

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA DIGA DROVE DI CEPPARELLO




PROGETTO DEFINITIVO


Codice elaborato: ET11	Nome Elaborato: RELAZIONE SULLE VERIFICHE DI STABILITA' E FILTRAZIONE	Scala: -
		Data: 18/04/2019

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 :	COLLABORATORI :
PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : ING MARIO CHIARUGI ING. MATTEO BETTI	DOTT. GEOL. CARLO FERRI DOTT. GEOL. ALESSANDRO AGNELLI PER. AGR. DAVIDE MORETTI GEOM. ANDREA BERNARDINI
GEOLOGO: DOTT. GEOL. NICOLA CEMPINI	
ESPROPRI: GEOM. ANDREA PATRIARCHI	

CONSULENTI TECNICI :	COMMESSA I.T. :
 PROGETTISTA OPERE IDRAULICHE E STRUTTURALI :ING. DAVID SETTESOLDI	INGT-TPLPD-ACQAC159

	RESPONSABILE COMMITTENTE : GEOM. ALESSANDRO PIOLI
---	--

DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE :	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
ING. MARIO CHIARUGI	 ING. ROBERTO CECCHINI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	18 / 04 / 2019	Prima Emissione	Catella	Settesoldi

INDICE

1	PREMESSA	10
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
3	PROFILO DELLA FALDA FREATICA	14
3.1	VERIFICHE ALLA FILTRAZIONE, AL SOLLEVAMENTO E AL SIFONAMENTO	14
3.1.1	<i>Risultati verifiche alla filtrazione</i>	15
3.1.2	<i>Verifiche al sollevamento</i>	18
3.1.3	<i>Verifiche al SIFONAMENTO</i>	18
3.2	PROFILO DELLA FALDA FREATICA IN REGIME DI MOTO PERMANENTE.....	18
3.3	verifica filtrazione DIAFRAMMI sfioratori	20
4	PERICOLOSITÀ SISMICA	23
4.1	RISPOSTA SISMICA LOCALE	23
4.2	COEFFICIENTI PARZIALI IN CONDIZIONI SISMICHE.....	24
5	AZIONI INERZIALI DELL'ACQUA CONTENUTA NEL SERBATOIO	25
6	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI	27
7	DESCRIZIONE DEI METODI DI CALCOLO	28
7.1	METODO DI BISHOP	28
7.2	VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI.....	29
8	CONDIZIONI DI VERIFICA	30
9	VERIFICHE DELLO STATO DI PROGETTO	32
10	VERIFICHE DI STABILITÀ E INCREMENTO DELLE PRESIONI NEUTRE DA SISMA	36
10.1	CALCOLO INCREMENTO PRESSIONI NEUTRE	36
10.2	RISULTATI DELLA VERIFICA.....	38
A.	APPENDICE	44
	TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_03	44
	<i>Dati</i>	44
	<i>Verifica di stabilità 01</i>	52
	<i>Verifica di stabilità 02</i>	55
	<i>Verifica di stabilità 03</i>	59
	<i>Verifica di stabilità 04</i>	63
	<i>Verifica di stabilità 05</i>	69
	<i>Verifica di stabilità 06</i>	75
	<i>Verifica di stabilità 07</i>	81
	<i>Verifica di stabilità 08</i>	84
	<i>Verifica di stabilità 09</i>	88
	<i>Verifica di stabilità 10</i>	92
	<i>Verifica di stabilità 11</i>	98
	<i>Verifica di stabilità 12</i>	104
	<i>Verifica di stabilità 13</i>	108
	<i>Verifica di stabilità 14</i>	112
	<i>Verifica di stabilità 15</i>	115
	<i>Verifica di stabilità 16</i>	119

<i>Verifica di stabilità 17</i>	123
<i>Verifica di stabilità 18</i>	127
<i>Verifica di stabilità 19</i>	133
<i>Verifica di stabilità 20</i>	139
<i>Verifica di stabilità 21</i>	143
<i>Verifica di stabilità 22</i>	147
<i>Verifica di stabilità 23</i>	151
<i>Verifica di stabilità 24</i>	155
<i>Verifica di stabilità 25</i>	161
<i>Verifica di stabilità 26</i>	165
<i>Verifica di stabilità 27</i>	169
<i>Verifica di stabilità 28</i>	173
<i>Verifica di stabilità 29</i>	179
TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_05	185
<i>Dati</i>	185
<i>Verifica di stabilità 01</i>	193
<i>Verifica di stabilità 02</i>	196
<i>Verifica di stabilità 03</i>	200
<i>Verifica di stabilità 04</i>	206
<i>Verifica di stabilità 05</i>	212
<i>Verifica di stabilità 06</i>	218
<i>Verifica di stabilità 07</i>	224
<i>Verifica di stabilità 08</i>	227
<i>Verifica di stabilità 09</i>	233
<i>Verifica di stabilità 10</i>	239
<i>Verifica di stabilità 11</i>	246
<i>Verifica di stabilità 12</i>	253
<i>Verifica di stabilità 13</i>	257
<i>Verifica di stabilità 14</i>	261
<i>Verifica di stabilità 15</i>	264
<i>Verifica di stabilità 16</i>	268
<i>Verifica di stabilità 17</i>	272
<i>Verifica di stabilità 18</i>	278
<i>Verifica di stabilità 19</i>	284
<i>Verifica di stabilità 20</i>	290
<i>Verifica di stabilità 21</i>	294
<i>Verifica di stabilità 22</i>	298
<i>Verifica di stabilità 23</i>	302
<i>Verifica di stabilità 24</i>	308
<i>Verifica di stabilità 25</i>	314
<i>Verifica di stabilità 26</i>	318
<i>Verifica di stabilità 27</i>	324

Verifica di stabilità 28.....	330
Verifica di stabilità 29.....	336
TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_08	342
Dati	342
Verifica di stabilità 01.....	350
Verifica di stabilità 02.....	353
Verifica di stabilità 03.....	357
Verifica di stabilità 04.....	361
Verifica di stabilità 05.....	365
Verifica di stabilità 06.....	369
Verifica di stabilità 07.....	375
Verifica di stabilità 08.....	378
Verifica di stabilità 09.....	382
Verifica di stabilità 10.....	386
Verifica di stabilità 11.....	390
Verifica di stabilità 12.....	396
Verifica di stabilità 13.....	400
Verifica di stabilità 14.....	404
Verifica di stabilità 15.....	407
Verifica di stabilità 16.....	410
Verifica di stabilità 17.....	414
Verifica di stabilità 18.....	418
Verifica di stabilità 19.....	422
Verifica di stabilità 20.....	426
Verifica di stabilità 21.....	430
Verifica di stabilità 22.....	434
Verifica di stabilità 23.....	438
Verifica di stabilità 24.....	442
Verifica di stabilità 25.....	446
Verifica di stabilità 26.....	450
Verifica di stabilità 27.....	454
Verifica di stabilità 28.....	458
Verifica di stabilità 29.....	462
B. APPENDICE	466
PARAMENTO VALLE – SLC – M1	466
PARAMENTO VALLE – SLC – M2	468
PARAMENTO VALLE – SLC – M3	471
PARAMENTO VALLE – SLC – M4	473
PARAMENTO VALLE – SLC – M5	476
PARAMENTO VALLE – SLC – M6 – ACMAX=0.271g	478
PARAMENTO VALLE – SLC – M6 – ACMAX=0.505g	481
PARAMENTO VALLE – SLC – M7	483

PARAMENTO MONTE – SLC – M1	486
PARAMENTO MONTE – SLC – M2	488
PARAMENTO MONTE – SLC – M3	491
PARAMENTO MONTE – SLC – M4	493
PARAMENTO MONTE – SLC – M5	496
PARAMENTO MONTE – SLC – M6 – ACMAX=0.271g.....	498
PARAMENTO MONTE – SLC – M6 – ACMAX=0.505g.....	501
PARAMENTO MONTE – SLC – M7	503
PARAMENTO VALLE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.271g.....	506
PARAMENTO VALLE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.505g.....	508
PARAMENTO MONTE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.271g.....	511
PARAMENTO MONTE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.505g.....	513

ELENCO FIGURE

Figura 1-1 – Planimetria sezioni di verifica (scala 1:1'000).	12
Figura 1-2 – Profilo stratigrafico sezioni di progetto.....	13
Figura 3-1 – Stratigrafie e condizioni al contorno modello VS2DI sezione A_CO_05.	16
Figura 3-2 – Saturazione al termine della verifica.	16
Figura 3-3 – Altezza piezometrica al termine della verifica.	17
Figura 3-4 – Contenuto di umidità al termine della verifica.....	17
Figura 3-5 – Superficie freatica all'interno del corpo diga della diga di Cepparello.....	19
Figura 3-6 – Diaframma sfioratore sinistro.....	21
Figura 3-7 – Diaframma sfioratore destro.....	21
Figura 3-8 – Carichi totali sfioratore sinistro.....	22
Figura 3-9 – Carichi totali sfioratore destro.....	22
Figura 3-9 – Paramento di valle – SLC – M6 – ac max=0.505.....	40
Figura 3-9 – Paramento di monte – SLC – M6 – ac max=0.505.....	41
Figura 3-9 – Paramento di valle post sisma – M6 – ac max=0.505.....	42
Figura 3-9 – Paramento di monte – post sisma– M6 – ac max=0.505.....	43
Figura A-1 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 01.	54
Figura A-2 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 02.....	58
Figura A-3 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 03.	62
Figura A-4 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 04.	68
Figura A-5 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 05.	74
Figura A-6 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 06.	80
Figura A-7 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 07.	83
Figura A-8 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 08.	87
Figura A-9 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 09.	91
Figura A-10 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 10.	97
Figura A-11 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 11.	103
Figura A-12 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 12.	107
Figura A-13 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 13.	111
Figura A-14 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 14.	114
Figura A-15 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 15.	118
Figura A-16 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 16.	122
Figura A-17 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 17.	126
Figura A-18 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 18.	132
Figura A-19 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 19.	138
Figura A-20 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 20.	142
Figura A-21 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 21.	146
Figura A-22 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 22.	150
Figura A-23 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 23.	154
Figura A-24 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 24.	160
Figura A-25 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 25.	164
Figura A-26 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 26.	168

Figura A-27 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 27.	172
Figura A-28 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 28.	178
Figura A-29 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 29.	184
Figura A-30 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 01.	195
Figura A-31 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 02.	199
Figura A-32 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 03.	205
Figura A-33 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 04.	211
Figura A-34 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 05.	217
Figura A-35 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 06.	223
Figura A-36 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 07.	226
Figura A-37 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 08.	232
Figura A-38 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 09.	238
Figura A-39 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 10.	245
Figura A-40 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 11.	252
Figura A-41 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 12.	256
Figura A-42 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 13.	260
Figura A-43 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 14.	263
Figura A-44 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 15.	267
Figura A-45 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 16.	271
Figura A-46 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 17.	277
Figura A-47 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 18.	283
Figura A-48 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 19.	289
Figura A-49 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 20.	293
Figura A-50 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 21.	297
Figura A-51 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 22.	301
Figura A-52 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 23.	307
Figura A-53 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 24.	313
Figura A-54 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 25.	317
Figura A-55 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 26.	323
Figura A-56 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 27.	329
Figura A-57 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 28.	335
Figura A-58 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 29.	341
Figura A-59 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 01.	352
Figura A-60 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 02.	356
Figura A-61 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 03.	360
Figura A-62 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 04.	364
Figura A-63 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 05.	368
Figura A-64 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 06.	374
Figura A-65 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 07.	377
Figura A-66 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 08.	381
Figura A-67 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 09.	385
Figura A-68 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 10.	389

Figura A-69 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 11.	395
Figura A-70 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 12.	399
Figura A-71 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 13.	403
Figura A-72 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 14.	406
Figura A-73 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 15.	409
Figura A-74 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 16.	413
Figura A-75 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 17.	417
Figura A-76 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 18.	421
Figura A-77 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 19.	425
Figura A-78 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 20.	429
Figura A-79 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 21.	433
Figura A-80 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 22.	437
Figura A-81 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 23.	441
Figura A-82 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 24.	445
Figura A-83 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 25.	449
Figura A-84 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 26.	453
Figura A-85 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 27.	457
Figura A-86 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 28.	461
Figura A-87 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 29.	465

ELENCO TABELLE

Tabella 3-1 – Parametri dei terreni adottati per la verifica alla filtrazione e al sifonamento.....	14
Tabella 3-2 – Verifica filtrazione diaframmi sfioratori.....	20
Tabella 4-1 – Parametri sismici di base SLO, SLD, SLV e SLC.	23
Tabella 4-2 – Parametri dello spettro di risposta normalizzato ottenuto dalla risposta sismica locale.	23
Tabella 5-1 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite di esercizio SLO e SLD per le sezioni A_CO_03 e A_CO_05.....	25
Tabella 5-2 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite ultimi SLV e SLC per le sezioni A_CO_03 e A_CO_05.....	25
Tabella 5-3 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite di esercizio SLO e SLD per la sezione A_CO_08.....	26
Tabella 5-4 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite ultimi SLV e SLC per la sezione A_CO_08.....	26
Tabella 6-1 – Parametri geotecnici caratteristici.....	27
Tabella 8-1 – Combinazioni di carico verifiche di stabilità.	30
Tabella 9-1 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_03.....	33
Tabella 9-2 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_05.....	34
Tabella 9-3 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_08.....	35
Tabella 10-1 – Parametri A e B in funzione dell'indice di plasticità.	37
Tabella 10-2 – Valori di Kh e Kv allo SLC.	38
Tabella 10-2 – Risultati verifica paramento di valle alle SLC con incremento pressioni neutre.	38
Tabella 10-2 – Risultati verifica paramento di monte alle SLC con incremento pressioni neutre.	38
Tabella 10-2 – Risultati verifica post - sisma.	39

1 PREMESSA

Nel presente documento si riportano la metodologia ed i risultati ottenuti dalle verifiche di stabilità relative all'invaso nello stato di progetto svolte ai sensi del D.M. del 26 giugno 2014.

Gli interventi di progetto consistono in interventi di ristrutturazione mediante lavori e opere di trasformazione atti ad aumentare la sicurezza attuale della diga, pur senza raggiungere i livelli richiesti per le nuove costruzioni, così come definito al cap. H.2 del D.M. 26/06/2014.

Gli interventi di miglioramento simico risultano necessari secondo quanto riportato al cap. H.2.2. del D.M. 26/06/2014, in quanto le verifiche di stabilità, condotte come prescritto ai capp. H.3 e H.4, mostrano il raggiungimento per lo stato attuale di uno SLU (SLV e SLC).

Il modello geotecnico del corpo diga e dei terreni del substrato è ricostruito nell'elaborato ET.08 utilizzando i risultati riportati nell'elaborato ET.05 delle campagne geognostiche dirette, indirette e delle risultanze delle indagini di laboratorio condotte negli anni 2005/2006 e 2016.

La presente relazione espone i risultati delle seguenti verifiche condotte sullo sbarramento:

- verifica alla filtrazione;
- verifica al sifonamento;
- verifica alla stabilità.

Le verifiche di stabilità sono condotte con il programma Stap Terreni 14.0 della Aztec su n. 3 sezioni rappresentative del profilo di progetto dello sbarramento (codici: A_CO_03; A_CO_05; A_CO_08).

Nella Figura 1-1 si riporta la planimetria del corpo diga di progetto con la rappresentazione delle sezioni di verifica, mentre nella Figura 1-2 sono rappresentati i profili delle sezioni di progetto con le stratigrafie dei terreni del corpo diga e della fondazione.

La verifica alla filtrazione e al sifonamento è svolta con il programma VS2DTI del U.S *Geological Survey*, che simula la filtrazione bidimensionale in un mezzo poroso in condizioni di moto vario, ed è condotta per la sezione A_CO_05 posta in asse al corpo diga.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutte le verifiche sono condotte nel rispetto della normativa vigente:

- **Legge n. 64 del 02/02/1974**
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- **D.M. LL.PP. del 11/03/1988**
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- **D.M. 16 Gennaio 1996**
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- **Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.**
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- **Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.**
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.
- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)**
- **Circolare 617 del 02/02/2009**
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- **Norme Tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (D.M. 26 Giugno 2014)**
- **Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018)**
- **Istruzioni MIT DG Dighe Luglio 2019**
Istruzioni per l'applicazione della normativa tecnica di cui al D.M. 26 Giugno 2014 e al D.M. 17 Gennaio 2018 in merito alle verifiche sismiche delle grandi dighe, degli scarichi e delle opere accessorie.
- **Procedura MIT DG Dighe Marzo 2019**
Procedura per la rivalutazione sismica delle grandi dighe, degli scarichi e delle opere accessorie.

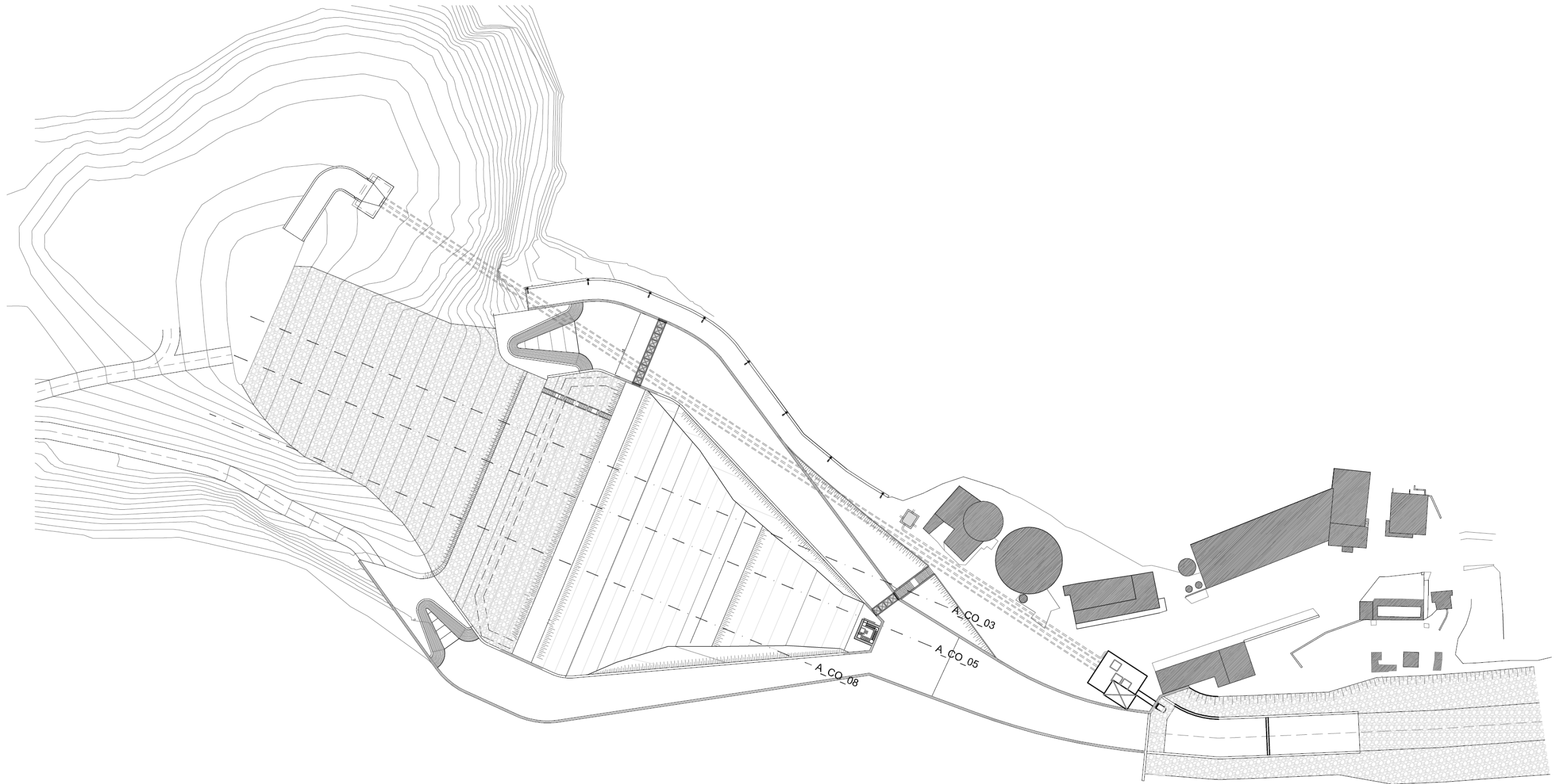


Figura 1-1 – Planimetria sezioni di verifica (scala 1:1'000).

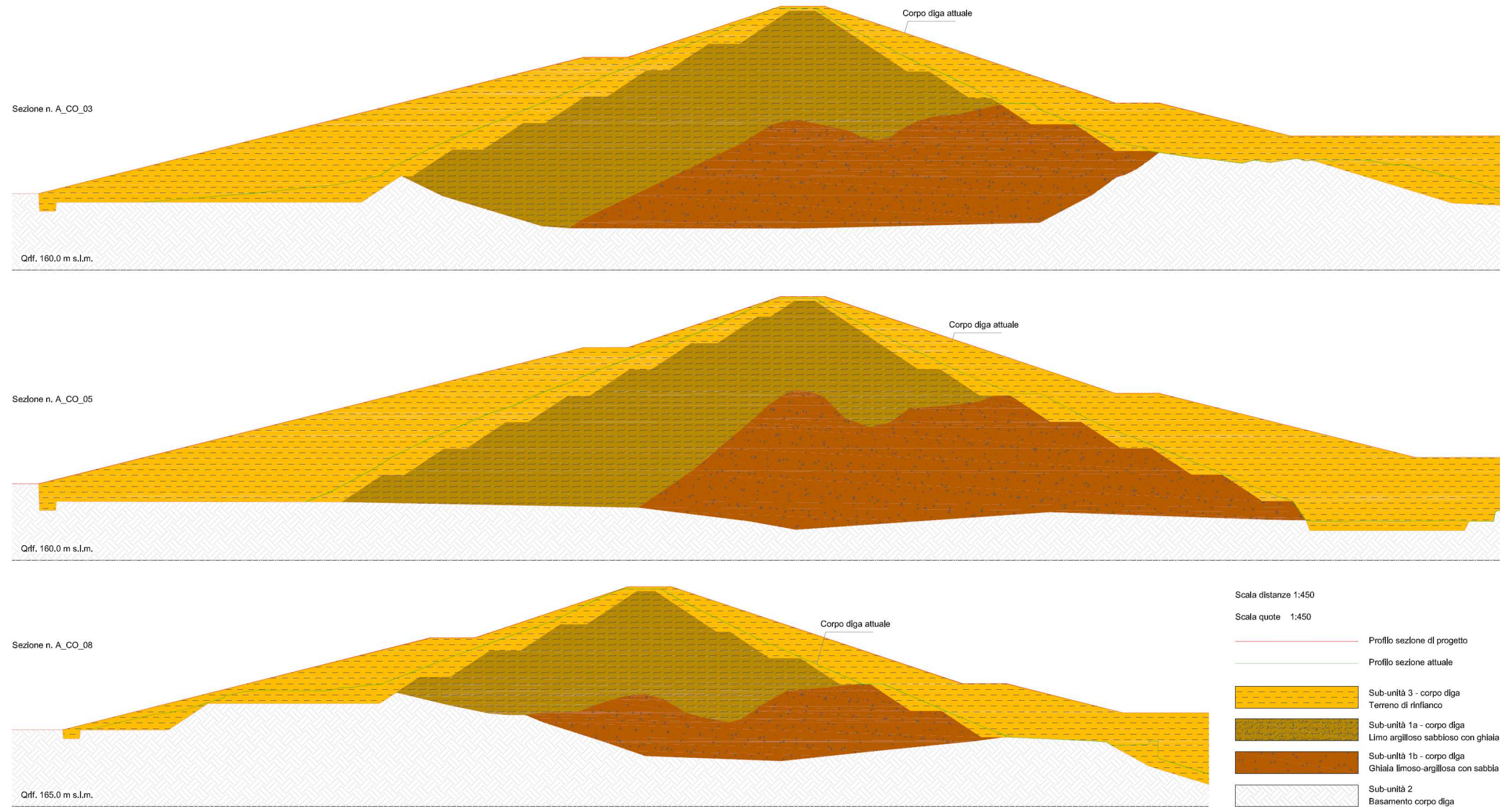


Figura 1-2 – Profilo stratigrafico sezioni di progetto.

3 PROFILO DELLA FALDA FREATICA

Dall'esame del progetto originale della diga e dalle indagini svolte dal Dott. Geol. Gianfranco Censini si può desumere di fatto la presenza di un dreno a valle, che si estende dal piede del rilevato verso l'interno per almeno 11.0 m.

Tale lunghezza sembrerebbe inferiore rispetto a quella ricavabile da uno degli elaborati progettuali, da cui risulta esteso per una lunghezza di circa 20.0 m.

Nel corso della presente progettazione il dreno è assunto con una lunghezza di 11.0 m.

3.1 VERIFICHE ALLA FILTRAZIONE, AL SOLLEVAMENTO E AL SIFONAMENTO

Le verifiche alla filtrazione sono condotte eseguite in regime di moto vario con il modello VS2DI del *USGS U.S. Geological Survey*.

La verifica alla filtrazione è condotta assumendo i parametri riportati nella Tabella 3-1 per la schematizzazione dei terreni costituenti lo sbarramento e la fondazione.

I parametri riportanti nella Tabella 3-1 hanno il seguente significato:

- K_z/K_h = rapporto tra la conducibilità idraulica verticale e orizzontale;
- K_h = conducibilità idraulica orizzontale [m/s];
- Porosità = porosità efficace;
- RMC, α e β = parametri della formula di *Van Genuchten*.

Denominazione sub-unità	K_z/K_h	K_h [m/s]	Porosità	RMC	α	β	Retino
Corpo diga sub-unità 1a	1.0	1.10E-05	0.37	0.10	1.0	5.0	
Corpo diga sub-unità 1b	1.0	1.46E-04	0.35	0.05	1.5	7.5	
Fondazione	1.0	1.00E-07	0.30	0.10	0.5	1.5	
Terreno di rinfiaccio	1.0	1.10E-05	0.37	0.10	1.0	5.0	
Dreno	1.0	1.00E-03	0.30	0.05	2.0	10.0	

Tabella 3-1 – Parametri dei terreni adottati per la verifica alla filtrazione e al sifonamento.

La formula di *Van Genuchten* fornisce i valori del grado di saturazione e della conducibilità idraulica nella parte di mezzo poroso insatura, secondo le seguenti espressioni:

$$s_e = 1 / \left(1 + |\alpha \times h|^{beta} \right)^{gamma}$$

$$K_r = \left(1 - C \times D^{-gamma} \right)^2 / D^{gamma / 2}$$

$$C = |\alpha \times h|^{(beta-1)}$$

$$D = 1 + |\alpha \times h|^{beta}$$

dove:

- s_e = saturazione effettiva (VMC-RMC)/(Porosità – RMC);
- VMC = grado di umidità nel suolo;
- RMC = grado di umidità residuo;
- K_r = conducibilità idraulica relativa;
- h = tensione capillare;
- α e β = parametri empirici;
- $gamma = 1 - 1/\beta$.

Il modello risolve le equazioni di *Richard's* alle differenze finite in un dominio definito dall'utente con assegnate condizioni al contorno.

Le condizioni al contorno sono inserite con il seguente criterio:

- ai paramenti di monte e/o di valle a contatto con l'acqua e ai bordi del dominio a contatto con l'acqua è assegnato un carico totale costante nel tempo (linea blu);
- ai paramenti di monte e/o di valle e ai bordi non a contatto con l'acqua è assegnata una condizione di superficie libera (linea arancione);
- ai bordi verticali del dominio è assegnata una condizione di carico totale fissa pari al livelli di falda (linea blu);
- alla base del dominio e alla sommità dell'argine è assegnata la condizione di flusso nullo.

Per le verifiche alla filtrazione i livelli idrometrici sono mantenuti costanti per tutta la simulazione, la cui durata è assunta pari a 10 giorni in modo da raggiungere le condizioni di regime.

Sul paramento di monte è applicata la quota di massima regolazione di 185.7 m s.l.m., mentre sul paramento di valle è assunto un carico nullo in corrispondenza sia del pozzetto di misura delle perdite sia del bordo di valle al di sotto della platea della vasca di dissipazione.

Il terreno di rinfianco sul paramento di valle sarà realizzato al disopra di un dreno che si estenderà su tutta l'area compresa tra il ciglio di valle e il muro di monte della vasca di dissipazione, raccordandosi a quello esistente.

3.1.1 RISULTATI VERIFICHE ALLA FILTRAZIONE

Nella Figura 3-1 si riportano i profili del piano campagna, le stratigrafie del terreno e le condizioni al contorno utilizzate nel programma VS2DI del *USGS U.S. Geological Survey* per la sezione A_CO_05.

Nella schematizzazione numerica adottata, l'origine delle coordinate del sistema di riferimento è posta in corrispondenza della sommità del dreno di valle a 164.66 m s.l.m. e, quindi, ad una profondità di -25.34 m dalla sommità della diga posta a 190.0 m s.l.m..

Sulla base di questa schematizzazione il livello idrometrico di massima regolazione, pari a 185.7 m s.l.m., corrisponde ad un carico di 21.04 m.

La distribuzione all'interno del corpo diga della saturazione dopo 10 giorni di simulazione è riportata nella Figura 3-2, mentre nella Figura 3-3 è rappresentata l'altezza piezometria e nella Figura 3-4 il contenuto di umidità.

Le verifiche hanno evidenziato che la linea di filtrazione (zona satura) a regime non interessa il piede esterno del paramento di valle della diga grazie alla presenza del dreno.

L'andamento della linea di filtrazione calcolata risente della presenza di orizzonti a differente permeabilità. Nel primo tratto, infatti, il profilo di filtrazione attraversa terreni con permeabilità dell'ordine di $1E-05$ m/s, mentre nel secondo tratto percorre terreni con permeabilità dell'ordine di $1E-04$ m/s.

La velocità orizzontale massima corrisponde a $3.15E-04$ m/s, mentre nella direzione verticale vale $2.57E-04$ m/s. La velocità massima nella direzione orizzontale è ubicata in corrispondenza della sezione di sbocco del dreno, mentre quella nella direzione verticale è posta in corrispondenza del punto di inizio del dreno stesso.

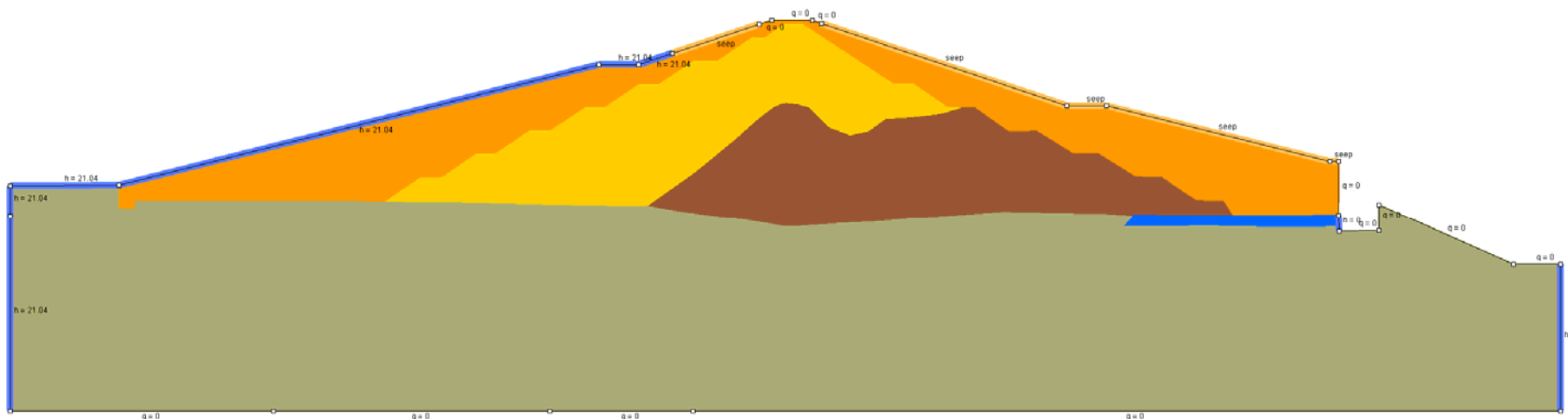
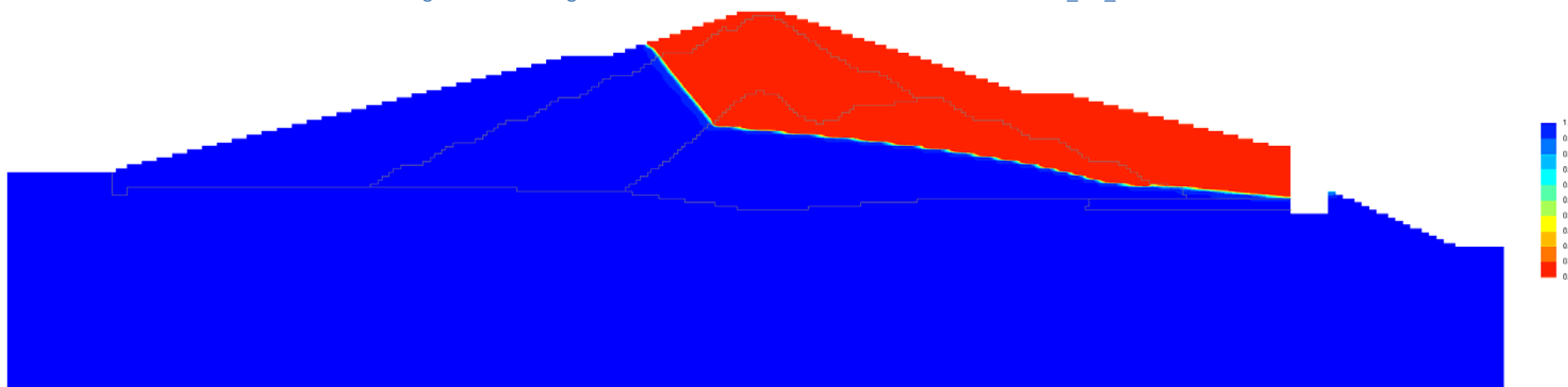


Figura 3-1 – Stratigrafie e condizioni al contorno modello VS2DI sezione A_CO_05.



Time = 3.1536E8

Mass Balance Error	Total for Simulation	Rate for this step
Fluid	0.01%	0.00%
Solute	0.00%	0.00%

Figura 3-2 – Saturazione al termine della verifica.

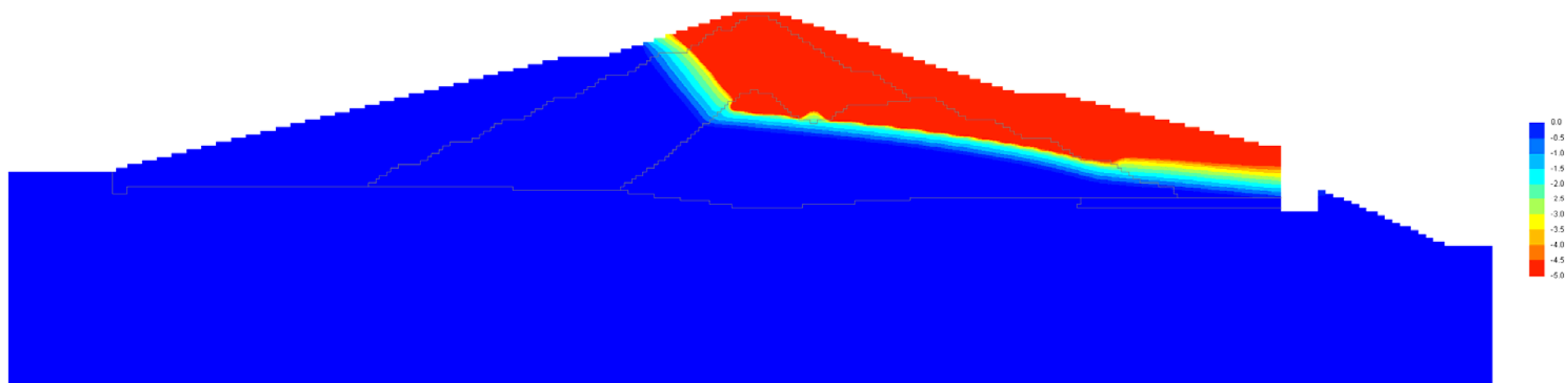


Figura 3-3 – Altezza piezometrica al termine della verifica.

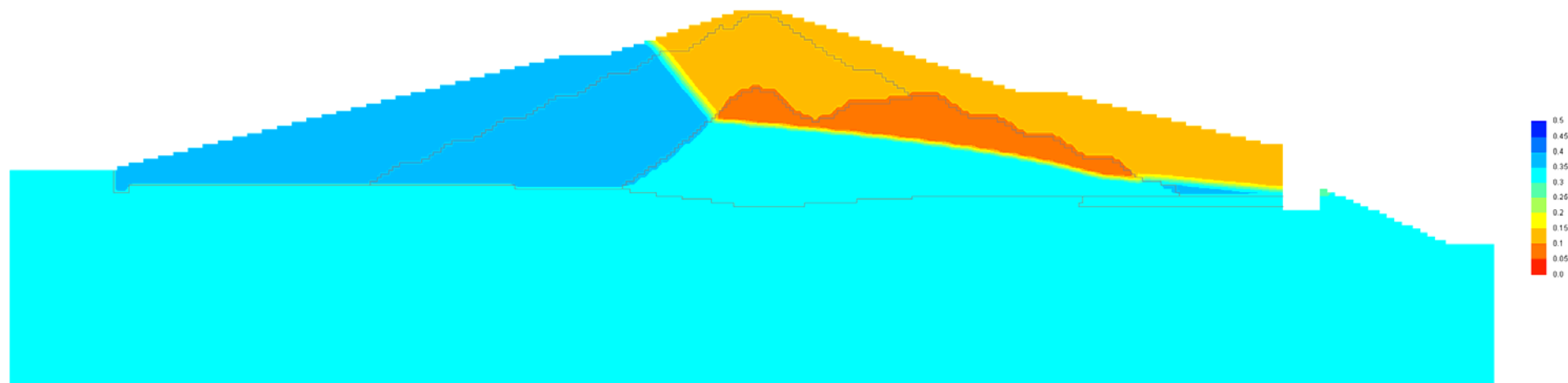


Figura 3-4 – Contenuto di umidità al termine della verifica.

3.1.2 VERIFICHE AL SOLLEVAMENTO

La verifica idraulica al sollevamento è prescritta al punto 6.2.4.2 delle N.T.C. 2018 e viene compiuta confrontando i valori della pressione interstiziale instabilizzante con il valore di progetto dell'azione stabilizzante e delle resistenze, tenendo conto dei coefficienti parziali della Tab. 6.2.III. I coefficienti parziali sulle azioni sono indicati nella Tabella 6.2.III e devono essere combinati in modo opportuno con quelli relativi ai parametri geotecnici (M2).

Carichi	Effetto	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	Sollevamento UPL
Permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9
	Sfavorevole		1,1
Permanenti G_2	Favorevole	γ_{G2}	0,0
	Sfavorevole		1,5
Variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0
	Sfavorevole		1,5

Tabella 6.2.III – Coefficienti parziali sulle azioni per le verifiche nei confronti degli stati limite di sollevamento.

In particolare, incrementando la pressione interstiziale di un coefficiente di 1.5, essendo un carico variabile sfavorevole, e riducendo la tensione totale di un coefficiente di 0.9, essendo un carico permanente favorevole, si perviene per le verifiche al sollevamento ad un coefficiente di sicurezza parziale $\gamma_R = 1.67$.

Nel presente caso il **coefficiente di sicurezza minimo vale 4.87**.

3.1.3 VERIFICHE AL SIFONAMENTO

La verifica idraulica al sollevamento è prescritta al punto 6.2.4.2 delle N.T.C. 2018 e viene compiuta controllando che il gradiente idraulico risulti inferiore al gradiente critico diviso per un coefficiente parziale uguale a 2, considerando il gradiente idraulico di efflusso. Il coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche al sifonamento $\gamma_R = 2$.

Nel presente caso il **coefficiente di sicurezza minimo vale 11.02**.

3.2 PROFILO DELLA FALDA FREATICA IN REGIME DI MOTO PERMANENTE

Lo studio dell'andamento della linea di filtrazione è condotta anche nell'ipotesi di regime di moto permanente, in quanto tale trattazione è ritenuta più cautelativa per procedere alla verifica delle condizioni di stabilità del rilevato dello sbarramento rispetto a quella che tiene conto della presenza di orizzonti a differente permeabilità.

Dato che sulla fondazione di valle è presente un drenaggio, la costruzione del profilo di filtrazione a regime è ottenuta secondo le ipotesi di A. Casagrande a partire da un punto posto sulla superficie libera ad una distanza di $0.3 h_0 / \tan \alpha$ dal paramento di monte, avendo indicato con h_0 l'altezza d'acqua rispetto la fondazione e con α è l'inclinazione del paramento di monte.

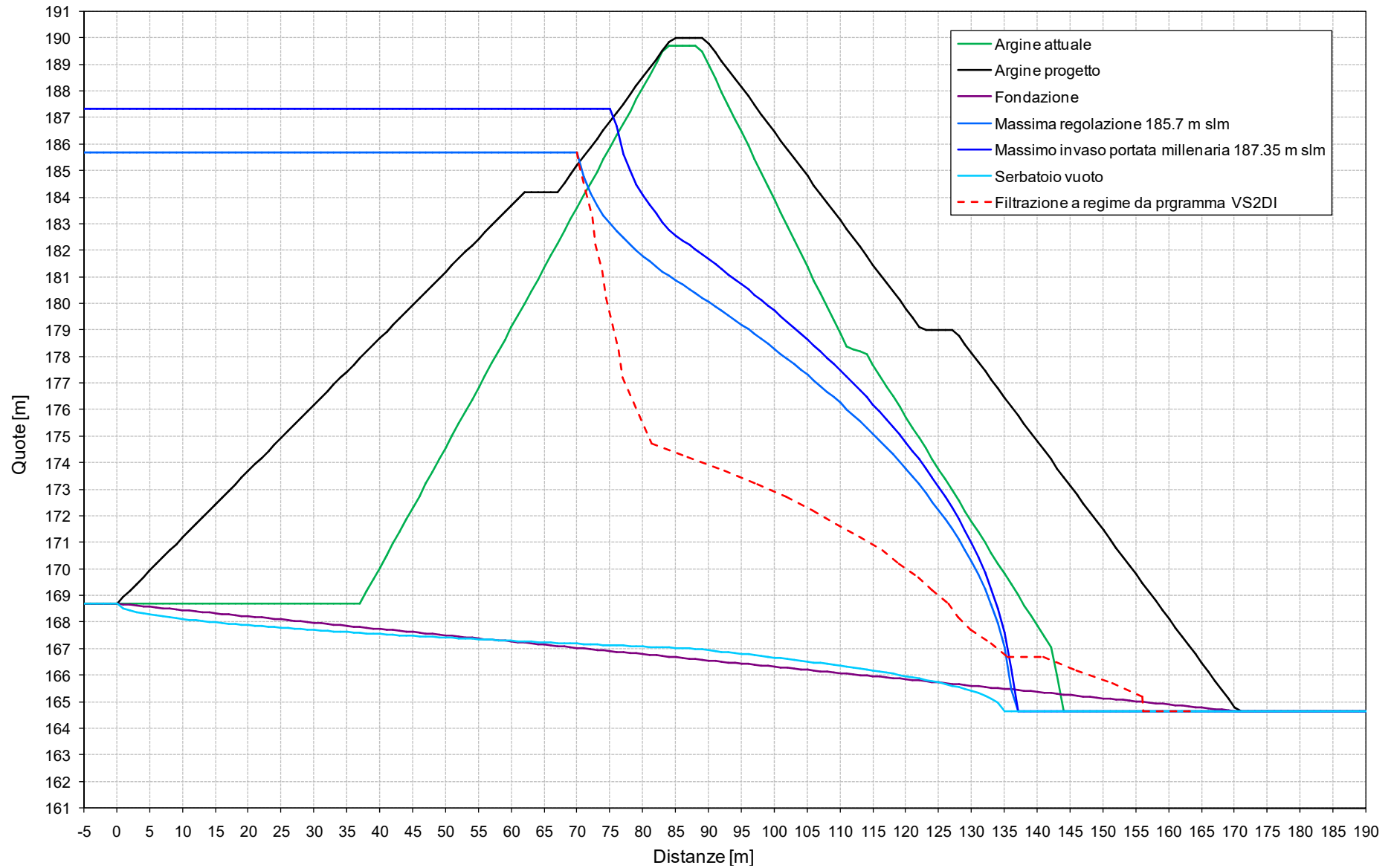


Figura 3-5 – Superficie freatica all'interno del corpo diga della diga di Cepparello.

Il profilo di forma parabolica è tracciato calcolando l'ordinata z della superficie libera a partire dall'intercetta a sull'asse Z utilizzando le seguenti espressioni:

$$L_0 = L - f - 0.7 h_0 / \operatorname{tg} \alpha$$

$$a = \sqrt{h_0^2 + L_0^2} - L_0$$

$$z = \sqrt{2as + a^2}$$

in cui L_0 è la lunghezza totale del corpo diga compresa tra il ciglio di monte e quello di valle e s l'ascissa orizzontale.

La determinazione della superficie freatica all'interno del corpo diga è calcolata considerando tre differenti condizioni per il livello idrometrico all'interno del serbatoio:

- 1) alla quota di 168.7 m s.l.m. corrispondente alla situazione di serbatoio vuoto;
- 2) alla quota di massima regolazione di 185.7 m s.l.m.;
- 3) alla quota di massimo invaso di 187.35 m s.l.m. relativo alla piena millenaria.

Come osservato dalle verifiche in moto vario, si ritiene il procedimento proposto cautelativo soprattutto per la stima del processo di filtrazione dello stato di piena millenaria, in quanto di breve durata rispetto al tempo necessario ad imbibire il rilevato.

Nella Figura 3-5 è riportata la linea di filtrazione a moto permanente nelle differenti condizioni indagate assieme a quella ricavata a regime per un grado di saturazione di 0.95 dalla verifica con il programma VS2DI del *USGS U.S. Geological Survey*.

3.3 VERIFICA FILTRAZIONE DIAFRAMMI SFIORATORI

È stata condotta una verifica alla filtrazione dei diaframmi di pali di grande diametro che saranno realizzati al bordo della soletta su cui poggiano gli sfioratori a becco d'anatra.

La paratia è infissa a una profondità di 10m al disotto dell'intradosso della soletta. Cautelativamente è stato adottato per la fondazione una permeabilità di $1e-6m/s$.

Le verifiche, condotte in condizioni di moto permante hanno fornito valori riportati Tabella 3-2.

Sfioratore	Q drenata [l/s]	Sottospinta [m]
Sinistro	0.084	1.00
Destro	0.060	1.00

Tabella 3-2 – Verifica filtrazione diaframmi sfioratori.

Nella Figura 3-6e nella Figura 3-7 si riporta la geometria dei diaframmi.

Nella Figura 3-8e nella Figura 3-9 si riporta l'andamento dei carichi totali.

Le verifiche sono state condotte con il modello SEEP/W della Geoslope.

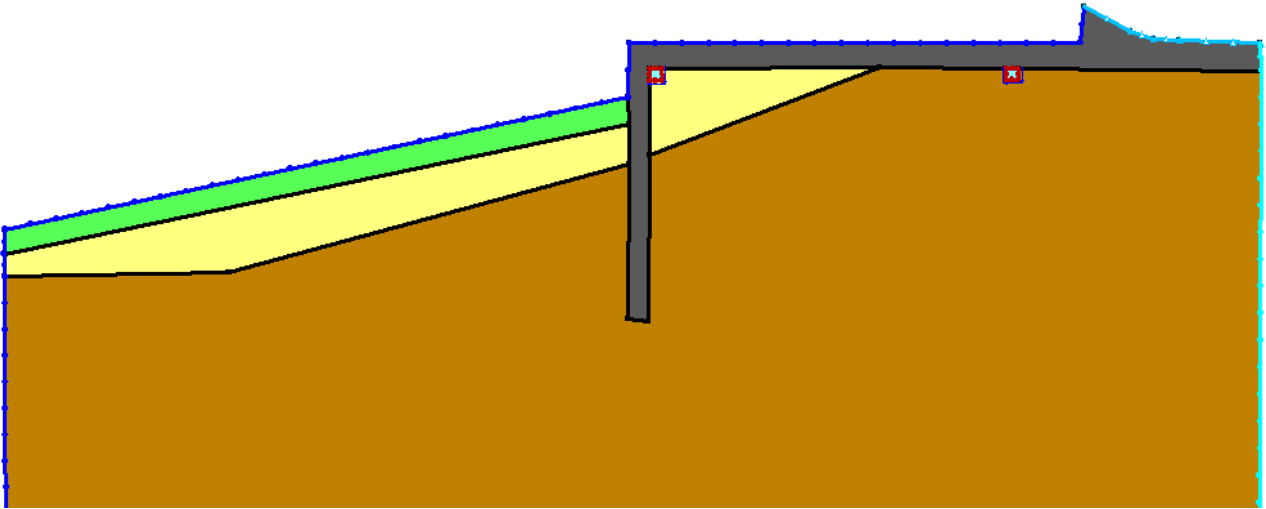


Figura 3-6 – Diaframma sioratore sinistro

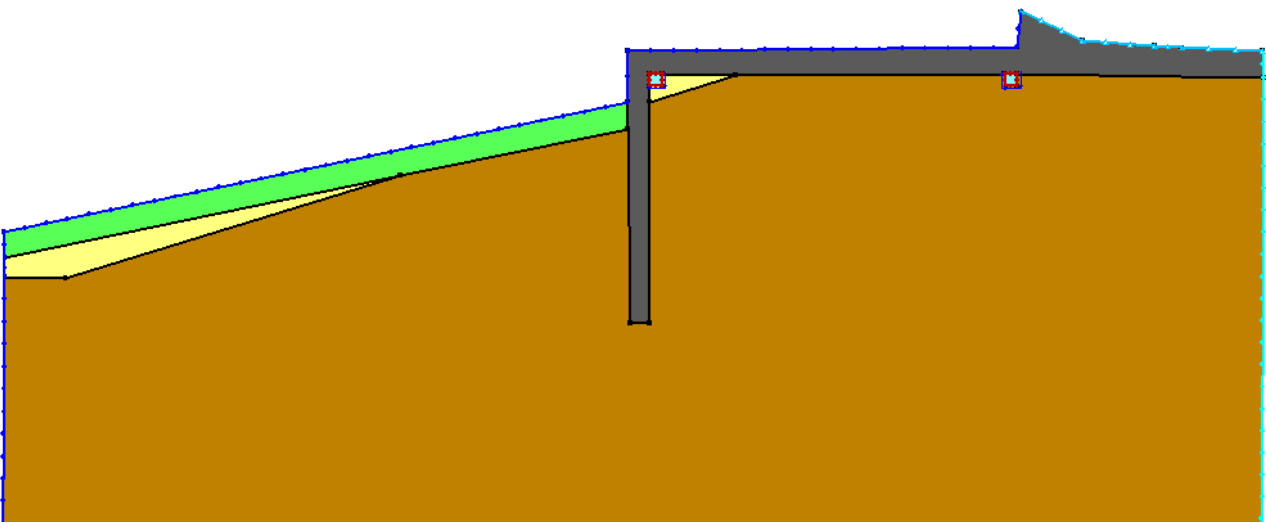


Figura 3-7 – Diaframma sfioratore destro

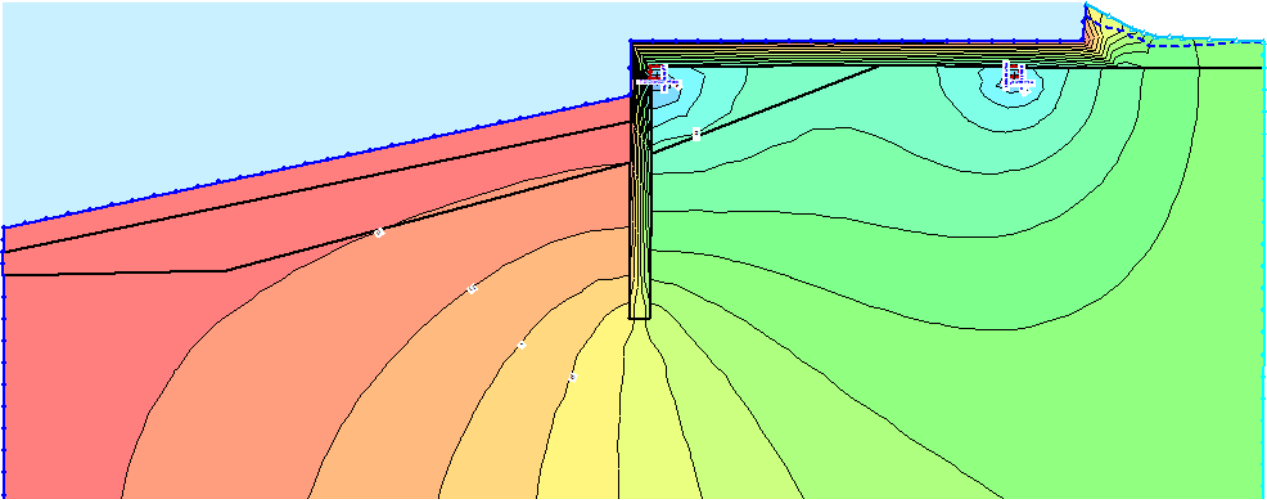


Figura 3-8 – Carichi totali sfioratore sinistro

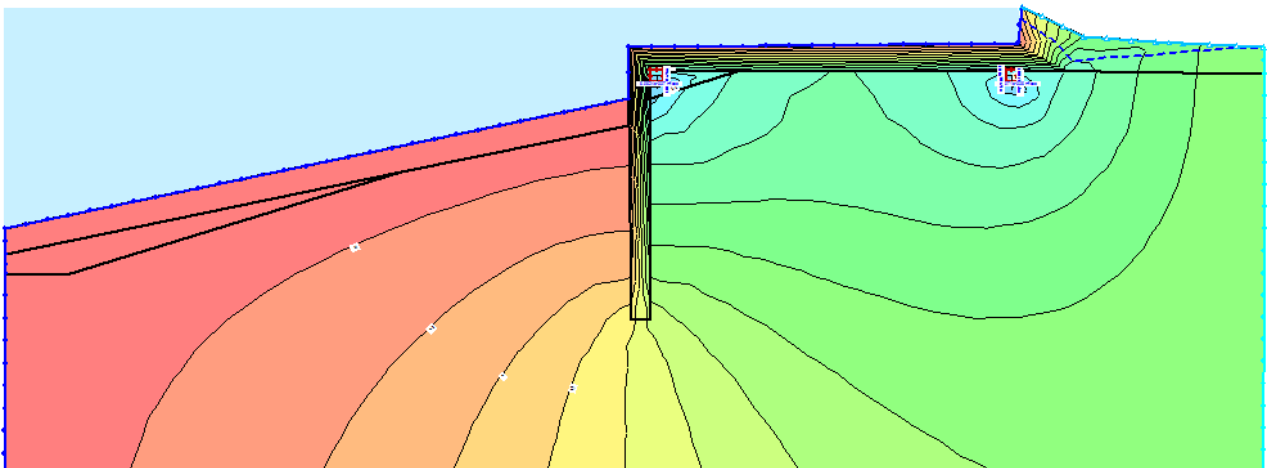


Figura 3-9 – Carichi totali sfioratore destro

4 PERICOLOSITÀ SISMICA

I parametri sismici del sito sono calcolati in base a quanto prescritto dal D.M. del 26 Giugno 2014 relativamente agli interventi eseguiti su dighe esistenti come indicato nel cap. H.3.4.1.

Per la definizione della azioni sismiche, l'invaso di Cepparello è considerato come una **diga strategica**.

La **vita nominale** V_N è assunta pari a **50 anni** e il coefficiente d'uso C_U pari a 2, di conseguenza la **vita di riferimento** V_R è pari a **100 anni** in coerenza con le tabelle H.1 e H.2 del succitato Decreto.

I parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* , riportati nella Tabella 4-1, sono ricavati per le seguenti coordinate:

- Longitudine FI: 43.489594 (WGS84) 43.490559 (ED50)
- Latitudine LA: 11.190582 (WGS84) 11.191562 (ED50)

Stato limite	P_{Vr} [%]	T_r [anni]	a_g [g]	a_g [m/s ²]	F_0	T_c^* [s]
SLO	81	60	0.06	0.585	2.555	0.259
SLD	63	101	0.074	0.722	2.535	0.266
SLV	10	949	0.164	1.604	2.518	0.286
SLC	5	1950	0.201	1.972	2.534	0.292

Tabella 4-1 – Parametri sismici di base SLO, SLD, SLV e SLC.

4.1 RISPOSTA SISMICA LOCALE

Al fine di aumentare il grado di accuratezza nella previsione dei fenomeni di amplificazione, le azioni sismiche considerate nella presente progettazione sono determinate mediante un'analisi di risposta sismica locale.

Come riportato negli elaborati ET.05 e ET.10, la risposta sismica locale ha permesso di definire le modifiche che il segnale sismico subisce, a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche del sito in oggetto, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Nella Tabella 4-2 sono riportati, per ciascuno stato limite, il coefficiente amplificativo S , il periodo T_b e il periodo T_c dello spettro di risposta normalizzato ottenuto dall'analisi di risposta sismica locale

Stato limite	S	T_b [s]	T_c [s]
SLO	1.148	0.172	0.275
SLD	1.108	0.105	0.300
SLV	1.100	0.105	0.317
SLC	1.350	0.071	0.293

Tabella 4-2 – Parametri dello spettro di risposta normalizzato ottenuto dalla risposta sismica locale.

Per ogni stato limite, la risposta sismica locale ha permesso, inoltre, la ricostruzione di n. 7 accelerogrammi rappresentativi della sismicità del sito.

Gli accelerogrammi forniti descrivono la sola componente orizzontale dell'azione sismica come indicato al punto 3.2.3.1 delle N.T.C. 2008.

4.2 COEFFICIENTI PARZIALI IN CONDIZIONI SISMICHE

Il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima β_s attesa al sito è assunto pari a **1**.

In condizioni sismiche, inoltre, sono applicati i coefficienti parziali per le azioni e per i parametri geotecnici definiti dalle N.T.C. 2008 in quanto maggiormente cautelativi.

Infatti, come indicato al punto 7.11.1 delle N.T.C. 2008, le verifiche agli stati limite ultimi devono essere effettuate ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze di progetto, con i valori dei coefficienti parziali indicati nel Cap. 6 (Tabella 2.6.II).

Viceversa, nelle N.T.C. 2018 al punto 7.11.1 indica che le verifiche agli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sia sulle azioni sia sui parametri geotecnici.

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,00

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

5 AZIONI INERZIALI DELL'ACQUA CONTENUTA NEL SERBATOIO

Nelle verifiche sismiche è introdotto sul paramento di monte un carico aggiuntivo che rappresenta l'azione inerziale dell'acqua definito in coerenza con il cap. C.7.7.3 del D.M. 26 Giugno 2014.

Le azioni di inerzia dell'acqua sono calcolate assimilandole ad una distribuzione di pressione sul paramento di monte secondo la seguente espressione:

$$p = a \cdot \rho \cdot c \cdot y_0$$

dove a è l'accelerazione massima al sito, ρ la massa per unità di volume dell'acqua, y_0 la differenza di quota dell'acqua presente nella combinazione sismica e la quota del punto più depresso dell'alveo naturale al piede del paramento e il parametro c è calcolato tramite l'espressione:

$$c = \frac{c_m}{2} \left[\frac{y}{y_0} \left(2 - \frac{y}{y_0} \right) + \sqrt{\frac{y}{y_0} \left(2 - \frac{y}{y_0} \right)} \right]$$

in cui y è la differenza di quota dell'acqua presente nella combinazione sismica e la quota del punto generico del paramento a cui è associata la pressione p , mentre $c_m = -0.0073\alpha + 0.7412$ avendo indicato con α l'inclinazione del paramento rispetto alla verticale espresso in gradi sessagesimali. Per $\alpha \geq 60^\circ$ viene assunto $c_m = 0.3$.

L'accelerazione massima al sito tiene conto dei risultati dell'analisi di risposta sismica locale e, in particolare, del coefficiente amplificativo S funzione della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche.

La determinazione delle azioni sul paramento del corpo diga è calcolata considerando il livello idrometrico associato alla quota di massima regolazione di 185.7 m s.l.m. nelle verifiche sismiche con invaso pieno.

y [m]	c	p SLO [kg/m ²]	p_x SLO [kg/m ²]	p_y SLO [kg/m ²]	p SLD [kg/m ²]	p_x SLD [kg/m ²]	p_y SLD [kg/m ²]
0.0	0.00	0	0	0	0	0	0
4.3	0.16	192	186	47	229	222	55
8.5	0.24	282	274	68	336	326	82
12.8	0.29	333	323	81	396	384	96
17.0	0.30	349	339	85	416	403	101

Tabella 5-1 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite di esercizio SLO e SLD per le sezioni A_CO_03 e A_CO_05.

y [m]	c	p SLV [kg/m ²]	p_x SLV [kg/m ²]	p_y SLV [kg/m ²]	p SLC [kg/m ²]	p_x SLC [kg/m ²]	p_y SLC [kg/m ²]
0.0	0.00	0	0	0	0	0	0
4.3	0.16	508	493	123	760	738	184
8.5	0.24	747	725	181	1118	1085	271
12.8	0.29	881	855	214	1319	1279	320
17.0	0.30	925	897	224	1384	1343	336

Tabella 5-2 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite ultimi SLV e SLC per le sezioni A_CO_03 e A_CO_05.

y [m]	c	p SLO [kg/m ²]	p_x SLO [kg/m ²]	p_y SLO [kg/m ²]	p SLD [kg/m ²]	p_x SLD [kg/m ²]	p_y SLD [kg/m ²]
0.0	0.00	0	0	0	0	0	0
3.0	0.16	135	131	33	161	156	39
6.0	0.24	199	193	48	237	230	57
9.0	0.29	234	227	57	279	271	68
12.0	0.30	246	238	60	293	284	71

Tabella 5-3 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite di esercizio SLO e SLD per la sezione A_CO_08.

y [m]	c	p SLV [kg/m ²]	p_x SLV [kg/m ²]	p_y SLV [kg/m ²]	p SLC [kg/m ²]	p_x SLC [kg/m ²]	p_y SLC [kg/m ²]
0.0	0.00	0	0	0	0	0	0
3.0	0.16	358	347	87	535	519	130
6.0	0.24	526	511	128	787	764	191
9.0	0.29	621	602	151	929	901	225
12.0	0.30	651	632	158	975	945	236

Tabella 5-4 – Azioni inerziali verifiche sismiche con invaso pieno per stati limite ultimi SLV e SLC per la sezione A_CO_08.

6 PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI

Come riportato nell'elaborato ET.10, la caratterizzazione parametrica dei materiali delle singole sub-unità è basata sulle risultanze delle indagini geognostiche in sito e di laboratorio appositamente eseguite per l'intervento in oggetto.

I parametri dei materiali adottati nel corso della presente progettazione definitiva sono rappresentati dai valori medi (V_m), avendo assunto che i parametri caratteristici (V_k) siano prossimi ai parametri nominali medi ($V_m \approx V_k$) per ciascuna sub-unità geotecnica.

Dal punto di vista geotecnico lo sbarramento della diga nello stato di progetto è suddiviso nelle seguenti sub-unità (vedere Figura 1-2):

- sub-unità 1a: corpo diga, costituita da limi argillosi e argille limose, debolmente sabbiose o sabbiose, con diffusi clasti di ghiaia fine;
- sub-unità 1b: corpo diga, costituita da ghiaia eterometrica in matrice limoso-argillosa con sabbia;
- sub-unità 2: basamento del corpo diga caratterizzato dalla presenza di siltiti scure alternate a Pietraforte;
- sub-unità 3 – terreno di rinfianco.

I parametri geotecnici caratteristici impiegati nelle verifiche di stabilità sono riassunti nella Tabella 6-1.

Parametri geotecnici	Unità di misura	Sub-unità 1a Corpo diga	Sub-unità 1b Corpo diga	Sub-unità 2 Fondazione	Sub-unità 3 Rinfianco
Peso di volume	kg/m ³	2025	2063	2400	2000
Peso di volume saturo	kg/m ³	2069	2115	2450	2100
ϕ'	°	26.4	29.9	35.9	28.0
c'	kPa	12.4	3.4	2320	10.0
c_u	kPa	67.3	70.2	50'000 ¹	65

Tabella 6-1 – Parametri geotecnici caratteristici.

¹ Il programma Stap Terreni 14.0 della Aztec non accetta valori superiori a 9'000 kPa, pertanto nelle verifiche di stabilità condotte nel corso della presente progettazione è utilizzato il succitato valore massimo.

7 DESCRIZIONE DEI METODI DI CALCOLO

Le verifiche di stabilità sono condotte con il programma STAP 14.0 prodotto dalla Aztec Informatica.

Le verifiche di stabilità sono eseguite con il metodo di *Bishop*.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare.

In particolare il programma esamina un numero di superfici che dipende dalle impostazioni fornite e che sono riportate nella corrispondente sezione. Il processo iterativo permette di determinare il coefficiente di sicurezza di tutte le superfici analizzate.

Nella descrizione dei metodi di calcolo si adatterà la seguente simbologia:

l	lunghezza della base della striscia
α	angolo della base della striscia rispetto all'orizzontale
b	larghezza della striscia $b = l \times \cos(\alpha)$
ϕ	angolo di attrito lungo la base della striscia
c	coesione lungo la base della striscia
γ	peso di volume del terreno
u	pressione neutra
W	peso della striscia
N	sforzo normale alla base della striscia
T	sforzo di taglio alla base della striscia
E_s, E_d	forze normali di interstriscia a sinistra e a destra
X_s, X_d	forze tangenziali di interstriscia a sinistra e a destra
E_a, E_b	forze normali di interstriscia alla base ed alla sommità del pendio
ΔX	variazione delle forze tangenziali sulla striscia $\Delta X = X_d - X_s$
ΔE	variazione delle forze normali sulla striscia $\Delta E = E_d - E_s$

7.1 METODO DI BISHOP

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di *Bishop* semplificato è espresso secondo la seguente formula:

$$F = \frac{\sum_i \left[\frac{c_i b_i + (N_i / \cos(\alpha_i) - u_i b_i) \tan(\phi_i)}{m} \right]}{\sum_i W_i \sin(\alpha_i)}$$

dove il termine m è espresso da:

$$m = \left(1 + \frac{\tan(\phi_i) \cdot \tan(\alpha_i)}{F} \right) \cos(\alpha_i)$$

in cui n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia e u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di *Bishop* semplificato contiene al secondo membro il termine m che è funzione di F .

Quindi, essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per F da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

7.2 VALUTAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI

La stima degli spostamenti è condotta applicando l'analisi semplificata con il metodo di *Newmark*. Il metodo di *Newmark* permette di calcolare lo spostamento residuo di una scarpata sottoposta a sisma.

Secondo il metodo originario di *Newmark*, la valutazione dello spostamento permanente della superficie di scorrimento rispetto alla formazione di base, dovuto ad un evento sismico, viene ottenuto mediante doppia integrazione dell'equazione del moto.

L'integrazione dell'accelerazione $a(t)$ viene effettuata negli intervalli temporali nei quali essa supera l'accelerazione critica K_c . L'accelerazione critica viene determinata utilizzando i metodi pseudo statici dell'equilibrio limite e corrisponde al valore minimo per il quale il fattore di sicurezza è unitario ($F_s = 1$).

Nelle ipotesi di *Newmark* l'accelerazione $a(t)$ è assunta costante lungo la superficie di scorrimento, mentre l'accelerazione critica è assunta costante nel tempo.

Lo spostamento finale della superficie (corpo di frana) è ottenuto per sommatoria degli spostamenti parziali calcolati negli intervalli temporali sopra menzionati ($a(t) > K_c$).

Gli accelerogrammi utilizzati per il calcolo dello spostamento residuo secondo *Newmark* sono rappresentativi del sito oggetto di analisi, essendo il risultato dell'analisi di risposta sismica locale.

Di seguito si riporta la metodologia adottata per determinare tali accelerogrammi.

8 CONDIZIONI DI VERIFICA

Le verifiche di stabilità sono condotte per entrambi i paramenti di monte e di valle dello sbarramento in n. 3 sezioni riportate nella planimetria di Figura 1-1.

Le condizioni indagate prendono in considerazione le combinazioni di carico riportate nella Tabella 8-1.

Azioni	Combinazioni fondamentali			Eccezionale	Combinazioni sismiche ²			
	Serbatoio vuoto	Rapido svaso	Esercizio normale	Massima piena	SLO	SLD	SLV	SLC
Peso proprio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Spinta idrostatica			SI ³	SI ⁴	SI	SI	SI	SI
Sovraccarico sommità 2'000 kg/m ²	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Azione sismica					SI	SI	SI	SI

Tabella 8-1 – Combinazioni di carico verifiche di stabilità.

Per ciascuna sezione 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.

² Eseguite nei casi di serbatoio pieno, serbatoio vuoto e rapido svaso (solo per il paramento di monte).

³ Quota di massima regolazione pari a 185.7 m s.l.m..

⁴ Quota di massimo invaso per la portata di piena millenaria pari a 187.35 m s.l.m. (solo per il paramento di valle).

- **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.

9 VERIFICHE DELLO STATO DI PROGETTO

Gli interventi volti a garantire la stabilità del corpo diga prevedono il ricarico dei paramenti di monte e di valle, in modo da addolcire il pendio ed appesantire il piede del corpo diga.

In particolare, si prevede di:

- realizzare sul paramento di monte un rinfianco con pendenza 1:4 nel tratto compreso tra il fondo del serbatoio di progetto e la banca intermedia, posta alla quota delle soglie sfioranti pari a 184.2 m s.l.m., e con pendenza 1:3 nel tratto compreso tra la banca intermedia e la sommità dello sbarramento;
- realizzare sul paramento di valle un rinfianco con pendenza 1:4 nel tratto compreso tra il piano campagna di progetto e la banca intermedia, posta alla quota di 178.7 m s.l.m., e con pendenza 1:3 nel tratto compreso tra la banca e la sommità dello sbarramento.

Nella Tabella 9-1 sono riassunti i risultati conseguiti dalle verifiche di stabilità eseguite per la sezione A_CO_03, nella Tabella 9-2 quelli ottenuti per la sezione A_CO_05 e nella Tabella 9-3 quelli determinati per la sezione A_CO_08.

La sezione mediana A_CO_05 è quella maggiormente critica, ovvero la sezione contraddistinta dai valori di sicurezza minori a parità di verifica rispetto le altre poste in una posizione più prossima alle spalle dello sbarramento.

Dall'analisi dei risultati si evince che **a seguito degli interventi il corpo diga rispetta i coefficienti di sicurezza previsti dal D.M. del 26 giugno 2014** in assenza di azioni sismiche.

Nelle condizioni sismiche per gli stati limite di esercizio (SLO e SLD) si verificano spostamenti complessivamente trascurabili.

Per gli stati limite di operatività gli spostamenti sono inferiori al millimetro, mentre per gli stati limite di danno gli spostamenti massimi sono inferiori a 2 cm.

Nelle condizioni sismiche per gli stati limite ultimi (SLV e SLC) si verificano spostamenti complessivamente contenuti.

Per gli stati limite di salvaguardia della vita gli spostamenti sono di circa 19 centimetri (paramento valle sezione A_CO_05 in condizioni di esercizio normale), mentre per gli stati limite di collasso gli spostamenti massimi sono di circa 23 cm (paramento valle sezione A_CO_05 in condizioni di esercizio normale).

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	1.774	-	-	-	1.2
02	Valle	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.337	-	-	-	1.1
03	Valle	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	1.048	0.000000	0.000000	1	
04	Valle	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	1.003	0.000000	0.000000	1	
05	Valle	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.743	0.100453	0.038075	11	
06	Valle	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.592	0.090438	0.080048	49	
07	Valle	Esercizio	Senza	Drenate	1.774	-	-	-	1.2
08	Valle	Esercizio	SLO	Non drenate	1.033	0.000000	0.000000	1	
09	Valle	Esercizio	SLD	Non drenate	0.988	0.000000	0.000000	1	
10	Valle	Esercizio	SLV	Non drenate	0.729	0.106278	0.043790	13	
11	Valle	Esercizio	SLC	Non drenate	0.582	0.098552	0.087949	124	
12	Valle	Max piena	Senza	Drenate	1.772	-	-	-	1.2
13	Valle	Max piena	Senza	Non drenate	1.312	-	-	-	1.1
14	Monte	Invaso vuoto	Senza	Drenate	2.017	-	-	-	1.2
15	Monte	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.355	-	-	-	1.1
16	Monte	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	1.015	0.000000	0.000000	1	
17	Monte	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	0.967	0.000014	0.000000	1	
18	Monte	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.695	0.114247	0.053759	29	
19	Monte	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.547	0.110395	0.100236	106	
20	Monte	Esercizio	Senza	Drenate	2.061	-	-	-	1.2
21	Monte	Esercizio	SLO	Non drenate	1.310	-	-	-	1.1
22	Monte	Esercizio	SLD	Non drenate	1.229	-	-	-	1.1
23	Monte	Esercizio	SLV	Non drenate	0.809	0.078204	0.012974	1	
24	Monte	Esercizio	SLC	Non drenate	0.608	0.064498	0.038820	10	
25	Monte	Rapido svaso	Senza	Non drenate	1.350	-	-	-	1.1
26	Monte	Rapido svaso	SLO	Non drenate	1.010	0.000000	0.000000	1	
27	Monte	Rapido svaso	SLD	Non drenate	0.962	0.000033	0.000000	1	
28	Monte	Rapido svaso	SLV	Non drenate	0.689	0.116159	0.056533	29	
29	Monte	Rapido svaso	SLC	Non drenate	0.542	0.113221	0.103528	126	

Tabella 9-1 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_03.

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	1.771	-	-	-	1.2
02	Valle	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.181	-	-	-	1.1
03	Valle	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	0.904	0.004690	0.000202	3	
04	Valle	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	0.864	0.009563	0.001269	6	
05	Valle	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.639	0.153296	0.154987	77	
06	Valle	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.513	0.171268	0.199008	136	
07	Valle	Esercizio	Senza	Drenate	1.771	-	-	-	1.2
08	Valle	Esercizio	SLO	Non drenate	0.886	0.008093	0.000472	15	
09	Valle	Esercizio	SLD	Non drenate	0.846	0.013148	0.002360	21	
10	Valle	Esercizio	SLV	Non drenate	0.625	0.160702	0.189725	128	
11	Valle	Esercizio	SLC	Non drenate	0.500	0.183536	0.230264	260	
12	Valle	Max piena	Senza	Drenate	1.771	-	-	-	1.2
13	Valle	Max piena	Senza	Non drenate	1.151	-	-	-	1.1
14	Monte	Invaso vuoto	Senza	Drenate	2.017	-	-	-	1.2
15	Monte	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.262	-	-	-	1.1
16	Monte	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	0.951	0.000018	0.000000	1	
17	Monte	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	0.906	0.002729	0.000204	6	
18	Monte	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.660	0.135224	0.096588	75	
19	Monte	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.525	0.143006	0.144329	118	
20	Monte	Esercizio	Senza	Drenate	2.061	-	-	-	1.2
21	Monte	Esercizio	SLO	Non drenate	1.262	-	-	-	1.1
22	Monte	Esercizio	SLD	Non drenate	1.180	-	-	-	1.1
23	Monte	Esercizio	SLV	Non drenate	0.779	0.082479	0.016057	13	
24	Monte	Esercizio	SLC	Non drenate	0.590	0.067564	0.046362	58	
25	Monte	Rapido svaso	Senza	Non drenate	1.246	-	-	-	1.1
26	Monte	Rapido svaso	SLO	Non drenate	0.935	0.000659	0.000015	4	
27	Monte	Rapido svaso	SLD	Non drenate	0.891	0.004541	0.000391	12	
28	Monte	Rapido svaso	SLV	Non drenate	0.649	0.141001	0.112617	84	
29	Monte	Rapido svaso	SLC	Non drenate	0.516	0.151620	0.158702	131	

Tabella 9-2 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_05.

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	1.767	-	-	-	1.2
02	Valle	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	1.433	-	-	-	1.1
03	Valle	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	1.130	0.000000	0.000000	1	1.1
04	Valle	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	1.082	0.085502	0.018860	1	
05	Valle	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	0.816	0.068734	0.049484	1	
06	Valle	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.658	0.000000	0.000000	24	
07	Valle	Esercizio	Senza	Drenate	1.767	-	-	-	1.2
08	Valle	Esercizio	SLO	Non drenate	1.112	-	-	-	1.1
09	Valle	Esercizio	SLD	Non drenate	1.065	0.000000	0.000000	1	
10	Valle	Esercizio	SLV	Non drenate	0.802	0.088382	0.021911	1	
11	Valle	Esercizio	SLC	Non drenate	0.644	0.073198	0.055139	43	
12	Valle	Max piena	Senza	Drenate	1.767	-	-	-	1.2
13	Valle	Max piena	Senza	Non drenate	1.407	-	-	-	1.1
14	Monte	Invaso vuoto	Senza	Drenate	2.016	-	-	-	1.2
15	Monte	Invaso vuoto	Senza	Non drenate	2.055	-	-	-	1.1
16	Monte	Invaso vuoto	SLO	Non drenate	1.575	-	-	-	1.1
17	Monte	Invaso vuoto	SLD	Non drenate	1.501	-	-	-	1.1
18	Monte	Invaso vuoto	SLV	Non drenate	1.091	0.038507	0.001857	1	
19	Monte	Invaso vuoto	SLC	Non drenate	0.873	0.027956	0.005733	1	
20	Monte	Esercizio	Senza	Drenate	2.060	-	-	-	1.2
21	Monte	Esercizio	SLO	Non drenate	1.760	-	-	-	1.1
22	Monte	Esercizio	SLD	Non drenate	1.661	-	-	-	1.1
23	Monte	Esercizio	SLV	Non drenate	1.141	0.034153	0.001454	1	1.1
24	Monte	Esercizio	SLC	Non drenate	0.884	0.025866	0.005037	1	
25	Monte	Rapido svaso	Senza	Non drenate	2.066	-	-	-	1.1
26	Monte	Rapido svaso	SLO	Non drenate	1.574	-	-	-	1.1
27	Monte	Rapido svaso	SLD	Non drenate	1.498	-	-	-	1.1
28	Monte	Rapido svaso	SLV	Non drenate	1.084	0.040749	0.002030	1	
29	Monte	Rapido svaso	SLC	Non drenate	0.865	0.029326	0.006208	1	

Tabella 9-3 – Verifiche di stabilità dello stato di progetto condotte secondo D.M. 26/06/2014 per la sezione A_CO_08.

10 VERIFICHE DI STABILITÀ E INCREMENTO DELLE PRESIONI NEUTRE DA SISMA

Sono state condotte per lo stato limite SLC ulteriori verifiche per la sezione CO_05 per il paramento di valle e per il paramento di monte nelle seguenti combinazioni.

- verifica paramento di **valle**; con sisma SLC; invaso alla quota di massima regolazione, sovraccarico coronamento 2000 kg/m² (Verifica 11);
- verifica paramento di **monte**; con sisma SLC; rapido svaso del serbatoio, sovraccarico coronamento 2000 kg/m² (Verifica 29).

Le verifiche sono state condotte alle tensioni efficaci tenendo conto dell'incremento delle pressioni neutre durante l'evento sismico come richiesto al punto E.6 delle NTD2014.

10.1 CALCOLO INCREMENTO PRESSIONI NEUTRE

In assenza di determinazioni sperimentali appropriate, ottenute da prove di cicliche di laboratorio, la riduzione di resistenza al taglio in condizioni di carico sismico può essere stimata avvalendosi di relazioni empiriche di letteratura, l'analisi può essere condotta sia in termini di tensioni efficaci che in termini di tensioni totali.

L'incremento di pressione interstiziale deve essere valutato nel caso di terreni saturi se la deformazione di taglio indotta dall'azione sismica è superiore al valore della deformazione di soglia volumetrica, γ_v . Nei terreni parzialmente saturi, la pressione interstiziale aumenta durante l'applicazione della sollecitazione sismica, ma si mantiene generalmente inferiore alla pressione atmosferica; in tal caso, può essere assunto un valore nullo delle pressioni interstiziali per tutto il periodo di applicazione del carico ($\sigma'=\sigma$) e le analisi possono essere eseguite utilizzando le caratteristiche di resistenza determinate in prove drenate eseguite su provini preventivamente saturati dello stesso materiale. Per la valutazione di Δu è opportuno distinguere il comportamento delle terre in relazione alla loro diversa natura, coesiva o incoerente.

Nel caso specifico siamo in presenza di terreni di natura coesiva pertanto l'incremento di pressione interstiziale Δu , ad una certa profondità, può essere stimato mediante la seguente relazione empirica (Matsui et al., 1980):

$$\frac{\Delta u}{\sigma'_0} = \beta \left[\log \left(\frac{\gamma_{c,\max}}{\gamma_v} \right) \right]$$

dove

- σ'_0 è il valore iniziale della pressione media efficace alla profondità considerata;

$$\sigma'_0 = \sigma_{v0} \left[\frac{1+2k_0}{3} \right]$$

- $\gamma_{c,\max}$ è la deformazione di taglio massima raggiunta durante il sisma;

- $\beta \approx 0.45$ è un coefficiente sperimentale.

La deformazione di soglia volumetrica γ_v , determinabile con prove cicliche di laboratorio, può essere valutata in prima approssimazione mediante la relazione:

$$\gamma_v = A(OCR - 1) + B$$

dove:

- OCR è il grado di sovra consolidazione;
- A e B sono coefficienti sperimentali che, in assenza di una determinazione diretta, possono essere ricavati in funzione dell'indice di plasticità (vedi Tabella 10-1).

Ip (%)	A	B
20	0.4 10 ⁻³	0.6 10 ⁻³
40	1.2 10 ⁻³	1.1 10 ⁻³
55	2.5 10 ⁻³	1.2 10 ⁻³

Tabella 10-1 – Parametri A e B in funzione dell'indice di plasticità.

Il valore di $\gamma_{c,max}$ relativo alla profondità considerata può essere determinato mediante un'analisi della risposta sismica locale. In alternativa, si determina preliminarmente il valore di τ_{max} mediante la relazione empirica:

$$\tau_{max} = \left(\frac{a_{max}}{g} \right) \sigma_v r_d$$

- a_{max} accelerazione di picco al piano campagna sulla verticale relativa al punto considerato;
- g accelerazione di gravità;
- σ_v tensione verticale totale;
- r_d coefficiente riduttivo che tiene conto dell'azione sismica alla profondità di interesse che porta in conto la deformabilità del sottosuolo, in prima approssimazione, con la seguente espressione:

$$r_d = 1 - 0.015z$$

- z profondità nel punto considerato.

La massima deformazione di taglio indotta dal sisma si ricava quindi dalla relazione:

$$\gamma_{c,max} = \frac{\tau_{max}}{G}$$

dove il modulo di taglio G può essere determinato, per via iterativa, dalla curva $G-\gamma$ ottenuta da prove di laboratorio.

Nel caso specifico G è stato determinato in via cautelativa, in base alla prova down-hole del 2006, come il percentile 25% dei valori registrati per le diverse formazioni.

10.2 RISULTATI DELLA VERIFICA

Le verifiche sono state condotte al fine di valutare gli spostamenti durante il sisma e le condizioni di stabilità post-sisma.

Le verifiche sono state condotte alle tensioni efficaci tenendo conto dell'incremento delle pressioni neutre e la conseguente riduzione della resistenza a taglio. Alle azioni resistenti è stato applicato il coefficiente parziale $\gamma_R = 1,1$ pertanto la verifica è soddisfatta per FS maggiori di 1.0.

L'azione pseudo statica è stata calcolata in tutti i casi con valori di K_h e K_v riportati nella Tabella 10-2.

K_h	K_v
[g]	[g]
0.271	0.136

Tabella 10-2 – Valori di K_h e K_v allo SLC.

Nella Tabella 10-3 si riportano risultati della verifica per il paramento di valle e nella Tabella 10-4 i risultati della verifica per il paramento di monte.

Accelerogramma	ac max [g]	FS sisma	dU max [kN/mq]	acr [g]	s [cm]
M1	0.150	0.708	0.000	0.157	0.000
M2	0.251	0.708	0.000	0.157	0.010
M3	0.179	0.708	0.000	0.157	0.000
M4	0.219	0.708	0.000	0.157	0.030
M5	0.168	0.708	0.000	0.157	0.000
M6	0.271	0.707	4.260	0.157	1.070
M6	0.505	0.695	39.600	0.150	1.210
M7	0.211	0.708	0.000	0.157	0.010

Tabella 10-3 – Risultati verifica paramento di valle alle SLC con incremento pressioni neutre.

Accelerogramma	ac max [g]	FS sisma	dU max [kN/mq]	acr [g]	s [cm]
M1	0.150	0.491	0.000	0.050	0.120
M2	0.251	0.482	14.980	0.049	0.280
M3	0.179	0.490	1.600	0.050	0.330
M4	0.219	0.464	5.680	0.048	2.240
M5	0.168	0.491	0.000	0.050	0.110
M6	0.271	0.499	13.800	0.045	11.990
M6	0.505	0.431	32.670	0.022	30.190
M7	0.211	0.487	4.950	0.049	0.170

Tabella 10-4 – Risultati verifica paramento di monte alle SLC con incremento pressioni neutre.

Si osservi che i risultati sono funzione della accelerazione massima di ciascun sisma da cui dipende l'incremento delle pressioni neutre. L'accellegramma M6 è stato verificato anche con l'accelerazione massima dello spettro medio ricavato con lo studio di RSL.

Nella Figura 10-1 e nella Figura 10-2 si riportano i cerchi critici e l'andamento delle tensioni e delle pressioni per il paramento di valle e il paramento di monte nella verifica allo SLC con accelerogramma M6 e accelerazione di picco $Ac_{max} = 0.505g$.

I risultati delle verifiche post-sisma sono riportati nella Tabella 10-5.

Paramento	Accelerogramma	Ac max [g]	FS post-sisma	dU max [kN/mq]
Valle	M6	0.271	1.605	0.000
Valle	M6	0.505	1.605	0.000
Monte	M6	0.271	1.131	0.480
Monte	M6	0.505	1.057	19.560

Tabella 10-5 – Risultati verifica post - sisma.

Nella Figura 10-3 e nella Figura 10-4 si riportano i cerchi critici e l'andamento delle tensioni e delle pressioni per il paramento di valle e il paramento di monte nella verifiche post – sismiche con accelerogramma M6 e accelerazione di picco $Ac_{max} = 0.505g$.

In APPENDICE B si riportano i tabulati delle verifiche con incremento delle pressioni neutre. Le verifiche sono state condotte con il programma SLOPE della GEOSTRU.

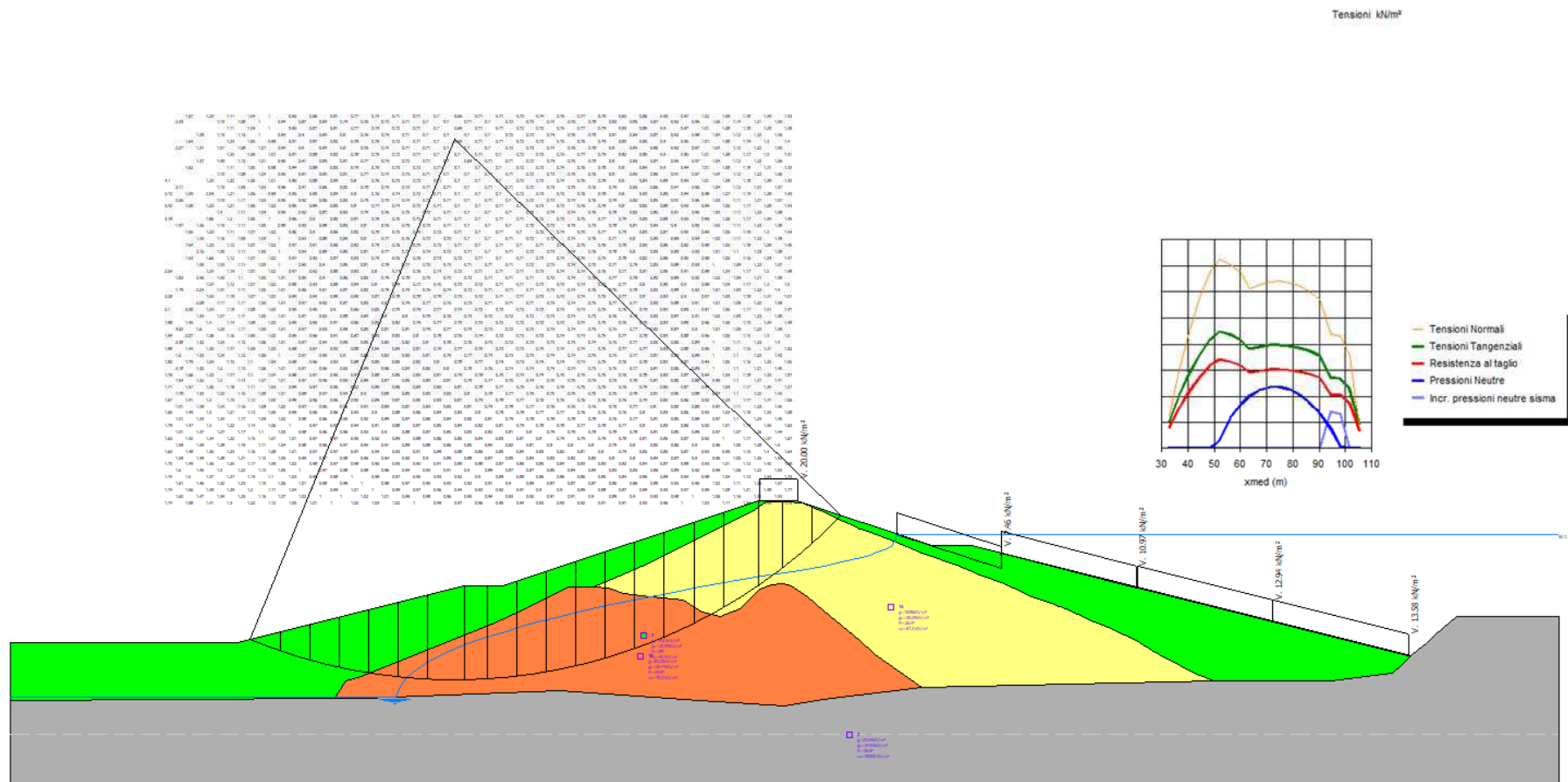


Figura 10-1 – Paramento di valle – SLC – M6 – ac max=0.505

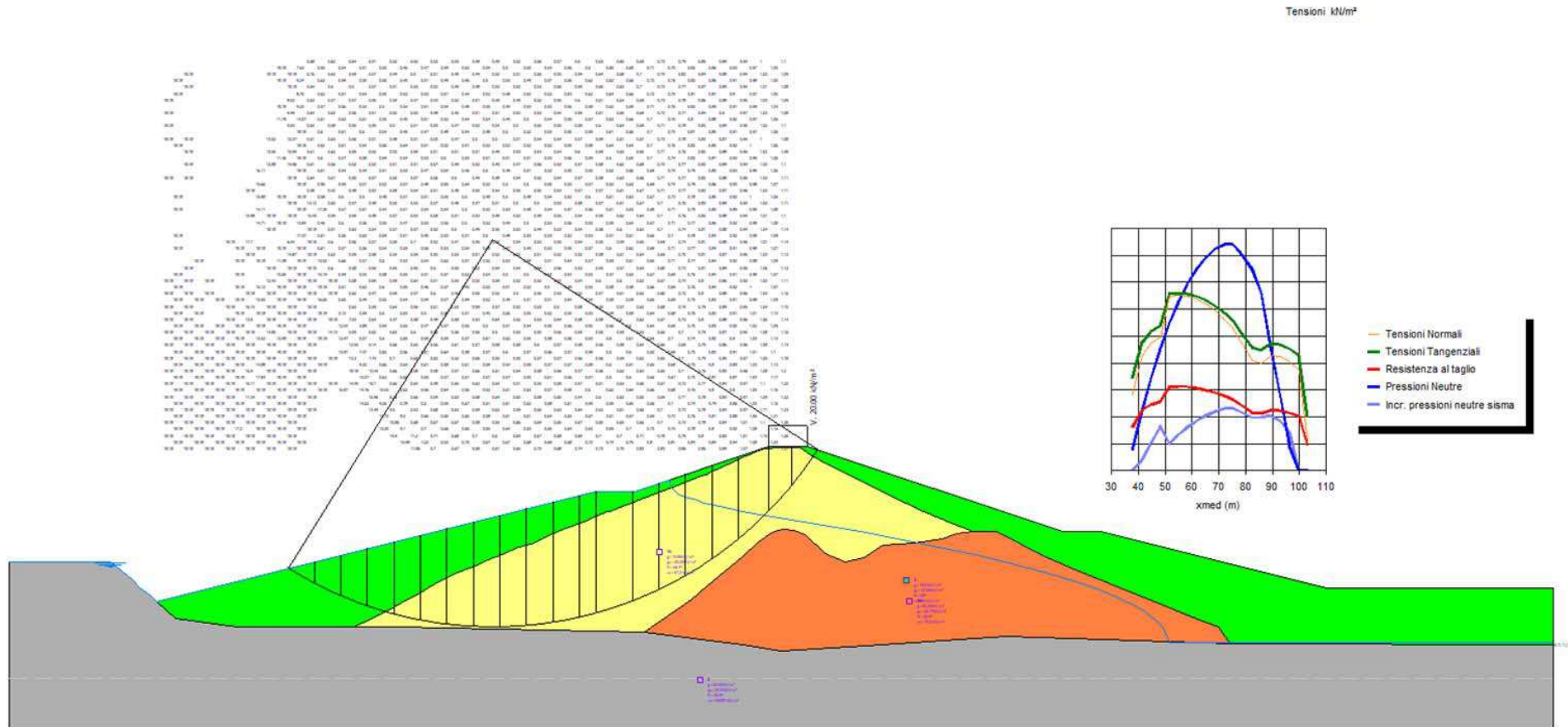


Figura 10-2 – Paramento di monte – SLC – M6 – ac max=0.505

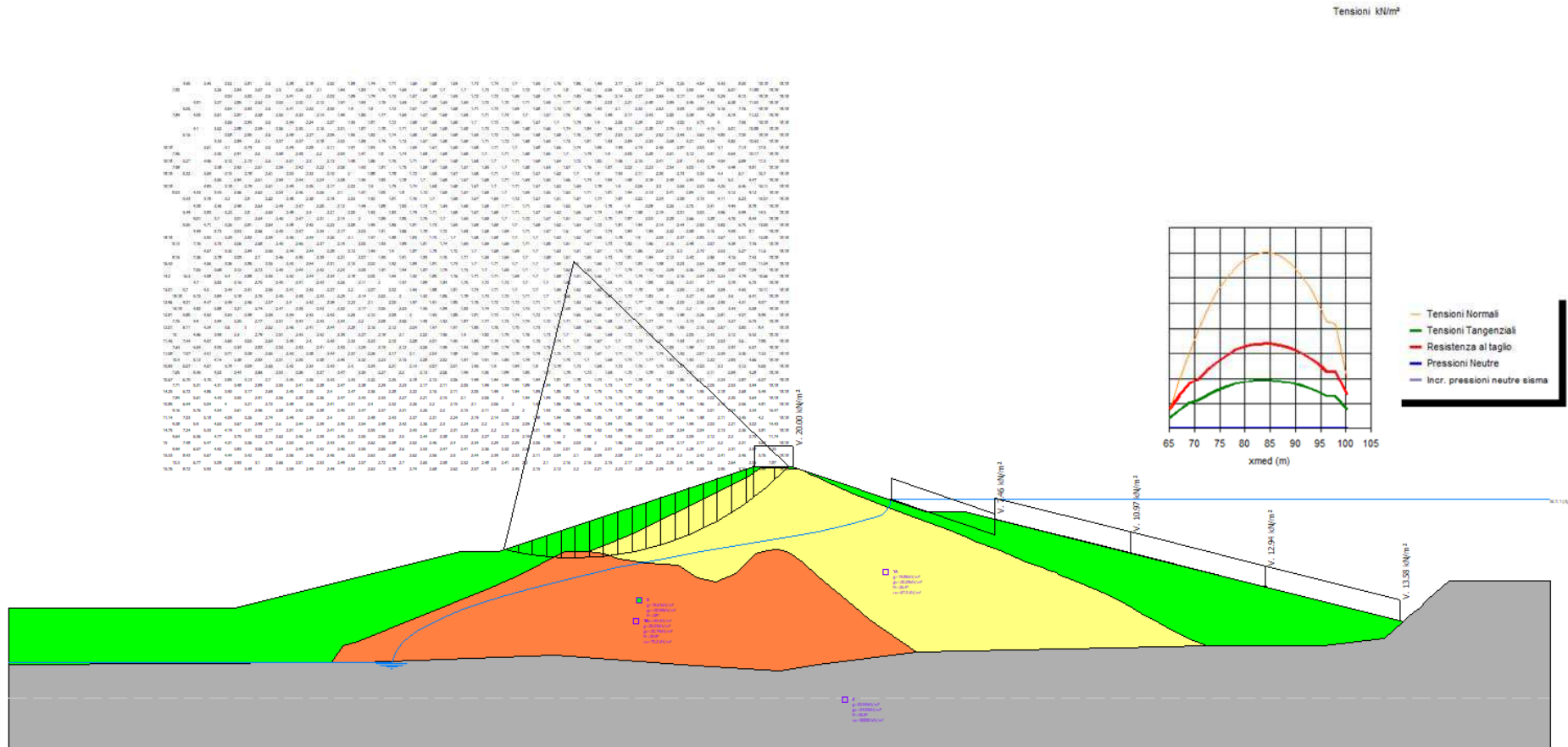


Figura 10-3 – Paramento di valle post sisma – M6 – $ac_{max} = 0.505$

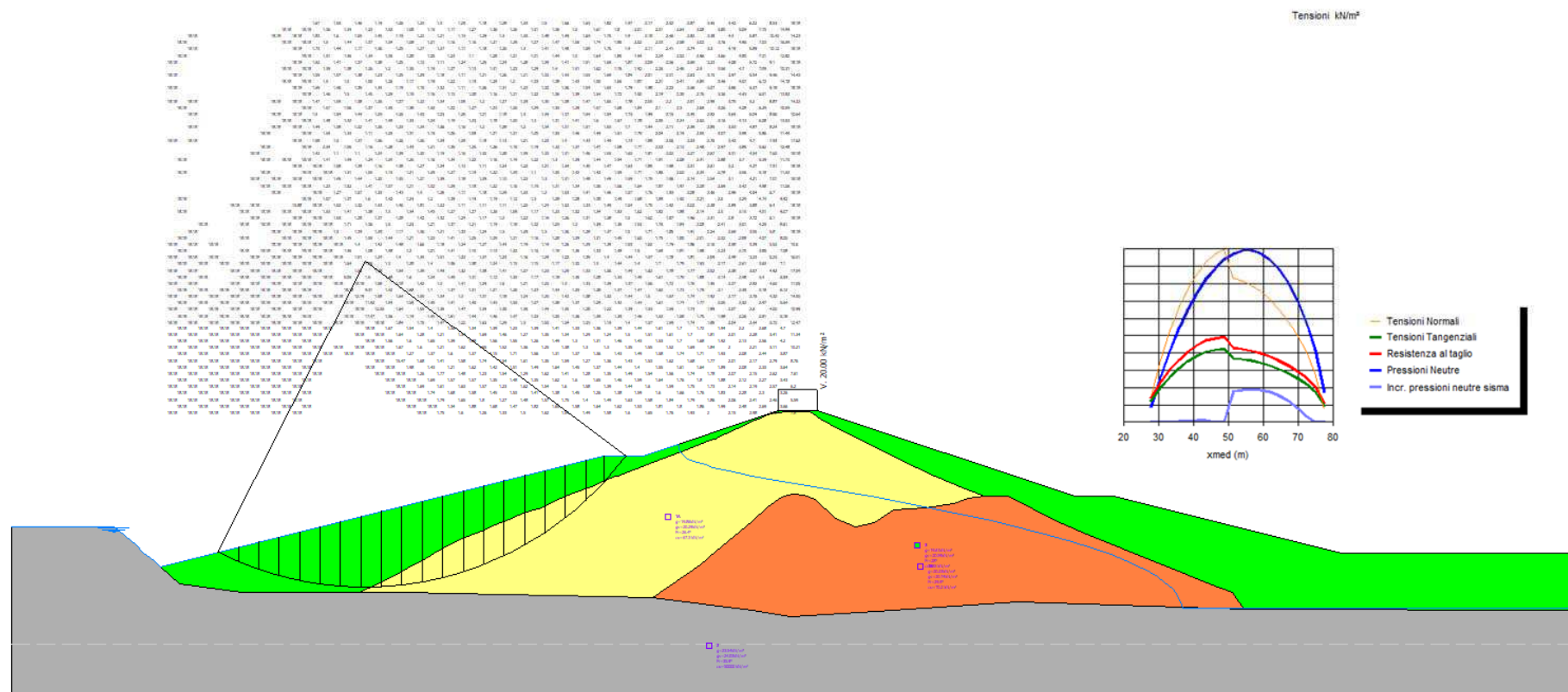


Figura 10-4 – Paramento di monte – post sisma– M6 – ac max=0.505

A. APPENDICE

TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_03

DATI

Dati normativa

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	43.490559
Longitudine	11.191562
Punti di interpolazione del reticolo	21168 - 21167 - 21389 - 21390

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Stato limite SLO

Accelerazione al suolo a_g	0.585 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.56
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.28
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.15
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 (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 6.85$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 3.42$

Stato limite SLD

Accelerazione al suolo a_g	0.722 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.54
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.30
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.11
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 (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 8.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 4.08$

Stato limite SLV

Accelerazione al suolo a_g	1.604 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.52
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.32
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.11
Coefficiente riduzione pendio naturale (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 18.15$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v = 0.50 * k_h = 9.07$

Stato limite SLC

Accelerazione al suolo a_g 1.972 [m/s²]
 Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0 2.54
 Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc* 0.29
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss) 1.00
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.35
 Coefficiente riduzione (β_s) 1.00
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 27.14$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v = 0.50 * k_h = 13.57$

Descrizione terreno

Condizioni drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	28.00	10.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	26.40	12.4	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	29.90	3.4	
4	Fondazione	2400	2450	35.90	2320.0	

Condizioni non drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	0.00	65.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	0.00	67.3	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	0.00	70.2	
4	Fondazione	2400	2450	0.00	9000.0	

Paramento di valle

Profilo del piano campagna

n°	X [m]	Y [m]
1	0.00	175.25
2	35.09	175.25
3	50.08	179.00
4	55.08	179.00
5	88.08	190.00
6	93.08	190.00
7	110.48	184.20
8	115.48	184.20
9	177.48	168.70
10	196.00	168.70

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X [m]	Y [m]
1	136.26	170.73
2	131.58	168.45
3	120.26	165.01
4	117.04	164.78
5	90.94	164.74
6	63.66	165.39
7	57.73	168.52
8	54.88	170.60
9	53.95	170.85
10	52.66	171.47
11	51.22	172.48
12	50.07	173.38
13	45.52	172.69
14	44.84	172.72
15	40.64	172.14
16	39.24	172.51
17	37.44	172.23

n°	X	Y
	[m]	[m]
18	34.37	172.70
19	33.41	172.42
20	32.63	172.48
21	16.71	167.62
22	11.15	167.37
23	9.46	167.31
24	9.38	166.38
25	0.00	165.39
26	0.00	150.00
27	66.51	150.00
28	110.84	150.00
29	196.00	150.00
30	196.00	168.70
31	177.48	168.70
32	177.38	166.70
33	175.58	166.70
34	175.48	167.73
35	140.79	167.73

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	165.39	26	97.81	185.73
2	9.38	166.38	27	101.31	185.73
3	9.46	167.31	28	105.84	182.73
4	11.15	167.37	29	108.34	182.73
5	16.71	167.62	30	112.87	179.73
6	32.63	172.48	31	115.37	179.73
7	33.41	172.42	32	119.90	176.73
8	34.37	172.70	33	122.40	176.73
9	37.44	172.23	34	126.92	173.73
10	39.24	172.51	35	130.42	173.73
11	40.64	172.14	36	134.95	170.73
12	44.84	172.72	37	136.26	170.73
13	45.52	172.69	38	140.79	167.73
14	50.07	173.38	39	175.48	167.73
15	51.51	173.58	40	175.58	166.70
16	55.10	173.58	41	177.38	166.70
17	59.63	176.58	42	177.48	168.70
18	64.63	176.58	43	115.48	184.20
19	68.04	178.84	44	110.48	184.20
20	69.16	179.58	45	93.08	190.00
21	71.66	179.58	46	88.08	190.00
22	76.19	182.58	47	55.08	179.00
23	78.69	182.58	48	50.08	179.00
24	89.14	189.50	49	35.09	175.25
25	92.12	189.50	50	0.00	175.25

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	117.04	164.78
2	116.02	165.59
3	97.68	174.35
4	94.19	176.54
5	92.19	176.98
6	90.62	177.00
7	85.37	175.86
8	83.78	175.09
9	82.11	174.76
10	80.64	175.05
11	79.57	175.90
12	77.60	176.88
13	75.72	177.47
14	73.09	177.69
15	68.04	178.84
16	64.63	176.58
17	59.63	176.58

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

n°	X	Y
	[m]	[m]
18	55.10	173.58
19	51.51	173.58
20	50.07	173.38
21	51.22	172.48
22	52.66	171.47
23	53.95	170.85
24	54.88	170.60
25	57.73	168.52
26	63.66	165.39
27	90.94	164.74

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	68.04	178.84	19	134.95	170.73
2	73.09	177.69	20	130.42	173.73
3	75.72	177.47	21	126.92	173.73
4	77.60	176.88	22	122.40	176.73
5	79.57	175.90	23	119.90	176.73
6	80.64	175.05	24	115.37	179.73
7	82.11	174.76	25	112.87	179.73
8	83.78	175.09	26	108.34	182.73
9	85.37	175.86	27	105.84	182.73
10	90.62	177.00	28	101.31	185.73
11	92.19	176.98	29	97.81	185.73
12	94.19	176.54	30	92.12	189.50
13	97.68	174.35	31	89.14	189.50
14	116.02	165.59	32	78.69	182.58
15	117.04	164.78	33	76.19	182.58
16	120.26	165.01	34	71.66	179.58
17	131.58	168.45	35	69.16	179.58
18	136.26	170.73			

Descrizione falda
 Serbatoio vuoto:

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0.00	164.66
2	42.48	164.66
3	43.48	164.98
4	44.42	165.11
5	45.48	165.24
6	47.42	165.40
7	49.48	165.56
8	52.48	165.73
9	56.48	165.93
10	61.48	166.14
11	70.48	166.46
12	79.48	166.73
13	90.48	167.02
14	103.48	167.15
15	120.48	167.34
16	141.48	167.62
17	163.48	168.03
18	169.48	168.19
19	173.48	168.34
20	175.48	168.45
21	176.48	168.52
22	177.48	168.70
23	196.00	168.70

Massima regolazione:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	164.66	17	70.48	176.90
2	41.23	164.66	18	76.48	178.10
3	41.48	165.45	19	80.48	178.85
4	41.92	166.30	20	84.48	179.55

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
5	42.48	167.06	21	89.48	180.39
6	43.48	167.96	22	93.48	181.04
7	44.48	168.67	23	96.48	181.59
8	45.48	169.26	24	99.48	182.23
9	46.48	169.79	25	101.48	182.72
10	48.48	170.71	26	102.48	183.01
11	50.48	171.51	27	103.48	183.33
12	52.48	172.22	28	104.77	183.80
13	55.48	173.18	29	105.36	184.23
14	58.48	174.04	30	105.67	184.76
15	61.48	174.83	31	105.98	185.70
16	66.48	176.03	32	196.00	185.70

Massimo invaso:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0.00	164.66	18	68.48	177.73
2	40.82	164.66	19	72.48	178.65
3	41.16	165.59	20	76.48	179.51
4	41.48	166.22	21	81.48	180.53
5	42.48	167.61	22	86.48	181.48
6	43.48	168.52	23	90.48	182.21
7	44.48	169.26	24	92.48	182.56
8	45.48	169.89	25	93.48	182.77
9	46.48	170.46	26	95.48	183.37
10	47.48	170.97	27	96.48	183.71
11	48.48	171.45	28	97.48	184.08
12	49.48	171.89	29	98.48	184.50
13	51.48	172.71	30	99.48	184.99
14	54.48	173.80	31	100.27	185.48
15	57.48	174.77	32	100.62	186.10
16	61.48	175.94	33	101.03	187.35
17	64.48	176.74	34	196.00	187.35

Impostazioni 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]	$X_0 = 20.08$	$Y_0 = 190.00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2.00$	$dY = 2.00$
Numero passi		$N_x = 35$	$N_y = 35$
Raggio	[m]	$R = 20.00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	10.00	m
- freccia inferiore a	0.50	m
- volume inferiore a	2.00	mc

Paramento di monte

Profilo del piano campagna

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0,00	168,70
2	18,52	168,70
3	80,52	184,20
4	85,52	184,20
5	102,92	190,00
6	107,92	190,00
7	140,92	179,00
8	145,92	179,00
9	160,91	175,25
10	196,00	175,25

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	59,74	170,73	19	161,63	172,70
2	55,21	167,73	20	158,56	172,23
3	20,52	167,73	21	156,76	172,51
4	20,42	166,70	22	155,36	172,14
5	18,62	166,70	23	151,16	172,72
6	18,52	168,70	24	150,48	172,69
7	0,00	168,70	25	145,93	173,38
8	0,00	150,00	26	144,78	172,48
9	85,16	150,00	27	143,34	171,47
10	129,49	150,00	28	142,05	170,85
11	196,00	150,00	29	141,12	170,60
12	196,00	165,39	30	138,27	168,52
13	186,62	166,38	31	132,34	165,39
14	186,54	167,31	32	105,06	164,74
15	184,85	167,37	33	78,96	164,78
16	179,29	167,62	34	75,74	165,01
17	163,37	172,48	35	64,42	168,45
18	162,59	172,42			

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	196,00	165,39	26	98,19	185,73
2	196,00	175,25	27	103,88	189,50
3	160,91	175,25	28	106,86	189,50
4	145,92	179,00	29	117,31	182,58
5	140,92	179,00	30	119,81	182,58
6	107,92	190,00	31	124,34	179,58
7	102,92	190,00	32	126,84	179,58
8	85,52	184,20	33	127,96	178,84
9	80,52	184,20	34	131,37	176,58
10	18,52	168,70	35	136,37	176,58
11	18,62	166,70	36	140,90	173,58
12	20,42	166,70	37	144,49	173,58
13	20,52	167,73	38	145,93	173,38
14	55,21	167,73	39	150,48	172,69
15	59,74	170,73	40	151,16	172,72
16	61,05	170,73	41	155,36	172,14
17	65,58	173,73	42	156,76	172,51
18	69,08	173,73	43	158,56	172,23
19	73,60	176,73	44	161,63	172,70
20	76,10	176,73	45	162,59	172,42
21	80,63	179,73	46	163,37	172,48
22	83,13	179,73	47	179,29	167,62
23	87,66	182,73	48	184,85	167,37
24	90,16	182,73	49	186,54	167,31
25	94,69	185,73	50	186,62	166,38

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	78,96	164,78	15	122,91	177,69
2	105,06	164,74	16	120,28	177,47
3	132,34	165,39	17	118,40	176,88
4	138,27	168,52	18	116,43	175,90
5	141,12	170,60	19	115,36	175,05
6	142,05	170,85	20	113,89	174,76
7	143,34	171,47	21	112,22	175,09
8	144,78	172,48	22	110,63	175,86
9	145,93	173,38	23	105,38	177,00
10	144,49	173,58	24	103,81	176,98
11	140,90	173,58	25	101,81	176,54
12	136,37	176,58	26	98,32	174,35
13	131,37	176,58	27	79,98	165,59
14	127,96	178,84			

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	127,96	178,84	19	59,74	170,73
2	126,84	179,58	20	64,42	168,45
3	124,34	179,58	21	75,74	165,01
4	119,81	182,58	22	78,96	164,78
5	117,31	182,58	23	79,98	165,59
6	106,86	189,50	24	98,32	174,35
7	103,88	189,50	25	101,81	176,54
8	98,19	185,73	26	103,81	176,98
9	94,69	185,73	27	105,38	177,00
10	90,16	182,73	28	110,63	175,86
11	87,66	182,73	29	112,22	175,09
12	83,13	179,73	30	113,89	174,76
13	80,63	179,73	31	115,36	175,05
14	76,10	176,73	32	116,43	175,90
15	73,60	176,73	33	118,40	176,88
16	69,08	173,73	34	120,28	177,47
17	65,58	173,73	35	122,91	177,69
18	61,05	170,73			

Descrizione falda
 Serbatoio vuoto:

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	168,70
2	18,52	168,70
3	19,52	168,52
4	20,52	168,45
5	22,52	168,34
6	26,52	168,19
7	32,52	168,03
8	54,52	167,62
9	75,52	167,34
10	92,52	167,15
11	105,52	167,02
12	116,52	166,73
13	125,52	166,46
14	134,52	166,14
15	139,52	165,93
16	143,52	165,73
17	146,52	165,56
18	148,58	165,40
19	150,52	165,24
20	151,58	165,11
21	152,52	164,98
22	153,52	164,66
23	196,00	164,66

Massimo invaso:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	185,70	17	129,52	176,03
2	90,02	185,70	18	134,52	174,83
3	90,33	184,76	19	137,52	174,04
4	90,64	184,23	20	140,52	173,18
5	91,23	183,80	21	143,52	172,22
6	92,52	183,33	22	145,52	171,51
7	93,52	183,01	23	147,52	170,71
8	94,52	182,72	24	149,52	169,79
9	96,52	182,23	25	150,52	169,26
10	99,52	181,59	26	151,52	168,67
11	102,52	181,04	27	152,52	167,96
12	106,52	180,39	28	153,52	167,06
13	111,52	179,55	29	154,08	166,30
14	115,52	178,85	30	154,52	165,45
15	119,52	178,10	31	154,77	164,66
16	125,52	176,90	32	196,00	164,66

Rapido svaso:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	168,70	19	125,52	176,90
2	18,52	168,70	20	129,52	176,03
3	80,52	184,20	21	134,52	174,83
4	85,52	184,20	22	137,52	174,04
5	90,02	185,70	23	140,52	173,18
6	90,33	184,76	24	143,52	172,22
7	90,64	184,23	25	145,52	171,51
8	91,23	183,80	26	147,52	170,71
9	92,52	183,33	27	149,52	169,79
10	93,52	183,01	28	150,52	169,26
11	94,52	182,72	29	151,52	168,67
12	96,52	182,23	30	152,52	167,96
13	99,52	181,59	31	153,52	167,06
14	102,52	181,04	32	154,08	166,30
15	106,52	180,39	33	154,52	165,45
16	111,52	179,55	34	154,77	164,66
17	115,52	178,85	35	196,00	164,66
18	119,52	178,10			

Impostazioni 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]	$X_0 = 20,92$	$Y_0 = 190,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi		$Nx = 42$	$Ny = 35$
Raggio	[m]	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	10,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc

VERIFICA DI STABILITÀ 01

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{Y_i} [kg/m]	V _{Y_f} [kg/m]	V _{X_i} [kg/m]	V _{X_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08 190.00	93.08 190.00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

57824

Coefficiente di sicurezza minimo

1.774

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

51

Coordinate del centro

X[m]= 64.08

Y[m]= 218.00

Raggio del cerchio

R[m]= 40.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55.13

Y_v[m]= 179.02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92.65

Y_m[m]= 190.00

Coefficiente di sicurezza

F₅= 1.774

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	55.13	179.02	179.02	55.87	179.26	178.85	55.62	179.04	0.77	-12.39	23.04	8
2	55.87	179.26	178.85	56.62	179.51	178.70	56.29	179.09	0.76	-11.29	23.04	8
3	56.62	179.51	178.70	57.37	179.76	178.57	57.02	179.14	0.76	-10.20	23.04	8
4	57.37	179.76	178.57	58.12	180.01	178.45	57.76	179.20	0.76	-9.11	23.04	8
5	58.12	180.01	178.45	58.87	180.26	178.34	58.51	179.27	0.76	-8.03	23.04	8
6	58.87	180.26	178.34	59.62	180.51	178.25	59.25	179.34	0.75	-6.94	23.04	8
7	59.62	180.51	178.25	60.37	180.76	178.17	60.00	179.43	0.75	-5.86	23.04	8
8	60.37	180.76	178.17	61.12	181.01	178.11	60.75	179.52	0.75	-4.79	23.04	8
9	61.12	181.01	178.11	61.87	181.26	178.06	61.50	179.61	0.75	-3.71	23.04	8
10	61.87	181.26	178.06	62.62	181.51	178.03	62.25	179.72	0.75	-2.64	23.04	8
11	62.62	181.51	178.03	63.36	181.76	178.01	62.99	179.83	0.75	-1.56	23.04	8
12	63.36	181.76	178.01	64.11	182.01	178.00	63.74	179.95	0.75	-0.49	23.04	8
13	64.11	182.01	178.00	64.86	182.26	178.01	64.49	180.07	0.75	0.58	23.04	8
14	64.86	182.26	178.01	65.61	182.51	178.03	65.24	180.20	0.75	1.66	23.04	8
15	65.61	182.51	178.03	66.36	182.76	178.07	65.99	180.34	0.75	2.73	23.04	8
16	66.36	182.76	178.07	67.11	183.01	178.11	66.74	180.49	0.75	3.81	23.45	7
17	67.11	183.01	178.11	67.86	183.26	178.18	67.49	180.64	0.75	4.88	24.70	3
18	67.86	183.26	178.18	68.61	183.51	178.26	68.23	180.80	0.75	5.96	24.70	3
19	68.61	183.51	178.26	69.36	183.76	178.35	68.98	180.97	0.75	7.04	24.70	3
20	69.36	183.76	178.35	70.10	184.01	178.46	69.73	181.14	0.76	8.12	23.75	5
21	70.10	184.01	178.46	70.85	184.26	178.58	70.48	181.33	0.76	9.21	21.66	10
22	70.85	184.26	178.58	71.60	184.51	178.71	71.23	181.51	0.76	10.29	21.66	10
23	71.60	184.51	178.71	72.35	184.76	178.86	71.98	181.71	0.76	11.39	21.66	10
24	72.35	184.76	178.86	73.10	185.01	179.03	72.73	181.92	0.77	12.48	21.66	10
25	73.10	185.01	179.03	73.85	185.26	179.21	73.48	182.13	0.77	13.59	21.66	10
26	73.85	185.26	179.21	74.60	185.51	179.41	74.22	182.35	0.77	14.69	21.66	10
27	74.60	185.51	179.41	75.35	185.76	179.62	74.97	182.57	0.78	15.80	21.66	10
28	75.35	185.76	179.62	76.10	186.01	179.85	75.72	182.81	0.78	16.92	21.66	10
29	76.10	186.01	179.85	76.85	186.26	180.09	76.47	183.05	0.79	18.05	21.66	10
30	76.85	186.26	180.09	77.59	186.50	180.35	77.22	183.30	0.79	19.18	21.66	10
31	77.59	186.50	180.35	78.34	186.75	180.63	77.97	183.56	0.80	20.32	21.66	10
32	78.34	186.75	180.63	79.09	187.00	180.92	78.72	183.83	0.80	21.47	21.66	10
33	79.09	187.00	180.92	79.84	187.25	181.24	79.47	184.10	0.81	22.62	21.66	10
34	79.84	187.25	181.24	80.59	187.50	181.57	80.22	184.39	0.82	23.79	21.66	10
35	80.59	187.50	181.57	81.34	187.75	181.92	80.96	184.68	0.83	24.97	21.66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	81.34	187.75	181.92	82.09	188.00	182.28	81.71	184.99	0.83	26.16	21.66	10
37	82.09	188.00	182.28	82.84	188.25	182.67	82.46	185.30	0.84	27.36	21.66	10
38	82.84	188.25	182.67	83.59	188.50	183.08	83.21	185.63	0.85	28.58	21.66	10
39	83.59	188.50	183.08	84.34	188.75	183.51	83.96	185.96	0.86	29.80	21.66	10
40	84.34	188.75	183.51	85.08	189.00	183.96	84.71	186.30	0.87	31.05	21.66	10
41	85.08	189.00	183.96	85.83	189.25	184.43	85.46	186.66	0.89	32.31	21.66	10
42	85.83	189.25	184.43	86.58	189.50	184.93	86.20	187.03	0.90	33.59	21.66	10
43	86.58	189.50	184.93	87.33	189.75	185.45	86.95	187.41	0.91	34.89	21.66	10
44	87.33	189.75	185.45	88.08	190.00	186.00	87.70	187.80	0.93	36.21	21.66	10
45	88.08	190.00	186.00	88.75	190.00	186.52	88.41	188.13	0.85	37.48	21.66	10
46	88.75	190.00	186.52	89.43	190.00	187.06	89.08	188.39	0.86	38.70	21.66	10
47	89.43	190.00	187.06	90.10	190.00	187.62	89.75	188.66	0.88	39.95	21.66	10
48	90.10	190.00	187.62	90.77	190.00	188.21	90.42	188.95	0.90	41.22	21.66	10
49	90.77	190.00	188.21	91.45	190.00	188.83	91.09	189.25	0.91	42.52	21.66	10
50	91.45	190.00	188.83	92.12	190.00	189.47	91.74	189.55	0.93	43.84	21.66	10
51	92.12	190.00	189.47	92.65	190.00	190.00	92.30	189.82	0.74	45.04	23.00	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	310	0	417	453	0	0	532	0	0	
2	919	0	1058	605	0	532	1332	0	0	
3	1506	0	1665	749	0	1332	2364	0	0	
4	2071	0	2240	886	0	2364	3594	0	0	
5	2614	0	2783	1015	0	3594	4988	0	0	
6	3135	0	3297	1138	0	4988	6516	0	0	
7	3635	0	3783	1254	0	6516	8149	0	0	
8	4114	0	4242	1363	0	8149	9861	0	0	
9	4571	0	4676	1467	0	9861	11627	0	0	
10	5007	0	5085	1564	0	11627	13424	0	0	
11	5422	0	5470	1656	0	13424	15229	0	0	
12	5816	0	5832	1743	0	15229	17021	0	0	
13	6189	0	6171	1824	0	17021	18783	0	0	
14	6542	0	6489	1901	0	18783	20495	0	0	
15	6873	0	6786	1972	0	20495	22142	0	0	
16	7183	0	7065	2017	0	22142	23686	0	0	
17	7486	0	7341	2021	0	23686	25076	0	0	
18	7769	0	7593	2087	0	25076	26363	0	0	
19	8015	0	7812	2144	0	26363	27534	0	0	
20	8233	0	8003	2202	0	27534	28583	0	0	
21	8432	0	8176	2263	0	28583	29509	0	0	
22	8611	0	8334	2300	0	29509	30282	0	0	
23	8772	0	8478	2334	0	30282	30896	0	0	
24	8915	0	8607	2365	0	30896	31345	0	0	
25	9035	0	8717	2391	0	31345	31621	0	0	
26	9132	0	8808	2414	0	31621	31722	0	0	
27	9206	0	8879	2432	0	31722	31644	0	0	
28	9255	0	8930	2446	0	31644	31385	0	0	
29	9277	0	8957	2455	0	31385	30944	0	0	
30	9269	0	8958	2458	0	30944	30322	0	0	
31	9235	0	8938	2457	0	30322	29522	0	0	
32	9176	0	8897	2451	0	29522	28547	0	0	
33	9098	0	8839	2442	0	28547	27401	0	0	
34	8995	0	8760	2428	0	27401	26089	0	0	
35	8863	0	8655	2409	0	26089	24619	0	0	
36	8703	0	8525	2385	0	24619	23001	0	0	
37	8513	0	8367	2354	0	23001	21246	0	0	
38	8293	0	8181	2318	0	21246	19369	0	0	
39	8042	0	7964	2275	0	19369	17385	0	0	
40	7758	0	7715	2226	0	17385	15313	0	0	
41	7440	0	7431	2169	0	15313	13174	0	0	
42	7087	0	7110	2105	0	13174	10994	0	0	
43	6697	0	6748	2031	0	10994	8801	0	0	
44	6268	0	6341	1949	0	8801	6628	0	0	
45	5086	1751	7036	2059	0	6628	3981	0	0	
46	4373	1751	6319	1907	0	3981	1519	0	0	
47	3622	1751	5548	1743	0	1519	-708	0	0	
48	2835	1751	4723	1568	0	-708	-2640	0	0	
49	2012	1751	3839	1380	0	-2640	-4217	0	0	
50	1150	1751	2889	1179	0	-4217	-5368	0	0	
51	277	1367	1598	727	0	-5368	-5985	0	0	

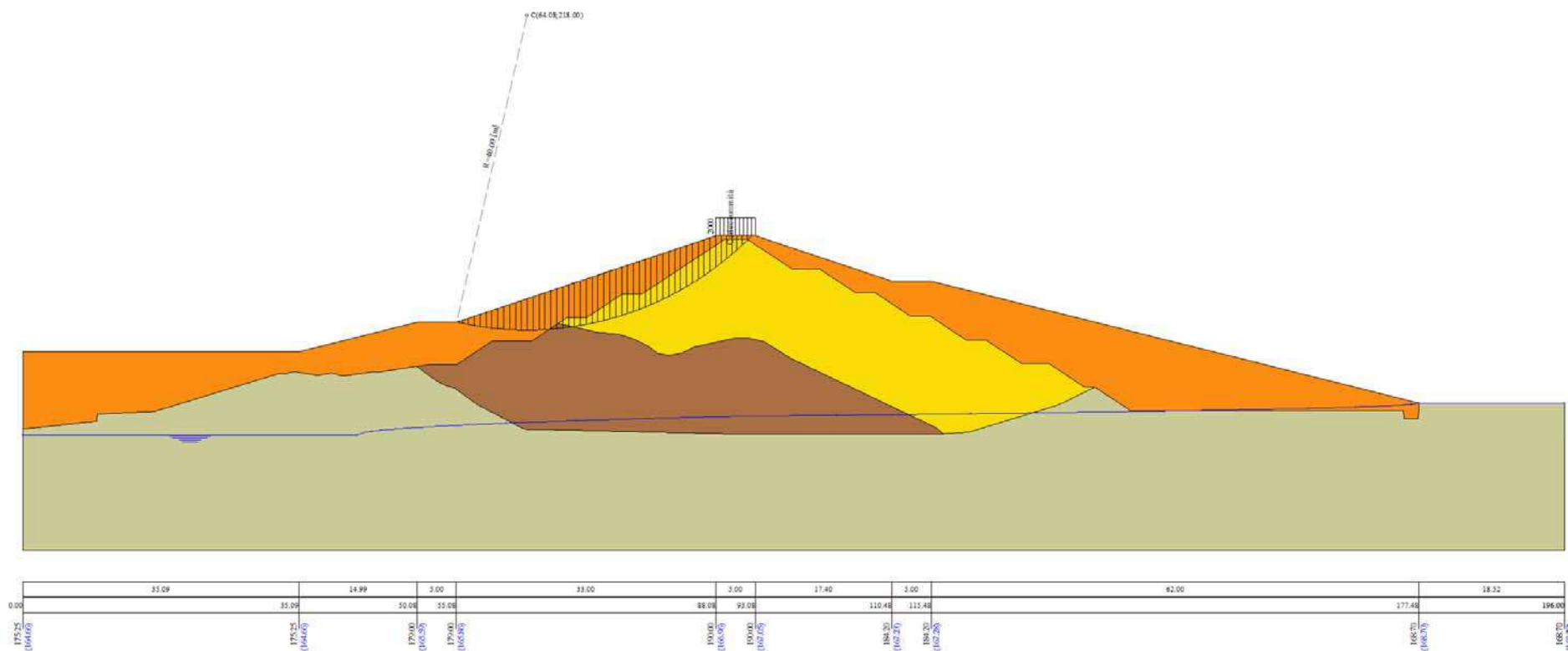


Figura A-1 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 01.

VERIFICA DI STABILITÀ 02

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{Y_i} [kg/m]	V _{Y_f} [kg/m]	V _{X_i} [kg/m]	V _{X_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08 190.00	93.08 190.00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

57824

Coefficiente di sicurezza minimo

1.337

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

57

Coordinate del centro

X[m]= 68.08

Y[m]= 200.00

Raggio del cerchio

R[m]= 32.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 45.08

Y_v[m]= 177.75

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 97.90

Y_m[m]= 188.39

Coefficiente di sicurezza

F_S= 1.337

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	45.08	177.75	177.75	46.08	178.00	176.76	45.75	177.50	1.40	-44.69	0.00	46
2	46.08	178.00	176.76	47.08	178.25	175.86	46.63	177.20	1.35	-42.23	0.00	46
3	47.08	178.25	175.86	48.07	178.50	175.02	47.61	176.90	1.30	-39.86	0.00	46
4	48.07	178.50	175.02	49.07	178.75	174.26	48.59	176.63	1.26	-37.57	0.00	46
5	49.07	178.75	174.26	50.07	179.00	173.55	49.59	176.38	1.22	-35.35	0.00	46
6	50.07	179.00	173.55	50.08	179.00	173.54	50.08	176.27	0.01	-34.24	0.00	46
7	50.08	179.00	173.54	50.65	179.00	173.16	50.37	176.18	0.68	-33.62	0.00	49
8	50.65	179.00	173.16	51.22	179.00	172.80	50.94	175.99	0.68	-32.40	0.00	50
9	51.22	179.00	172.80	51.94	179.00	172.37	51.58	175.79	0.84	-31.04	0.00	50
10	51.94	179.00	172.37	52.66	179.00	171.96	52.30	175.58	0.83	-29.55	0.00	50
11	52.66	179.00	171.96	53.30	179.00	171.62	52.99	175.39	0.73	-28.15	0.00	50
12	53.30	179.00	171.62	53.95	179.00	171.29	53.63	175.23	0.72	-26.85	0.00	50
13	53.95	179.00	171.29	54.88	179.00	170.85	54.42	175.03	1.03	-25.28	0.00	50
14	54.88	179.00	170.85	55.08	179.00	170.76	54.98	174.90	0.22	-24.17	0.00	50
15	55.08	179.00	170.76	56.11	179.34	170.32	55.60	174.86	1.12	-22.97	0.00	50
16	56.11	179.34	170.32	57.14	179.69	169.93	56.63	174.82	1.10	-20.98	0.00	50
17	57.14	179.69	169.93	58.17	180.03	169.57	57.66	174.80	1.09	-19.01	0.00	50
18	58.17	180.03	169.57	59.21	180.38	169.26	58.69	174.81	1.08	-17.07	0.00	50
19	59.21	180.38	169.26	60.24	180.72	168.98	59.73	174.83	1.07	-15.15	0.00	50
20	60.24	180.72	168.98	61.27	181.06	168.73	60.76	174.87	1.06	-13.24	0.00	50
21	61.27	181.06	168.73	62.30	181.41	168.53	61.79	174.93	1.05	-11.35	0.00	50
22	62.30	181.41	168.53	63.33	181.75	168.35	62.82	175.01	1.05	-9.47	0.00	50
23	63.33	181.75	168.35	64.36	182.09	168.22	63.85	175.10	1.04	-7.60	0.00	50
24	64.36	182.09	168.22	65.39	182.44	168.11	64.88	175.22	1.04	-5.75	0.00	50
25	65.39	182.44	168.11	66.42	182.78	168.04	65.91	175.34	1.03	-3.89	0.00	50
26	66.42	182.78	168.04	67.46	183.13	168.01	66.94	175.49	1.03	-2.04	0.00	50
27	67.46	183.13	168.01	68.49	183.47	168.00	67.97	175.65	1.03	-0.20	0.00	50
28	68.49	183.47	168.00	69.52	183.81	168.03	69.00	175.83	1.03	1.65	0.00	50
29	69.52	183.81	168.03	70.55	184.16	168.10	70.03	176.02	1.03	3.50	0.00	50
30	70.55	184.16	168.10	71.58	184.50	168.19	71.07	176.24	1.04	5.35	0.00	50
31	71.58	184.50	168.19	72.61	184.84	168.32	72.10	176.46	1.04	7.21	0.00	50
32	72.61	184.84	168.32	73.64	185.19	168.49	73.13	176.71	1.04	9.08	0.00	50
33	73.64	185.19	168.49	74.67	185.53	168.69	74.16	176.97	1.05	10.95	0.00	50
34	74.67	185.53	168.69	75.70	185.88	168.92	75.19	177.25	1.06	12.84	0.00	50
35	75.70	185.88	168.92	76.74	186.22	169.19	76.22	177.55	1.07	14.74	0.00	50
36	76.74	186.22	169.19	77.77	186.56	169.50	77.25	177.87	1.08	16.66	0.00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	77.77	186.56	169.50	78.80	186.91	169.85	78.28	178.20	1.09	18.60	0.00	50
38	78.80	186.91	169.85	79.83	187.25	170.24	79.31	178.56	1.10	20.56	0.00	50
39	79.83	187.25	170.24	80.86	187.59	170.66	80.35	178.94	1.12	22.54	0.00	50
40	80.86	187.59	170.66	81.89	187.94	171.13	81.38	179.33	1.13	24.56	0.00	50
41	81.89	187.94	171.13	82.92	188.28	171.65	82.41	179.75	1.15	26.60	0.00	50
42	82.92	188.28	171.65	83.95	188.63	172.22	83.44	180.19	1.18	28.69	0.00	50
43	83.95	188.63	172.22	84.99	188.97	172.83	84.47	180.66	1.20	30.82	0.00	50
44	84.99	188.97	172.83	86.02	189.31	173.50	85.50	181.15	1.23	32.99	0.00	50
45	86.02	189.31	173.50	87.05	189.66	174.23	86.53	181.67	1.26	35.22	0.00	50
46	87.05	189.66	174.23	88.08	190.00	175.02	87.56	182.22	1.30	37.52	0.00	50
47	88.08	190.00	175.02	88.93	190.00	175.72	88.50	182.68	1.10	39.67	0.00	50
48	88.93	190.00	175.72	89.77	190.00	176.48	89.35	183.05	1.13	41.67	0.00	50
49	89.77	190.00	176.48	90.62	190.00	177.29	90.19	183.44	1.17	43.73	0.00	49
50	90.62	190.00	177.29	91.44	190.00	178.13	91.03	183.85	1.18	45.83	0.00	48
51	91.44	190.00	178.13	92.26	190.00	179.04	91.84	184.29	1.23	47.98	0.00	48
52	92.26	190.00	179.04	93.08	190.00	180.03	92.66	184.76	1.28	50.23	0.00	48
53	93.08	190.00	180.03	94.04	189.68	181.30	93.55	185.24	1.59	52.80	0.00	48
54	94.04	189.68	181.30	95.01	189.36	182.71	94.51	185.75	1.71	55.77	0.00	48
55	95.01	189.36	182.71	95.97	189.04	184.32	95.46	186.34	1.87	58.97	0.00	48
56	95.97	189.04	184.32	96.94	188.71	186.17	96.41	187.02	2.09	62.52	0.00	48
57	96.94	188.71	186.17	97.90	188.39	188.39	97.26	187.76	2.42	66.56	0.00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1234	0	6650	4968	0	0	8208	0	0	
2	3620	0	9217	4769	0	8208	17934	0	0	
3	5852	0	11464	4601	0	17934	28813	0	0	
4	7946	0	13453	4456	0	28813	40547	0	0	
5	9916	0	15227	4330	0	40547	52888	0	0	
6	109	0	161	43	0	52888	53014	0	0	
7	6441	0	9428	2547	0	53014	60355	0	0	
8	6878	0	9784	2581	0	60355	67776	0	0	
9	9282	0	12767	3213	0	67776	77113	0	0	
10	9907	0	13183	3164	0	77113	86367	0	0	
11	9377	0	12132	2797	0	86367	94557	0	0	
12	9824	0	12410	2764	0	94557	102628	0	0	
13	14899	0	18334	3932	0	102628	114014	0	0	
14	3313	0	4007	838	0	114014	116419	0	0	
15	18020	0	21386	4282	0	116419	128706	0	0	
16	19659	0	22672	4222	0	128706	140765	0	0	
17	21210	0	23871	4170	0	140765	152483	0	0	
18	22678	0	24989	4124	0	152483	163760	0	0	
19	24058	0	26029	4085	0	163760	174503	0	0	
20	25326	0	26970	4050	0	174503	184623	0	0	
21	26513	0	27849	4021	0	184623	194046	0	0	
22	27625	0	28674	3997	0	194046	202708	0	0	
23	28664	0	29449	3978	0	202708	210548	0	0	
24	29642	0	30190	3963	0	210548	217513	0	0	
25	30578	0	30918	3952	0	217513	223554	0	0	
26	31446	0	31606	3945	0	223554	228623	0	0	
27	32238	0	32252	3943	0	228623	232676	0	0	
28	32933	0	32833	3944	0	232676	235673	0	0	
29	33538	0	33359	3950	0	235673	237579	0	0	
30	34067	0	33846	3960	0	237579	238365	0	0	
31	34533	0	34306	3974	0	238365	238002	0	0	
32	34937	0	34742	3993	0	238002	236465	0	0	
33	35272	0	35150	4016	0	236465	233730	0	0	
34	35533	0	35523	4044	0	233730	229780	0	0	
35	35711	0	35854	4077	0	229780	224600	0	0	
36	35792	0	36129	4115	0	224600	218186	0	0	
37	35787	0	36358	4160	0	218186	210534	0	0	
38	35705	0	36554	4211	0	210534	201642	0	0	
39	35537	0	36705	4269	0	201642	191513	0	0	
40	35292	0	36820	4335	0	191513	180154	0	0	
41	34964	0	36896	4410	0	180154	167573	0	0	
42	34549	0	36925	4494	0	167573	153790	0	0	
43	34037	0	36894	4591	0	153790	138832	0	0	
44	33414	0	36787	4701	0	138832	122743	0	0	
45	32663	0	36577	4826	0	122743	105589	0	0	
46	31782	0	36253	4971	0	105589	87453	0	0	
47	25099	2201	31979	4205	0	87453	70277	0	0	
48	23843	2201	31007	4333	0	70277	52900	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	22486	2201	29959	4395	0	52900	35366	0	0	
50	20401	2132	27900	4314	0	35366	18359	0	0	
51	18945	2132	26504	4490	0	18359	1673	0	0	
52	17364	2132	24830	4698	0	1673	-14405	0	0	
53	17890	0	21890	5845	0	-14405	-28309	0	0	
54	14632	0	16777	6282	0	-28309	-38645	0	0	
55	11049	0	10037	6856	0	-38645	-43712	0	0	
56	7039	0	530	7659	0	-43712	-40648	0	0	
57	2454	0	-13658	8596	0	-40648	-24699	0	0	

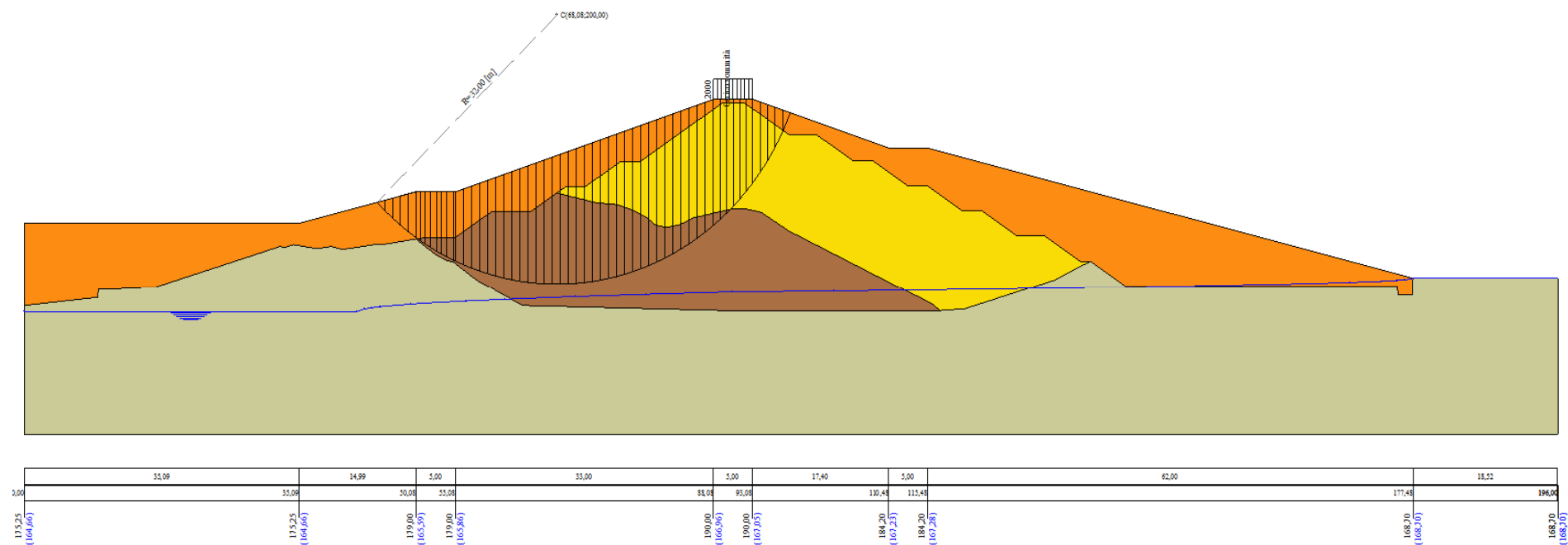


Figura A-2 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 02

VERIFICA DI STABILITÀ 03

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08 190.00	93.08 190.00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

116152

Coefficiente di sicurezza minimo

1.048

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

56

Coordinate del centro

X[m]= 70.08

Y[m]= 200.00

Raggio del cerchio

R[m]= 33.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 45.59

Y_v[m]= 177.88

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 100.62

Y_m[m]= 187.49

Coefficiente di sicurezza

F₅= **1.048**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	45.59	177.88	177.88	46.49	178.10	176.93	46.19	177.63	1.31	-46.77	0.00	46
2	46.49	178.10	176.93	47.38	178.33	176.04	46.98	177.33	1.26	-44.54	0.00	46
3	47.38	178.33	176.04	48.28	178.55	175.23	47.86	177.03	1.21	-42.40	0.00	46
4	48.28	178.55	175.23	49.17	178.77	174.47	48.75	176.75	1.17	-40.33	0.00	46
5	49.17	178.77	174.47	50.07	179.00	173.76	49.64	176.50	1.14	-38.32	0.00	46
6	50.07	179.00	173.76	50.08	179.00	173.75	50.08	176.38	0.01	-37.32	0.00	46
7	50.08	179.00	173.75	50.65	179.00	173.33	50.37	176.27	0.71	-36.69	0.00	47
8	50.65	179.00	173.33	51.22	179.00	172.92	50.94	176.06	0.70	-35.46	0.00	50
9	51.22	179.00	172.92	51.94	179.00	172.43	51.58	175.84	0.87	-34.10	0.00	50
10	51.94	179.00	172.43	52.66	179.00	171.97	52.30	175.60	0.85	-32.60	0.00	50
11	52.66	179.00	171.97	53.30	179.00	171.58	52.99	175.39	0.75	-31.21	0.00	50
12	53.30	179.00	171.58	53.95	179.00	171.21	53.63	175.20	0.74	-29.91	0.00	50
13	53.95	179.00	171.21	54.88	179.00	170.71	54.42	174.98	1.06	-28.34	0.00	50
14	54.88	179.00	170.71	55.08	179.00	170.61	54.98	174.83	0.22	-27.23	0.00	50
15	55.08	179.00	170.61	56.18	179.37	170.07	55.64	174.76	1.22	-25.97	0.00	50
16	56.18	179.37	170.07	57.28	179.73	169.58	56.74	174.69	1.20	-23.87	0.00	50
17	57.28	179.73	169.58	58.38	180.10	169.14	57.84	174.64	1.18	-21.79	0.00	50
18	58.38	180.10	169.14	59.48	180.47	168.75	58.94	174.61	1.17	-19.75	0.00	50
19	59.48	180.47	168.75	60.58	180.83	168.40	60.04	174.61	1.15	-17.73	0.00	50
20	60.58	180.83	168.40	61.68	181.20	168.09	61.13	174.63	1.14	-15.74	0.00	50
21	61.68	181.20	168.09	62.78	181.57	167.82	62.23	174.67	1.13	-13.76	0.00	50
22	62.78	181.57	167.82	63.88	181.93	167.59	63.33	174.73	1.12	-11.80	0.00	50
23	63.88	181.93	167.59	64.98	182.30	167.40	64.43	174.80	1.12	-9.86	0.00	50
24	64.98	182.30	167.40	66.08	182.67	167.24	65.53	174.90	1.11	-7.93	0.00	50
25	66.08	182.67	167.24	67.18	183.03	167.13	66.63	175.02	1.11	-6.00	0.00	50
26	67.18	183.03	167.13	68.28	183.40	167.05	67.73	175.15	1.10	-4.08	0.00	50
27	68.28	183.40	167.05	69.38	183.77	167.01	68.83	175.31	1.10	-2.17	0.00	50
28	69.38	183.77	167.01	70.48	184.13	167.00	69.93	175.48	1.10	-0.26	0.00	50
29	70.48	184.13	167.00	71.58	184.50	167.03	71.03	175.67	1.10	1.65	0.00	50
30	71.58	184.50	167.03	72.68	184.87	167.10	72.13	175.88	1.10	3.56	0.00	50
31	72.68	184.87	167.10	73.78	185.23	167.21	73.23	176.10	1.11	5.48	0.00	50
32	73.78	185.23	167.21	74.88	185.60	167.35	74.33	176.35	1.11	7.40	0.00	50
33	74.88	185.60	167.35	75.98	185.97	167.53	75.43	176.61	1.11	9.33	0.00	50
34	75.98	185.97	167.53	77.08	186.33	167.75	76.53	176.90	1.12	11.27	0.00	50
35	77.08	186.33	167.75	78.18	186.70	168.01	77.63	177.20	1.13	13.23	0.00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	78.18	186.70	168.01	79.28	187.07	168.31	78.73	177.52	1.14	15.20	0.00	50
37	79.28	187.07	168.31	80.38	187.43	168.65	79.83	177.86	1.15	17.19	0.00	50
38	80.38	187.43	168.65	81.48	187.80	169.03	80.93	178.23	1.16	19.20	0.00	50
39	81.48	187.80	169.03	82.58	188.17	169.46	82.03	178.61	1.18	21.23	0.00	50
40	82.58	188.17	169.46	83.68	188.53	169.93	83.13	179.02	1.20	23.30	0.00	50
41	83.68	188.53	169.93	84.78	188.90	170.45	84.23	179.45	1.22	25.40	0.00	50
42	84.78	188.90	170.45	85.88	189.27	171.03	85.33	179.91	1.24	27.53	0.00	50
43	85.88	189.27	171.03	86.98	189.63	171.66	86.43	180.40	1.27	29.71	0.00	50
44	86.98	189.63	171.66	88.08	190.00	172.34	87.53	180.91	1.30	31.93	0.00	50
45	88.08	190.00	172.34	89.08	190.00	173.02	88.58	181.34	1.21	34.10	0.00	50
46	89.08	190.00	173.02	90.08	190.00	173.75	89.58	181.69	1.24	36.23	0.00	50
47	90.08	190.00	173.75	91.08	190.00	174.54	90.58	182.07	1.28	38.41	0.00	50
48	91.08	190.00	174.54	92.08	190.00	175.40	91.58	182.48	1.32	40.67	0.00	50
49	92.08	190.00	175.40	93.08	190.00	176.34	92.57	182.93	1.37	43.00	0.00	50
50	93.08	190.00	176.34	94.16	189.64	177.43	93.61	183.35	1.54	45.52	0.00	49
51	94.16	189.64	177.43	95.23	189.28	178.64	94.68	183.74	1.62	48.26	0.00	48
52	95.23	189.28	178.64	96.31	188.92	179.97	95.76	184.20	1.72	51.15	0.00	48
53	96.31	188.92	179.97	97.39	188.56	181.47	96.83	184.72	1.84	54.24	0.00	48
54	97.39	188.56	181.47	98.46	188.21	183.17	97.89	185.33	2.01	57.58	0.00	48
55	98.46	188.21	183.17	99.54	187.85	185.13	98.95	186.05	2.24	61.27	0.00	48
56	99.54	187.85	185.13	100.62	187.49	187.49	99.90	186.82	2.59	65.47	0.00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1053	0	7870	5904	0	0	9706	0	0	
2	3096	0	10077	5674	0	9706	20606	0	0	
3	5018	0	12028	5476	0	20606	32417	0	0	
4	6832	0	13771	5304	0	32417	44905	0	0	
5	8547	0	15339	5154	0	44905	57874	0	0	
6	105	0	180	57	0	57874	58021	0	0	
7	6226	0	10472	3277	0	58021	66480	0	0	
8	6713	0	10955	3414	0	66480	75156	0	0	
9	9146	0	14295	4241	0	75156	86057	0	0	
10	9851	0	14760	4169	0	86057	96848	0	0	
11	9391	0	13584	3678	0	96848	106389	0	0	
12	9898	0	13897	3629	0	106389	115787	0	0	
13	15108	0	20534	5154	0	115787	129037	0	0	
14	3374	0	4489	1097	0	129037	131836	0	0	
15	19708	0	25580	5968	0	131836	147055	0	0	
16	21726	0	27166	5867	0	147055	161925	0	0	
17	23634	0	28635	5779	0	161925	176304	0	0	
18	25438	0	30001	5701	0	176304	190066	0	0	
19	27124	0	31253	5633	0	190066	203095	0	0	
20	28682	0	32390	5574	0	203095	215282	0	0	
21	30146	0	33453	5524	0	215282	226543	0	0	
22	31519	0	34448	5481	0	226543	236798	0	0	
23	32806	0	35385	5446	0	236798	245977	0	0	
24	34043	0	36302	5417	0	245977	254018	0	0	
25	35205	0	37178	5395	0	254018	260860	0	0	
26	36281	0	38003	5379	0	260860	266449	0	0	
27	37246	0	38752	5369	0	266449	270733	0	0	
28	38102	0	39431	5366	0	270733	273669	0	0	
29	38868	0	40060	5368	0	273669	275220	0	0	
30	39559	0	40657	5376	0	275220	275352	0	0	
31	40179	0	41228	5390	0	275352	274031	0	0	
32	40719	0	41764	5411	0	274031	271229	0	0	
33	41175	0	42262	5437	0	271229	266923	0	0	
34	41530	0	42706	5471	0	266923	261097	0	0	
35	41779	0	43091	5512	0	261097	253743	0	0	
36	41934	0	43431	5560	0	253743	244851	0	0	
37	42007	0	43738	5616	0	244851	234416	0	0	
38	41985	0	44001	5681	0	234416	222439	0	0	
39	41884	0	44236	5756	0	222439	208915	0	0	
40	41694	0	44434	5842	0	208915	193852	0	0	
41	41406	0	44584	5939	0	193852	177263	0	0	
42	41010	0	44676	6051	0	177263	159171	0	0	
43	40486	0	44683	6177	0	159171	139623	0	0	
44	39833	0	44601	6322	0	139623	118673	0	0	
45	35199	2000	42474	5891	0	118673	97189	0	0	
46	33762	2000	41420	6047	0	97189	75138	0	0	
47	32196	2000	40199	6225	0	75138	52698	0	0	
48	30492	2000	38778	6431	0	52698	30082	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	28633	2000	37099	6669	0	30082	7562	0	0	
50	28171	0	34159	7289	0	7562	-13630	0	0	
51	24866	0	30152	7561	0	-13630	-32796	0	0	
52	21302	0	25157	8026	0	-32796	-48812	0	0	
53	17424	0	18873	8615	0	-48812	-60286	0	0	
54	13158	0	10597	9391	0	-60286	-65097	0	0	
55	8395	0	-1045	10474	0	-65097	-59722	0	0	
56	2928	0	-18596	11816	0	-59722	-38099	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

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

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0.093$
 $U_{max} = 0.000000$ [m]
 $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

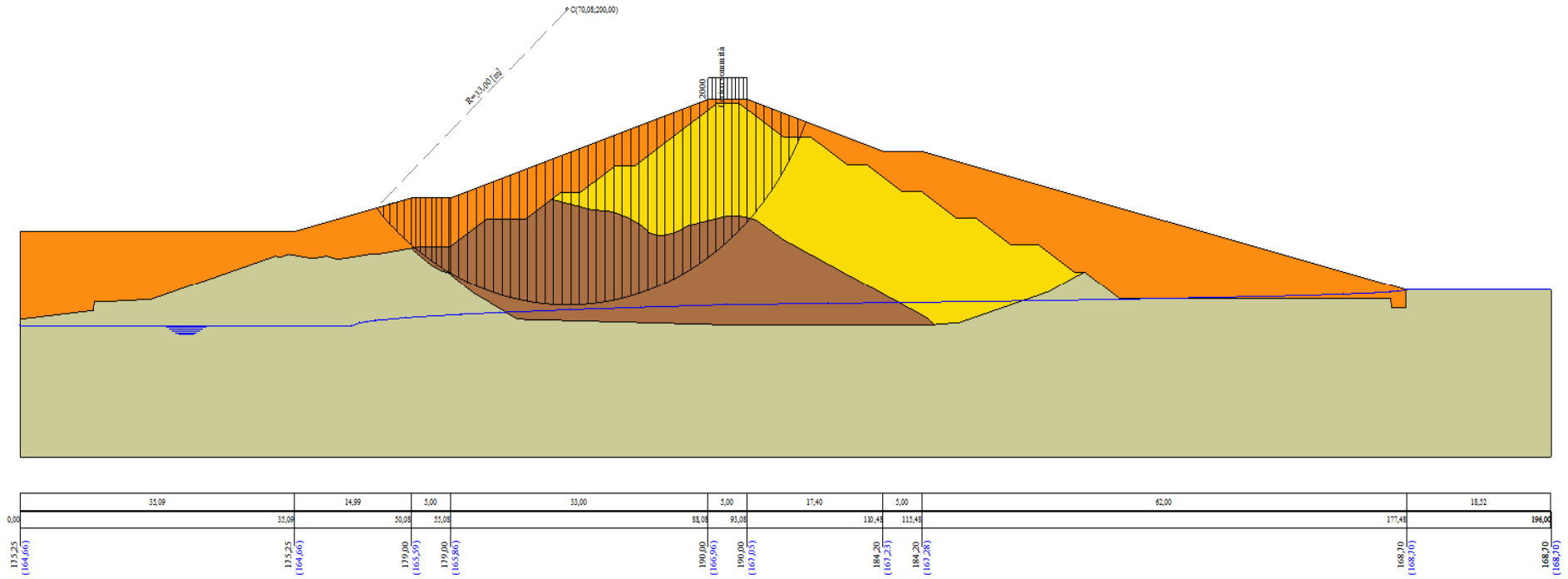


Figura A-3 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 03.

VERIFICA DI STABILITÀ 04

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08 190.00	93.08 190.00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	116152
Coefficiente di sicurezza minimo	1.003
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 70.08	Y[m]= 200.00
Raggio del cerchio	R[m]= 33.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 45.59	Y _v [m]= 177.88
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 100.62	Y _m [m]= 187.49
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.003	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _e	Y _e	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	45.59	177.88	177.88	46.49	178.10	176.93	46.19	177.63	1.31	-46.77	0.00	46
2	46.49	178.10	176.93	47.38	178.33	176.04	46.98	177.33	1.26	-44.54	0.00	46
3	47.38	178.33	176.04	48.28	178.55	175.23	47.86	177.03	1.21	-42.40	0.00	46
4	48.28	178.55	175.23	49.17	178.77	174.47	48.75	176.75	1.17	-40.33	0.00	46
5	49.17	178.77	174.47	50.07	179.00	173.76	49.64	176.50	1.14	-38.32	0.00	46
6	50.07	179.00	173.76	50.98	179.00	173.75	50.08	176.38	0.01	-37.32	0.00	46
7	50.98	179.00	173.75	51.22	179.00	173.33	50.37	176.27	0.71	-36.69	0.00	47
8	50.65	179.00	173.33	51.22	179.00	172.92	50.94	176.06	0.70	-35.46	0.00	50
9	51.22	179.00	172.92	51.94	179.00	172.43	51.58	175.84	0.87	-34.10	0.00	50
10	51.94	179.00	172.43	52.66	179.00	171.97	52.30	175.60	0.85	-32.60	0.00	50
11	52.66	179.00	171.97	53.30	179.00	171.58	52.99	175.39	0.75	-31.21	0.00	50
12	53.30	179.00	171.58	53.95	179.00	171.21	53.63	175.20	0.74	-29.91	0.00	50
13	53.95	179.00	171.21	54.88	179.00	170.71	54.42	174.98	1.06	-28.34	0.00	50
14	54.88	179.00	170.71	55.08	179.00	170.61	54.98	174.83	0.22	-27.23	0.00	50
15	55.08	179.00	170.61	56.18	179.37	170.07	55.64	174.76	1.22	-25.97	0.00	50
16	56.18	179.37	170.07	57.28	179.73	169.58	56.74	174.69	1.20	-23.87	0.00	50
17	57.28	179.73	169.58	58.38	180.10	169.14	57.84	174.64	1.18	-21.79	0.00	50
18	58.38	180.10	169.14	59.48	180.47	168.75	58.94	174.61	1.17	-19.75	0.00	50
19	59.48	180.47	168.75	60.58	180.83	168.40	60.04	174.61	1.15	-17.73	0.00	50
20	60.58	180.83	168.40	61.68	181.20	168.09	61.13	174.63	1.14	-15.74	0.00	50
21	61.68	181.20	168.09	62.78	181.57	167.82	62.23	174.67	1.13	-13.76	0.00	50
22	62.78	181.57	167.82	63.88	181.93	167.59	63.33	174.73	1.12	-11.80	0.00	50
23	63.88	181.93	167.59	64.98	182.30	167.40	64.43	174.80	1.12	-9.86	0.00	50
24	64.98	182.30	167.40	66.08	182.67	167.24	65.53	174.90	1.11	-7.93	0.00	50
25	66.08	182.67	167.24	67.18	183.03	167.13	66.63	175.02	1.11	-6.00	0.00	50
26	67.18	183.03	167.13	68.28	183.40	167.05	67.73	175.15	1.10	-4.08	0.00	50
27	68.28	183.40	167.05	69.38	183.77	167.01	68.83	175.31	1.10	-2.17	0.00	50
28	69.38	183.77	167.01	70.48	184.13	167.00	69.93	175.48	1.10	-0.26	0.00	50
29	70.48	184.13	167.00	71.58	184.50	167.03	71.03	175.67	1.10	1.65	0.00	50
30	71.58	184.50	167.03	72.68	184.87	167.10	72.13	175.88	1.10	3.56	0.00	50
31	72.68	184.87	167.10	73.78	185.23	167.21	73.23	176.10	1.11	5.48	0.00	50
32	73.78	185.23	167.21	74.88	185.60	167.35	74.33	176.35	1.11	7.40	0.00	50
33	74.88	185.60	167.35	75.98	185.97	167.53	75.43	176.61	1.11	9.33	0.00	50
34	75.98	185.97	167.53	77.08	186.33	167.75	76.53	176.90	1.12	11.27	0.00	50
35	77.08	186.33	167.75	78.18	186.70	168.01	77.63	177.20	1.13	13.23	0.00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	78.18	186.70	168.01	79.28	187.07	168.31	78.73	177.52	1.14	15.20	0.00	50
37	79.28	187.07	168.31	80.38	187.43	168.65	79.83	177.86	1.15	17.19	0.00	50
38	80.38	187.43	168.65	81.48	187.80	169.03	80.93	178.23	1.16	19.20	0.00	50
39	81.48	187.80	169.03	82.58	188.17	169.46	82.03	178.61	1.18	21.23	0.00	50
40	82.58	188.17	169.46	83.68	188.53	169.93	83.13	179.02	1.20	23.30	0.00	50
41	83.68	188.53	169.93	84.78	188.90	170.45	84.23	179.45	1.22	25.40	0.00	50
42	84.78	188.90	170.45	85.88	189.27	171.03	85.33	179.91	1.24	27.53	0.00	50
43	85.88	189.27	171.03	86.98	189.63	171.66	86.43	180.40	1.27	29.71	0.00	50
44	86.98	189.63	171.66	88.08	190.00	172.34	87.53	180.91	1.30	31.93	0.00	50
45	88.08	190.00	172.34	89.08	190.00	173.02	88.58	181.34	1.21	34.10	0.00	50
46	89.08	190.00	173.02	90.08	190.00	173.75	89.58	181.69	1.24	36.23	0.00	50
47	90.08	190.00	173.75	91.08	190.00	174.54	90.58	182.07	1.28	38.41	0.00	50
48	91.08	190.00	174.54	92.08	190.00	175.40	91.58	182.48	1.32	40.67	0.00	50
49	92.08	190.00	175.40	93.08	190.00	176.34	92.57	182.93	1.37	43.00	0.00	50
50	93.08	190.00	176.34	94.16	189.64	177.43	93.61	183.35	1.54	45.52	0.00	49
51	94.16	189.64	177.43	95.23	189.28	178.64	94.68	183.74	1.62	48.26	0.00	48
52	95.23	189.28	178.64	96.31	188.92	179.97	95.76	184.20	1.72	51.15	0.00	48
53	96.31	188.92	179.97	97.39	188.56	181.47	96.83	184.72	1.84	54.24	0.00	48
54	97.39	188.56	181.47	98.46	188.21	183.17	97.89	185.33	2.01	57.58	0.00	48
55	98.46	188.21	183.17	99.54	187.85	185.13	98.95	186.05	2.24	61.27	0.00	48
56	99.54	187.85	185.13	100.62	187.49	187.49	99.90	186.82	2.59	65.47	0.00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1053	0	8163	6170	0	0	10088	0	0	
2	3096	0	10356	5929	0	10088	21325	0	0	
3	5018	0	12298	5722	0	21325	33434	0	0	
4	6832	0	14032	5543	0	33434	46184	0	0	
5	8547	0	15594	5386	0	46184	59382	0	0	
6	105	0	182	59	0	59382	59531	0	0	
7	6226	0	10633	3425	0	59531	68122	0	0	
8	6713	0	11119	3567	0	68122	76931	0	0	
9	9146	0	14497	4432	0	76931	87983	0	0	
10	9851	0	14957	4357	0	87983	98909	0	0	
11	9391	0	13756	3844	0	98909	108558	0	0	
12	9898	0	14065	3793	0	108558	118052	0	0	
13	15108	0	20771	5386	0	118052	131421	0	0	
14	3374	0	4539	1147	0	131421	134243	0	0	
15	19708	0	25855	6237	0	134243	149566	0	0	
16	21726	0	27439	6131	0	149566	164503	0	0	
17	23634	0	28906	6039	0	164503	178915	0	0	
18	25438	0	30270	5957	0	178915	192677	0	0	
19	27124	0	31521	5887	0	192677	205673	0	0	
20	28682	0	32656	5825	0	205673	217799	0	0	
21	30146	0	33717	5773	0	217799	228969	0	0	
22	31519	0	34711	5728	0	228969	239107	0	0	
23	32806	0	35645	5691	0	239107	248142	0	0	
24	34043	0	36561	5661	0	248142	256015	0	0	
25	35205	0	37435	5638	0	256015	262665	0	0	
26	36281	0	38258	5621	0	262665	268039	0	0	
27	37246	0	39005	5611	0	268039	272086	0	0	
28	38102	0	39681	5607	0	272086	274766	0	0	
29	38868	0	40308	5609	0	274766	276043	0	0	
30	39559	0	40902	5618	0	276043	275883	0	0	
31	40179	0	41469	5633	0	275883	274255	0	0	
32	40719	0	42001	5654	0	274255	271131	0	0	
33	41175	0	42495	5682	0	271131	266490	0	0	
34	41530	0	42934	5717	0	266490	260318	0	0	
35	41779	0	43314	5760	0	260318	252607	0	0	
36	41934	0	43647	5810	0	252607	243352	0	0	
37	42007	0	43948	5869	0	243352	232547	0	0	
38	41985	0	44203	5937	0	232547	220194	0	0	
39	41884	0	44429	6015	0	220194	206294	0	0	
40	41694	0	44618	6105	0	206294	190854	0	0	
41	41406	0	44757	6207	0	190854	173890	0	0	
42	41010	0	44836	6323	0	173890	155429	0	0	
43	40486	0	44829	6455	0	155429	135520	0	0	
44	39833	0	44731	6607	0	135520	114221	0	0	
45	35199	2000	42588	6156	0	114221	92406	0	0	
46	33762	2000	41511	6319	0	92406	70053	0	0	
47	32196	2000	40263	6505	0	70053	47346	0	0	
48	30492	2000	38810	6720	0	47346	24503	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	28633	2000	37093	6969	0	24503	1806	0	0	
50	28171	0	34088	7617	0	1806	-19475	0	0	
51	24866	0	30015	7902	0	-19475	-38636	0	0	
52	21302	0	24931	8387	0	-38636	-54529	0	0	
53	17424	0	18530	9002	0	-54529	-65725	0	0	
54	13158	0	10092	9814	0	-65725	-70056	0	0	
55	8395	0	-1791	10945	0	-70056	-63910	0	0	
56	2928	0	-19715	12348	0	-63910	-41086	0	0	

Analisi della superficie 49 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 52
 Coordinate del centro X[m]= 68.08 Y[m]= 202.00
 Raggio del cerchio R[m]= 32.00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 46.73 Y_v[m]= 178.16
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 97.16 Y_m[m]= 188.64
 Coefficiente di sicurezza F_s= 1.049

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _R [m]	Y _R [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	46.73	178.16	178.16	47.57	178.37	177.44	47.29	177.99	1.11	-40.86	0.00	46
2	47.57	178.37	177.44	48.41	178.58	176.76	48.03	177.78	1.08	-38.90	0.00	46
3	48.41	178.58	176.76	49.24	178.79	176.13	48.85	177.56	1.05	-37.00	0.00	46
4	49.24	178.79	176.13	50.08	179.00	175.54	49.68	177.36	1.02	-35.15	0.00	46
5	50.08	179.00	175.54	51.08	179.00	174.89	50.59	177.10	1.19	-33.16	0.00	46
6	51.08	179.00	174.89	52.08	179.00	174.29	51.59	176.79	1.17	-31.04	0.00	46
7	52.08	179.00	174.29	53.08	179.00	173.73	52.59	176.50	1.14	-28.98	0.00	46
8	53.08	179.00	173.73	54.08	179.00	173.23	53.59	176.24	1.12	-26.95	0.00	49
9	54.08	179.00	173.23	55.08	179.00	172.76	54.59	175.99	1.10	-24.96	0.00	50
10	55.08	179.00	172.76	56.08	179.33	172.34	55.59	175.86	1.09	-23.00	0.00	50
11	56.08	179.33	172.34	57.08	179.67	171.95	56.59	175.82	1.07	-21.06	0.00	50
12	57.08	179.67	171.95	58.08	180.00	171.60	57.59	175.80	1.06	-19.16	0.00	50
13	58.08	180.00	171.60	59.08	180.33	171.29	58.59	175.81	1.05	-17.27	0.00	50
14	59.08	180.33	171.29	60.08	180.67	171.02	59.59	175.83	1.04	-15.41	0.00	50
15	60.08	180.67	171.02	61.08	181.00	170.78	60.58	175.86	1.03	-13.56	0.00	50
16	61.08	181.00	170.78	62.08	181.33	170.57	61.58	175.92	1.02	-11.72	0.00	50
17	62.08	181.33	170.57	63.08	181.67	170.39	62.58	175.99	1.02	-9.90	0.00	50
18	63.08	181.67	170.39	64.08	182.00	170.25	63.58	176.08	1.01	-8.09	0.00	50
19	64.08	182.00	170.25	65.08	182.33	170.14	64.58	176.18	1.01	-6.28	0.00	50
20	65.08	182.33	170.14	66.08	182.67	170.06	65.58	176.30	1.00	-4.48	0.00	50
21	66.08	182.67	170.06	67.08	183.00	170.02	66.58	176.44	1.00	-2.69	0.00	50
22	67.08	183.00	170.02	68.08	183.33	170.00	67.58	176.59	1.00	-0.90	0.00	50
23	68.08	183.33	170.00	69.08	183.67	170.02	68.58	176.75	1.00	0.90	0.00	50
24	69.08	183.67	170.02	70.08	184.00	170.06	69.58	176.94	1.00	2.69	0.00	50
25	70.08	184.00	170.06	71.08	184.33	170.14	70.58	177.13	1.00	4.48	0.00	50
26	71.08	184.33	170.14	72.08	184.67	170.25	71.58	177.35	1.01	6.28	0.00	50
27	72.08	184.67	170.25	73.08	185.00	170.39	72.58	177.58	1.01	8.09	0.00	50
28	73.08	185.00	170.39	74.08	185.33	170.57	73.58	177.82	1.02	9.90	0.00	50
29	74.08	185.33	170.57	75.08	185.67	170.78	74.58	178.09	1.02	11.72	0.00	50
30	75.08	185.67	170.78	76.08	186.00	171.02	75.58	178.36	1.03	13.56	0.00	50
31	76.08	186.00	171.02	77.08	186.33	171.29	76.58	178.66	1.04	15.41	0.00	50
32	77.08	186.33	171.29	78.08	186.67	171.60	77.58	178.97	1.05	17.27	0.00	50
33	78.08	186.67	171.60	79.08	187.00	171.95	78.58	179.30	1.06	19.16	0.00	50
34	79.08	187.00	171.95	80.08	187.33	172.34	79.58	179.65	1.07	21.06	0.00	50
35	80.08	187.33	172.34	81.08	187.67	172.76	80.58	180.02	1.09	23.00	0.00	50
36	81.08	187.67	172.76	82.08	188.00	173.23	81.58	180.41	1.10	24.96	0.00	50
37	82.08	188.00	173.23	83.08	188.33	173.73	82.58	180.82	1.12	26.95	0.00	50
38	83.08	188.33	173.73	84.08	188.67	174.29	83.58	181.25	1.14	28.98	0.00	50
39	84.08	188.67	174.29	85.08	189.00	174.89	84.58	181.71	1.17	31.04	0.00	50
40	85.08	189.00	174.89	86.08	189.33	175.54	85.58	182.19	1.19	33.16	0.00	50
41	86.08	189.33	175.54	87.08	189.67	176.25	86.58	182.70	1.23	35.33	0.00	50
42	87.08	189.67	176.25	88.08	190.00	177.02	87.58	183.23	1.26	37.55	0.00	48
43	88.08	190.00	177.02	89.08	190.00	177.85	88.57	183.72	1.30	39.85	0.00	48
44	89.08	190.00	177.85	90.08	190.00	178.76	89.57	184.15	1.35	42.22	0.00	48
45	90.08	190.00	178.76	91.08	190.00	179.75	90.57	184.62	1.41	44.69	0.00	48
46	91.08	190.00	179.75	92.08	190.00	180.83	91.57	185.14	1.47	47.27	0.00	48
47	92.08	190.00	180.83	93.08	190.00	182.03	92.57	185.71	1.56	49.98	0.00	48
48	93.08	190.00	182.03	93.90	189.73	183.09	93.48	186.20	1.34	52.58	0.00	48
49	93.90	189.73	183.09	94.71	189.46	184.26	94.29	186.62	1.42	55.05	0.00	48
50	94.71	189.46	184.26	95.53	189.18	185.55	95.09	187.10	1.53	57.69	0.00	48
51	95.53	189.18	185.55	96.34	188.91	186.99	95.89	187.63	1.66	60.55	0.00	48
52	96.34	188.91	186.99	97.16	188.64	188.64	96.61	188.18	1.84	63.68	0.00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	781	0	5396	4996	0	0	7245	0	0	
2	2304	0	6999	4856	0	7245	15232	0	0	
3	3748	0	8450	4732	0	15232	23791	0	0	
4	5120	0	9771	4621	0	23791	32776	0	0	
5	7568	0	12932	5392	0	32776	43747	0	0	
6	8824	0	13890	5269	0	43747	54704	0	0	
7	9979	0	14730	5160	0	54704	65540	0	0	
8	11049	0	15619	5347	0	65540	76484	0	0	
9	12052	0	16338	5377	0	76484	87270	0	0	
10	13324	0	17312	5296	0	87270	97822	0	0	
11	14867	0	18593	5224	0	97822	108167	0	0	
12	16331	0	19786	5161	0	108167	118204	0	0	
13	17719	0	20899	5105	0	118204	127839	0	0	
14	19028	0	21935	5057	0	127839	136990	0	0	
15	20234	0	22871	5015	0	136990	145576	0	0	
16	21363	0	23741	4979	0	145576	153532	0	0	
17	22424	0	24554	4949	0	153532	160799	0	0	
18	23417	0	25316	4924	0	160799	167325	0	0	
19	24348	0	26033	4904	0	167325	173062	0	0	
20	25244	0	26737	4890	0	173062	177968	0	0	
21	26082	0	27404	4880	0	177968	182001	0	0	
22	26855	0	28029	4876	0	182001	185124	0	0	
23	27545	0	28595	4876	0	185124	187306	0	0	
24	28148	0	29099	4880	0	187306	188521	0	0	
25	28677	0	29554	4890	0	188521	188749	0	0	
26	29142	0	29974	4904	0	188749	187969	0	0	
27	29554	0	30368	4924	0	187969	186163	0	0	
28	29904	0	30731	4949	0	186163	183317	0	0	
29	30190	0	31058	4979	0	183317	179420	0	0	
30	30407	0	31345	5015	0	179420	174468	0	0	
31	30541	0	31577	5057	0	174468	168464	0	0	
32	30590	0	31753	5105	0	168464	161416	0	0	
33	30561	0	31879	5161	0	161416	153338	0	0	
34	30465	0	31965	5224	0	153338	144239	0	0	
35	30286	0	31995	5296	0	144239	134145	0	0	
36	30041	0	31983	5377	0	134145	123075	0	0	
37	29719	0	31918	5469	0	123075	111061	0	0	
38	29315	0	31790	5573	0	111061	98145	0	0	
39	28821	0	31587	5690	0	98145	84381	0	0	
40	28226	0	31286	5823	0	84381	69841	0	0	
41	27513	0	30869	5965	0	69841	54615	0	0	
42	26691	0	30508	5895	0	54615	38518	0	0	
43	25418	2000	32088	6088	0	38518	20395	0	0	
44	23663	2000	30341	6311	0	20395	2587	0	0	
45	21743	2000	28256	6574	0	2587	-14548	0	0	
46	19645	2000	25743	6888	0	-14548	-30550	0	0	
47	17335	2000	22639	7268	0	-30550	-44791	0	0	
48	12041	0	12424	6273	0	-44791	-51828	0	0	
49	9742	0	8179	6654	0	-51828	-55514	0	0	
50	7259	0	2856	7132	0	-55514	-54709	0	0	
51	4547	0	-4034	7713	0	-54709	-47774	0	0	
52	1566	0	-13106	8303	0	-47774	-32473	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

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

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.093$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

Superficie n° 49

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

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.111$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.000000$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.000000$ [m/s]

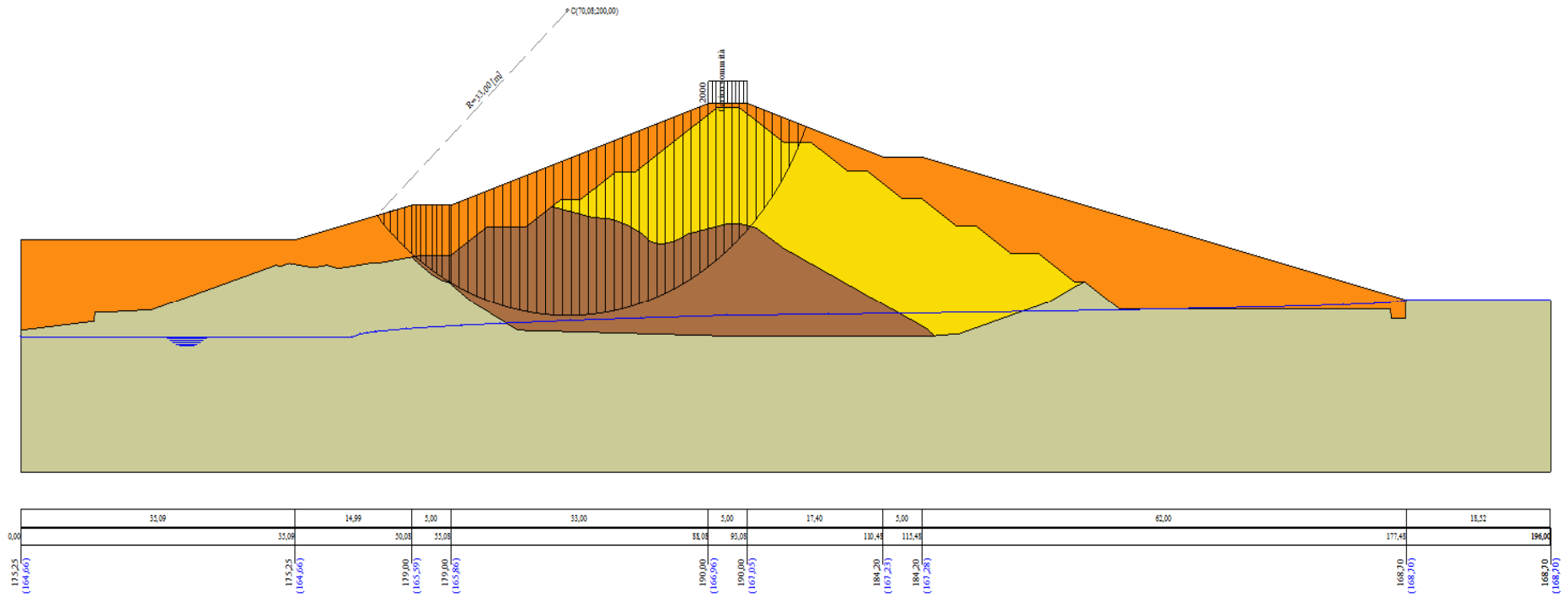


Figura A-4 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 04.

VERIFICA DI STABILITÀ 05

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{Y_i}	V _{Y_f}	V _{X_i}	V _{X_f}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08	93.08	2000	0
				190.00	190.00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

116152

Coefficiente di sicurezza minimo

0.743

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

57

Coordinate del centro

X[m]= 72.08

Y[m]= 208.00

Raggio del cerchio

R[m]= 41.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 44.55

Y_v[m]= 177.62

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 106.40

Y_m[m]= 185.56

Coefficiente di sicurezza

F_s= **0.743**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	44.55	177.62	177.62	45.65	177.89	176.65	45.29	177.39	1.47	-41.15	0.00	46
2	45.65	177.89	176.65	46.76	178.17	175.75	46.27	177.10	1.42	-39.14	0.00	46
3	46.76	178.17	175.75	47.86	178.45	174.92	47.34	176.81	1.39	-37.17	0.00	46
4	47.86	178.45	174.92	48.97	178.72	174.14	48.44	176.55	1.35	-35.26	0.00	46
5	48.97	178.72	174.14	50.07	179.00	173.41	49.54	176.31	1.32	-33.39	0.00	46
6	50.07	179.00	173.41	50.08	179.00	173.40	50.08	176.20	0.01	-32.46	0.00	46
7	50.08	179.00	173.40	51.22	179.00	172.70	50.66	176.02	1.34	-31.52	0.00	50
8	51.22	179.00	172.70	51.94	179.00	172.29	51.58	175.75	0.83	-30.00	0.00	50
9	51.94	179.00	172.29	52.66	179.00	171.89	52.30	175.54	0.82	-28.85	0.00	50
10	52.66	179.00	171.89	53.30	179.00	171.55	52.99	175.36	0.73	-27.76	0.00	50
11	53.30	179.00	171.55	53.95	179.00	171.23	53.63	175.19	0.72	-26.75	0.00	50
12	53.95	179.00	171.23	54.88	179.00	170.78	54.42	175.00	1.03	-25.52	0.00	50
13	54.88	179.00	170.78	55.08	179.00	170.69	54.98	174.87	0.22	-24.65	0.00	50
14	55.08	179.00	170.69	56.26	179.39	170.17	55.68	174.81	1.29	-23.59	0.00	50
15	56.26	179.39	170.17	57.45	179.79	169.70	56.87	174.76	1.28	-21.80	0.00	50
16	57.45	179.79	169.70	58.63	180.18	169.27	58.05	174.74	1.26	-20.03	0.00	50
17	58.63	180.18	169.27	59.82	180.58	168.88	59.23	174.73	1.25	-18.27	0.00	50
18	59.82	180.58	168.88	61.00	180.97	168.52	60.42	174.74	1.24	-16.54	0.00	50
19	61.00	180.97	168.52	62.19	181.37	168.21	61.60	174.77	1.23	-14.82	0.00	50
20	62.19	181.37	168.21	63.37	181.76	167.94	62.78	174.82	1.22	-13.11	0.00	50
21	63.37	181.76	167.94	64.56	182.16	167.70	63.97	174.89	1.21	-11.42	0.00	50
22	64.56	182.16	167.70	65.74	182.55	167.49	65.15	174.98	1.20	-9.73	0.00	50
23	65.74	182.55	167.49	66.93	182.95	167.33	66.34	175.08	1.20	-8.06	0.00	50
24	66.93	182.95	167.33	68.11	183.34	167.19	67.52	175.20	1.19	-6.39	0.00	50
25	68.11	183.34	167.19	69.30	183.74	167.09	68.71	175.34	1.19	-4.72	0.00	50
26	69.30	183.74	167.09	70.48	184.13	167.03	69.89	175.50	1.19	-3.07	0.00	50
27	70.48	184.13	167.03	71.61	184.51	167.00	71.04	175.67	1.13	-1.45	0.00	50
28	71.61	184.51	167.00	72.73	184.88	167.01	72.17	175.85	1.13	0.12	0.00	50
29	72.73	184.88	167.01	73.86	185.26	167.04	73.29	176.05	1.13	1.69	0.00	50
30	73.86	185.26	167.04	74.98	185.63	167.10	74.42	176.26	1.13	3.27	0.00	50
31	74.98	185.63	167.10	76.11	186.01	167.20	75.54	176.49	1.13	4.84	0.00	50
32	76.11	186.01	167.20	77.23	186.38	167.32	76.67	176.73	1.13	6.42	0.00	50
33	77.23	186.38	167.32	78.36	186.76	167.48	77.79	176.99	1.14	8.01	0.00	50
34	78.36	186.76	167.48	79.48	187.13	167.67	78.92	177.26	1.14	9.60	0.00	50
35	79.48	187.13	167.67	80.71	187.54	167.92	80.10	177.57	1.25	11.27	0.00	50
36	80.71	187.54	167.92	81.94	187.95	168.20	81.32	177.90	1.26	13.03	0.00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	81.94	187.95	168.20	83.17	188.36	168.53	82.55	178.26	1.27	14.80	0.00	50
38	83.17	188.36	168.53	84.39	188.77	168.89	83.78	178.64	1.28	16.58	0.00	50
39	84.39	188.77	168.89	85.62	189.18	169.30	85.01	179.04	1.29	18.38	0.00	50
40	85.62	189.18	169.30	86.85	189.59	169.75	86.24	179.46	1.31	20.20	0.00	50
41	86.85	189.59	169.75	88.08	190.00	170.25	87.47	179.90	1.33	22.04	0.00	50
42	88.08	190.00	170.25	89.08	190.00	170.69	88.58	180.23	1.09	23.73	0.00	50
43	89.08	190.00	170.69	90.08	190.00	171.16	89.58	180.46	1.11	25.27	0.00	50
44	90.08	190.00	171.16	91.08	190.00	171.67	90.58	180.71	1.12	26.82	0.00	50
45	91.08	190.00	171.67	92.08	190.00	172.21	91.58	180.97	1.14	28.40	0.00	50
46	92.08	190.00	172.21	93.08	190.00	172.79	92.58	181.25	1.15	30.00	0.00	50
47	93.08	190.00	172.79	94.29	189.60	173.54	93.68	181.48	1.42	31.81	0.00	50
48	94.29	189.60	173.54	95.50	189.19	174.35	94.89	181.67	1.46	33.82	0.00	50
49	95.50	189.19	174.35	96.71	188.79	175.22	96.10	181.89	1.49	35.88	0.00	50
50	96.71	188.79	175.22	97.92	188.39	176.17	97.31	182.14	1.54	38.00	0.00	48
51	97.92	188.39	176.17	99.13	187.98	177.19	98.51	182.43	1.58	40.18	0.00	48
52	99.13	187.98	177.19	100.34	187.58	178.30	99.72	182.76	1.64	42.43	0.00	48
53	100.34	187.58	178.30	101.55	187.18	179.50	100.93	183.13	1.70	44.77	0.00	48
54	101.55	187.18	179.50	102.76	186.77	180.81	102.13	183.55	1.78	47.21	0.00	48
55	102.76	186.77	180.81	103.97	186.37	182.24	103.33	184.03	1.87	49.76	0.00	48
56	103.97	186.37	182.24	105.18	185.97	183.81	104.52	184.56	1.99	52.46	0.00	48
57	105.18	185.97	183.81	106.40	185.56	185.56	105.59	185.11	2.13	55.33	0.00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1370	0	10147	9339	0	0	13461	0	0	
2	4036	0	13052	9066	0	13461	27998	0	0	
3	6561	0	15673	8825	0	27998	43310	0	0	
4	8956	0	18052	8612	0	43310	59138	0	0	
5	11230	0	20223	8422	0	59138	75261	0	0	
6	112	0	193	75	0	75261	75408	0	0	
7	13589	0	23016	9181	0	75408	92800	0	0	
8	9415	0	15162	5720	0	92800	103626	0	0	
9	10019	0	15591	5655	0	103626	114283	0	0	
10	9465	0	14307	5015	0	114283	123668	0	0	
11	9907	0	14606	4969	0	123668	132881	0	0	
12	15023	0	21544	7090	0	132881	145836	0	0	
13	3341	0	4705	1514	0	145836	148567	0	0	
14	21031	0	28916	8894	0	148567	164474	0	0	
15	23236	0	30807	8778	0	164474	179847	0	0	
16	25337	0	32576	8675	0	179847	194554	0	0	
17	27336	0	34234	8583	0	194554	208477	0	0	
18	29200	0	35748	8502	0	208477	221503	0	0	
19	30948	0	37148	8431	0	221503	233537	0	0	
20	32604	0	38464	8368	0	233537	244495	0	0	
21	34169	0	39701	8315	0	244495	254303	0	0	
22	35671	0	40894	8269	0	254303	262893	0	0	
23	37118	0	42055	8231	0	262893	270201	0	0	
24	38479	0	43151	8201	0	270201	276169	0	0	
25	39728	0	44157	8178	0	276169	280746	0	0	
26	40858	0	45066	8162	0	280746	283891	0	0	
27	39763	0	43581	7742	0	283891	285517	0	0	
28	40636	0	44307	7740	0	285517	285787	0	0	
29	41450	0	45002	7743	0	285787	284674	0	0	
30	42197	0	45658	7753	0	284674	282152	0	0	
31	42872	0	46271	7768	0	282152	278203	0	0	
32	43457	0	46823	7789	0	278203	272816	0	0	
33	43953	0	47314	7816	0	272816	265986	0	0	
34	44374	0	47760	7850	0	265986	257707	0	0	
35	48860	0	52624	8619	0	257707	247004	0	0	
36	49194	0	53068	8676	0	247004	234564	0	0	
37	49451	0	53479	8743	0	234564	220381	0	0	
38	49620	0	53845	8819	0	220381	204460	0	0	
39	49696	0	54160	8907	0	204460	186813	0	0	
40	49654	0	54396	9007	0	186813	167469	0	0	
41	49494	0	54551	9119	0	167469	146465	0	0	
42	39756	2000	46449	7516	0	146465	127072	0	0	
43	38834	2000	45660	7608	0	127072	107050	0	0	
44	37832	2000	44787	7710	0	107050	86490	0	0	
45	36754	2000	43825	7821	0	86490	65491	0	0	
46	35589	2000	42757	7945	0	65491	44168	0	0	
47	40899	0	46416	9799	0	44168	20610	0	0	
48	37923	0	43073	10024	0	20610	-1918	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	34782	0	39439	10209	0	-1918	-23073	0	0	
50	31523	0	35717	10131	0	-23073	-42799	0	0	
51	28124	0	31326	10450	0	-42799	-60131	0	0	
52	24539	0	26375	10817	0	-60131	-74396	0	0	
53	20733	0	20699	11246	0	-74396	-84752	0	0	
54	16666	0	14065	11752	0	-84752	-90113	0	0	
55	12310	0	6181	12359	0	-90113	-89081	0	0	
56	7628	0	-3236	12980	0	-89081	-79990	0	0	
57	2607	0	-14603	13556	0	-79990	-60743	0	0	

Analisi della superficie 11 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 56
 Coordinate del centro X[m]= 70.08 Y[m]= 200.00
 Raggio del cerchio R[m]= 33.00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 45.59 Y_v[m]= 177.88
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 100.62 Y_m[m]= 187.49
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.755

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _i [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	45.59	177.88	177.88	46.49	178.10	176.93	46.19	177.63	1.31	-46.77	0.00	46
2	46.49	178.10	176.93	47.38	178.33	176.04	46.98	177.33	1.26	-44.54	0.00	46
3	47.38	178.33	176.04	48.28	178.55	175.23	47.86	177.03	1.21	-42.40	0.00	46
4	48.28	178.55	175.23	49.17	178.77	174.47	48.75	176.75	1.17	-40.33	0.00	46
5	49.17	178.77	174.47	50.07	179.00	173.76	49.64	176.50	1.14	-38.32	0.00	46
6	50.07	179.00	173.76	50.98	179.00	173.75	50.08	176.38	0.01	-37.32	0.00	46
7	50.98	179.00	173.75	50.65	179.00	173.33	50.37	176.27	0.71	-36.69	0.00	47
8	50.65	179.00	173.33	51.22	179.00	172.92	50.94	176.06	0.70	-35.46	0.00	50
9	51.22	179.00	172.92	51.94	179.00	172.43	51.58	175.84	0.87	-34.10	0.00	50
10	51.94	179.00	172.43	52.66	179.00	171.97	52.30	175.60	0.85	-32.60	0.00	50
11	52.66	179.00	171.97	53.30	179.00	171.58	52.99	175.39	0.75	-31.21	0.00	50
12	53.30	179.00	171.58	53.95	179.00	171.21	53.63	175.20	0.74	-29.91	0.00	50
13	53.95	179.00	171.21	54.88	179.00	170.71	54.42	174.98	1.06	-28.34	0.00	50
14	54.88	179.00	170.71	55.08	179.00	170.61	54.98	174.83	0.22	-27.23	0.00	50
15	55.08	179.00	170.61	56.18	179.37	170.07	55.64	174.76	1.22	-25.97	0.00	50
16	56.18	179.37	170.07	57.28	179.73	169.58	56.74	174.69	1.20	-23.87	0.00	50
17	57.28	179.73	169.58	58.38	180.10	169.14	57.84	174.64	1.18	-21.79	0.00	50
18	58.38	180.10	169.14	59.48	180.47	168.75	58.94	174.61	1.17	-19.75	0.00	50
19	59.48	180.47	168.75	60.58	180.83	168.40	60.04	174.61	1.15	-17.73	0.00	50
20	60.58	180.83	168.40	61.68	181.20	168.09	61.13	174.63	1.14	-15.74	0.00	50
21	61.68	181.20	168.09	62.78	181.57	167.82	62.23	174.67	1.13	-13.76	0.00	50
22	62.78	181.57	167.82	63.88	181.93	167.59	63.33	174.73	1.12	-11.80	0.00	50
23	63.88	181.93	167.59	64.98	182.30	167.40	64.43	174.80	1.12	-9.86	0.00	50
24	64.98	182.30	167.40	66.08	182.67	167.24	65.53	174.90	1.11	-7.93	0.00	50
25	66.08	182.67	167.24	67.18	183.03	167.13	66.63	175.02	1.11	-6.00	0.00	50
26	67.18	183.03	167.13	68.28	183.40	167.05	67.73	175.15	1.10	-4.08	0.00	50
27	68.28	183.40	167.05	69.38	183.77	167.01	68.83	175.31	1.10	-2.17	0.00	50
28	69.38	183.77	167.01	70.48	184.13	167.00	69.93	175.48	1.10	-0.26	0.00	50
29	70.48	184.13	167.00	71.58	184.50	167.03	71.03	175.67	1.10	1.65	0.00	50
30	71.58	184.50	167.03	72.68	184.87	167.10	72.13	175.88	1.10	3.56	0.00	50
31	72.68	184.87	167.10	73.78	185.23	167.21	73.23	176.10	1.11	5.48	0.00	50
32	73.78	185.23	167.21	74.88	185.60	167.35	74.33	176.35	1.11	7.40	0.00	50
33	74.88	185.60	167.35	75.98	185.97	167.53	75.43	176.61	1.11	9.33	0.00	50
34	75.98	185.97	167.53	77.08	186.33	167.75	76.53	176.90	1.12	11.27	0.00	50
35	77.08	186.33	167.75	78.18	186.70	168.01	77.63	177.20	1.13	13.23	0.00	50
36	78.18	186.70	168.01	79.28	187.07	168.31	78.73	177.52	1.14	15.20	0.00	50
37	79.28	187.07	168.31	80.38	187.43	168.65	79.83	177.86	1.15	17.19	0.00	50
38	80.38	187.43	168.65	81.48	187.80	169.03	80.93	178.23	1.16	19.20	0.00	50
39	81.48	187.80	169.03	82.58	188.17	169.46	82.03	178.61	1.18	21.23	0.00	50
40	82.58	188.17	169.46	83.68	188.53	169.93	83.13	179.02	1.20	23.30	0.00	50
41	83.68	188.53	169.93	84.78	188.90	170.45	84.23	179.45	1.22	25.40	0.00	50
42	84.78	188.90	170.45	85.88	189.27	171.03	85.33	179.91	1.24	27.53	0.00	50
43	85.88	189.27	171.03	86.98	189.63	171.66	86.43	180.40	1.27	29.71	0.00	50
44	86.98	189.63	171.66	88.08	190.00	172.34	87.53	180.91	1.30	31.93	0.00	50
45	88.08	190.00	172.34	89.08	190.00	173.02	88.58	181.34	1.21	34.10	0.00	50
46	89.08	190.00	173.02	90.08	190.00	173.75	89.58	181.69	1.24	36.23	0.00	50
47	90.08	190.00	173.75	91.08	190.00	174.54	90.58	182.07	1.28	38.41	0.00	50
48	91.08	190.00	174.54	92.08	190.00	175.40	91.58	182.48	1.32	40.67	0.00	50
49	92.08	190.00	175.40	93.08	190.00	176.34	92.57	182.93	1.37	43.00	0.00	50
50	93.08	190.00	176.34	94.16	189.64	177.43	93.61	183.35	1.54	45.52	0.00	49
51	94.16	189.64	177.43	95.23	189.28	178.64	94.68	183.74	1.62	48.26	0.00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
52	95.23	189.28	178.64	96.31	188.92	179.97	95.76	184.20	1.72	51.15	0.00	48
53	96.31	188.92	179.97	97.39	188.56	181.47	96.83	184.72	1.84	54.24	0.00	48
54	97.39	188.56	181.47	98.46	188.21	183.17	97.89	185.33	2.01	57.58	0.00	48
55	98.46	188.21	183.17	99.54	187.85	185.13	98.95	186.05	2.24	61.27	0.00	48
56	99.54	187.85	185.13	100.62	187.49	187.49	99.90	186.82	2.59	65.47	0.00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1053	0	10399	8199	0	0	13001	0	0	
2	3096	0	12493	7879	0	13001	26818	0	0	
3	5018	0	14356	7605	0	26818	41204	0	0	
4	6832	0	16028	7366	0	41204	55952	0	0	
5	8547	0	17538	7158	0	55952	70891	0	0	
6	105	0	204	79	0	70891	71058	0	0	
7	6226	0	11860	4551	0	71058	80663	0	0	
8	6713	0	12366	4741	0	80663	90481	0	0	
9	9146	0	16036	5890	0	90481	102689	0	0	
10	9851	0	16458	5790	0	102689	114646	0	0	
11	9391	0	15071	5108	0	114646	125120	0	0	
12	9898	0	15353	5040	0	125120	135348	0	0	
13	15108	0	22585	7158	0	135348	149628	0	0	
14	3374	0	4923	1524	0	149628	152623	0	0	
15	19708	0	27950	8289	0	152623	168738	0	0	
16	21726	0	29518	8148	0	168738	184190	0	0	
17	23634	0	30972	8025	0	184190	198851	0	0	
18	25438	0	32324	7917	0	198851	212609	0	0	
19	27124	0	33563	7823	0	212609	225360	0	0	
20	28682	0	34685	7742	0	225360	237014	0	0	
21	30146	0	35733	7672	0	237014	247496	0	0	
22	31519	0	36714	7612	0	247496	256737	0	0	
23	32806	0	37634	7563	0	256737	264679	0	0	
24	34043	0	38537	7523	0	264679	271266	0	0	
25	35205	0	39399	7492	0	271266	276448	0	0	
26	36281	0	40208	7470	0	276448	280178	0	0	
27	37246	0	40938	7457	0	280178	282420	0	0	
28	38102	0	41594	7451	0	282420	283145	0	0	
29	38868	0	42198	7454	0	283145	282328	0	0	
30	39559	0	42767	7466	0	282328	279942	0	0	
31	40179	0	43308	7486	0	279942	275967	0	0	
32	40719	0	43812	7514	0	275967	270385	0	0	
33	41175	0	44273	7551	0	270385	263185	0	0	
34	41530	0	44675	7598	0	263185	254365	0	0	
35	41779	0	45013	7654	0	254365	243934	0	0	
36	41934	0	45300	7721	0	243934	231899	0	0	
37	42007	0	45548	7800	0	231899	218267	0	0	
38	41985	0	45744	7890	0	218267	203056	0	0	
39	41884	0	45906	7994	0	203056	186279	0	0	
40	41694	0	46022	8113	0	186279	167961	0	0	
41	41406	0	46078	8248	0	167961	148137	0	0	
42	41010	0	46063	8403	0	148137	126854	0	0	
43	40486	0	45947	8579	0	126854	104189	0	0	
44	39833	0	45722	8780	0	104189	80229	0	0	
45	35199	2000	43462	8181	0	80229	55883	0	0	
46	33762	2000	42204	8398	0	55883	31223	0	0	
47	32196	2000	40747	8645	0	31223	6474	0	0	
48	30492	2000	39051	8930	0	6474	-18097	0	0	
49	28633	2000	37048	9262	0	-18097	-42149	0	0	
50	28171	0	33546	10123	0	-42149	-64103	0	0	
51	24866	0	28969	10501	0	-64103	-83239	0	0	
52	21302	0	23203	11146	0	-83239	-98184	0	0	
53	17424	0	15908	11963	0	-98184	-107263	0	0	
54	13158	0	6235	13042	0	-107263	-107924	0	0	
55	8395	0	-7486	14545	0	-107924	-95891	0	0	
56	2928	0	-28261	16409	0	-95891	-63899	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0.000600
2	0.000408
3	0.001362
4	0.002009
5	0.003851
6	0.000981
7	0.033033

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.098$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.033033$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.095805$ [m/s]

Superficie n° 11

n°	u
	[m]
1	0.000777
2	0.000642
3	0.001791
4	0.002911
5	0.004644
6	0.001428
7	0.038075

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.093$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.038075$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.100453$ [m/s]

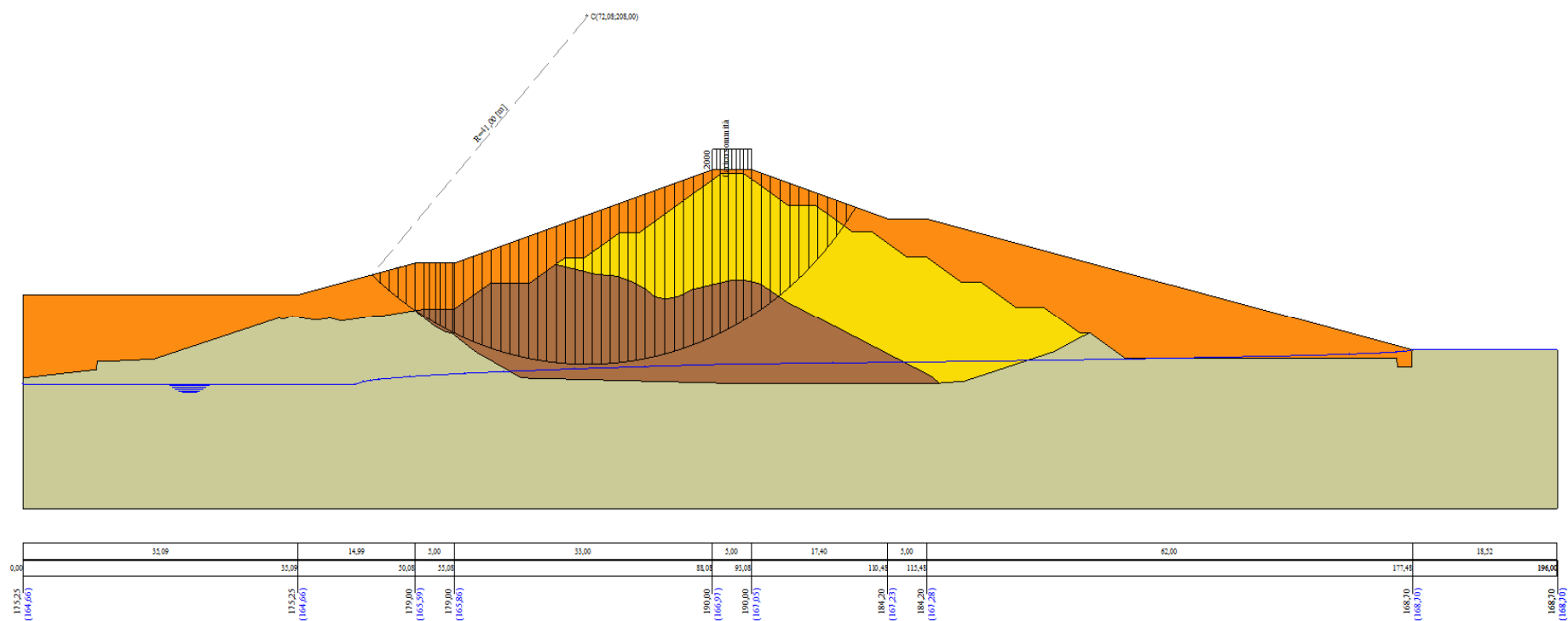


Figura A-5 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 05.

VERIFICA DI STABILITÀ 06

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{Y_i}	V _{Y_f}	V _{X_i}	V _{X_f}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08	93.08	2000	0
				190.00	190.00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

116152

Coefficiente di sicurezza minimo

0.592

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

57

Coordinate del centro

X[m]= 74.08

Y[m]= 208.00

Raggio del cerchio

R[m]= 42.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 44.97

Y_v[m]= 177.72

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 109.02

Y_m[m]= 184.69

Coefficiente di sicurezza

F_s= 0.592

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	44.97	177.72	177.72	46.25	178.04	176.55	45.82	177.44	1.73	-42.69	0.00	46
2	46.25	178.04	176.55	47.52	178.36	175.46	46.95	177.08	1.67	-40.36	0.00	46
3	47.52	178.36	175.46	48.80	178.68	174.46	48.20	176.73	1.62	-38.12	0.00	46
4	48.80	178.68	174.46	50.07	179.00	173.54	49.46	176.41	1.57	-35.94	0.00	46
5	50.07	179.00	173.54	50.08	179.00	173.53	50.08	176.27	0.01	-34.86	0.00	46
6	50.08	179.00	173.53	51.22	179.00	172.77	50.66	176.07	1.37	-33.91	0.00	50
7	51.22	179.00	172.77	51.94	179.00	172.31	51.58	175.77	0.85	-32.39	0.00	50
8	51.94	179.00	172.31	52.66	179.00	171.87	52.30	175.54	0.84	-31.24	0.00	50
9	52.66	179.00	171.87	53.30	179.00	171.50	52.99	175.34	0.75	-30.16	0.00	50
10	53.30	179.00	171.50	53.95	179.00	171.14	53.63	175.16	0.74	-29.14	0.00	50
11	53.95	179.00	171.14	54.88	179.00	170.65	54.42	174.94	1.05	-27.92	0.00	50
12	54.88	179.00	170.65	55.08	179.00	170.54	54.98	174.80	0.22	-27.05	0.00	50
13	55.08	179.00	170.54	56.26	179.39	169.97	55.68	174.73	1.32	-26.00	0.00	50
14	56.26	179.39	169.97	57.45	179.79	169.43	56.87	174.65	1.30	-24.21	0.00	50
15	57.45	179.79	169.43	58.63	180.18	168.94	58.05	174.59	1.28	-22.45	0.00	50
16	58.63	180.18	168.94	59.82	180.58	168.50	59.23	174.55	1.27	-20.71	0.00	50
17	59.82	180.58	168.50	61.00	180.97	168.09	60.42	174.53	1.25	-19.00	0.00	50
18	61.00	180.97	168.09	62.19	181.37	167.72	61.60	174.54	1.24	-17.29	0.00	50
19	62.19	181.37	167.72	63.37	181.76	167.39	62.79	174.56	1.23	-15.61	0.00	50
20	63.37	181.76	167.39	64.56	182.16	167.09	63.97	174.60	1.22	-13.94	0.00	50
21	64.56	182.16	167.09	65.74	182.55	166.84	65.15	174.66	1.21	-12.28	0.00	50
22	65.74	182.55	166.84	66.93	182.95	166.61	66.34	174.74	1.21	-10.63	0.00	50
23	66.93	182.95	166.61	68.11	183.34	166.43	67.52	174.83	1.20	-8.99	0.00	50
24	68.11	183.34	166.43	69.30	183.74	166.27	68.71	174.95	1.19	-7.36	0.00	50
25	69.30	183.74	166.27	70.48	184.13	166.15	69.89	175.08	1.19	-5.73	0.00	50
26	70.48	184.13	166.15	71.61	184.51	166.07	71.04	175.22	1.13	-4.15	0.00	50
27	71.61	184.51	166.07	72.73	184.88	166.02	72.17	175.37	1.13	-2.61	0.00	50
28	72.73	184.88	166.02	73.86	185.26	166.00	73.29	175.54	1.13	-1.07	0.00	50
29	73.86	185.26	166.00	74.98	185.63	166.01	74.42	175.73	1.13	0.46	0.00	50
30	74.98	185.63	166.01	76.11	186.01	166.05	75.54	175.93	1.13	2.00	0.00	50
31	76.11	186.01	166.05	77.23	186.38	166.12	76.67	176.14	1.13	3.53	0.00	50
32	77.23	186.38	166.12	78.36	186.76	166.22	77.79	176.37	1.13	5.07	0.00	50
33	78.36	186.76	166.22	79.48	187.13	166.35	78.92	176.61	1.13	6.61	0.00	50
34	79.48	187.13	166.35	80.71	187.54	166.53	80.10	176.89	1.24	8.23	0.00	50
35	80.71	187.54	166.53	81.94	187.95	166.74	81.32	177.19	1.25	9.93	0.00	50
36	81.94	187.95	166.74	83.17	188.36	166.99	82.55	177.51	1.25	11.64	0.00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	83.17	188.36	166.99	84.39	188.77	167.29	83.78	177.85	1.26	13.35	0.00	50
38	84.39	188.77	167.29	85.62	189.18	167.62	85.01	178.21	1.27	15.08	0.00	50
39	85.62	189.18	167.62	86.85	189.59	167.99	86.24	178.59	1.28	16.83	0.00	50
40	86.85	189.59	167.99	88.08	190.00	168.40	87.47	179.00	1.30	18.59	0.00	50
41	88.08	190.00	168.40	89.33	190.00	168.87	88.70	179.32	1.33	20.38	0.00	50
42	89.33	190.00	168.87	90.58	190.00	169.38	89.95	179.56	1.35	22.21	0.00	50
43	90.58	190.00	169.38	91.83	190.00	169.94	91.20	179.83	1.37	24.07	0.00	50
44	91.83	190.00	169.94	93.08	190.00	170.54	92.45	180.12	1.39	25.95	0.00	50
45	93.08	190.00	170.54	94.31	189.59	171.19	93.69	180.33	1.39	27.84	0.00	50
46	94.31	189.59	171.19	95.53	189.18	171.89	94.91	180.46	1.41	29.75	0.00	50
47	95.53	189.18	171.89	96.76	188.77	172.65	96.14	180.62	1.44	31.70	0.00	50
48	96.76	188.77	172.65	97.98	188.37	173.47	97.36	180.81	1.47	33.68	0.00	50
49	97.98	188.37	173.47	99.21	187.96	174.35	98.59	181.03	1.51	35.72	0.00	49
50	99.21	187.96	174.35	100.44	187.55	175.30	99.81	181.29	1.55	37.81	0.00	48
51	100.44	187.55	175.30	101.66	187.14	176.33	101.04	181.57	1.60	39.96	0.00	48
52	101.66	187.14	176.33	102.89	186.73	177.44	102.26	181.90	1.65	42.18	0.00	48
53	102.89	186.73	177.44	104.11	186.32	178.64	103.48	182.28	1.72	44.48	0.00	48
54	104.11	186.32	178.64	105.34	185.91	179.95	104.70	182.70	1.79	46.87	0.00	48
55	105.34	185.91	179.95	106.56	185.51	181.38	105.91	183.17	1.88	49.38	0.00	48
56	106.56	185.51	181.38	107.79	185.10	182.95	107.11	183.70	1.99	52.02	0.00	48
57	107.79	185.10	182.95	109.02	184.69	184.69	108.20	184.24	2.13	54.83	0.00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1904	0	15727	13860	0	0	20334	0	0	
2	5596	0	19706	13371	0	20334	41765	0	0	
3	9063	0	23244	12949	0	41765	63842	0	0	
4	12328	0	26414	12583	0	63842	86188	0	0	
5	109	0	219	97	0	86188	86363	0	0	
6	13362	0	26161	11713	0	86363	107053	0	0	
7	9352	0	17250	7362	0	107053	119973	0	0	
8	10016	0	17714	7270	0	119973	132657	0	0	
9	9513	0	16236	6440	0	132657	143800	0	0	
10	10002	0	16560	6376	0	143800	154719	0	0	
11	15239	0	24402	9087	0	154719	170039	0	0	
12	3400	0	5325	1939	0	170039	173265	0	0	
13	21464	0	32670	11379	0	173265	191987	0	0	
14	23815	0	34698	11214	0	191987	209982	0	0	
15	26058	0	36595	11066	0	209982	227114	0	0	
16	28197	0	38371	10934	0	227114	243261	0	0	
17	30199	0	39996	10816	0	243261	258312	0	0	
18	32084	0	41498	10712	0	258312	272169	0	0	
19	33874	0	42911	10619	0	272169	284750	0	0	
20	35574	0	44241	10538	0	284750	295980	0	0	
21	37209	0	45525	10467	0	295980	305791	0	0	
22	38790	0	46775	10406	0	305791	314119	0	0	
23	40285	0	47958	10355	0	314119	320907	0	0	
24	42207	0	49663	10312	0	320907	326039	0	0	
25	43523	0	50708	10279	0	326039	329517	0	0	
26	42484	0	49082	9738	0	329517	331251	0	0	
27	43520	0	49920	9723	0	331251	331426	0	0	
28	44470	0	50695	9714	0	331426	330022	0	0	
29	45347	0	51424	9713	0	330022	327015	0	0	
30	46152	0	52108	9719	0	327015	322388	0	0	
31	46898	0	52762	9731	0	322388	316123	0	0	
32	47587	0	53391	9751	0	316123	308202	0	0	
33	48198	0	53971	9778	0	308202	298618	0	0	
34	53226	0	59527	10717	0	298618	286255	0	0	
35	53748	0	60084	10768	0	286255	271914	0	0	
36	54172	0	60583	10829	0	271914	255599	0	0	
37	53598	0	59975	10902	0	255599	237807	0	0	
38	53866	0	60397	10985	0	237807	218079	0	0	
39	54024	0	60748	11081	0	218079	196439	0	0	
40	54073	0	61026	11191	0	196439	172920	0	0	
41	54435	2500	64701	11513	0	172920	145728	0	0	
42	53200	2500	63568	11657	0	145728	117374	0	0	
43	51829	2500	62296	11819	0	117374	88018	0	0	
44	50313	2500	60863	12002	0	88018	57847	0	0	
45	47216	0	54321	11969	0	57847	30247	0	0	
46	44459	0	51189	12190	0	30247	3364	0	0	
47	41553	0	47783	12439	0	3364	-22436	0	0	
48	38500	0	44069	12719	0	-22436	-46742	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	35320	0	40225	12769	0	-46742	-69444	0	0	
50	32035	0	36084	12842	0	-69444	-90112	0	0	
51	28577	0	31249	13237	0	-90112	-107789	0	0	
52	24903	0	25759	13691	0	-107789	-121696	0	0	
53	21004	0	19468	14220	0	-121696	-130890	0	0	
54	16859	0	12162	14842	0	-130890	-134194	0	0	
55	12438	0	3527	15585	0	-134194	-130101	0	0	
56	7712	0	-6789	16411	0	-130101	-116744	0	0	
57	2634	0	-18956	17015	0	-116744	-92162	0	0	

Analisi della superficie 49 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 70.08	Y[m]= 200.00
Raggio del cerchio	R[m]= 33.00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 45.59	Y _v [m]= 177.88
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 100.62	Y _m [m]= 187.49
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.617	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _i [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	45.59	177.88	177.88	46.49	178.10	176.93	46.19	177.63	1.31	-46.77	0.00	46
2	46.49	178.10	176.93	47.38	178.33	176.04	46.98	177.33	1.26	-44.54	0.00	46
3	47.38	178.33	176.04	48.28	178.55	175.23	47.86	177.03	1.21	-42.40	0.00	46
4	48.28	178.55	175.23	49.17	178.77	174.47	48.75	176.75	1.17	-40.33	0.00	46
5	49.17	178.77	174.47	50.07	179.00	173.76	49.64	176.50	1.14	-38.32	0.00	46
6	50.07	179.00	173.76	50.98	179.00	173.75	50.08	176.38	0.01	-37.32	0.00	46
7	50.98	179.00	173.75	50.65	179.00	173.33	50.37	176.27	0.71	-36.69	0.00	47
8	50.65	179.00	173.33	51.22	179.00	172.92	50.94	176.06	0.70	-35.46	0.00	50
9	51.22	179.00	172.92	51.94	179.00	172.43	51.58	175.84	0.87	-34.10	0.00	50
10	51.94	179.00	172.43	52.66	179.00	171.97	52.30	175.60	0.85	-32.60	0.00	50
11	52.66	179.00	171.97	53.30	179.00	171.58	52.99	175.39	0.75	-31.21	0.00	50
12	53.30	179.00	171.58	53.95	179.00	171.21	53.63	175.20	0.74	-29.91	0.00	50
13	53.95	179.00	171.21	54.88	179.00	170.71	54.42	174.98	1.06	-28.34	0.00	50
14	54.88	179.00	170.71	55.08	179.00	170.61	54.98	174.83	0.22	-27.23	0.00	50
15	55.08	179.00	170.61	56.18	179.37	170.07	55.64	174.76	1.22	-25.97	0.00	50
16	56.18	179.37	170.07	57.28	179.73	169.58	56.74	174.69	1.20	-23.87	0.00	50
17	57.28	179.73	169.58	58.38	180.10	169.14	57.84	174.64	1.18	-21.79	0.00	50
18	58.38	180.10	169.14	59.48	180.47	168.75	58.94	174.61	1.17	-19.75	0.00	50
19	59.48	180.47	168.75	60.58	180.83	168.40	60.04	174.61	1.15	-17.73	0.00	50
20	60.58	180.83	168.40	61.68	181.20	168.09	61.13	174.63	1.14	-15.74	0.00	50
21	61.68	181.20	168.09	62.78	181.57	167.82	62.23	174.67	1.13	-13.76	0.00	50
22	62.78	181.57	167.82	63.88	181.93	167.59	63.33	174.73	1.12	-11.80	0.00	50
23	63.88	181.93	167.59	64.98	182.30	167.40	64.43	174.80	1.12	-9.86	0.00	50
24	64.98	182.30	167.40	66.08	182.67	167.24	65.53	174.90	1.11	-7.93	0.00	50
25	66.08	182.67	167.24	67.18	183.03	167.13	66.63	175.02	1.11	-6.00	0.00	50
26	67.18	183.03	167.13	68.28	183.40	167.05	67.73	175.15	1.10	-4.08	0.00	50
27	68.28	183.40	167.05	69.38	183.77	167.01	68.83	175.31	1.10	-2.17	0.00	50
28	69.38	183.77	167.01	70.48	184.13	167.00	69.93	175.48	1.10	-0.26	0.00	50
29	70.48	184.13	167.00	71.58	184.50	167.03	71.03	175.67	1.10	1.65	0.00	50
30	71.58	184.50	167.03	72.68	184.87	167.10	72.13	175.88	1.10	3.56	0.00	50
31	72.68	184.87	167.10	73.78	185.23	167.21	73.23	176.10	1.11	5.48	0.00	50
32	73.78	185.23	167.21	74.88	185.60	167.35	74.33	176.35	1.11	7.40	0.00	50
33	74.88	185.60	167.35	75.98	185.97	167.53	75.43	176.61	1.11	9.33	0.00	50
34	75.98	185.97	167.53	77.08	186.33	167.75	76.53	176.90	1.12	11.27	0.00	50
35	77.08	186.33	167.75	78.18	186.70	168.01	77.63	177.20	1.13	13.23	0.00	50
36	78.18	186.70	168.01	79.28	187.07	168.31	78.73	177.52	1.14	15.20	0.00	50
37	79.28	187.07	168.31	80.38	187.43	168.65	79.83	177.86	1.15	17.19	0.00	50
38	80.38	187.43	168.65	81.48	187.80	169.03	80.93	178.23	1.16	19.20	0.00	50
39	81.48	187.80	169.03	82.58	188.17	169.46	82.03	178.61	1.18	21.23	0.00	50
40	82.58	188.17	169.46	83.68	188.53	169.93	83.13	179.02	1.20	23.30	0.00	50
41	83.68	188.53	169.93	84.78	188.90	170.45	84.23	179.45	1.22	25.40	0.00	50
42	84.78	188.90	170.45	85.88	189.27	171.03	85.33	179.91	1.24	27.53	0.00	50
43	85.88	189.27	171.03	86.98	189.63	171.66	86.43	180.40	1.27	29.71	0.00	50
44	86.98	189.63	171.66	88.08	190.00	172.34	87.53	180.91	1.30	31.93	0.00	50
45	88.08	190.00	172.34	89.08	190.00	173.02	88.58	181.34	1.21	34.10	0.00	50
46	89.08	190.00	173.02	90.08	190.00	173.75	89.58	181.69	1.24	36.23	0.00	50
47	90.08	190.00	173.75	91.08	190.00	174.54	90.58	182.07	1.28	38.41	0.00	50
48	91.08	190.00	174.54	92.08	190.00	175.40	91.58	182.48	1.32	40.67	0.00	50
49	92.08	190.00	175.40	93.08	190.00	176.34	92.57	182.93	1.37	43.00	0.00	50
50	93.08	190.00	176.34	94.16	189.64	177.43	93.61	183.35	1.54	45.52	0.00	49
51	94.16	189.64	177.43	95.23	189.28	178.64	94.68	183.74	1.62	48.26	0.00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
52	95.23	189.28	178.64	96.31	188.92	179.97	95.76	184.20	1.72	51.15	0.00	48
53	96.31	188.92	179.97	97.39	188.56	181.47	96.83	184.72	1.84	54.24	0.00	48
54	97.39	188.56	181.47	98.46	188.21	183.17	97.89	185.33	2.01	57.58	0.00	48
55	98.46	188.21	183.17	99.54	187.85	185.13	98.95	186.05	2.24	61.27	0.00	48
56	99.54	187.85	185.13	100.62	187.49	187.49	99.90	186.82	2.59	65.47	0.00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1053	0	12409	10024	0	0	15621	0	0	
2	3096	0	14414	9633	0	15621	31758	0	0	
3	5018	0	16207	9298	0	31758	48191	0	0	
4	6832	0	17823	9006	0	48191	64737	0	0	
5	8547	0	19287	8751	0	64737	81241	0	0	
6	105	0	223	96	0	81241	81425	0	0	
7	6226	0	12964	5564	0	81425	91942	0	0	
8	6713	0	13488	5796	0	91942	102667	0	0	
9	9146	0	17420	7201	0	102667	115915	0	0	
10	9851	0	17807	7078	0	115915	128800	0	0	
11	9391	0	16253	6246	0	128800	140014	0	0	
12	9898	0	16512	6162	0	140014	150903	0	0	
13	15108	0	24216	8751	0	150903	166002	0	0	
14	3374	0	5268	1863	0	166002	169153	0	0	
15	19708	0	29834	10134	0	169153	185980	0	0	
16	21726	0	31388	9962	0	185980	201895	0	0	
17	23634	0	32830	9811	0	201895	216780	0	0	
18	25438	0	34171	9679	0	216780	230534	0	0	
19	27124	0	35400	9564	0	230534	243066	0	0	
20	28682	0	36510	9465	0	243066	254296	0	0	
21	30146	0	37546	9379	0	254296	264157	0	0	
22	31519	0	38515	9307	0	264157	272593	0	0	
23	32806	0	39424	9247	0	272593	279551	0	0	
24	34043	0	40315	9198	0	279551	284982	0	0	
25	35205	0	41165	9160	0	284982	288842	0	0	
26	36281	0	41961	9133	0	288842	291095	0	0	
27	37246	0	42676	9117	0	291095	291714	0	0	
28	38102	0	43314	9110	0	291714	290681	0	0	
29	38868	0	43897	9114	0	290681	287979	0	0	
30	39559	0	44445	9128	0	287979	283593	0	0	
31	40179	0	44962	9152	0	283593	277507	0	0	
32	40719	0	45440	9187	0	277507	269713	0	0	
33	41175	0	45872	9232	0	269713	260212	0	0	
34	41530	0	46241	9289	0	260212	249012	0	0	
35	41779	0	46541	9358	0	249012	236135	0	0	
36	41934	0	46786	9440	0	236135	221600	0	0	
37	42007	0	46987	9536	0	221600	205425	0	0	
38	41985	0	47131	9646	0	205425	187643	0	0	
39	41884	0	47234	9774	0	187643	168279	0	0	
40	41694	0	47284	9919	0	168279	147373	0	0	
41	41406	0	47266	10084	0	147373	124976	0	0	
42	41010	0	47167	10273	0	124976	101156	0	0	
43	40486	0	46952	10488	0	101156	76012	0	0	
44	39833	0	46613	10734	0	76012	49659	0	0	
45	35199	2000	44248	10002	0	49659	23036	0	0	
46	33762	2000	42827	10267	0	23036	-3698	0	0	
47	32196	2000	41182	10570	0	-3698	-30284	0	0	
48	30492	2000	39269	10918	0	-30284	-56409	0	0	
49	28633	2000	37008	11323	0	-56409	-81678	0	0	
50	28171	0	33058	12376	0	-81678	-104238	0	0	
51	24866	0	28028	12838	0	-104238	-123350	0	0	
52	21302	0	21649	13627	0	-123350	-137444	0	0	
53	17424	0	13550	14627	0	-137444	-144620	0	0	
54	13158	0	2767	15945	0	-144620	-141979	0	0	
55	8395	0	-12608	17783	0	-141979	-124653	0	0	
56	2928	0	-35948	20062	0	-124653	-84415	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0.001406
2	0.005986
3	0.010309
4	0.012757
5	0.002774
6	0.064564
7	0.005190

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.105$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.064564$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.076864$ [m/s]

Superficie n° 49

n°	u
	[m]
1	0.002581
2	0.008380
3	0.015918
4	0.021567
5	0.004520
6	0.080048
7	0.007626

Accelerazione sismica critica $K_c = 0.093$
Spostamento massimo $U_{max} = 0.080048$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0.090438$ [m/s]

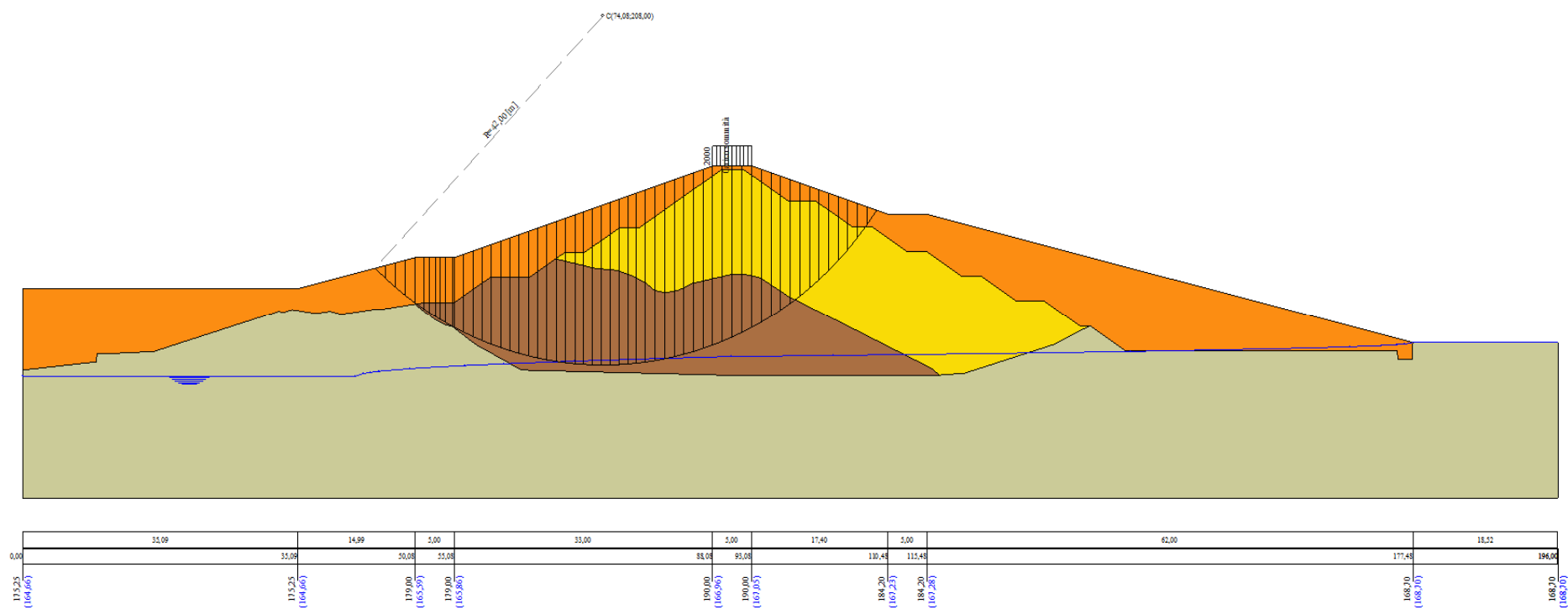


Figura A-6 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 06.

VERIFICA DI STABILITÀ 07

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{Y_i}	V _{Y_f}	V _{X_i}	V _{X_f}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08	93.08	2000	0
				190.00	190.00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

57824

Coefficiente di sicurezza minimo

1.774

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

51

Coordinate del centro

X[m]= 64.08

Y[m]= 218.00

Raggio del cerchio

R[m]= 40.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55.13

Y_v[m]= 179.02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92.65

Y_m[m]= 190.00

Coefficiente di sicurezza

F₅= 1.774

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	55.13	179.02	179.02	55.87	179.26	178.85	55.62	179.04	0.77	-12.39	23.04	8
2	55.87	179.26	178.85	56.62	179.51	178.70	56.29	179.09	0.76	-11.29	23.04	8
3	56.62	179.51	178.70	57.37	179.76	178.57	57.02	179.14	0.76	-10.20	23.04	8
4	57.37	179.76	178.57	58.12	180.01	178.45	57.76	179.20	0.76	-9.11	23.04	8
5	58.12	180.01	178.45	58.87	180.26	178.34	58.51	179.27	0.76	-8.03	23.04	8
6	58.87	180.26	178.34	59.62	180.51	178.25	59.25	179.34	0.75	-6.94	23.04	8
7	59.62	180.51	178.25	60.37	180.76	178.17	60.00	179.43	0.75	-5.86	23.04	8
8	60.37	180.76	178.17	61.12	181.01	178.11	60.75	179.52	0.75	-4.79	23.04	8
9	61.12	181.01	178.11	61.87	181.26	178.06	61.50	179.61	0.75	-3.71	23.04	8
10	61.87	181.26	178.06	62.62	181.51	178.03	62.25	179.72	0.75	-2.64	23.04	8
11	62.62	181.51	178.03	63.36	181.76	178.01	62.99	179.83	0.75	-1.56	23.04	8
12	63.36	181.76	178.01	64.11	182.01	178.00	63.74	179.95	0.75	-0.49	23.04	8
13	64.11	182.01	178.00	64.86	182.26	178.01	64.49	180.07	0.75	0.58	23.04	8
14	64.86	182.26	178.01	65.61	182.51	178.03	65.24	180.20	0.75	1.66	23.04	8
15	65.61	182.51	178.03	66.36	182.76	178.07	65.99	180.34	0.75	2.73	23.04	8
16	66.36	182.76	178.07	67.11	183.01	178.11	66.74	180.49	0.75	3.81	23.45	7
17	67.11	183.01	178.11	67.86	183.26	178.18	67.49	180.64	0.75	4.88	24.70	3
18	67.86	183.26	178.18	68.61	183.51	178.26	68.23	180.80	0.75	5.96	24.70	3
19	68.61	183.51	178.26	69.36	183.76	178.35	68.98	180.97	0.75	7.04	24.70	3
20	69.36	183.76	178.35	70.10	184.01	178.46	69.73	181.14	0.76	8.12	23.75	5
21	70.10	184.01	178.46	70.85	184.26	178.58	70.48	181.33	0.76	9.21	21.66	10
22	70.85	184.26	178.58	71.60	184.51	178.71	71.23	181.51	0.76	10.29	21.66	10
23	71.60	184.51	178.71	72.35	184.76	178.86	71.98	181.71	0.76	11.39	21.66	10
24	72.35	184.76	178.86	73.10	185.01	179.03	72.73	181.92	0.77	12.48	21.66	10
25	73.10	185.01	179.03	73.85	185.26	179.21	73.48	182.13	0.77	13.59	21.66	10
26	73.85	185.26	179.21	74.60	185.51	179.41	74.22	182.35	0.77	14.69	21.66	10
27	74.60	185.51	179.41	75.35	185.76	179.62	74.97	182.57	0.78	15.80	21.66	10
28	75.35	185.76	179.62	76.10	186.01	179.85	75.72	182.81	0.78	16.92	21.66	10
29	76.10	186.01	179.85	76.85	186.26	180.09	76.47	183.05	0.79	18.05	21.66	10
30	76.85	186.26	180.09	77.59	186.50	180.35	77.22	183.30	0.79	19.18	21.66	10
31	77.59	186.50	180.35	78.34	186.75	180.63	77.97	183.56	0.80	20.32	21.66	10
32	78.34	186.75	180.63	79.09	187.00	180.92	78.72	183.83	0.80	21.47	21.66	10
33	79.09	187.00	180.92	79.84	187.25	181.24	79.47	184.10	0.81	22.62	21.66	10
34	79.84	187.25	181.24	80.59	187.50	181.57	80.22	184.39	0.82	23.79	21.66	10
35	80.59	187.50	181.57	81.34	187.75	181.92	80.96	184.68	0.83	24.97	21.66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	81.34	187.75	181.92	82.09	188.00	182.28	81.71	184.99	0.83	26.16	21.66	10
37	82.09	188.00	182.28	82.84	188.25	182.67	82.46	185.30	0.84	27.36	21.66	10
38	82.84	188.25	182.67	83.59	188.50	183.08	83.21	185.63	0.85	28.58	21.66	10
39	83.59	188.50	183.08	84.34	188.75	183.51	83.96	185.96	0.86	29.80	21.66	10
40	84.34	188.75	183.51	85.08	189.00	183.96	84.71	186.30	0.87	31.05	21.66	10
41	85.08	189.00	183.96	85.83	189.25	184.43	85.46	186.66	0.89	32.31	21.66	10
42	85.83	189.25	184.43	86.58	189.50	184.93	86.20	187.03	0.90	33.59	21.66	10
43	86.58	189.50	184.93	87.33	189.75	185.45	86.95	187.41	0.91	34.89	21.66	10
44	87.33	189.75	185.45	88.08	190.00	186.00	87.70	187.80	0.93	36.21	21.66	10
45	88.08	190.00	186.00	88.75	190.00	186.52	88.41	188.13	0.85	37.48	21.66	10
46	88.75	190.00	186.52	89.43	190.00	187.06	89.08	188.39	0.86	38.70	21.66	10
47	89.43	190.00	187.06	90.10	190.00	187.62	89.75	188.66	0.88	39.95	21.66	10
48	90.10	190.00	187.62	90.77	190.00	188.21	90.42	188.95	0.90	41.22	21.66	10
49	90.77	190.00	188.21	91.45	190.00	188.83	91.09	189.25	0.91	42.52	21.66	10
50	91.45	190.00	188.83	92.12	190.00	189.47	91.74	189.55	0.93	43.84	21.66	10
51	92.12	190.00	189.47	92.65	190.00	190.00	92.30	189.82	0.74	45.04	23.00	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	310	0	417	453	0	0	532	0	0	
2	919	0	1058	605	0	532	1332	0	0	
3	1506	0	1665	749	0	1332	2364	0	0	
4	2071	0	2240	886	0	2364	3594	0	0	
5	2614	0	2783	1015	0	3594	4988	0	0	
6	3135	0	3297	1138	0	4988	6516	0	0	
7	3635	0	3783	1254	0	6516	8149	0	0	
8	4114	0	4242	1363	0	8149	9861	0	0	
9	4571	0	4676	1467	0	9861	11627	0	0	
10	5007	0	5085	1564	0	11627	13424	0	0	
11	5422	0	5470	1656	0	13424	15229	0	0	
12	5816	0	5832	1743	0	15229	17021	0	0	
13	6189	0	6171	1824	0	17021	18783	0	0	
14	6542	0	6489	1901	0	18783	20495	0	0	
15	6873	0	6786	1972	0	20495	22142	0	0	
16	7183	0	7065	2017	0	22142	23686	0	0	
17	7486	0	7341	2021	0	23686	25076	0	0	
18	7769	0	7593	2087	0	25076	26363	0	0	
19	8015	0	7812	2144	0	26363	27534	0	0	
20	8233	0	8003	2202	0	27534	28583	0	0	
21	8432	0	8176	2263	0	28583	29509	0	0	
22	8611	0	8334	2300	0	29509	30282	0	0	
23	8772	0	8478	2334	0	30282	30896	0	0	
24	8915	0	8607	2365	0	30896	31345	0	0	
25	9035	0	8717	2391	0	31345	31621	0	0	
26	9132	0	8808	2414	0	31621	31722	0	0	
27	9206	0	8879	2432	0	31722	31644	0	0	
28	9255	0	8930	2446	0	31644	31385	0	0	
29	9277	0	8957	2455	0	31385	30944	0	0	
30	9269	0	8958	2458	0	30944	30322	0	0	
31	9235	0	8938	2457	0	30322	29522	0	0	
32	9176	0	8897	2451	0	29522	28547	0	0	
33	9098	0	8839	2442	0	28547	27401	0	0	
34	8995	0	8760	2428	0	27401	26089	0	0	
35	8863	0	8655	2409	0	26089	24619	0	0	
36	8703	0	8525	2385	0	24619	23001	0	0	
37	8513	0	8367	2354	0	23001	21246	0	0	
38	8293	0	8181	2318	0	21246	19369	0	0	
39	8042	0	7964	2275	0	19369	17385	0	0	
40	7758	0	7715	2226	0	17385	15313	0	0	
41	7440	0	7431	2169	0	15313	13174	0	0	
42	7087	0	7110	2105	0	13174	10994	0	0	
43	6697	0	6748	2031	0	10994	8801	0	0	
44	6268	0	6341	1949	0	8801	6628	0	0	
45	5086	1751	7036	2059	0	6628	3981	0	0	
46	4373	1751	6319	1907	0	3981	1519	0	0	
47	3622	1751	5548	1743	0	1519	-708	0	0	
48	2835	1751	4723	1568	0	-708	-2640	0	0	
49	2012	1751	3839	1380	0	-2640	-4217	0	0	
50	1150	1751	2889	1179	0	-4217	-5368	0	0	
51	277	1367	1598	727	0	-5368	-5985	0	0	

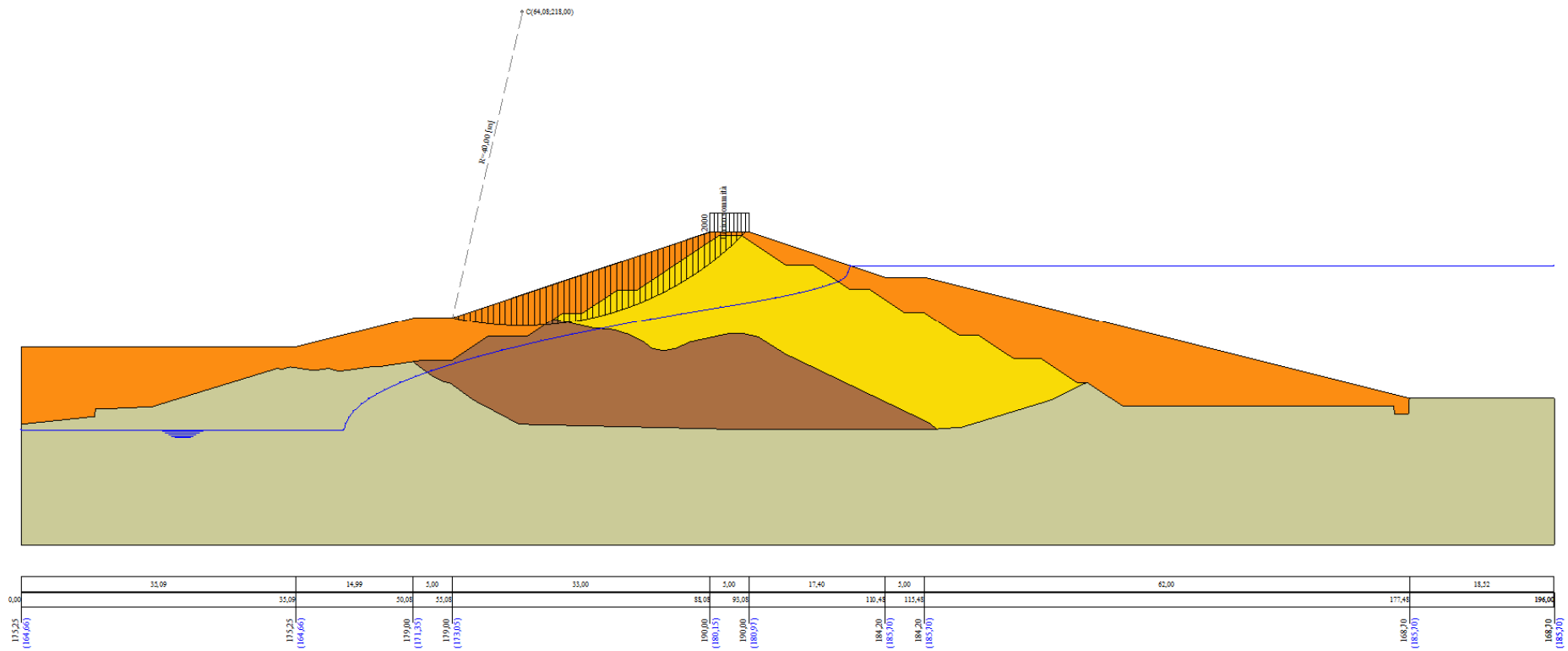


Figura A-7 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 07.

VERIFICA DI STABILITÀ 08

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48 172,95	177,48 172,95	323 339	-81 -85
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48 177,20	160,48 177,20	274 323	-68 -81
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48 181,45	143,48 181,45	186 274	-47 -68
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	126,48 184,53	0 186	0 -47

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	116152
Coefficiente di sicurezza minimo	1.033
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	63	
Coordinate del centro	X[m]= 70,08	Y[m]= 200,00
Raggio del cerchio	R[m]= 33,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 45,59	Y _v [m]= 177,88
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 100,62	Y _m [m]= 187,49
Coefficiente di sicurezza	F _S = 1.033	

Geometria e caratteristiche strisce

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	45,59	177,88	177,88	46,49	178,10	176,93	46,19	177,63	1,31	-46,77	0,00	46
2	46,49	178,10	176,93	47,38	178,33	176,04	46,98	177,33	1,26	-44,54	0,00	46
3	47,38	178,33	176,04	48,28	178,55	175,23	47,86	177,03	1,21	-42,40	0,00	46
4	48,28	178,55	175,23	49,17	178,77	174,47	48,75	176,75	1,17	-40,33	0,00	46
5	49,17	178,77	174,47	50,07	179,00	173,76	49,64	176,50	1,14	-38,32	0,00	46
6	50,07	179,00	173,76	50,08	179,00	173,75	50,08	176,38	0,01	-37,32	0,00	46
7	50,08	179,00	173,75	50,65	179,00	173,33	50,37	176,27	0,71	-36,69	0,00	47
8	50,65	179,00	173,33	51,22	179,00	172,92	50,94	176,06	0,70	-35,46	0,00	50
9	51,22	179,00	172,92	51,85	179,00	172,49	51,54	175,85	0,76	-34,19	0,00	50
10	51,85	179,00	172,49	52,48	179,00	172,09	52,17	175,64	0,75	-32,88	0,00	50
11	52,48	179,00	172,09	52,66	179,00	171,97	52,57	175,51	0,21	-32,05	0,00	50
12	52,66	179,00	171,97	53,30	179,00	171,58	52,99	175,39	0,75	-31,21	0,00	50
13	53,30	179,00	171,58	53,95	179,00	171,21	53,63	175,20	0,74	-29,91	0,00	50
14	53,95	179,00	171,21	54,88	179,00	170,71	54,42	174,98	1,06	-28,34	0,00	50
15	54,88	179,00	170,71	55,08	179,00	170,61	54,98	174,83	0,22	-27,23	0,00	50
16	55,08	179,00	170,61	55,48	179,13	170,41	55,28	174,79	0,45	-26,65	0,00	50
17	55,48	179,13	170,41	56,48	179,47	169,93	55,99	174,73	1,11	-25,30	0,00	50
18	56,48	179,47	169,93	57,48	179,80	169,50	56,99	174,67	1,09	-23,39	0,00	50
19	57,48	179,80	169,50	58,48	180,13	169,11	57,99	174,63	1,07	-21,51	0,00	50
20	58,48	180,13	169,11	59,48	180,47	168,75	58,99	174,61	1,06	-19,66	0,00	50
21	59,48	180,47	168,75	60,48	180,80	168,43	59,98	174,61	1,05	-17,82	0,00	50
22	60,48	180,80	168,43	61,48	181,13	168,14	60,98	174,63	1,04	-16,01	0,00	50
23	61,48	181,13	168,14	62,48	181,47	167,89	61,98	174,66	1,03	-14,21	0,00	50
24	62,48	181,47	167,89	63,48	181,80	167,67	62,98	174,71	1,02	-12,43	0,00	50
25	63,48	181,80	167,67	64,48	182,13	167,48	63,98	174,77	1,02	-10,65	0,00	50
26	64,48	182,13	167,48	65,48	182,47	167,32	64,98	174,85	1,01	-8,89	0,00	50
27	65,48	182,47	167,32	66,48	182,80	167,20	65,98	174,95	1,01	-7,14	0,00	50
28	66,48	182,80	167,20	67,48	183,13	167,10	66,98	175,06	1,00	-5,39	0,00	50
29	67,48	183,13	167,10	68,48	183,47	167,04	67,98	175,19	1,00	-3,65	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	68,48	183,47	167,04	69,48	183,80	167,01	68,98	175,33	1,00	-1,91	0,00	50
31	69,48	183,80	167,01	70,48	184,13	167,00	69,98	175,49	1,00	-0,17	0,00	50
32	70,48	184,13	167,00	71,48	184,47	167,03	70,98	175,66	1,00	1,56	0,00	50
33	71,48	184,47	167,03	72,48	184,80	167,09	71,98	175,85	1,00	3,30	0,00	50
34	72,48	184,80	167,09	73,48	185,13	167,18	72,98	176,05	1,00	5,04	0,00	50
35	73,48	185,13	167,18	74,48	185,47	167,29	73,98	176,27	1,01	6,79	0,00	50
36	74,48	185,47	167,29	75,48	185,80	167,44	74,98	176,50	1,01	8,54	0,00	50
37	75,48	185,80	167,44	76,48	186,13	167,63	75,98	176,75	1,02	10,30	0,00	50
38	76,48	186,13	167,63	77,48	186,47	167,84	76,98	177,02	1,02	12,07	0,00	50
39	77,48	186,47	167,84	78,48	186,80	168,09	77,98	177,30	1,03	13,85	0,00	50
40	78,48	186,80	168,09	79,48	187,13	168,37	78,98	177,60	1,04	15,65	0,00	50
41	79,48	187,13	168,37	80,48	187,47	168,68	79,98	177,91	1,05	17,46	0,00	50
42	80,48	187,47	168,68	81,48	187,80	169,03	80,98	178,24	1,06	19,29	0,00	50
43	81,48	187,80	169,03	82,48	188,13	169,42	81,98	178,60	1,07	21,14	0,00	50
44	82,48	188,13	169,42	83,48	188,47	169,84	82,98	178,97	1,09	23,01	0,00	50
45	83,48	188,47	169,84	84,48	188,80	170,31	83,98	179,35	1,10	24,91	0,00	50
46	84,48	188,80	170,31	85,38	189,10	170,76	84,93	179,74	1,01	26,75	0,00	50
47	85,38	189,10	170,76	86,28	189,40	171,25	85,83	180,13	1,02	28,51	0,00	50
48	86,28	189,40	171,25	87,18	189,70	171,78	86,73	180,53	1,04	30,31	0,00	50
49	87,18	189,70	171,78	88,08	190,00	172,34	87,63	180,95	1,06	32,13	0,00	50
50	88,08	190,00	172,34	88,78	190,00	172,81	88,43	181,29	0,84	33,79	0,00	50
51	88,78	190,00	172,81	89,48	190,00	173,30	89,13	181,53	0,86	35,26	0,00	50
52	89,48	190,00	173,30	90,38	190,00	173,98	89,93	181,82	1,13	36,98	0,00	50
53	90,38	190,00	173,98	91,28	190,00	174,71	90,83	182,17	1,16	38,97	0,00	50
54	91,28	190,00	174,71	92,18	190,00	175,49	91,73	182,55	1,19	41,01	0,00	50
55	92,18	190,00	175,49	93,08	190,00	176,34	92,63	182,96	1,23	43,11	0,00	50
56	93,08	190,00	176,34	93,48	189,87	176,73	93,28	183,23	0,56	44,67	0,00	50
57	93,48	189,87	176,73	94,48	189,53	177,78	93,97	183,47	1,45	46,42	0,00	48
58	94,48	189,53	177,78	95,48	189,20	178,93	94,97	183,86	1,52	49,00	0,00	48
59	95,48	189,20	178,93	96,48	188,87	180,20	95,97	184,29	1,61	51,73	0,00	48
60	96,48	188,87	180,20	97,51	188,52	181,66	96,98	184,80	1,79	54,68	0,00	48
61	97,51	188,52	181,66	98,55	188,18	183,31	98,00	185,40	1,95	57,93	0,00	48
62	98,55	188,18	183,31	99,58	187,83	185,21	99,01	186,09	2,17	61,50	0,00	48
63	99,58	187,83	185,21	100,62	187,49	187,49	99,93	186,84	2,50	65,55	0,00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1053	0	7965	5992	0	0	9836	0	0	
2	3096	0	10161	5759	0	9836	20855	0	0	
3	5018	0	12103	5558	0	20855	32778	0	0	
4	6832	0	13839	5384	0	32778	45370	0	0	
5	8547	0	15400	5231	0	45370	58438	0	0	
6	105	0	180	58	0	58438	58586	0	0	
7	6226	0	10509	3326	0	58586	67106	0	0	
8	6713	0	10992	3465	0	67106	75846	0	0	
9	7964	0	12521	3771	0	75846	85456	0	0	
10	8849	0	13299	3714	0	85456	95190	0	0	
11	2627	0	3863	1051	0	95190	97952	0	0	
12	9761	0	14065	3734	0	97952	107764	0	0	
13	10287	0	14393	3684	0	107764	117429	0	0	
14	15703	0	21275	5232	0	117429	131059	0	0	
15	3507	0	4652	1114	0	131059	133938	0	0	
16	7198	0	9441	2216	0	133938	139660	0	0	
17	19191	0	24542	5476	0	139660	153785	0	0	
18	20839	0	25816	5394	0	153785	167559	0	0	
19	22404	0	27003	5322	0	167559	180879	0	0	
20	23888	0	28113	5257	0	180879	193652	0	0	
21	25304	0	29162	5201	0	193652	205797	0	0	
22	26661	0	30164	5151	0	205797	217242	0	0	
23	27945	0	31107	5107	0	217242	227916	0	0	
24	29158	0	31997	5070	0	227916	237756	0	0	
25	30303	0	32837	5038	0	237756	246703	0	0	
26	31371	0	33623	5011	0	246703	254703	0	0	
27	32357	0	34351	4990	0	254703	261708	0	0	
28	33276	0	35038	4973	0	261708	267672	0	0	
29	34131	0	35687	4961	0	267672	272558	0	0	
30	34926	0	36307	4954	0	272558	276329	0	0	
31	35672	0	36909	4951	0	276329	278949	0	0	
32	36359	0	37482	4953	0	278949	280389	0	0	
33	36974	0	38017	4959	0	280389	280620	0	0	
34	37511	0	38507	4970	0	280620	279618	0	0	
35	37558	0	38524	4986	0	279618	277445	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
36	38199	0	39198	5007	0	277445	273960	0	0	
37	38503	0	39558	5032	0	273960	269202	0	0	
38	38766	0	39917	5063	0	269202	263152	0	0	
39	38970	0	40254	5099	0	263152	255797	0	0	
40	39083	0	40536	5142	0	255797	247139	0	0	
41	39085	0	40743	5190	0	247139	237190	0	0	
42	39014	0	40913	5246	0	237190	225954	0	0	
43	38885	0	41065	5308	0	225954	213433	0	0	
44	38690	0	41190	5379	0	213433	199632	0	0	
45	38420	0	41277	5459	0	199632	184564	0	0	
46	34285	0	37193	4990	0	184564	169934	0	0	
47	33934	0	37185	5071	0	169934	154318	0	0	
48	33509	0	37125	5161	0	154318	137747	0	0	
49	33011	0	37012	5262	0	137747	120256	0	0	
50	25112	1400	30202	4170	0	120256	105112	0	0	
51	24386	1400	29661	4245	0	105112	89688	0	0	
52	30246	1800	37290	5578	0	89688	69517	0	0	
53	28920	1800	36228	5731	0	69517	49087	0	0	
54	27488	1800	35005	5905	0	49087	28568	0	0	
55	25965	1800	33622	6104	0	28568	8144	0	0	
56	10973	0	13213	2777	0	8144	78	0	0	
57	25790	0	31456	6885	0	78	-19728	0	0	
58	22833	0	27673	7235	0	-19728	-37431	0	0	
59	19652	0	23101	7663	0	-37431	-52166	0	0	
60	16446	0	17439	8490	0	-52166	-62614	0	0	
61	12482	0	9562	9243	0	-62614	-66663	0	0	
62	7779	0	-2082	10285	0	-66663	-60458	0	0	
63	2709	0	-18620	11544	0	-60458	-38915	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,088$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

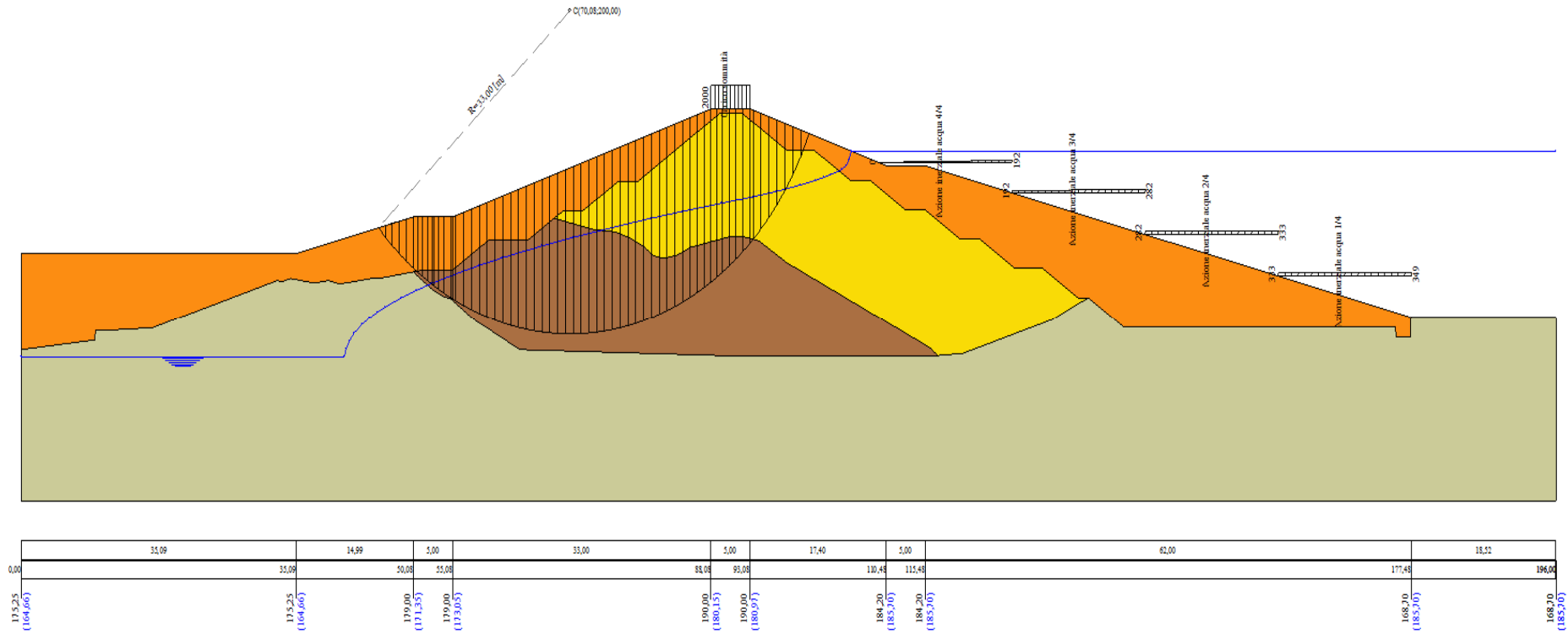


Figura A-8 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 08.

VERIFICA DI STABILITÀ 09

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48 172,95	177,48 172,95	384 404	-96 -101
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48 177,20	160,48 177,20	326 384	-82 -96
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48 181,45	143,48 181,45	222 326	-55 -82
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	126,48 184,53	0 222	0 -55

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 116152
 Coefficiente di sicurezza minimo 0.988
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 63
 Coordinate del centro X[m]= 70,08 Y[m]= 200,00
 Raggio del cerchio R[m]= 33,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 45,59 Y_v[m]= 177,88
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 100,62 Y_m[m]= 187,49
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.988**

Geometria e caratteristiche strisce

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	45,59	177,88	177,88	46,49	178,10	176,93	46,19	177,63	1,31	-46,77	0,00	46
2	46,49	178,10	176,93	47,38	178,33	176,04	46,98	177,33	1,26	-44,54	0,00	46
3	47,38	178,33	176,04	48,28	178,55	175,23	47,86	177,03	1,21	-42,40	0,00	46
4	48,28	178,55	175,23	49,17	178,77	174,47	48,75	176,75	1,17	-40,33	0,00	46
5	49,17	178,77	174,47	50,07	179,00	173,76	49,64	176,50	1,14	-38,32	0,00	46
6	50,07	179,00	173,76	50,08	179,00	173,75	50,08	176,38	0,01	-37,32	0,00	46
7	50,08	179,00	173,75	50,65	179,00	173,33	50,37	176,27	0,71	-36,69	0,00	47
8	50,65	179,00	173,33	51,22	179,00	172,92	50,94	176,06	0,70	-35,46	0,00	50
9	51,22	179,00	172,92	51,85	179,00	172,49	51,54	175,85	0,76	-34,19	0,00	50
10	51,85	179,00	172,49	52,48	179,00	172,09	52,17	175,64	0,75	-32,88	0,00	50
11	52,48	179,00	172,09	52,66	179,00	171,97	52,57	175,51	0,21	-32,05	0,00	50
12	52,66	179,00	171,97	53,30	179,00	171,58	52,99	175,39	0,75	-31,21	0,00	50
13	53,30	179,00	171,58	53,95	179,00	171,21	53,63	175,20	0,74	-29,91	0,00	50
14	53,95	179,00	171,21	54,88	179,00	170,71	54,42	174,98	1,06	-28,34	0,00	50
15	54,88	179,00	170,71	55,08	179,00	170,61	54,98	174,83	0,22	-27,23	0,00	50
16	55,08	179,00	170,61	55,48	179,13	170,41	55,28	174,79	0,45	-26,65	0,00	50
17	55,48	179,13	170,41	56,48	179,47	169,93	55,99	174,73	1,11	-25,30	0,00	50
18	56,48	179,47	169,93	57,48	179,80	169,50	56,99	174,67	1,09	-23,39	0,00	50
19	57,48	179,80	169,50	58,48	180,13	169,11	57,99	174,63	1,07	-21,51	0,00	50
20	58,48	180,13	169,11	59,48	180,47	168,75	58,99	174,61	1,06	-19,66	0,00	50
21	59,48	180,47	168,75	60,48	180,80	168,43	59,98	174,61	1,05	-17,82	0,00	50
22	60,48	180,80	168,43	61,48	181,13	168,14	60,98	174,63	1,04	-16,01	0,00	50
23	61,48	181,13	168,14	62,48	181,47	167,89	61,98	174,66	1,03	-14,21	0,00	50
24	62,48	181,47	167,89	63,48	181,80	167,67	62,98	174,71	1,02	-12,43	0,00	50
25	63,48	181,80	167,67	64,48	182,13	167,48	63,98	174,77	1,02	-10,65	0,00	50
26	64,48	182,13	167,48	65,48	182,47	167,32	64,98	174,85	1,01	-8,89	0,00	50
27	65,48	182,47	167,32	66,48	182,80	167,20	65,98	174,95	1,01	-7,14	0,00	50
28	66,48	182,80	167,20	67,48	183,13	167,10	66,98	175,06	1,00	-5,39	0,00	50
29	67,48	183,13	167,10	68,48	183,47	167,04	67,98	175,19	1,00	-3,65	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
36	38199	0	39417	5234	0	277419	273626	0	0	
37	38503	0	39773	5260	0	273626	268550	0	0	
38	38766	0	40127	5293	0	268550	262173	0	0	
39	38970	0	40459	5331	0	262173	254484	0	0	
40	39083	0	40736	5375	0	254484	245485	0	0	
41	39085	0	40937	5426	0	245485	235191	0	0	
42	39014	0	41100	5483	0	235191	223607	0	0	
43	38885	0	41245	5549	0	223607	210737	0	0	
44	38690	0	41361	5623	0	210737	196587	0	0	
45	38420	0	41439	5707	0	196587	181173	0	0	
46	34285	0	37330	5216	0	181173	166234	0	0	
47	33934	0	37312	5301	0	166234	150315	0	0	
48	33509	0	37242	5395	0	150315	133448	0	0	
49	33011	0	37117	5501	0	133448	115672	0	0	
50	25112	1400	30284	4359	0	115672	100292	0	0	
51	24386	1400	29731	4437	0	100292	84647	0	0	
52	30246	1800	37362	5831	0	84647	64215	0	0	
53	28920	1800	36276	5991	0	64215	43554	0	0	
54	27488	1800	35027	6173	0	43554	22841	0	0	
55	25965	1800	33612	6381	0	22841	2263	0	0	
56	10973	0	13189	2902	0	2263	-5841	0	0	
57	25790	0	31373	7198	0	-5841	-25709	0	0	
58	22833	0	27523	7564	0	-25709	-43382	0	0	
59	19652	0	22868	8011	0	-43382	-57976	0	0	
60	16446	0	17082	8875	0	-57976	-68125	0	0	
61	12482	0	9047	9662	0	-68125	-71679	0	0	
62	7779	0	-2834	10752	0	-71679	-64692	0	0	
63	2709	0	-19729	12068	0	-64692	-41958	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,088$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

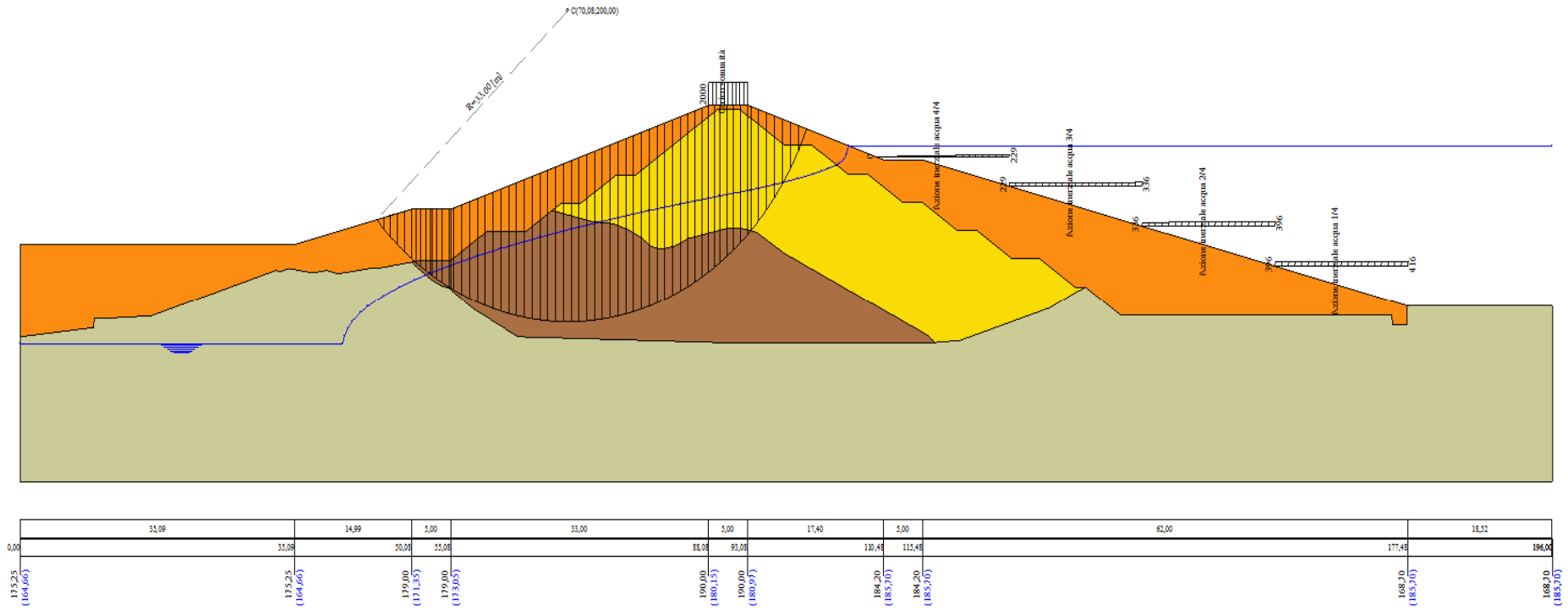


Figura A-9 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 09.

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
29	34131	0	37744	6904	0	282848	285946	0	0	
30	34926	0	38347	6894	0	285946	287776	0	0	
31	35672	0	38931	6890	0	287776	288310	0	0	
32	36359	0	39485	6893	0	288310	287525	0	0	
33	36974	0	39998	6902	0	287525	285401	0	0	
34	37511	0	40464	6917	0	285401	281927	0	0	
35	37558	0	40430	6939	0	281927	277223	0	0	
36	38199	0	41087	6968	0	277223	271079	0	0	
37	38503	0	41412	7003	0	271079	263577	0	0	
38	38766	0	41733	7046	0	263577	254704	0	0	
39	38970	0	42029	7097	0	254704	244459	0	0	
40	39083	0	42266	7156	0	244459	232856	0	0	
41	39085	0	42419	7223	0	232856	219925	0	0	
42	39014	0	42530	7300	0	219925	205685	0	0	
43	38885	0	42617	7388	0	205685	190149	0	0	
44	38690	0	42670	7486	0	190149	173334	0	0	
45	38420	0	42678	7597	0	173334	155273	0	0	
46	34285	0	38377	6944	0	155273	137980	0	0	
47	33934	0	38288	7057	0	137980	119747	0	0	
48	33509	0	38136	7183	0	119747	100622	0	0	
49	33011	0	37920	7323	0	100622	80663	0	0	
50	25112	1400	30912	5803	0	80663	63484	0	0	
51	24386	1400	30270	5907	0	63484	46152	0	0	
52	30246	1800	37912	7763	0	46152	23730	0	0	
53	28920	1800	36645	7976	0	23730	1310	0	0	
54	27488	1800	35188	8218	0	1310	-20893	0	0	
55	25965	1800	33533	8495	0	-20893	-42649	0	0	
56	10973	0	13010	3864	0	-42649	-51039	0	0	
57	25790	0	30736	9582	0	-51039	-71380	0	0	
58	22833	0	26379	10070	0	-71380	-88828	0	0	
59	19652	0	21090	10665	0	-88828	-102346	0	0	
60	16446	0	14353	11815	0	-102346	-110212	0	0	
61	12482	0	5113	12863	0	-110212	-109980	0	0	
62	7779	0	-8580	14314	0	-109980	-97021	0	0	
63	2709	0	-28196	16066	0	-97021	-65195	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento
 Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000775
2	0,000640
3	0,001788
4	0,002883
5	0,004638
6	0,001425
7	0,038036

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,093$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0,038036$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0,100410$ [m/s]

Superficie n° 13

n°	u [m]
1	0,000969
2	0,000983
3	0,002409
4	0,004196
5	0,005605
6	0,001944
7	0,043790

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,088$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0,043790$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0,106278$ [m/s]

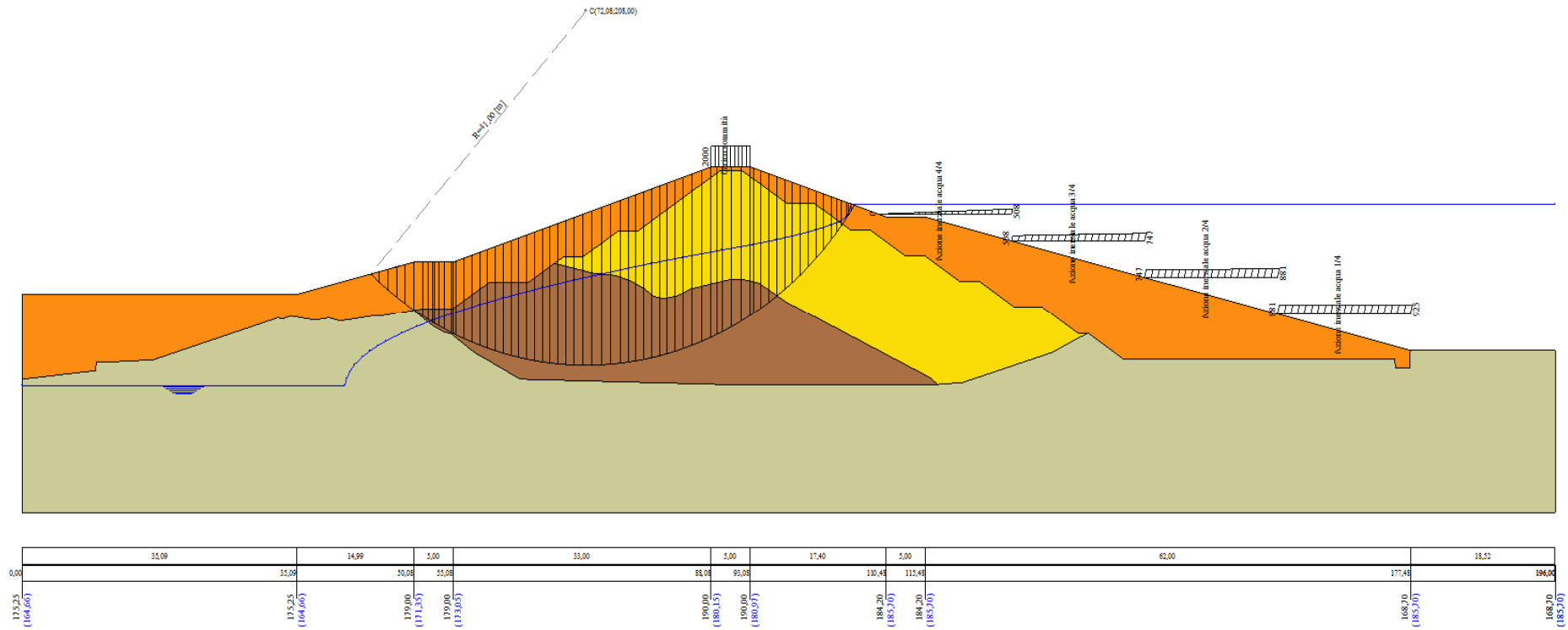


Figura A-10 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 10.

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
31	35672	0	40539	8433	0	296879	295754	0	0	
32	36359	0	41078	8436	0	295754	293199	0	0	
33	36974	0	41574	8447	0	293199	289204	0	0	
34	37511	0	42020	8465	0	289204	283764	0	0	
35	37558	0	41945	8492	0	283764	277046	0	0	
36	38199	0	42588	8527	0	277046	268788	0	0	
37	38503	0	42886	8571	0	268788	259104	0	0	
38	38766	0	43178	8623	0	259104	247987	0	0	
39	38970	0	43442	8685	0	247987	235443	0	0	
40	39083	0	43641	8757	0	235443	221498	0	0	
41	39085	0	43752	8840	0	221498	206197	0	0	
42	39014	0	43816	8934	0	206197	189567	0	0	
43	38885	0	43851	9041	0	189567	171633	0	0	
44	38690	0	43848	9162	0	171633	152423	0	0	
45	38420	0	43792	9298	0	152423	131981	0	0	
46	34285	0	39320	8499	0	131981	112570	0	0	
47	33934	0	39166	8637	0	112570	92256	0	0	
48	33509	0	38941	8791	0	92256	71101	0	0	
49	33011	0	38643	8962	0	71101	49179	0	0	
50	25112	1400	31476	7102	0	49179	30383	0	0	
51	24386	1400	30755	7229	0	30383	11532	0	0	
52	30246	1800	38406	9501	0	11532	-12680	0	0	
53	28920	1800	36977	9761	0	-12680	-36682	0	0	
54	27488	1800	35333	10057	0	-36682	-60224	0	0	
55	25965	1800	33462	10396	0	-60224	-83040	0	0	
56	10973	0	12848	4729	0	-83040	-91687	0	0	
57	25790	0	30164	11727	0	-91687	-112453	0	0	
58	22833	0	25351	12323	0	-112453	-129698	0	0	
59	19652	0	19490	13052	0	-129698	-142249	0	0	
60	16446	0	11899	14460	0	-142249	-148062	0	0	
61	12482	0	1575	15742	0	-148062	-144425	0	0	
62	7779	0	-13748	17518	0	-144425	-126095	0	0	
63	2709	0	-35810	19662	0	-126095	-86093	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,001872
2	0,006923
3	0,012210
4	0,015991
5	0,003427
6	0,070611
7	0,006129

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,100$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,070611$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,079185$ [m/s]

Superficie n° 13

n°	u [m]
1	0,003402
2	0,009625
3	0,019619
4	0,026507
5	0,005501
6	0,087949
7	0,008840

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,088$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,087949$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,098552$ [m/s]

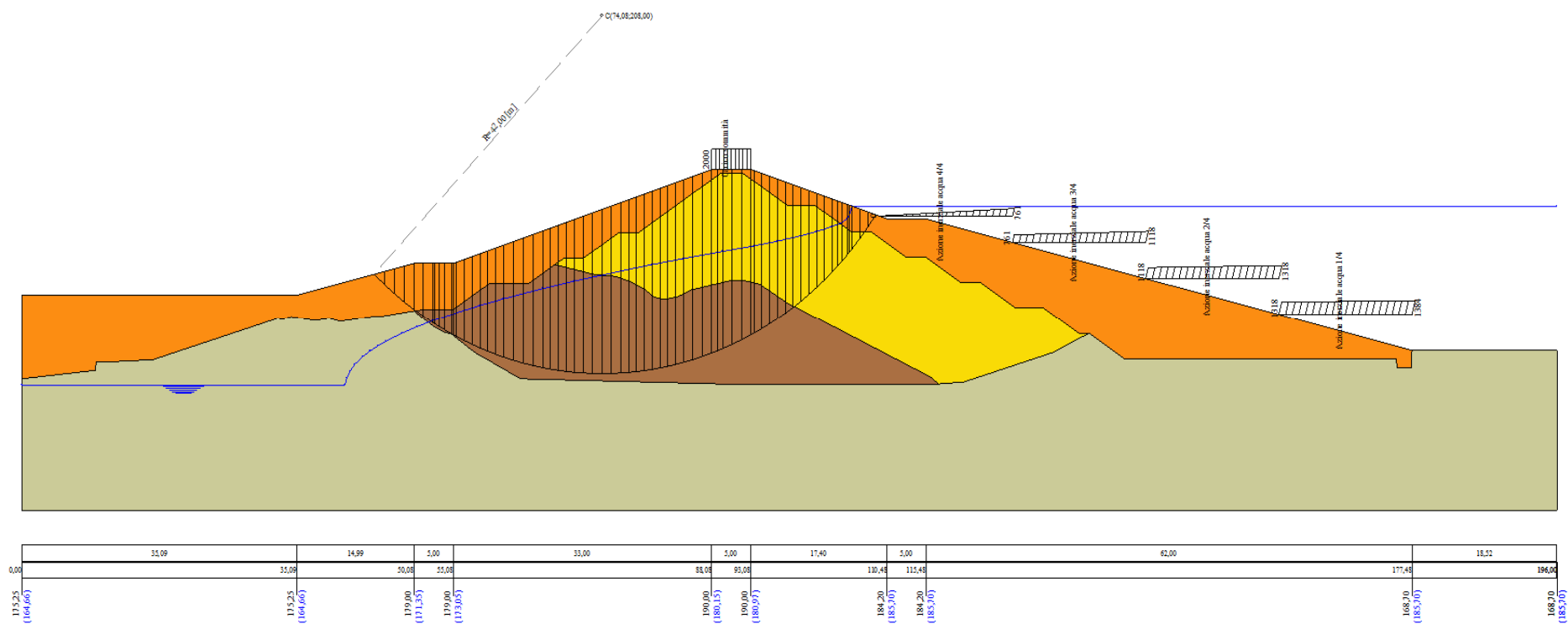


Figura A-11 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 11.

VERIFICA DI STABILITÀ 12

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1.00	88.08 190.00	93.08 190.00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

57824

Coefficiente di sicurezza minimo

1.772

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

58

Coordinate del centro

X[m]= 66.08

Y[m]= 208.00

Raggio del cerchio

R[m]= 32.00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 52.55

Y_v[m]= 179.00

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92.54

Y_m[m]= 190.00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.772

Geometria e caratteristiche strisce

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	52.55	179.00	179.00	53.18	179.00	178.71	52.97	178.90	0.69	-24.39	23.04	8
2	53.18	179.00	178.71	53.82	179.00	178.44	53.53	178.78	0.69	-23.15	23.04	8
3	53.82	179.00	178.44	54.45	179.00	178.19	54.15	178.65	0.68	-21.93	23.04	8
4	54.45	179.00	178.19	55.08	179.00	177.95	54.78	178.53	0.68	-20.71	23.04	8
5	55.08	179.00	177.95	55.84	179.25	177.68	55.48	178.47	0.80	-19.39	23.04	8
6	55.84	179.25	177.68	56.60	179.51	177.44	56.23	178.47	0.80	-17.95	23.04	8
7	56.60	179.51	177.44	57.36	179.76	177.21	56.99	178.48	0.79	-16.53	23.04	8
8	57.36	179.76	177.21	58.11	180.01	177.01	57.74	178.50	0.79	-15.12	23.04	8
9	58.11	180.01	177.01	58.87	180.26	176.82	58.50	178.53	0.78	-13.72	23.04	8
10	58.87	180.26	176.82	59.63	180.52	176.66	59.26	178.57	0.78	-12.32	23.04	8
11	59.63	180.52	176.66	60.25	180.72	176.54	59.94	178.61	0.63	-11.07	23.65	6
12	60.25	180.72	176.54	60.86	180.93	176.43	60.56	178.65	0.63	-9.94	24.70	3
13	60.86	180.93	176.43	61.48	181.13	176.33	61.17	178.71	0.62	-8.82	24.70	3
14	61.48	181.13	176.33	62.23	181.38	176.23	61.86	178.77	0.76	-7.59	24.70	3
15	62.23	181.38	176.23	62.98	181.63	176.15	62.61	178.85	0.75	-6.23	24.70	3
16	62.98	181.63	176.15	63.73	181.88	176.09	63.36	178.94	0.75	-4.89	24.70	3
17	63.73	181.88	176.09	64.48	182.13	176.04	64.11	179.04	0.75	-3.54	24.70	3
18	64.48	182.13	176.04	65.15	182.36	176.01	64.82	179.14	0.67	-2.27	24.70	3
19	65.15	182.36	176.01	65.81	182.58	176.00	65.48	179.24	0.67	-1.07	24.70	3
20	65.81	182.58	176.00	66.48	182.80	176.00	66.15	179.35	0.67	0.12	24.70	3
21	66.48	182.80	176.00	67.15	183.02	176.02	66.81	179.46	0.67	1.31	24.70	3
22	67.15	183.02	176.02	67.81	183.24	176.05	67.48	179.58	0.67	2.51	24.70	3
23	67.81	183.24	176.05	68.48	183.47	176.09	68.15	179.71	0.67	3.70	24.70	3
24	68.48	183.47	176.09	69.15	183.69	176.15	68.81	179.85	0.67	4.90	24.70	3
25	69.15	183.69	176.15	69.81	183.91	176.22	69.48	179.99	0.67	6.10	24.70	3
26	69.81	183.91	176.22	70.48	184.13	176.30	70.15	180.14	0.67	7.30	24.70	3
27	70.48	184.13	176.30	71.15	184.36	176.40	70.81	180.30	0.67	8.51	24.70	3
28	71.15	184.36	176.40	71.81	184.58	176.52	71.48	180.46	0.68	9.72	24.70	3
29	71.81	184.58	176.52	72.48	184.80	176.65	72.15	180.64	0.68	10.93	24.70	3
30	72.48	184.80	176.65	73.13	185.02	176.79	72.80	180.81	0.66	12.13	24.70	3
31	73.13	185.02	176.79	73.78	185.23	176.94	73.45	180.99	0.67	13.32	24.70	3
32	73.78	185.23	176.94	74.42	185.45	177.11	74.10	181.18	0.67	14.52	24.70	3
33	74.42	185.45	177.11	75.07	185.66	177.29	74.75	181.38	0.67	15.72	24.70	3
34	75.07	185.66	177.29	75.72	185.88	177.49	75.40	181.58	0.68	16.93	24.50	3
35	75.72	185.88	177.49	76.48	186.13	177.74	76.10	181.81	0.80	18.25	21.66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
47	10150	0	10451	2857	0	27161	23372	0	0	
48	9709	0	10091	2788	0	23372	19458	0	0	
49	9219	0	9676	2707	0	19458	15461	0	0	
50	8674	0	9201	2614	0	15461	11430	0	0	
51	8072	0	8655	2507	0	11430	7426	0	0	
52	6678	1751	9232	2605	0	7426	2846	0	0	
53	5762	1751	8312	2415	0	2846	-1453	0	0	
54	4783	1751	7290	2205	0	-1453	-5366	0	0	
55	3739	1751	6151	1971	0	-5366	-8771	0	0	
56	2623	1751	4875	1709	0	-8771	-11520	0	0	
57	1427	1751	3430	1414	0	-11520	-13434	0	0	
58	250	1086	1372	672	0	-13434	-14175	0	0	

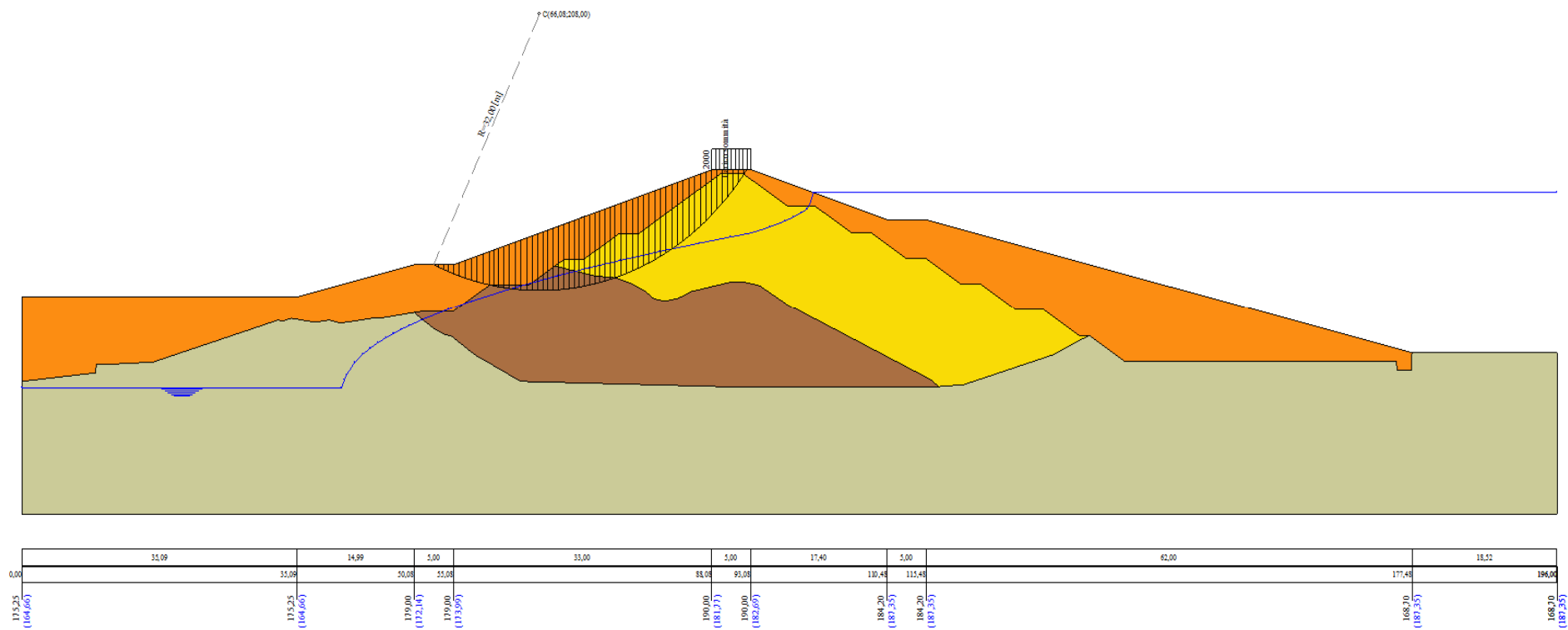


Figura A-12 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 12.

VERIFICA DI STABILITÀ 13

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	57824
Coefficiente di sicurezza minimo	1.312
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	63	
Coordinate del centro	X[m]= 68,08	Y[m]= 200,00
Raggio del cerchio	R[m]= 32,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 45,08	Y _v [m]= 177,75
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 97,90	Y _m [m]= 188,39
Coefficiente di sicurezza	F _S = 1.312	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	45,08	177,75	177,75	46,08	178,00	176,76	45,75	177,50	1,40	-44,69	0,00	46
2	46,08	178,00	176,76	47,08	178,25	175,86	46,63	177,20	1,35	-42,23	0,00	46
3	47,08	178,25	175,86	48,07	178,50	175,02	47,61	176,90	1,30	-39,86	0,00	46
4	48,07	178,50	175,02	49,07	178,75	174,26	48,59	176,63	1,26	-37,57	0,00	46
5	49,07	178,75	174,26	50,07	179,00	173,55	49,59	176,38	1,22	-35,35	0,00	46
6	50,07	179,00	173,55	50,08	179,00	173,54	50,08	176,27	0,01	-34,24	0,00	46
7	50,08	179,00	173,54	50,65	179,00	173,16	50,37	176,18	0,68	-33,62	0,00	49
8	50,65	179,00	173,16	51,22	179,00	172,80	50,94	175,99	0,68	-32,40	0,00	50
9	51,22	179,00	172,80	51,48	179,00	172,64	51,35	175,86	0,31	-31,52	0,00	50
10	51,48	179,00	172,64	52,07	179,00	172,29	51,78	175,73	0,69	-30,63	0,00	50
11	52,07	179,00	172,29	52,66	179,00	171,96	52,37	175,56	0,68	-29,41	0,00	50
12	52,66	179,00	171,96	53,30	179,00	171,62	52,99	175,39	0,73	-28,15	0,00	50
13	53,30	179,00	171,62	53,95	179,00	171,29	53,63	175,23	0,72	-26,85	0,00	50
14	53,95	179,00	171,29	54,48	179,00	171,03	54,22	175,08	0,59	-25,68	0,00	50
15	54,48	179,00	171,03	54,88	179,00	170,85	54,68	174,97	0,44	-24,76	0,00	50
16	54,88	179,00	170,85	55,08	179,00	170,76	54,98	174,90	0,22	-24,17	0,00	50
17	55,08	179,00	170,76	55,88	179,27	170,42	55,48	174,86	0,87	-23,19	0,00	50
18	55,88	179,27	170,42	56,68	179,53	170,10	56,28	174,83	0,86	-21,64	0,00	50
19	56,68	179,53	170,10	57,48	179,80	169,81	57,08	174,81	0,85	-20,11	0,00	50
20	57,48	179,80	169,81	58,48	180,13	169,47	57,99	174,80	1,05	-18,40	0,00	50
21	58,48	180,13	169,47	59,48	180,47	169,18	58,98	174,81	1,04	-16,52	0,00	50
22	59,48	180,47	169,18	60,48	180,80	168,92	59,98	174,84	1,03	-14,66	0,00	50
23	60,48	180,80	168,92	61,48	181,13	168,69	60,98	174,88	1,03	-12,82	0,00	50
24	61,48	181,13	168,69	62,48	181,47	168,49	61,98	174,95	1,02	-10,99	0,00	50
25	62,48	181,47	168,49	63,48	181,80	168,33	62,98	175,02	1,01	-9,17	0,00	50
26	63,48	181,80	168,33	64,48	182,13	168,20	63,98	175,12	1,01	-7,36	0,00	50
27	64,48	182,13	168,20	65,48	182,47	168,11	64,98	175,23	1,00	-5,56	0,00	50
28	65,48	182,47	168,11	66,48	182,80	168,04	65,98	175,35	1,00	-3,76	0,00	50
29	66,48	182,80	168,04	67,48	183,13	168,01	66,98	175,50	1,00	-1,97	0,00	50
30	67,48	183,13	168,01	68,48	183,47	168,00	67,98	175,65	1,00	-0,18	0,00	50
31	68,48	183,47	168,00	69,48	183,80	168,03	68,98	175,83	1,00	1,61	0,00	50
32	69,48	183,80	168,03	70,48	184,13	168,09	69,98	176,01	1,00	3,40	0,00	50
33	70,48	184,13	168,09	71,48	184,47	168,18	70,98	176,22	1,00	5,20	0,00	50
34	71,48	184,47	168,18	72,48	184,80	168,30	71,98	176,44	1,01	7,00	0,00	50
35	72,48	184,80	168,30	73,48	185,13	168,46	72,98	176,67	1,01	8,81	0,00	50
36	73,48	185,13	168,46	74,48	185,47	168,65	73,98	176,93	1,02	10,63	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
42	35395	0	36448	4198	0	208259	198600	0	0	
43	35137	0	36521	4258	0	198600	187772	0	0	
44	34812	0	36564	4326	0	187772	175783	0	0	
45	34410	0	36567	4403	0	175783	162651	0	0	
46	33919	0	36516	4490	0	162651	148401	0	0	
47	33336	0	36405	4589	0	148401	133068	0	0	
48	32637	0	36204	4701	0	133068	116709	0	0	
49	25529	0	28752	3852	0	116709	102932	0	0	
50	24941	0	28498	3944	0	102932	88593	0	0	
51	24060	2080	30582	4046	0	88593	72211	0	0	
52	22888	2080	29654	4162	0	72211	55680	0	0	
53	21659	2080	28680	4239	0	55680	39037	0	0	
54	3705	364	4991	735	0	39037	36056	0	0	
55	23553	2418	32200	4999	0	36056	16376	0	0	
56	21620	2418	30324	5236	0	16376	-2837	0	0	
57	12853	1560	18391	3526	0	-2837	-14793	0	0	
58	8004	0	9889	2425	0	-14793	-21086	0	0	
59	17577	0	21169	6365	0	-21086	-34490	0	0	
60	13670	0	14534	6904	0	-34490	-42977	0	0	
61	9407	0	5609	7640	0	-42977	-44135	0	0	
62	3938	0	-3312	5995	0	-44135	-38531	0	0	
63	1363	0	-12088	6586	0	-38531	-24833	0	0	

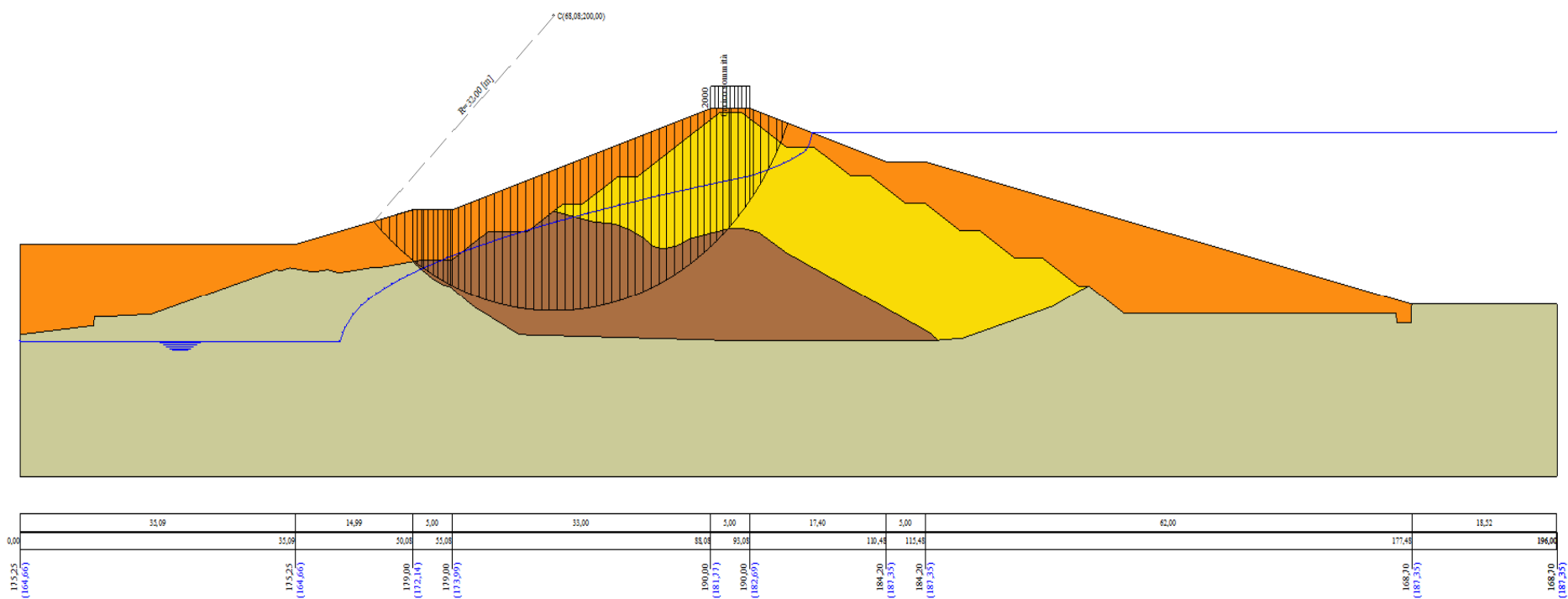


Figura A-13 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 13.

VERIFICA DI STABILITÀ 14

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P _i [m]	P _f [m]	V _y [kg/m]	V _x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76690
Coefficiente di sicurezza minimo	2.017
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	52		
Coordinate del centro	X[m]= 90,92	Y[m]= 204,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 21,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 83,92	Y _v [m]= 184,20	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 106,57	Y _m [m]= 190,00	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.017		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,41	184,50	183,49	86,20	183,98	0,46	-13,02	23,04	8
7	86,41	184,50	183,49	86,86	184,65	183,40	86,64	184,01	0,46	-11,77	23,04	8
8	86,86	184,65	183,40	87,30	184,79	183,31	87,09	184,04	0,45	-10,53	23,04	8
9	87,30	184,79	183,31	87,75	184,94	183,24	87,53	184,07	0,45	-9,30	23,04	8
10	87,75	184,94	183,24	88,20	185,09	183,18	87,98	184,11	0,45	-8,07	23,04	8
11	88,20	185,09	183,18	88,64	185,24	183,12	88,42	184,16	0,45	-6,84	23,04	8
12	88,64	185,24	183,12	89,09	185,39	183,08	88,87	184,21	0,45	-5,61	23,04	8
13	89,09	185,39	183,08	89,54	185,54	183,05	89,32	184,26	0,45	-4,39	23,04	8
14	89,54	185,54	183,05	89,98	185,69	183,02	89,76	184,32	0,45	-3,17	23,04	8
15	89,98	185,69	183,02	90,43	185,84	183,01	90,21	184,39	0,45	-1,95	23,04	8
16	90,43	185,84	183,01	90,87	185,98	183,00	90,65	184,46	0,45	-0,73	22,11	9
17	90,87	185,98	183,00	91,32	186,13	183,00	91,10	184,53	0,45	0,48	21,66	10
18	91,32	186,13	183,00	91,77	186,28	183,02	91,54	184,61	0,45	1,70	21,66	10
19	91,77	186,28	183,02	92,21	186,43	183,04	91,99	184,69	0,45	2,92	21,66	10
20	92,21	186,43	183,04	92,66	186,58	183,07	92,44	184,78	0,45	4,14	21,66	10
21	92,66	186,58	183,07	93,10	186,73	183,11	92,88	184,87	0,45	5,36	21,66	10
22	93,10	186,73	183,11	93,55	186,88	183,17	93,33	184,97	0,45	6,58	21,66	10
23	93,55	186,88	183,17	94,00	187,03	183,23	93,77	185,07	0,45	7,81	21,66	10
24	94,00	187,03	183,23	94,44	187,17	183,30	94,22	185,18	0,45	9,04	21,66	10
25	94,44	187,17	183,30	94,89	187,32	183,38	94,67	185,29	0,45	10,28	21,66	10
26	94,89	187,32	183,38	95,34	187,47	183,47	95,11	185,41	0,46	11,52	21,66	10
27	95,34	187,47	183,47	95,78	187,62	183,57	95,56	185,53	0,46	12,76	21,66	10
28	95,78	187,62	183,57	96,23	187,77	183,68	96,00	185,66	0,46	14,01	21,66	10
29	96,23	187,77	183,68	96,67	187,92	183,80	96,45	185,79	0,46	15,27	21,66	10
30	96,67	187,92	183,80	97,12	188,07	183,94	96,90	185,93	0,47	16,54	21,66	10
31	97,12	188,07	183,94	97,57	188,22	184,08	97,34	186,07	0,47	17,81	21,66	10
32	97,57	188,22	184,08	98,01	188,36	184,23	97,79	186,22	0,47	19,09	21,66	10
33	98,01	188,36	184,23	98,46	188,51	184,40	98,24	186,38	0,48	20,39	21,66	10
34	98,46	188,51	184,40	98,90	188,66	184,58	98,68	186,54	0,48	21,69	21,66	10
35	98,90	188,66	184,58	99,35	188,81	184,77	99,13	186,70	0,48	23,01	21,66	10
36	99,35	188,81	184,77	99,80	188,96	184,97	99,57	186,88	0,49	24,34	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	99,80	188,96	184,97	100,24	189,11	185,18	100,02	187,05	0,50	25,68	21,66	10
38	100,24	189,11	185,18	100,69	189,26	185,41	100,47	187,24	0,50	27,04	21,66	10
39	100,69	189,26	185,41	101,14	189,41	185,65	100,91	187,43	0,51	28,42	21,66	10
40	101,14	189,41	185,65	101,58	189,55	185,91	101,36	187,63	0,51	29,81	21,66	10
41	101,58	189,55	185,91	102,03	189,70	186,18	101,80	187,83	0,52	31,22	21,66	10
42	102,03	189,70	186,18	102,47	189,85	186,46	102,25	188,05	0,53	32,66	21,66	10
43	102,47	189,85	186,46	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,54	34,11	21,66	10
44	102,92	190,00	186,77	103,33	190,00	187,06	103,12	188,45	0,50	35,53	21,66	10
45	103,33	190,00	187,06	103,73	190,00	187,36	103,53	188,60	0,51	36,90	21,66	10
46	103,73	190,00	187,36	104,14	190,00	187,68	103,93	188,76	0,52	38,30	21,66	10
47	104,14	190,00	187,68	104,54	190,00	188,02	104,34	188,92	0,53	39,73	21,66	10
48	104,54	190,00	188,02	104,95	190,00	188,37	104,74	189,10	0,54	41,18	21,66	10
49	104,95	190,00	188,37	105,35	190,00	188,75	105,14	189,28	0,55	42,67	21,66	10
50	105,35	190,00	188,75	105,76	190,00	189,14	105,55	189,47	0,57	44,20	21,66	10
51	105,76	190,00	189,14	106,17	190,00	189,56	105,94	189,66	0,58	45,76	21,86	10
52	106,17	190,00	189,56	106,57	190,00	190,00	106,30	189,85	0,60	47,37	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	55	0	125	197	0	0	227	0	0	
2	160	0	238	220	0	227	509	0	0	
3	259	0	342	241	0	509	837	0	0	
4	350	0	435	259	0	837	1203	0	0	
5	558	0	658	325	0	1203	1680	0	0	
6	787	0	894	374	0	1680	2246	0	0	
7	1007	0	1116	420	0	2246	2885	0	0	
8	1218	0	1325	463	0	2885	3582	0	0	
9	1421	0	1522	504	0	3582	4325	0	0	
10	1614	0	1707	542	0	4325	5102	0	0	
11	1799	0	1881	579	0	5102	5900	0	0	
12	1975	0	2045	613	0	5900	6710	0	0	
13	2143	0	2198	645	0	6710	7521	0	0	
14	2302	0	2343	675	0	7521	8324	0	0	
15	2452	0	2478	703	0	8324	9111	0	0	
16	2595	0	2605	734	0	9111	9879	0	0	
17	2732	0	2725	760	0	9879	10616	0	0	
18	2860	0	2838	783	0	10616	11315	0	0	
19	2980	0	2943	803	0	11315	11967	0	0	
20	3091	0	3039	823	0	11967	12568	0	0	
21	3193	0	3129	841	0	12568	13113	0	0	
22	3287	0	3210	857	0	13113	13597	0	0	
23	3372	0	3284	873	0	13597	14015	0	0	
24	3449	0	3351	886	0	14015	14364	0	0	
25	3516	0	3410	899	0	14364	14640	0	0	
26	3571	0	3459	910	0	14640	14840	0	0	
27	3617	0	3501	919	0	14840	14963	0	0	
28	3654	0	3535	927	0	14963	15006	0	0	
29	3681	0	3561	933	0	15006	14969	0	0	
30	3699	0	3580	938	0	14969	14849	0	0	
31	3707	0	3591	942	0	14849	14647	0	0	
32	3706	0	3594	945	0	14647	14364	0	0	
33	3694	0	3590	946	0	14364	14000	0	0	
34	3675	0	3579	945	0	14000	13556	0	0	
35	3645	0	3559	944	0	13556	13033	0	0	
36	3604	0	3530	941	0	13033	12436	0	0	
37	3552	0	3492	936	0	12436	11766	0	0	
38	3488	0	3442	929	0	11766	11028	0	0	
39	3413	0	3382	920	0	11028	10228	0	0	
40	3324	0	3310	910	0	10228	9372	0	0	
41	3222	0	3225	897	0	9372	8467	0	0	
42	3107	0	3126	881	0	8467	7523	0	0	
43	2977	0	3011	863	0	7523	6548	0	0	
44	2528	1055	3704	979	0	6548	5193	0	0	
45	2287	1055	3474	939	0	5193	3858	0	0	
46	2032	1055	3227	895	0	3858	2560	0	0	
47	1762	1055	2959	847	0	2560	1320	0	0	
48	1477	1055	2669	796	0	1320	162	0	0	
49	1178	1055	2354	740	0	162	-889	0	0	
50	862	1055	2013	680	0	-889	-1805	0	0	
51	529	1055	1643	611	0	-1805	-2556	0	0	
52	179	1055	1268	510	0	-2556	-3144	0	0	

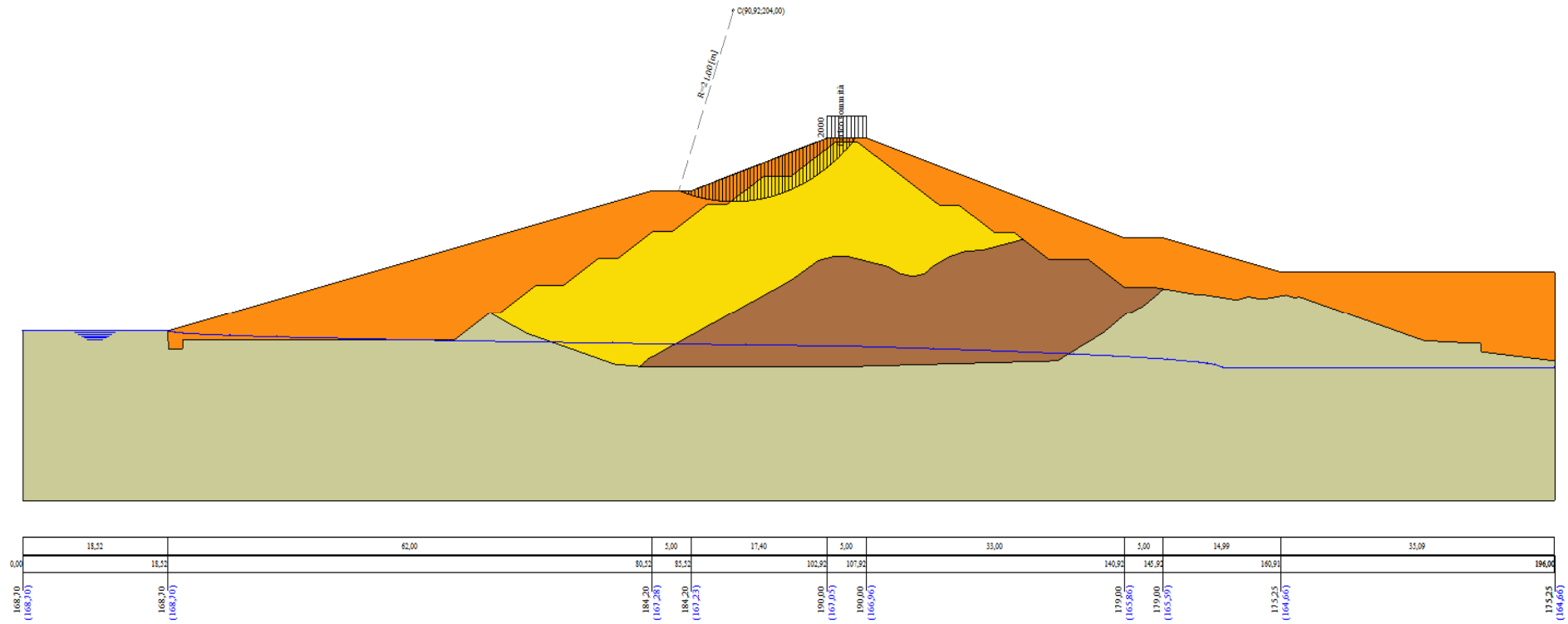


Figura A-14 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 14.

VERIFICA DI STABILITÀ 15

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76690
Coefficiente di sicurezza minimo	1.355
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	55		
Coordinate del centro	X[m]= 76,92	Y[m]= 208,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 41,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X_v [m]= 50,46	Y_v [m]= 176,68	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X_m [m]= 112,90	Y_m [m]= 188,34	
Coefficiente di sicurezza	$F_5=$ 1.355		

Geometria e caratteristiche strisce

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	50,46	176,68	176,68	51,62	176,97	175,74	51,23	176,47	1,50	-39,15	0,00	46
2	51,62	176,97	175,74	52,78	177,26	174,86	52,26	176,19	1,45	-37,09	0,00	46
3	52,78	177,26	174,86	53,94	177,55	174,05	53,39	175,92	1,42	-35,08	0,00	46
4	53,94	177,55	174,05	55,10	177,84	173,29	54,54	175,68	1,39	-33,12	0,00	46
5	55,10	177,84	173,29	56,26	178,13	172,59	55,70	175,46	1,36	-31,21	0,00	46
6	56,26	178,13	172,59	57,42	178,42	171,93	56,85	175,27	1,33	-29,33	0,00	46
7	57,42	178,42	171,93	58,58	178,71	171,33	58,01	175,10	1,31	-27,49	0,00	46
8	58,58	178,71	171,33	59,74	179,00	170,77	59,17	174,95	1,29	-25,67	0,00	46
9	59,74	179,00	170,77	60,39	179,17	170,48	60,07	174,86	0,72	-24,27	0,00	48
10	60,39	179,17	170,48	61,05	179,33	170,20	60,73	174,79	0,71	-23,27	0,00	48
11	61,05	179,33	170,20	62,17	179,61	169,74	61,62	174,72	1,21	-21,93	0,00	48
12	62,17	179,61	169,74	63,30	179,89	169,33	62,74	174,64	1,20	-20,24	0,00	48
13	63,30	179,89	169,33	64,42	180,17	168,95	63,86	174,59	1,19	-18,58	0,00	48
14	64,42	180,17	168,95	65,65	180,48	168,58	65,04	174,55	1,29	-16,85	0,00	48
15	65,65	180,48	168,58	66,89	180,79	168,25	66,28	174,52	1,28	-15,06	0,00	48
16	66,89	180,79	168,25	68,12	181,10	167,96	67,51	174,52	1,27	-13,28	0,00	48
17	68,12	181,10	167,96	69,35	181,41	167,70	68,74	174,54	1,26	-11,51	0,00	48
18	69,35	181,41	167,70	70,59	181,72	167,49	69,97	174,58	1,25	-9,76	0,00	48
19	70,59	181,72	167,49	71,82	182,02	167,32	71,21	174,64	1,25	-8,02	0,00	48
20	71,82	182,02	167,32	73,05	182,33	167,18	72,44	174,72	1,24	-6,28	0,00	48
21	73,05	182,33	167,18	74,29	182,64	167,08	73,67	174,81	1,24	-4,55	0,00	48
22	74,29	182,64	167,08	75,52	182,95	167,02	74,91	174,93	1,23	-2,82	0,00	48
23	75,52	182,95	167,02	76,52	183,20	167,00	76,02	175,04	1,00	-1,26	0,00	48
24	76,52	183,20	167,00	77,52	183,45	167,00	77,02	175,16	1,00	0,14	0,00	48
25	77,52	183,45	167,00	78,52	183,70	167,03	78,02	175,30	1,00	1,54	0,00	48
26	78,52	183,70	167,03	79,52	183,95	167,08	79,02	175,44	1,00	2,94	0,00	48
27	79,52	183,95	167,08	80,52	184,20	167,16	80,02	175,60	1,00	4,34	0,00	48
28	80,52	184,20	167,16	81,52	184,20	167,26	81,02	175,70	1,01	5,74	0,00	48
29	81,52	184,20	167,26	82,52	184,20	167,38	82,02	175,76	1,01	7,15	0,00	48
30	82,52	184,20	167,38	83,52	184,20	167,53	83,02	175,83	1,01	8,56	0,00	48
31	83,52	184,20	167,53	84,52	184,20	167,71	84,02	175,91	1,02	9,97	0,00	48
32	84,52	184,20	167,71	85,52	184,20	167,91	85,02	176,01	1,02	11,40	0,00	50
33	85,52	184,20	167,91	86,76	184,61	168,20	86,14	176,23	1,28	13,00	0,00	50
34	86,76	184,61	168,20	88,01	185,03	168,53	87,38	176,59	1,29	14,79	0,00	50
35	88,01	185,03	168,53	89,25	185,44	168,90	88,63	176,97	1,30	16,59	0,00	50
36	89,25	185,44	168,90	90,49	185,86	169,31	89,87	177,38	1,31	18,41	0,00	50
37	90,49	185,86	169,31	91,73	186,27	169,77	91,11	177,80	1,32	20,26	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
52	19796	0	22532	7077	0	-21848	-34729	0	0	
53	14729	0	14537	7536	0	-34729	-41883	0	0	
54	9209	0	4416	8123	0	-41883	-41056	0	0	
55	3160	0	-8444	8612	0	-41056	-29417	0	0	

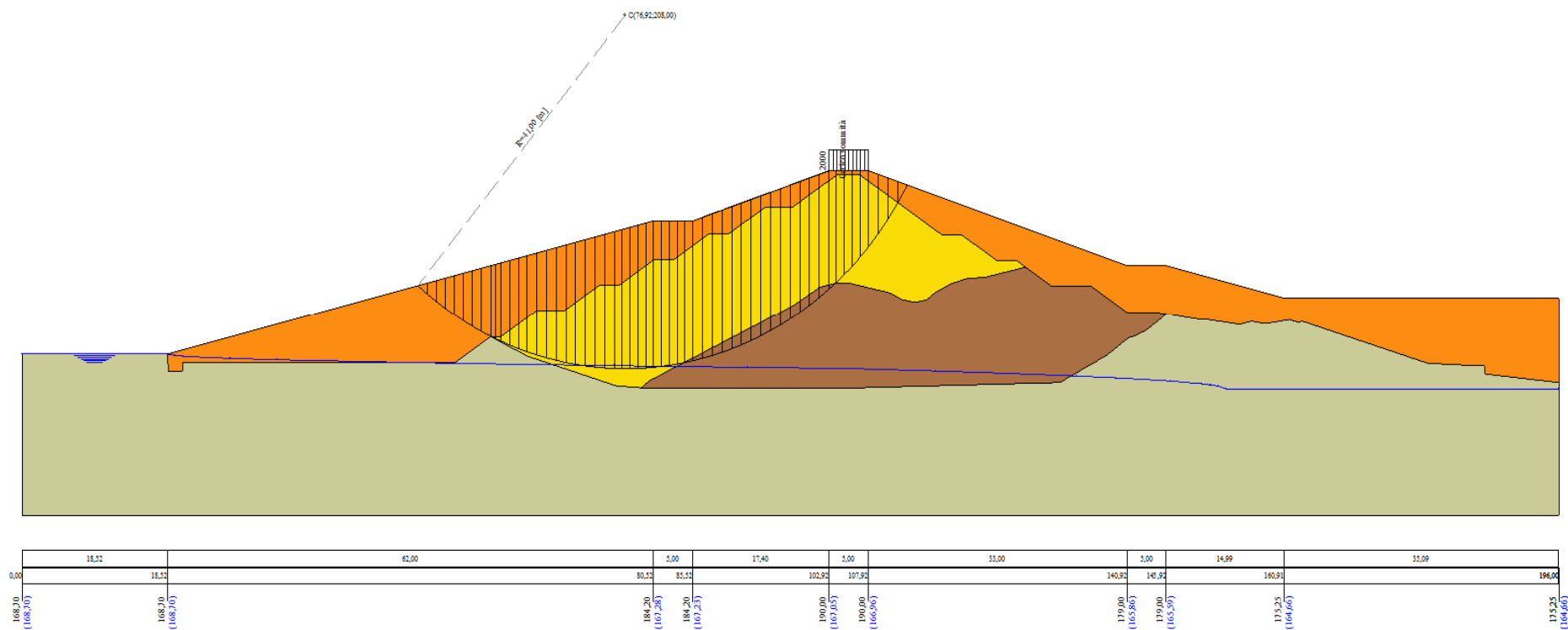


Figura A-15 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 15.

VERIFICA DI STABILITÀ 16

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153344
Coefficiente di sicurezza minimo 1.015
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 54
Coordinate del centro X[m]= 78,92 Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio R[m]= 40,00
Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 51,44 Y_v[m]= 176,93
Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,54 Y_m[m]= 187,79
Coefficiente di sicurezza F_S= **1.015**

Geometria e caratteristiche strisce

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	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,99	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,99	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,65	180,48	168,26	65,04	174,41	1,32	-20,31	0,00	48
14	65,65	180,48	168,26	66,89	180,79	167,85	66,28	174,35	1,30	-18,44	0,00	48
15	66,89	180,79	167,85	68,12	181,10	167,49	67,51	174,31	1,29	-16,59	0,00	48
16	68,12	181,10	167,49	69,35	181,41	167,16	68,74	174,29	1,28	-14,75	0,00	48
17	69,35	181,41	167,16	70,59	181,72	166,88	69,97	174,29	1,27	-12,93	0,00	48
18	70,59	181,72	166,88	71,82	182,02	166,64	71,21	174,31	1,26	-11,12	0,00	48
19	71,82	182,02	166,64	73,05	182,33	166,43	72,44	174,36	1,25	-9,33	0,00	48
20	73,05	182,33	166,43	74,29	182,64	166,27	73,67	174,42	1,24	-7,54	0,00	48
21	74,29	182,64	166,27	75,52	182,95	166,14	74,91	174,50	1,24	-5,76	0,00	48
22	75,52	182,95	166,14	76,63	183,23	166,07	76,08	174,60	1,12	-4,08	0,00	48
23	76,63	183,23	166,07	77,75	183,51	166,02	77,19	174,70	1,12	-2,48	0,00	48
24	77,75	183,51	166,02	78,87	183,79	166,00	78,31	174,83	1,12	-0,88	0,00	48
25	78,87	183,79	166,00	79,98	184,06	166,01	79,42	174,97	1,12	0,72	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50
30	84,27	184,20	166,36	85,52	184,20	166,55	84,89	175,33	1,26	8,59	0,00	50
31	85,52	184,20	166,55	86,76	184,61	166,78	86,14	175,54	1,26	10,40	0,00	50
32	86,76	184,61	166,78	88,01	185,03	167,05	87,39	175,87	1,27	12,22	0,00	50
33	88,01	185,03	167,05	89,25	185,44	167,36	88,63	176,22	1,28	14,05	0,00	50
34	89,25	185,44	167,36	90,49	185,86	167,71	89,87	176,59	1,29	15,89	0,00	50
35	90,49	185,86	167,71	91,73	186,27	168,11	91,11	176,99	1,30	17,75	0,00	50
36	91,73	186,27	168,11	92,98	186,69	168,55	92,36	177,40	1,32	19,63	0,00	50
37	92,98	186,69	168,55	94,22	187,10	169,04	93,60	177,84	1,34	21,53	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	94,22	187,10	169,04	95,46	187,51	169,58	94,84	178,31	1,35	23,46	0,00	50
39	95,46	187,51	169,58	96,71	187,93	170,17	96,08	178,80	1,38	25,41	0,00	50
40	96,71	187,93	170,17	97,95	188,34	170,82	97,33	179,31	1,40	27,40	0,00	50
41	97,95	188,34	170,82	99,19	188,76	171,52	98,57	179,86	1,43	29,43	0,00	50
42	99,19	188,76	171,52	100,43	189,17	172,28	99,81	180,43	1,46	31,49	0,00	50
43	100,43	189,17	172,28	101,68	189,59	173,10	101,05	181,03	1,49	33,61	0,00	50
44	101,68	189,59	173,10	102,92	190,00	174,00	102,30	181,67	1,53	35,77	0,00	50
45	102,92	190,00	174,00	104,17	190,00	174,98	103,54	182,24	1,59	38,01	0,00	50
46	104,17	190,00	174,98	105,42	190,00	176,04	104,79	182,75	1,64	40,32	0,00	50
47	105,42	190,00	176,04	106,67	190,00	177,19	106,04	183,30	1,70	42,71	0,00	49
48	106,67	190,00	177,19	107,92	190,00	178,45	107,28	183,90	1,77	45,20	0,00	48
49	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
50	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
51	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
52	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
53	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
54	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1627	0	9052	7466	0	0	11501	0	0	
2	4783	0	12507	7214	0	11501	24738	0	0	
3	7754	0	15576	6996	0	24738	39282	0	0	
4	10555	0	18326	6805	0	39282	54777	0	0	
5	13200	0	20807	6638	0	54777	70921	0	0	
6	15701	0	23059	6490	0	70921	87457	0	0	
7	18067	0	25113	6359	0	87457	104163	0	0	
8	10957	0	14734	3527	0	104163	113468	0	0	
9	11625	0	15315	3551	0	113468	122803	0	0	
10	21441	0	27485	6016	0	122803	138653	0	0	
11	23271	0	28944	5931	0	138653	154197	0	0	
12	25008	0	30299	5855	0	154197	169319	0	0	
13	29348	0	34715	6350	0	169319	185316	0	0	
14	31203	0	36110	6277	0	185316	200556	0	0	
15	32936	0	37393	6214	0	200556	214930	0	0	
16	35493	0	39580	6158	0	214930	228533	0	0	
17	37013	0	40679	6110	0	228533	241057	0	0	
18	38406	0	41674	6069	0	241057	252424	0	0	
19	39696	0	42596	6035	0	252424	262566	0	0	
20	40896	0	43461	6007	0	262566	271427	0	0	
21	42054	0	44318	5985	0	271427	278953	0	0	
22	38933	0	40753	5397	0	278953	284568	0	0	
23	39679	0	41309	5389	0	284568	289020	0	0	
24	40345	0	41813	5384	0	289020	292282	0	0	
25	40939	0	42276	5384	0	292282	294332	0	0	
26	20021	0	20631	2609	0	294332	294882	0	0	
27	46392	0	47708	6214	0	294882	295257	0	0	
28	46187	0	47398	6319	0	295257	294272	0	0	
29	45855	0	47005	6340	0	294272	291876	0	0	
30	46109	0	47267	6367	0	291876	287953	0	0	
31	45841	0	47034	6364	0	287953	282583	0	0	
32	46272	0	47578	6405	0	282583	275605	0	0	
33	46456	0	47913	6453	0	275605	267056	0	0	
34	45637	0	47222	6508	0	267056	257263	0	0	
35	45750	0	47577	6572	0	257263	245886	0	0	
36	45755	0	47871	6646	0	245886	232931	0	0	
37	45642	0	48090	6729	0	232931	218417	0	0	
38	45400	0	48223	6824	0	218417	202371	0	0	
39	45011	0	48247	6930	0	202371	184843	0	0	
40	44486	0	48168	7051	0	184843	165888	0	0	
41	43829	0	47990	7187	0	165888	145568	0	0	
42	43046	0	47712	7341	0	145568	123955	0	0	
43	42103	0	47288	7516	0	123955	101159	0	0	
44	40978	0	46677	7715	0	101159	77328	0	0	
45	39356	2500	48694	7990	0	77328	50774	0	0	
46	36740	2500	46219	8257	0	50774	24480	0	0	
47	33882	2500	43406	8451	0	24480	-1243	0	0	
48	30804	2500	40256	8565	0	-1243	-26051	0	0	
49	23994	0	28163	7903	0	-26051	-43179	0	0	
50	20343	0	22864	8291	0	-43179	-56773	0	0	
51	16433	0	16517	8761	0	-56773	-65690	0	0	
52	12218	0	8700	9344	0	-65690	-68350	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
53	7632	0	-1139	10001	0	-68350	-62627	0	0	
54	2625	0	-13885	10703	0	-62627	-45487	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,080$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

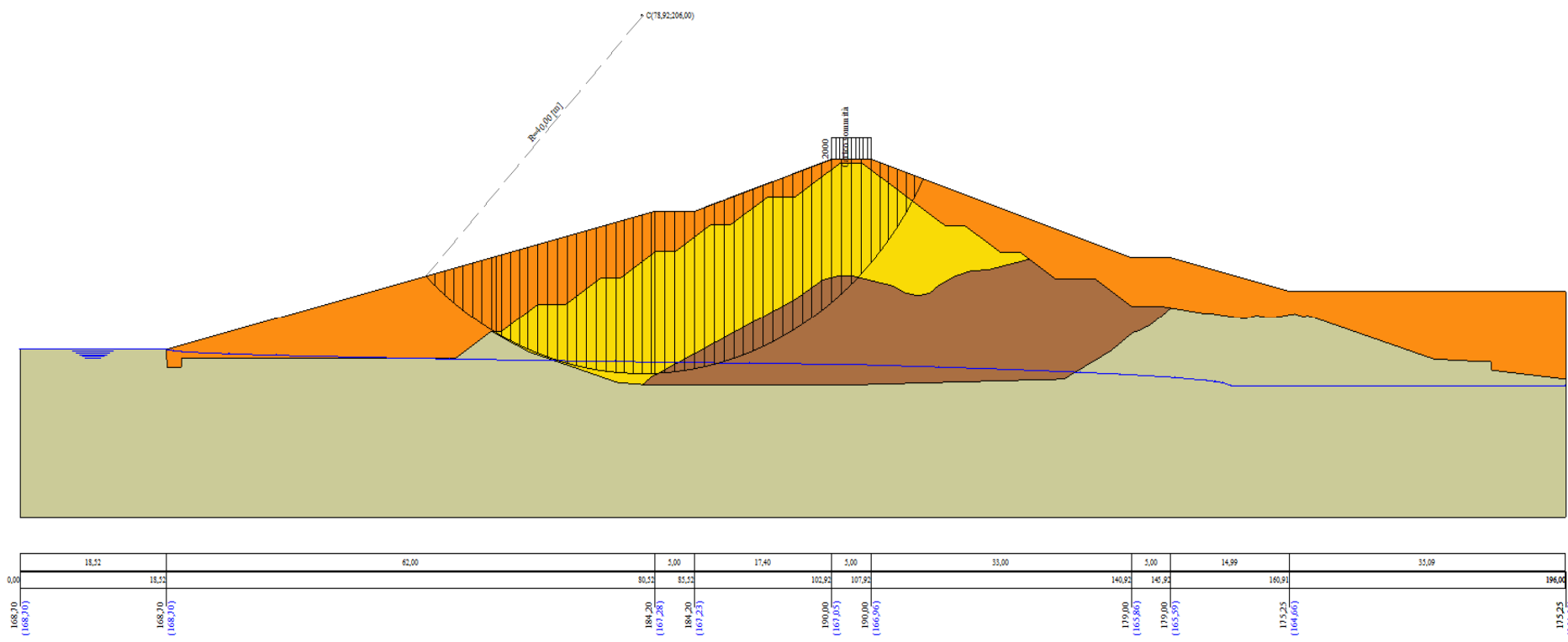


Figura A-16 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 16.

VERIFICA DI STABILITÀ 17

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153344
Coefficiente di sicurezza minimo	0.967
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	54	
Coordinate del centro	X[m]= 78,92	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 40,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 51,44	Y _v [m]= 176,93
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,54	Y _m [m]= 187,79
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.967	

Geometria e caratteristiche strisce

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	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,99	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,39	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,65	180,48	168,26	65,04	174,41	1,32	-20,31	0,00	48
14	65,65	180,48	168,26	66,89	180,79	167,85	66,28	174,35	1,30	-18,44	0,00	48
15	66,89	180,79	167,85	68,12	181,10	167,49	67,51	174,31	1,29	-16,59	0,00	48
16	68,12	181,10	167,49	69,35	181,41	167,16	68,74	174,29	1,28	-14,75	0,00	48
17	69,35	181,41	167,16	70,59	181,72	166,88	69,97	174,29	1,27	-12,93	0,00	48
18	70,59	181,72	166,88	71,82	182,02	166,64	71,21	174,31	1,26	-11,12	0,00	48
19	71,82	182,02	166,64	73,05	182,33	166,43	72,44	174,36	1,25	-9,33	0,00	48
20	73,05	182,33	166,43	74,29	182,64	166,27	73,67	174,42	1,24	-7,54	0,00	48
21	74,29	182,64	166,27	75,52	182,95	166,14	74,91	174,50	1,24	-5,76	0,00	48
22	75,52	182,95	166,14	76,63	183,23	166,07	76,08	174,60	1,12	-4,08	0,00	48
23	76,63	183,23	166,07	77,75	183,51	166,02	77,19	174,70	1,12	-2,48	0,00	48
24	77,75	183,51	166,02	78,87	183,79	166,00	78,31	174,83	1,12	-0,88	0,00	48
25	78,87	183,79	166,00	79,98	184,06	166,01	79,42	174,97	1,12	0,72	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50
30	84,27	184,20	166,36	85,52	184,20	166,55	84,89	175,33	1,26	8,59	0,00	50
31	85,52	184,20	166,55	86,76	184,61	166,78	86,14	175,54	1,26	10,40	0,00	50
32	86,76	184,61	166,78	88,01	185,03	167,05	87,39	175,87	1,27	12,22	0,00	50
33	88,01	185,03	167,05	89,25	185,44	167,36	88,63	176,22	1,28	14,05	0,00	50
34	89,25	185,44	167,36	90,49	185,86	167,71	89,87	176,59	1,29	15,89	0,00	50
35	90,49	185,86	167,71	91,73	186,27	168,11	91,11	176,99	1,30	17,75	0,00	50
36	91,73	186,27	168,11	92,98	186,69	168,55	92,36	177,40	1,32	19,63	0,00	50
37	92,98	186,69	168,55	94,22	187,10	169,04	93,60	177,84	1,34	21,53	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	94,22	187,10	169,04	95,46	187,51	169,58	94,84	178,31	1,35	23,46	0,00	50
39	95,46	187,51	169,58	96,71	187,93	170,17	96,08	178,80	1,38	25,41	0,00	50
40	96,71	187,93	170,17	97,95	188,34	170,82	97,33	179,31	1,40	27,40	0,00	50
41	97,95	188,34	170,82	99,19	188,76	171,52	98,57	179,86	1,43	29,43	0,00	50
42	99,19	188,76	171,52	100,43	189,17	172,28	99,81	180,43	1,46	31,49	0,00	50
43	100,43	189,17	172,28	101,68	189,59	173,10	101,05	181,03	1,49	33,61	0,00	50
44	101,68	189,59	173,10	102,92	190,00	174,00	102,30	181,67	1,53	35,77	0,00	50
45	102,92	190,00	174,00	104,17	190,00	174,98	103,54	182,24	1,59	38,01	0,00	50
46	104,17	190,00	174,98	105,42	190,00	176,04	104,79	182,75	1,64	40,32	0,00	50
47	105,42	190,00	176,04	106,67	190,00	177,19	106,04	183,30	1,70	42,71	0,00	49
48	106,67	190,00	177,19	107,92	190,00	178,45	107,28	183,90	1,77	45,20	0,00	48
49	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
50	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
51	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
52	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
53	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
54	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1627	0	9402	7835	0	0	11988	0	0	
2	4783	0	12846	7571	0	11988	25654	0	0	
3	7754	0	15909	7341	0	25654	40573	0	0	
4	10555	0	18653	7141	0	40573	56394	0	0	
5	13200	0	21129	6966	0	56394	72817	0	0	
6	15701	0	23377	6811	0	72817	89587	0	0	
7	18067	0	25428	6673	0	89587	106485	0	0	
8	10957	0	14908	3701	0	106485	115883	0	0	
9	11625	0	15491	3727	0	115883	125302	0	0	
10	21441	0	27784	6314	0	125302	141269	0	0	
11	23271	0	29240	6224	0	141269	156896	0	0	
12	25008	0	30594	6144	0	156896	172070	0	0	
13	29348	0	35036	6664	0	172070	188088	0	0	
14	31203	0	36429	6588	0	188088	203315	0	0	
15	32936	0	37709	6521	0	203315	217643	0	0	
16	35493	0	39900	6462	0	217643	231157	0	0	
17	37013	0	40997	6412	0	231157	243563	0	0	
18	38406	0	41989	6369	0	243563	254782	0	0	
19	39696	0	42908	6333	0	254782	264750	0	0	
20	40896	0	43770	6304	0	264750	273409	0	0	
21	42054	0	44625	6281	0	273409	280711	0	0	
22	38933	0	41027	5664	0	280711	286102	0	0	
23	39679	0	41580	5655	0	286102	290312	0	0	
24	40345	0	42082	5650	0	290312	293316	0	0	
25	40939	0	42540	5650	0	293316	295093	0	0	
26	20021	0	20758	2738	0	295093	295506	0	0	
27	46392	0	47995	6522	0	295506	295565	0	0	
28	46187	0	47674	6632	0	295565	294263	0	0	
29	45855	0	47270	6653	0	294263	291546	0	0	
30	46109	0	47524	6682	0	291546	287293	0	0	
31	45841	0	47281	6679	0	287293	281587	0	0	
32	46272	0	47819	6721	0	281587	274262	0	0	
33	46456	0	48146	6772	0	274262	265357	0	0	
34	45637	0	47441	6830	0	265357	255216	0	0	
35	45750	0	47788	6897	0	255216	243486	0	0	
36	45755	0	48072	6974	0	243486	230175	0	0	
37	45642	0	48280	7062	0	230175	215302	0	0	
38	45400	0	48401	7161	0	215302	198901	0	0	
39	45011	0	48410	7273	0	198901	181024	0	0	
40	44486	0	48316	7399	0	181024	161728	0	0	
41	43829	0	48119	7542	0	161728	141080	0	0	
42	43046	0	47820	7704	0	141080	119157	0	0	
43	42103	0	47372	7887	0	119157	96073	0	0	
44	40978	0	46733	8097	0	96073	71982	0	0	
45	39356	2500	48733	8385	0	71982	45168	0	0	
46	36740	2500	46209	8665	0	45168	18677	0	0	
47	33882	2500	43345	8868	0	18677	-7173	0	0	
48	30804	2500	40139	8989	0	-7173	-32035	0	0	
49	23994	0	27968	8294	0	-32035	-49070	0	0	
50	20343	0	22582	8701	0	-49070	-62451	0	0	
51	16433	0	16128	9195	0	-62451	-71011	0	0	
52	12218	0	8174	9806	0	-71011	-73136	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
53	7632	0	-1840	10495	0	-73136	-66656	0	0	
54	2625	0	-14815	11232	0	-66656	-48481	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,080$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000014$ [m/s]

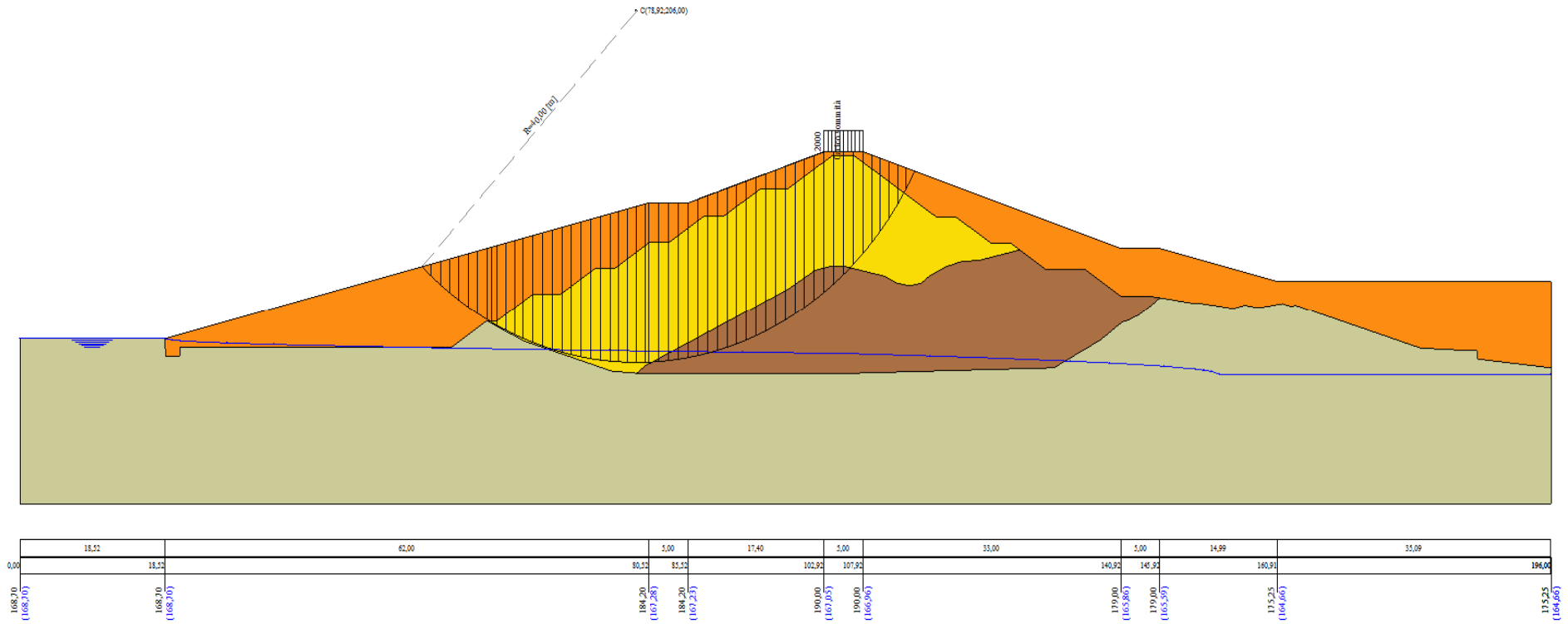


Figura A-17 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 17.

VERIFICA DI STABILITÀ 18

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153344
Coefficiente di sicurezza minimo	0.695
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56		
Coordinate del centro	X[m]= 80,92	Y[m]= 214,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 48,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 50,66	Y _v [m]= 176,74	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 119,91	Y _m [m]= 186,00	
Coefficiente di sicurezza	F _S = 0.695		

Geometria e caratteristiche strisce

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	50,66	176,74	176,74	51,96	177,06	175,72	51,53	176,51	1,65	-38,09	0,00	46
2	51,96	177,06	175,72	53,26	177,38	174,77	52,68	176,22	1,61	-36,15	0,00	46
3	53,26	177,38	174,77	54,55	177,71	173,89	53,95	175,93	1,57	-34,25	0,00	46
4	54,55	177,71	173,89	55,85	178,03	173,07	55,23	175,67	1,54	-32,40	0,00	46
5	55,85	178,03	173,07	57,15	178,36	172,30	56,52	175,44	1,51	-30,59	0,00	46
6	57,15	178,36	172,30	58,44	178,68	171,59	57,81	175,23	1,48	-28,80	0,00	46
7	58,44	178,68	171,59	59,74	179,00	170,93	59,11	175,05	1,46	-27,05	0,00	46
8	59,74	179,00	170,93	61,05	179,33	170,31	60,41	174,89	1,45	-25,32	0,00	48
9	61,05	179,33	170,31	62,17	179,61	169,81	61,62	174,77	1,23	-23,72	0,00	48
10	62,17	179,61	169,81	63,30	179,89	169,35	62,74	174,67	1,21	-22,26	0,00	48
11	63,30	179,89	169,35	64,42	180,17	168,93	63,86	174,59	1,20	-20,82	0,00	48
12	64,42	180,17	168,93	65,65	180,48	168,49	65,04	174,52	1,31	-19,33	0,00	48
13	65,65	180,48	168,49	66,89	180,79	168,10	66,28	174,47	1,30	-17,77	0,00	48
14	66,89	180,79	168,10	68,12	181,10	167,74	67,51	174,43	1,28	-16,23	0,00	48
15	68,12	181,10	167,74	69,35	181,41	167,41	68,74	174,42	1,28	-14,70	0,00	48
16	69,35	181,41	167,41	70,59	181,72	167,13	69,97	174,42	1,27	-13,19	0,00	48
17	70,59	181,72	167,13	71,82	182,02	166,87	71,21	174,43	1,26	-11,68	0,00	48
18	71,82	182,02	166,87	73,05	182,33	166,65	72,44	174,47	1,25	-10,18	0,00	48
19	73,05	182,33	166,65	74,29	182,64	166,46	73,67	174,52	1,25	-8,69	0,00	48
20	74,29	182,64	166,46	75,52	182,95	166,30	74,91	174,59	1,24	-7,20	0,00	48
21	75,52	182,95	166,30	76,63	183,23	166,19	76,08	174,67	1,12	-5,79	0,00	48
22	76,63	183,23	166,19	77,75	183,51	166,10	77,19	174,76	1,12	-4,45	0,00	48
23	77,75	183,51	166,10	78,87	183,79	166,04	78,31	174,86	1,12	-3,12	0,00	48
24	78,87	183,79	166,04	79,98	184,06	166,01	79,42	174,98	1,12	-1,79	0,00	48
25	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,00	80,25	175,07	0,54	-0,80	0,00	48
26	80,52	184,20	166,00	81,77	184,20	166,01	81,14	175,10	1,25	0,27	0,00	50
27	81,77	184,20	166,01	83,02	184,20	166,05	82,39	175,11	1,25	1,76	0,00	50
28	83,02	184,20	166,05	84,27	184,20	166,12	83,64	175,14	1,25	3,25	0,00	50
29	84,27	184,20	166,12	85,52	184,20	166,22	84,89	175,18	1,25	4,75	0,00	50
30	85,52	184,20	166,22	86,69	184,59	166,35	86,10	175,34	1,17	6,20	0,00	50
31	86,69	184,59	166,35	87,85	184,98	166,50	87,27	175,60	1,18	7,60	0,00	50
32	87,85	184,98	166,50	89,02	185,37	166,69	88,44	175,88	1,18	9,01	0,00	50
33	89,02	185,37	166,69	90,19	185,76	166,90	89,60	176,18	1,19	10,42	0,00	50
34	90,19	185,76	166,90	91,35	186,14	167,15	90,77	176,49	1,19	11,84	0,00	50
35	91,35	186,14	167,15	92,52	186,53	167,42	91,94	176,81	1,20	13,27	0,00	50
36	92,52	186,53	167,42	93,82	186,97	167,77	93,17	177,17	1,34	14,79	0,00	50
37	93,82	186,97	167,77	95,12	187,40	168,15	94,47	177,57	1,36	16,40	0,00	50

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1627	0	12071	10653	0	0	15706	0	0	
2	4783	0	15442	10294	0	15706	32648	0	0	
3	7754	0	18448	9982	0	32648	50436	0	0	
4	10555	0	21147	9710	0	50436	68742	0	0	
5	13200	0	23587	9471	0	68742	87293	0	0	
6	15701	0	25806	9260	0	87293	105854	0	0	
7	18067	0	27832	9074	0	105854	124221	0	0	
8	10957	0	16241	5033	0	124221	134326	0	0	
9	11625	0	16828	5068	0	134326	144385	0	0	
10	21441	0	30063	8585	0	144385	161243	0	0	
11	23271	0	31503	8463	0	161243	177507	0	0	
12	25008	0	32841	8354	0	177507	193075	0	0	
13	29348	0	37487	9061	0	193075	209259	0	0	
14	31203	0	38863	8957	0	209259	224385	0	0	
15	32936	0	40125	8866	0	224385	238359	0	0	
16	35493	0	42346	8787	0	238359	251196	0	0	
17	37013	0	43424	8718	0	251196	262694	0	0	
18	38406	0	44396	8660	0	262694	272786	0	0	
19	39696	0	45293	8611	0	272786	281421	0	0	
20	40896	0	46132	8571	0	281421	288552	0	0	
21	42054	0	46965	8540	0	288552	294133	0	0	
22	38933	0	43123	7702	0	294133	297814	0	0	
23	39679	0	43653	7689	0	297814	300180	0	0	
24	40345	0	44129	7683	0	300180	301215	0	0	
25	40939	0	44561	7683	0	301215	300907	0	0	
26	20021	0	21726	3723	0	300907	300272	0	0	
27	46392	0	50186	8867	0	300272	297914	0	0	
28	46187	0	49783	9017	0	297914	294189	0	0	
29	45855	0	49292	9047	0	294189	289026	0	0	
30	46109	0	49492	9085	0	289026	282247	0	0	
31	45841	0	49169	9081	0	282247	273982	0	0	
32	46272	0	49661	9139	0	273982	264006	0	0	
33	46456	0	49930	9207	0	264006	252388	0	0	
34	45637	0	49112	9287	0	252388	239591	0	0	
35	45750	0	49394	9378	0	239591	225161	0	0	
36	45755	0	49604	9483	0	225161	209125	0	0	
37	45642	0	49730	9602	0	209125	191521	0	0	
38	45400	0	49756	9737	0	191521	172406	0	0	
39	45011	0	49657	9889	0	172406	151857	0	0	
40	44486	0	49440	10061	0	151857	129961	0	0	
41	43829	0	49104	10255	0	129961	106812	0	0	
42	43046	0	48645	10475	0	106812	82519	0	0	
43	42103	0	48012	10724	0	82519	57235	0	0	
44	40978	0	47159	11009	0	57235	31162	0	0	
45	39356	2500	49031	11401	0	31162	2358	0	0	
46	36740	2500	46136	11782	0	2358	-25631	0	0	
47	33882	2500	42874	12058	0	-25631	-52454	0	0	
48	30804	2500	39245	12222	0	-52454	-77733	0	0	
49	23994	0	26475	11277	0	-77733	-94053	0	0	
50	20343	0	20430	11831	0	-94053	-105807	0	0	
51	16433	0	13157	12502	0	-105807	-111640	0	0	
52	12218	0	4159	13333	0	-111640	-109678	0	0	
53	7632	0	-7192	14270	0	-109678	-97422	0	0	
54	2625	0	-21916	15272	0	-97422	-71340	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,001240
2	0,001417
3	0,003191
4	0,005889
5	0,006771

n°	u
	[m]
6	0,002658
7	0,051364

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,082$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,051364$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,112459$ [m/s]

Superficie n° 29

n°	u
	[m]
1	0,001317
2	0,001584
3	0,003416
4	0,006450
5	0,007262
6	0,002874
7	0,053759

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,080$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,053759$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,114247$ [m/s]

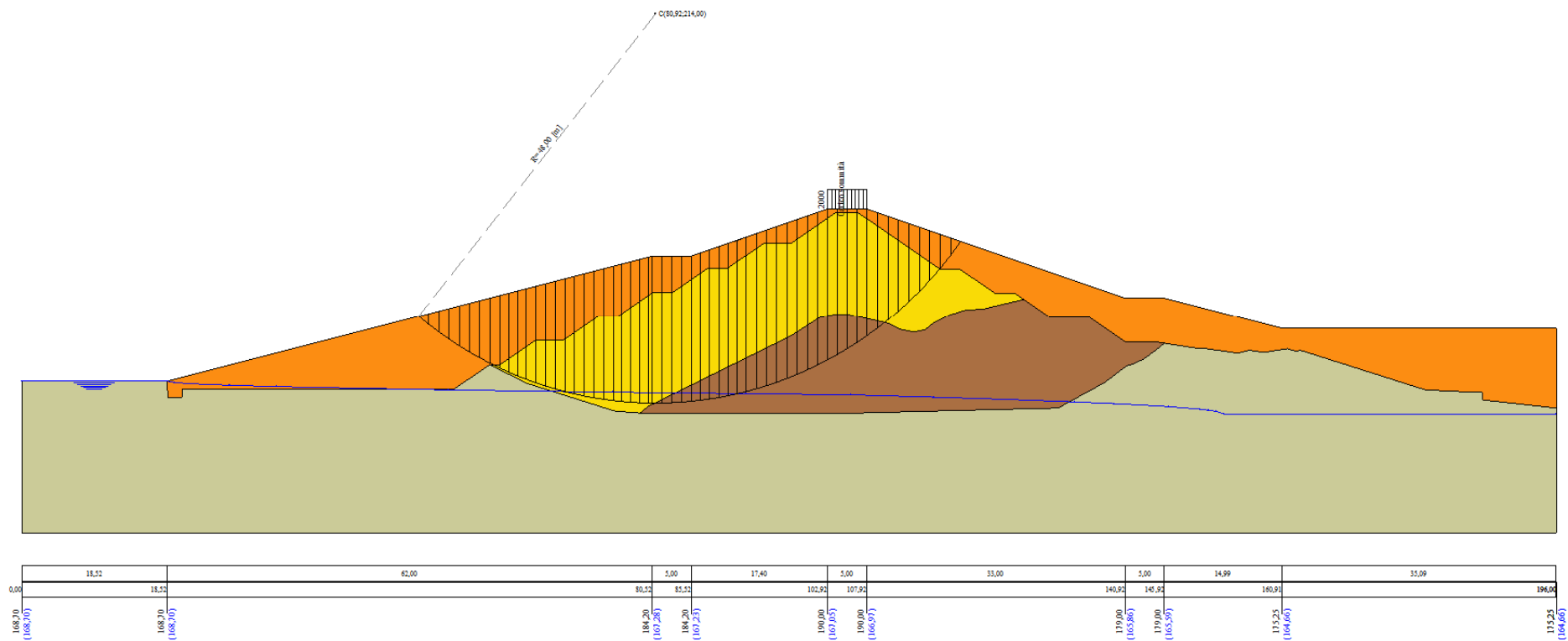


Figura A-18 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 18.

VERIFICA DI STABILITÀ 19

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153344

Coefficiente di sicurezza minimo 0.547

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59

Coordinate del centro X[m]= 84,92 Y[m]= 222,00

Raggio del cerchio R[m]= 57,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 50,37 Y_v[m]= 176,66

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 127,06 Y_m[m]= 183,62

Coefficiente di sicurezza F_S= **0.547**

Geometria e caratteristiche strisce

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	50,37	176,66	176,66	51,71	177,00	175,67	51,26	176,44	1,66	-36,47	0,00	46
2	51,71	177,00	175,67	53,05	177,33	174,74	52,45	176,17	1,63	-34,82	0,00	46
3	53,05	177,33	174,74	54,39	177,67	173,87	53,76	175,89	1,60	-33,19	0,00	46
4	54,39	177,67	173,87	55,73	178,00	173,04	55,09	175,64	1,57	-31,60	0,00	46
5	55,73	178,00	173,04	57,06	178,34	172,27	56,42	175,41	1,55	-30,03	0,00	46
6	57,06	178,34	172,27	58,40	178,67	171,54	57,75	175,20	1,52	-28,49	0,00	46
7	58,40	178,67	171,54	59,74	179,00	170,86	59,09	175,02	1,50	-26,97	0,00	46
8	59,74	179,00	170,86	61,05	179,33	170,24	60,41	174,86	1,45	-25,49	0,00	48
9	61,05	179,33	170,24	62,17	179,61	169,74	61,62	174,73	1,23	-24,14	0,00	48
10	62,17	179,61	169,74	63,30	179,89	169,26	62,74	174,63	1,22	-22,91	0,00	48
11	63,30	179,89	169,26	64,42	180,17	168,81	63,86	174,54	1,21	-21,69	0,00	48
12	64,42	180,17	168,81	65,81	180,52	168,30	65,12	174,45	1,48	-20,33	0,00	48
13	65,81	180,52	168,30	67,19	180,87	167,83	66,51	174,38	1,47	-18,85	0,00	48
14	67,19	180,87	167,83	68,58	181,22	167,39	67,90	174,33	1,45	-17,39	0,00	48
15	68,58	181,22	167,39	69,97	181,56	167,00	69,28	174,29	1,44	-15,93	0,00	48
16	69,97	181,56	167,00	71,36	181,91	166,64	70,67	174,28	1,43	-14,49	0,00	48
17	71,36	181,91	166,64	72,75	182,26	166,32	72,06	174,28	1,42	-13,05	0,00	48
18	72,75	182,26	166,32	74,13	182,60	166,03	73,44	174,30	1,42	-11,62	0,00	48
19	74,13	182,60	166,03	75,52	182,95	165,78	74,83	174,34	1,41	-10,20	0,00	48
20	75,52	182,95	165,78	75,74	183,00	165,74	75,63	174,37	0,22	-9,38	0,00	48
21	75,74	183,00	165,74	76,81	183,27	165,58	76,28	174,40	1,09	-8,72	0,00	48
22	76,81	183,27	165,58	77,89	183,54	165,44	77,35	174,46	1,08	-7,63	0,00	48
23	77,89	183,54	165,44	78,96	183,81	165,31	78,43	174,53	1,08	-6,54	0,00	48
24	78,96	183,81	165,31	79,98	184,06	165,21	79,47	174,60	1,02	-5,49	0,00	49
25	79,98	184,06	165,21	80,52	184,20	165,17	80,25	174,66	0,54	-4,70	0,00	50
26	80,52	184,20	165,17	81,77	184,20	165,09	81,15	174,66	1,25	-3,80	0,00	50
27	81,77	184,20	165,09	83,02	184,20	165,03	82,40	174,63	1,25	-2,54	0,00	50
28	83,02	184,20	165,03	84,27	184,20	165,00	83,65	174,61	1,25	-1,28	0,00	50
29	84,27	184,20	165,00	85,52	184,20	165,00	84,90	174,60	1,25	-0,03	0,00	50
30	85,52	184,20	165,00	86,92	184,67	165,04	86,22	174,73	1,40	1,31	0,00	50
31	86,92	184,67	165,04	88,32	185,13	165,10	87,62	174,98	1,40	2,72	0,00	50
32	88,32	185,13	165,10	89,72	185,60	165,20	89,02	175,26	1,40	4,13	0,00	50
33	89,72	185,60	165,20	91,12	186,07	165,34	90,42	175,55	1,41	5,54	0,00	50
34	91,12	186,07	165,34	92,52	186,53	165,51	91,82	175,86	1,41	6,95	0,00	50
35	92,52	186,53	165,51	94,01	187,03	165,73	93,26	176,20	1,50	8,42	0,00	50
36	94,01	187,03	165,73	95,49	187,52	165,99	94,75	176,57	1,51	9,93	0,00	50
37	95,49	187,52	165,99	96,98	188,02	166,29	96,24	176,96	1,52	11,45	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)

ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
49	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
50	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
51	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
52	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
53	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
54	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1627	0	14471	13188	0	0	19050	0	0	
2	4783	0	17777	12743	0	19050	38939	0	0	
3	7754	0	20731	12357	0	38939	59305	0	0	
4	10555	0	23390	12020	0	59305	79848	0	0	
5	13200	0	25798	11725	0	79848	100313	0	0	
6	15701	0	27990	11464	0	100313	120483	0	0	
7	18067	0	29993	11232	0	120483	140171	0	0	
8	10957	0	17439	6230	0	140171	150912	0	0	
9	11625	0	18030	6273	0	150912	161547	0	0	
10	21441	0	32112	10627	0	161547	179206	0	0	
11	23271	0	33537	10477	0	179206	196043	0	0	
12	25008	0	34862	10342	0	196043	211966	0	0	
13	29348	0	39692	11216	0	211966	228299	0	0	
14	31203	0	41051	11088	0	228299	243334	0	0	
15	32936	0	42298	10976	0	243334	256989	0	0	
16	35493	0	44546	10877	0	256989	269218	0	0	
17	37013	0	45607	10793	0	269218	279898	0	0	
18	38406	0	46560	10720	0	279898	288978	0	0	
19	39696	0	47437	10660	0	288978	296415	0	0	
20	40896	0	48256	10611	0	296415	302170	0	0	
21	42054	0	49070	10572	0	302170	306204	0	0	
22	38933	0	45008	9534	0	306204	308347	0	0	
23	39679	0	45517	9519	0	308347	309054	0	0	
24	40345	0	45970	9511	0	309054	308319	0	0	
25	40939	0	46378	9510	0	308319	306137	0	0	
26	20021	0	22597	4608	0	306137	304557	0	0	
27	46392	0	52157	10977	0	304557	300026	0	0	
28	46187	0	51680	11163	0	300026	294122	0	0	
29	45855	0	51112	11199	0	294122	286761	0	0	
30	46109	0	51261	11247	0	286761	277710	0	0	
31	45841	0	50867	11242	0	277710	267143	0	0	
32	46272	0	51318	11313	0	267143	254782	0	0	
33	46456	0	51534	11398	0	254782	240724	0	0	
34	45637	0	50616	11496	0	240724	225538	0	0	
35	45750	0	50839	11610	0	225538	208681	0	0	
36	45755	0	50983	11739	0	208681	190194	0	0	
37	45642	0	51033	11886	0	190194	170134	0	0	
38	45400	0	50975	12053	0	170134	148578	0	0	
39	45011	0	50779	12242	0	148578	125627	0	0	
40	44486	0	50451	12454	0	125627	101392	0	0	
41	43829	0	49989	12695	0	101392	75993	0	0	
42	43046	0	49387	12967	0	75993	49569	0	0	
43	42103	0	48589	13276	0	49569	22306	0	0	
44	40978	0	47541	13628	0	22306	-5549	0	0	
45	39356	2500	49299	14113	0	-5549	-36142	0	0	
46	36740	2500	46071	14585	0	-36142	-65479	0	0	
47	33882	2500	42452	14927	0	-65479	-93177	0	0	
48	30804	2500	38441	15129	0	-93177	-118830	0	0	
49	23994	0	25134	13960	0	-118830	-134508	0	0	
50	20343	0	18493	14646	0	-134508	-144799	0	0	
51	16433	0	10486	15476	0	-144799	-148180	0	0	
52	12218	0	549	16505	0	-148180	-142541	0	0	
53	7632	0	-12005	17665	0	-142541	-125091	0	0	
54	2625	0	-28302	18906	0	-125091	-91899	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0,002061
2	0,007287
3	0,013095
4	0,017429
5	0,003698
6	0,073224
7	0,006536

Accelerazione sismica critica
Spostamento massimo
Velocità massima

$K_c = 0,098$
 $U_{max} = 0,073224$ [m]
 $V_{max} = 0,082056$ [m/s]

Superficie n° 106

n°	u
	[m]
1	0,004897
2	0,011606
3	0,026465
4	0,034111
5	0,007026
6	0,100236
7	0,010706

Accelerazione sismica critica
Spostamento massimo
Velocità massima

$K_c = 0,080$
 $U_{max} = 0,100236$ [m]
 $V_{max} = 0,110395$ [m/s]

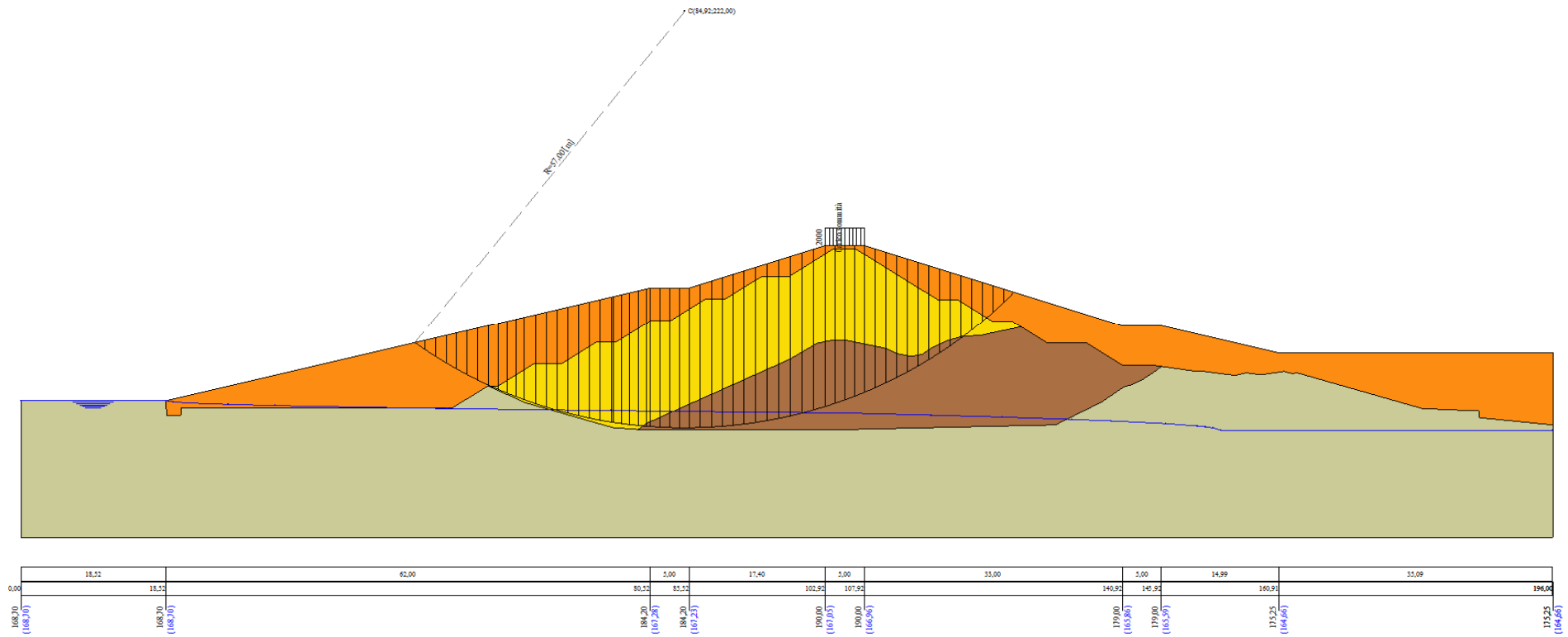


Figura A-19 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 19.

VERIFICA DI STABILITÀ 20

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P _i [m]	P _f [m]	V _y [kg/m]	V _x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 76642

Coefficiente di sicurezza minimo 2.061

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 55
 Coordinate del centro X[m]= 90,92 Y[m]= 204,00
 Raggio del cerchio R[m]= 21,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 83,92 Y_v[m]= 184,20
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 106,57 Y_m[m]= 190,00
 Coefficiente di sicurezza F_S= 2.061

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{di} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,42	184,50	183,49	86,21	183,98	0,46	-13,00	23,04	8
7	86,42	184,50	183,49	86,87	184,65	183,39	86,65	184,01	0,46	-11,75	23,04	8
8	86,87	184,65	183,39	87,32	184,80	183,31	87,10	184,04	0,46	-10,50	23,04	8
9	87,32	184,80	183,31	87,77	184,95	183,24	87,55	184,08	0,46	-9,25	23,04	8
10	87,77	184,95	183,24	88,22	185,10	183,17	88,00	184,12	0,45	-8,01	23,04	8
11	88,22	185,10	183,17	88,67	185,25	183,12	88,45	184,16	0,45	-6,77	23,04	8
12	88,67	185,25	183,12	89,12	185,40	183,08	88,90	184,21	0,45	-5,53	23,04	8
13	89,12	185,40	183,08	89,57	185,55	183,04	89,35	184,27	0,45	-4,30	23,04	8
14	89,57	185,55	183,04	90,02	185,70	183,02	89,80	184,33	0,45	-3,07	23,04	8
15	90,02	185,70	183,02	90,33	185,80	183,01	90,18	184,38	0,31	-2,03	23,04	8
16	90,33	185,80	183,01	90,64	185,91	183,00	90,49	184,43	0,31	-1,19	22,74	8
17	90,64	185,91	183,00	90,94	186,00	183,00	90,79	184,48	0,30	-0,36	21,66	10
18	90,94	186,00	183,00	91,23	186,10	183,00	91,08	184,53	0,30	0,44	21,66	10
19	91,23	186,10	183,00	91,66	186,25	183,01	91,45	184,59	0,43	1,43	21,66	10
20	91,66	186,25	183,01	92,09	186,39	183,03	91,88	184,67	0,43	2,61	21,66	10
21	92,09	186,39	183,03	92,52	186,53	183,06	92,31	184,75	0,43	3,78	21,66	10
22	92,52	186,53	183,06	92,85	186,64	183,09	92,69	184,83	0,33	4,83	21,66	10
23	92,85	186,64	183,09	93,19	186,76	183,12	93,02	184,90	0,34	5,74	21,66	10
24	93,19	186,76	183,12	93,52	186,87	183,16	93,35	184,98	0,34	6,65	21,66	10
25	93,52	186,87	183,16	93,85	186,98	183,21	93,69	185,05	0,34	7,57	21,66	10
26	93,85	186,98	183,21	94,19	187,09	183,26	94,02	185,13	0,34	8,49	21,66	10
27	94,19	187,09	183,26	94,52	187,20	183,31	94,35	185,21	0,34	9,41	21,66	10
28	94,52	187,20	183,31	94,96	187,35	183,39	94,74	185,31	0,45	10,48	21,66	10
29	94,96	187,35	183,39	95,40	187,49	183,48	95,18	185,43	0,45	11,71	21,66	10
30	95,40	187,49	183,48	95,85	187,64	183,59	95,63	185,55	0,45	12,95	21,66	10
31	95,85	187,64	183,59	96,29	187,79	183,70	96,07	185,68	0,46	14,19	21,66	10
32	96,29	187,79	183,70	96,73	187,94	183,82	96,51	185,81	0,46	15,44	21,66	10
33	96,73	187,94	183,82	97,17	188,08	183,95	96,95	185,95	0,46	16,69	21,66	10
34	97,17	188,08	183,95	97,61	188,23	184,10	97,39	186,09	0,46	17,96	21,66	10
35	97,61	188,23	184,10	98,06	188,38	184,25	97,84	186,24	0,47	19,23	21,66	10
36	98,06	188,38	184,25	98,50	188,53	184,42	98,28	186,39	0,47	20,51	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	98,50	188,53	184,42	98,94	188,67	184,59	98,72	186,55	0,48	21,81	21,66	10
38	98,94	188,67	184,59	99,38	188,82	184,78	99,16	186,72	0,48	23,11	21,66	10
39	99,38	188,82	184,78	99,83	188,97	184,98	99,60	186,89	0,49	24,43	21,66	10
40	99,83	188,97	184,98	100,27	189,12	185,20	100,05	187,06	0,49	25,76	21,66	10
41	100,27	189,12	185,20	100,71	189,26	185,42	100,49	187,25	0,50	27,11	21,66	10
42	100,71	189,26	185,42	101,15	189,41	185,66	100,93	187,44	0,50	28,47	21,66	10
43	101,15	189,41	185,66	101,59	189,56	185,91	101,37	187,64	0,51	29,85	21,66	10
44	101,59	189,56	185,91	102,04	189,71	186,18	101,81	187,84	0,52	31,25	21,66	10
45	102,04	189,71	186,18	102,48	189,85	186,47	102,26	188,05	0,53	32,68	21,66	10
46	102,48	189,85	186,47	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,53	34,12	21,66	10
47	102,92	190,00	186,77	103,33	190,00	187,06	103,12	188,45	0,50	35,53	21,66	10
48	103,33	190,00	187,06	103,73	190,00	187,36	103,53	188,60	0,51	36,90	21,66	10
49	103,73	190,00	187,36	104,14	190,00	187,68	103,93	188,76	0,52	38,30	21,66	10
50	104,14	190,00	187,68	104,54	190,00	188,02	104,34	188,92	0,53	39,73	21,66	10
51	104,54	190,00	188,02	104,95	190,00	188,37	104,74	189,10	0,54	41,18	21,66	10
52	104,95	190,00	188,37	105,35	190,00	188,75	105,14	189,28	0,55	42,67	21,66	10
53	105,35	190,00	188,75	105,76	190,00	189,14	105,55	189,47	0,57	44,20	21,66	10
54	105,76	190,00	189,14	106,17	190,00	189,56	105,94	189,66	0,58	45,76	21,86	10
55	106,17	190,00	189,56	106,57	190,00	190,00	106,30	189,85	0,60	47,37	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	57	599	96	187	662	0	422	0	0	
2	168	599	156	198	713	422	875	0	0	
3	272	599	211	208	760	875	1352	0	0	
4	368	599	260	218	803	1352	1846	0	0	
5	592	641	387	264	952	1846	2645	0	0	
6	837	574	517	289	998	2645	3459	0	0	
7	1072	506	639	314	1038	3459	4276	0	0	
8	1297	439	753	337	1074	4276	5086	0	0	
9	1513	371	861	358	1106	5086	5880	0	0	
10	1719	304	963	379	1133	5880	6648	0	0	
11	1916	236	1058	398	1157	6648	7383	0	0	
12	2103	169	1147	416	1176	7383	8077	0	0	
13	2282	101	1231	433	1191	8077	8724	0	0	
14	2451	34	1310	449	1203	8724	9318	0	0	
15	1766	0	1717	477	67	9318	9858	0	0	
16	1813	0	1706	476	118	9858	10371	0	0	
17	1775	0	1562	446	216	10371	10828	0	0	
18	1825	0	1647	462	175	10828	11276	0	0	
19	2747	0	2460	685	271	11276	11893	0	0	
20	2959	0	2722	736	206	11893	12495	0	0	
21	3055	0	2873	765	138	12495	13060	0	0	
22	2429	0	2325	612	61	13060	13469	0	0	
23	2479	0	2409	629	19	13469	13852	0	0	
24	2460	0	2404	628	0	13852	14197	0	0	
25	2508	0	2445	636	0	14197	14506	0	0	
26	2552	0	2484	644	0	14506	14776	0	0	
27	2593	0	2520	651	0	14776	15007	0	0	
28	3494	0	3391	874	0	15007	15249	0	0	
29	3547	0	3439	884	0	15249	15417	0	0	
30	3590	0	3479	893	0	15417	15508	0	0	
31	3625	0	3512	901	0	15508	15520	0	0	
32	3651	0	3537	907	0	15520	15453	0	0	
33	3667	0	3555	912	0	15453	15305	0	0	
34	3674	0	3566	915	0	15305	15076	0	0	
35	3671	0	3568	917	0	15076	14767	0	0	
36	3659	0	3563	918	0	14767	14379	0	0	
37	3639	0	3552	918	0	14379	13912	0	0	
38	3609	0	3533	917	0	13912	13368	0	0	
39	3568	0	3504	914	0	13368	12751	0	0	
40	3517	0	3466	909	0	12751	12063	0	0	
41	3453	0	3418	902	0	12063	11309	0	0	
42	3378	0	3358	894	0	11309	10494	0	0	
43	3291	0	3287	884	0	10494	9624	0	0	
44	3191	0	3204	871	0	9624	8706	0	0	
45	3077	0	3107	856	0	8706	7750	0	0	
46	2950	0	2995	839	0	7750	6765	0	0	
47	2528	1055	3717	961	0	6765	5387	0	0	
48	2287	1055	3487	921	0	5387	4030	0	0	
49	2032	1055	3240	878	0	4030	2711	0	0	
50	1762	1055	2972	832	0	2711	1451	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	1477	1055	2681	781	0	1451	274	0	0	
52	1178	1055	2367	727	0	274	-796	0	0	
53	862	1055	2024	668	0	-796	-1728	0	0	
54	529	1055	1654	600	0	-1728	-2495	0	0	
55	179	1055	1278	501	0	-2495	-3096	0	0	

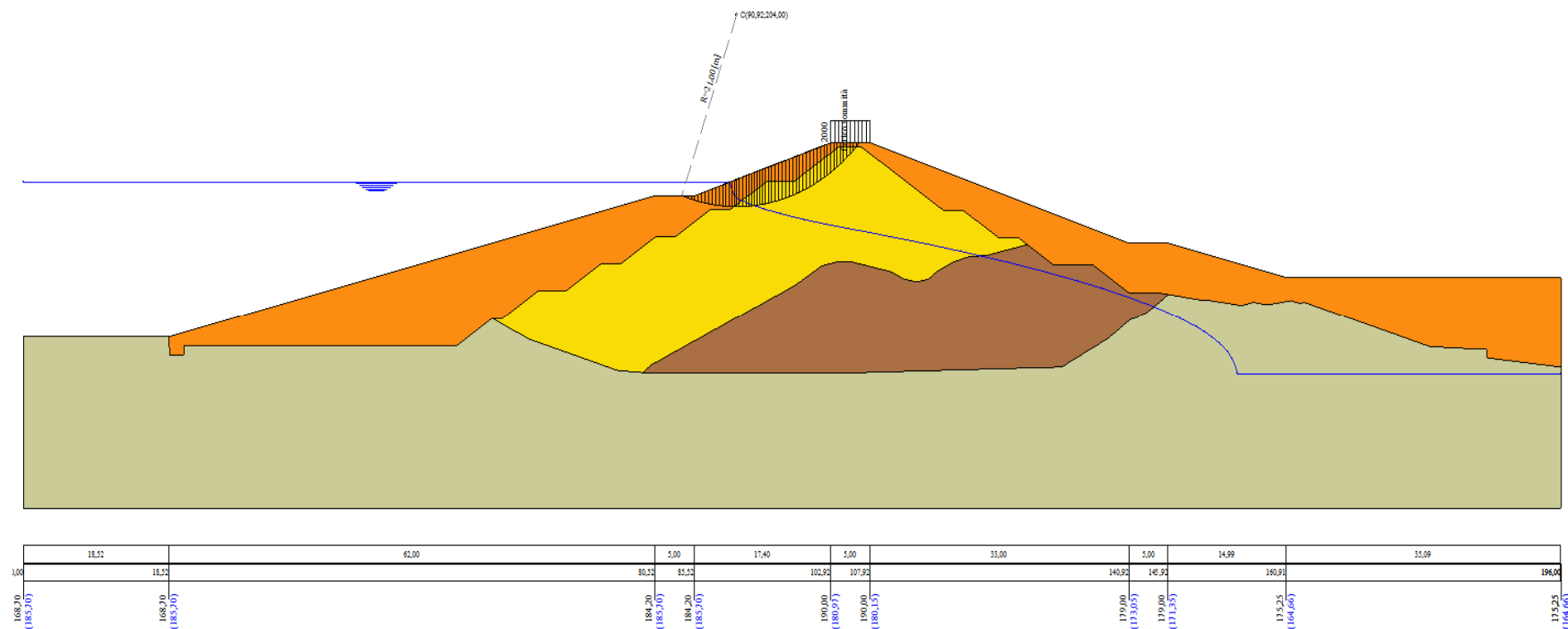


Figura A-20 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 20.

VERIFICA DI STABILITÀ 21

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P _i [m]	P _f [m]	V _y [kg/m]	V _x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	339 323	85 81
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	323 274	81 68
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	274 186	68 47
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	186 0	47 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153248
Coefficiente di sicurezza minimo	1.310
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	61	
Coordinate del centro	X[m]= 78,92	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 40,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 51,44	Y _v [m]= 176,93
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,54	Y _m [m]= 187,79
Coefficiente di sicurezza	F _S = 1.310	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,93	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,93	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,62	180,47	168,28	65,02	174,41	1,28	-20,34	0,00	48
14	65,62	180,47	168,28	66,81	180,77	167,88	66,22	174,35	1,26	-18,52	0,00	48
15	66,81	180,77	167,88	68,01	181,07	167,52	67,42	174,31	1,25	-16,72	0,00	48
16	68,01	181,07	167,52	69,21	181,37	167,20	68,61	174,29	1,24	-14,94	0,00	48
17	69,21	181,37	167,20	70,40	181,67	166,92	69,81	174,29	1,23	-13,17	0,00	48
18	70,40	181,67	166,92	71,60	181,97	166,68	71,01	174,31	1,22	-11,42	0,00	48
19	71,60	181,97	166,68	72,80	182,27	166,47	72,20	174,35	1,21	-9,67	0,00	48
20	72,80	182,27	166,47	74,00	182,57	166,30	73,40	174,40	1,21	-7,94	0,00	48
21	74,00	182,57	166,30	75,19	182,87	166,17	74,60	174,48	1,20	-6,21	0,00	48
22	75,19	182,87	166,17	76,39	183,17	166,08	75,79	174,57	1,20	-4,49	0,00	48
23	76,39	183,17	166,08	77,59	183,47	166,02	76,99	174,68	1,20	-2,77	0,00	48
24	77,59	183,47	166,02	78,78	183,77	166,00	78,19	174,81	1,20	-1,05	0,00	48
25	78,78	183,77	166,00	79,98	184,06	166,01	79,38	174,96	1,20	0,66	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
38	24219	0	25516	2653	0	310240	303040	0	0	
39	24352	0	25761	2668	0	303040	295339	0	0	
40	37658	0	40048	4170	0	295339	282546	0	0	
41	37487	0	40151	4214	0	282546	268723	0	0	
42	37269	0	40232	4263	0	268723	253880	0	0	
43	37014	0	40305	4317	0	253880	238016	0	0	
44	36689	0	40331	4376	0	238016	221156	0	0	
45	36288	0	40301	4442	0	221156	203329	0	0	
46	35777	0	40175	4514	0	203329	184592	0	0	
47	35176	0	39971	4594	0	184592	164999	0	0	
48	34489	0	39693	4682	0	164999	144608	0	0	
49	33706	0	39321	4781	0	144608	123493	0	0	
50	13241	0	15601	1942	0	123493	114864	0	0	
51	38284	2400	48732	5940	0	114864	86787	0	0	
52	35781	2400	46506	6129	0	86787	58854	0	0	
53	33087	2400	43995	6291	0	58854	31363	0	0	
54	17995	1400	24466	3661	0	31363	15557	0	0	
55	16998	1400	23415	3753	0	15557	144	0	0	
56	24195	0	30424	6124	0	144	-19868	0	0	
57	20537	0	25405	6425	0	-19868	-36622	0	0	
58	16433	0	19094	6789	0	-36622	-48784	0	0	
59	12218	0	11733	7240	0	-48784	-55136	0	0	
60	7632	0	2484	7749	0	-55136	-53678	0	0	
61	2625	0	-9486	8293	0	-53678	-41554	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,145$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

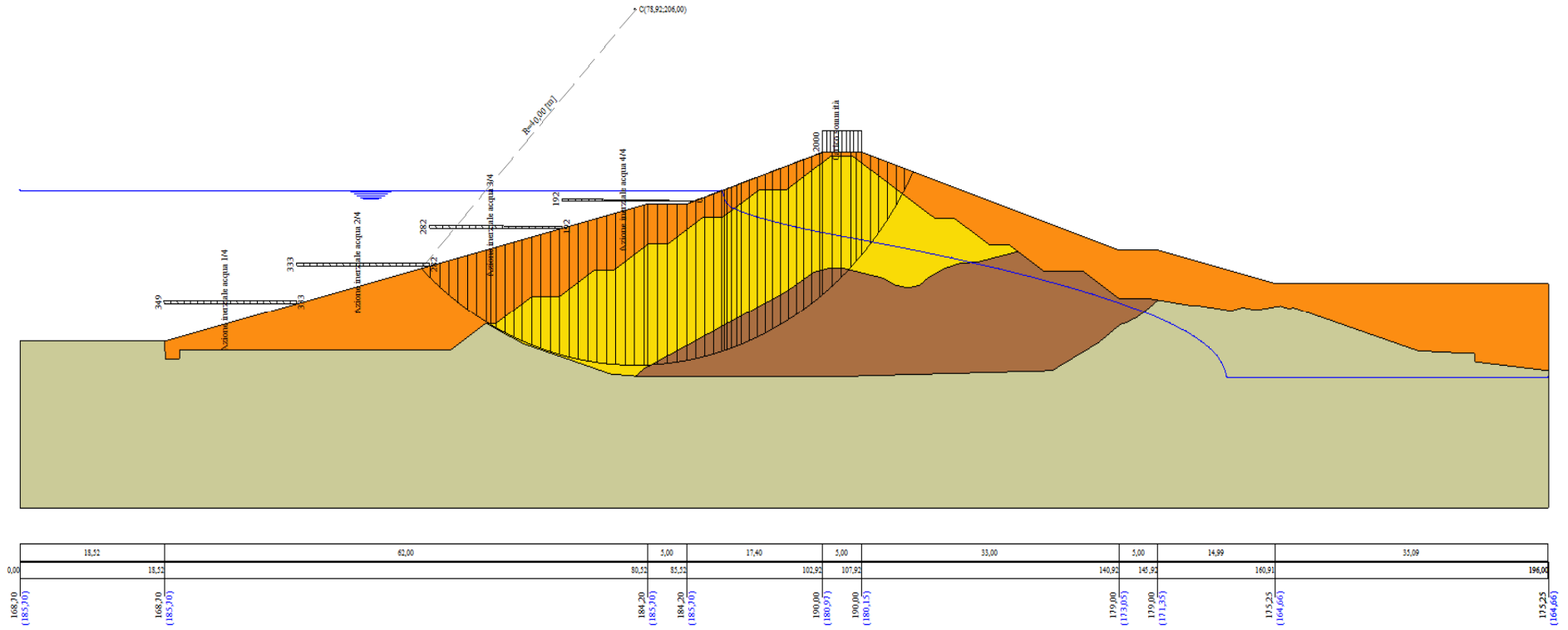


Figura A-21 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 21.

VERIFICA DI STABILITÀ 22

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	404 384	101 96
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	384 326	96 82
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	326 222	82 55
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	222 0	55 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153248

Coefficiente di sicurezza minimo

1.229

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

61

Coordinate del centro

X[m]= 78,92

Y[m]= 206,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 51,44

Y_v[m]= 176,93

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 114,54

Y_m[m]= 187,79

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.229

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,93	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,93	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,62	180,47	168,28	65,02	174,41	1,28	-20,34	0,00	48
14	65,62	180,47	168,28	66,81	180,77	167,88	66,22	174,35	1,26	-18,52	0,00	48
15	66,81	180,77	167,88	68,01	181,07	167,52	67,42	174,31	1,25	-16,72	0,00	48
16	68,01	181,07	167,52	69,21	181,37	167,20	68,61	174,29	1,24	-14,94	0,00	48
17	69,21	181,37	167,20	70,40	181,67	166,92	69,81	174,29	1,23	-13,17	0,00	48
18	70,40	181,67	166,92	71,60	181,97	166,68	71,01	174,31	1,22	-11,42	0,00	48
19	71,60	181,97	166,68	72,80	182,27	166,47	72,20	174,35	1,21	-9,67	0,00	48
20	72,80	182,27	166,47	74,00	182,57	166,30	73,40	174,40	1,21	-7,94	0,00	48
21	74,00	182,57	166,30	75,19	182,87	166,17	74,60	174,48	1,20	-6,21	0,00	48
22	75,19	182,87	166,17	76,39	183,17	166,08	75,79	174,57	1,20	-4,49	0,00	48
23	76,39	183,17	166,08	77,59	183,47	166,02	76,99	174,68	1,20	-2,77	0,00	48
24	77,59	183,47	166,02	78,78	183,77	166,00	78,19	174,81	1,20	-1,05	0,00	48
25	78,78	183,77	166,00	79,98	184,06	166,01	79,38	174,96	1,20	0,66	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
38	24219	0	25625	2829	0	307356	299972	0	0	
39	24352	0	25868	2845	0	299972	292084	0	0	
40	37658	0	40207	4447	0	292084	279000	0	0	
41	37487	0	40302	4494	0	279000	264889	0	0	
42	37269	0	40374	4546	0	264889	249759	0	0	
43	37014	0	40437	4603	0	249759	233614	0	0	
44	36689	0	40453	4667	0	233614	216477	0	0	
45	36288	0	40411	4736	0	216477	198381	0	0	
46	35777	0	40272	4813	0	198381	179386	0	0	
47	35176	0	40053	4899	0	179386	159548	0	0	
48	34489	0	39757	4993	0	159548	138929	0	0	
49	33706	0	39366	5098	0	138929	117605	0	0	
50	13241	0	15613	2071	0	117605	108899	0	0	
51	38284	2400	48763	6334	0	108899	80581	0	0	
52	35781	2400	46490	6536	0	80581	52469	0	0	
53	33087	2400	43928	6709	0	52469	24867	0	0	
54	17995	1400	24406	3904	0	24867	9023	0	0	
55	16998	1400	23332	4002	0	9023	-6398	0	0	
56	24195	0	30213	6530	0	-6398	-26297	0	0	
57	20537	0	25106	6851	0	-26297	-42816	0	0	
58	16433	0	18683	7239	0	-42816	-54593	0	0	
59	12218	0	11181	7720	0	-54593	-60378	0	0	
60	7632	0	1752	8263	0	-60378	-58127	0	0	
61	2625	0	-10455	8843	0	-58127	-44923	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,144$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

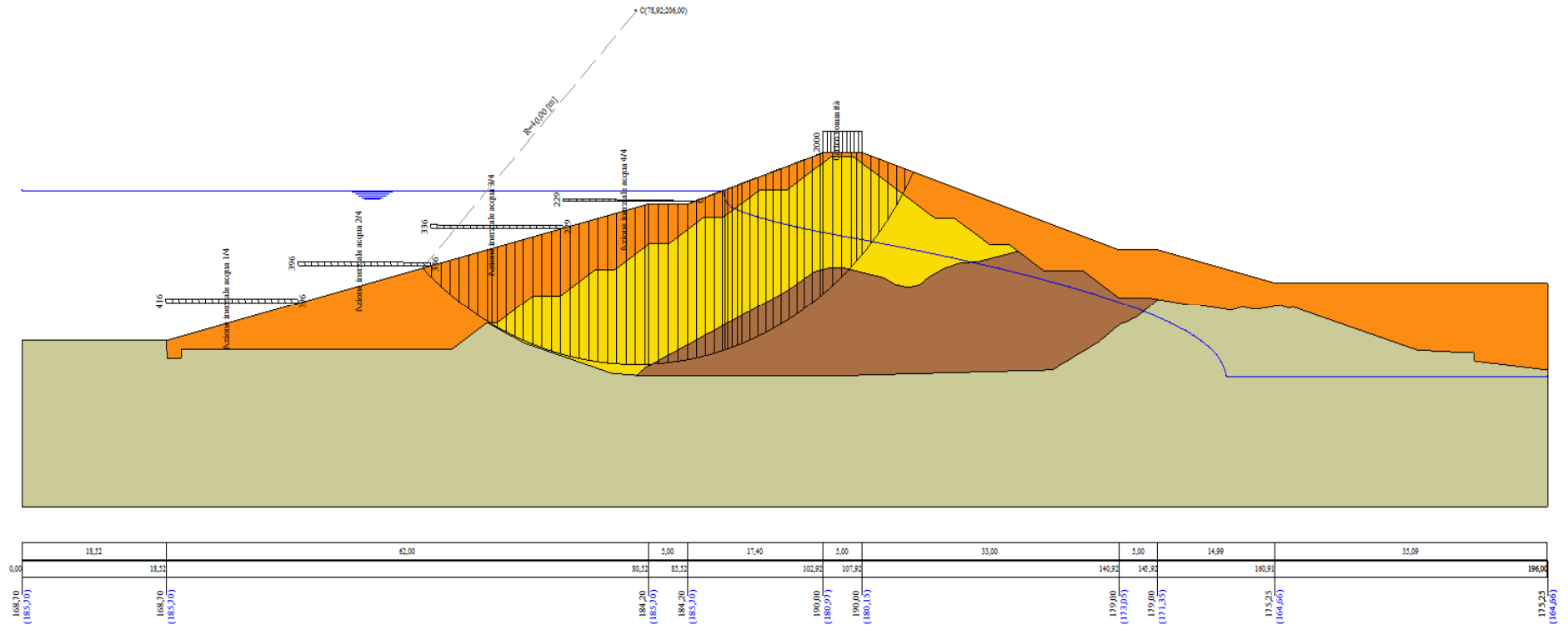


Figura A-22 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 22.

VERIFICA DI STABILITÀ 23

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	897 855	224 214
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	855 725	214 181
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	725 493	181 123
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	493 0	123 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153248

Coefficiente di sicurezza minimo

0.809

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

62

Coordinate del centro

X[m]= 80,92

Y[m]= 214,00

Raggio del cerchio

R[m]= 48,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 50,66

Y_v[m]= 176,74

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 119,91

Y_m[m]= 186,00

Coefficiente di sicurezza

F₅= 0.809

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	50,66	176,74	176,74	51,96	177,06	175,72	51,53	176,51	1,65	-38,09	0,00	46
2	51,96	177,06	175,72	53,26	177,38	174,77	52,68	176,22	1,61	-36,15	0,00	46
3	53,26	177,38	174,77	54,55	177,71	173,89	53,95	175,93	1,57	-34,25	0,00	46
4	54,55	177,71	173,89	55,85	178,03	173,07	55,23	175,67	1,54	-32,40	0,00	46
5	55,85	178,03	173,07	57,15	178,36	172,30	56,52	175,44	1,51	-30,59	0,00	46
6	57,15	178,36	172,30	58,44	178,68	171,59	57,81	175,23	1,48	-28,80	0,00	46
7	58,44	178,68	171,59	59,74	179,00	170,93	59,11	175,05	1,46	-27,05	0,00	46
8	59,74	179,00	170,93	61,05	179,33	170,31	60,41	174,89	1,45	-25,32	0,00	48
9	61,05	179,33	170,31	62,17	179,61	169,81	61,62	174,77	1,23	-23,72	0,00	48
10	62,17	179,61	169,81	63,30	179,89	169,35	62,74	174,67	1,21	-22,26	0,00	48
11	63,30	179,89	169,35	64,42	180,17	168,93	63,86	174,59	1,20	-20,82	0,00	48
12	64,42	180,17	168,93	65,72	180,50	168,47	65,08	174,52	1,37	-19,29	0,00	48
13	65,72	180,50	168,47	67,01	180,82	168,06	66,37	174,46	1,36	-17,65	0,00	48
14	67,01	180,82	168,06	68,31	181,15	167,69	67,67	174,43	1,35	-16,04	0,00	48
15	68,31	181,15	167,69	69,61	181,47	167,35	68,96	174,41	1,34	-14,43	0,00	48
16	69,61	181,47	167,35	70,90	181,80	167,06	70,26	174,42	1,33	-12,84	0,00	48
17	70,90	181,80	167,06	72,20	182,12	166,80	71,56	174,44	1,32	-11,26	0,00	48
18	72,20	182,12	166,80	73,50	182,44	166,58	72,85	174,49	1,32	-9,68	0,00	48
19	73,50	182,44	166,58	74,79	182,77	166,39	74,15	174,55	1,31	-8,11	0,00	48
20	74,79	182,77	166,39	76,09	183,09	166,24	75,44	174,62	1,31	-6,55	0,00	48
21	76,09	183,09	166,24	77,39	183,42	166,13	76,74	174,72	1,30	-5,00	0,00	48
22	77,39	183,42	166,13	78,68	183,74	166,05	78,04	174,84	1,30	-3,45	0,00	48
23	78,68	183,74	166,05	79,98	184,06	166,01	79,33	174,97	1,30	-1,90	0,00	48
24	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,00	80,25	175,07	0,54	-0,80	0,00	48
25	80,52	184,20	166,00	81,77	184,20	166,01	81,14	175,10	1,25	0,27	0,00	50
26	81,77	184,20	166,01	83,02	184,20	166,05	82,39	175,11	1,25	1,76	0,00	50
27	83,02	184,20	166,05	84,27	184,20	166,12	83,64	175,14	1,25	3,25	0,00	50
28	84,27	184,20	166,12	85,52	184,20	166,22	84,89	175,18	1,25	4,75	0,00	50
29	85,52	184,20	166,22	86,64	184,57	166,34	86,08	175,33	1,13	6,17	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	39812	0	43172	6534	0	309780	297993	0	0	
38	39895	0	43368	6572	0	297993	285239	0	0	
39	39948	0	43551	6615	0	285239	271517	0	0	
40	39983	0	43736	6661	0	271517	256824	0	0	
41	39968	0	43886	6712	0	256824	241172	0	0	
42	39898	0	43994	6767	0	241172	224580	0	0	
43	39743	0	44025	6827	0	224580	207087	0	0	
44	39524	0	44002	6892	0	207087	188727	0	0	
45	39249	0	43932	6963	0	188727	169528	0	0	
46	38910	0	43806	7039	0	169528	149531	0	0	
47	15454	0	17473	2839	0	149531	141320	0	0	
48	45414	2400	54526	8600	0	141320	114554	0	0	
49	43703	2400	52918	8737	0	114554	87533	0	0	
50	41887	2400	51166	8888	0	87533	60431	0	0	
51	23551	1400	28970	5261	0	60431	44666	0	0	
52	22885	1400	28297	5322	0	44666	28973	0	0	
53	41661	0	48220	10487	0	28973	2171	0	0	
54	37594	0	43435	10612	0	2171	-22478	0	0	
55	22414	0	25825	6934	0	-22478	-37376	0	0	
56	26337	0	29897	9233	0	-37376	-54559	0	0	
57	23004	0	25295	9499	0	-54559	-68758	0	0	
58	19535	0	20201	9801	0	-68758	-79383	0	0	
59	15492	0	13836	10146	0	-79383	-85165	0	0	
60	11637	0	7272	10523	0	-85165	-85698	0	0	
61	8230	0	-411	11968	0	-85698	-79264	0	0	
62	2808	0	-11717	12653	0	-79264	-62803	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000030
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000063
5	0,000867
6	0,000000
7	0,012974

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,136$
 $U_{max} = 0,012974$ [m]
 $V_{max} = 0,078204$ [m/s]

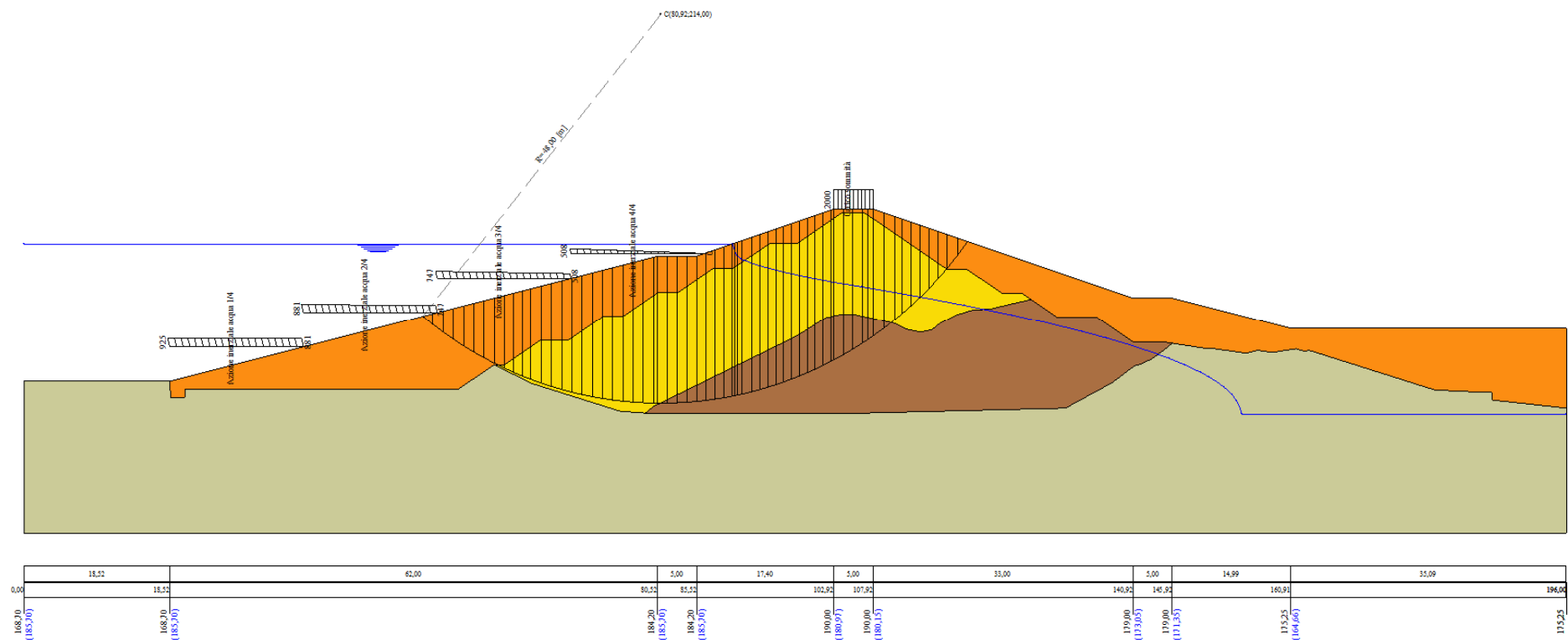


Figura A-23 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 23.

VERIFICA DI STABILITÀ 24

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	1343 1279	336 320
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	1279 1085	320 271
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	1085 738	271 184
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	738 0	184 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153248

Coefficiente di sicurezza minimo

0.608

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

63

Coordinate del centro

X[m]= 84,92

Y[m]= 222,00

Raggio del cerchio

R[m]= 57,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 50,37

Y_v[m]= 176,66

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 127,06

Y_m[m]= 183,62

Coefficiente di sicurezza

F_s= **0.608**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{sl} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{dl} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	50,37	176,66	176,66	51,71	177,00	175,67	51,26	176,44	1,66	-36,47	0,00	46
2	51,71	177,00	175,67	53,05	177,33	174,74	52,45	176,17	1,63	-34,82	0,00	46
3	53,05	177,33	174,74	54,39	177,67	173,87	53,76	175,89	1,60	-33,19	0,00	46
4	54,39	177,67	173,87	55,73	178,00	173,04	55,09	175,64	1,57	-31,60	0,00	46
5	55,73	178,00	173,04	57,06	178,34	172,27	56,42	175,41	1,55	-30,03	0,00	46
6	57,06	178,34	172,27	58,40	178,67	171,54	57,75	175,20	1,52	-28,49	0,00	46
7	58,40	178,67	171,54	59,74	179,00	170,86	59,09	175,02	1,50	-26,97	0,00	46
8	59,74	179,00	170,86	61,05	179,33	170,24	60,41	174,86	1,45	-25,49	0,00	48
9	61,05	179,33	170,24	62,17	179,61	169,74	61,62	174,73	1,23	-24,14	0,00	48
10	62,17	179,61	169,74	63,30	179,89	169,26	62,74	174,63	1,22	-22,91	0,00	48
11	63,30	179,89	169,26	64,42	180,17	168,81	63,86	174,54	1,21	-21,69	0,00	48
12	64,42	180,17	168,81	65,84	180,53	168,29	65,14	174,45	1,51	-20,32	0,00	48
13	65,84	180,53	168,29	67,25	180,88	167,81	66,55	174,38	1,49	-18,81	0,00	48
14	67,25	180,88	167,81	68,66	181,24	167,37	67,96	174,32	1,48	-17,31	0,00	48
15	68,66	181,24	167,37	70,08	181,59	166,97	69,38	174,29	1,47	-15,83	0,00	48
16	70,08	181,59	166,97	71,50	181,94	166,60	70,79	174,28	1,46	-14,36	0,00	48
17	71,50	181,94	166,60	72,91	182,30	166,28	72,21	174,28	1,45	-12,89	0,00	48
18	72,91	182,30	166,28	74,32	182,65	165,99	73,62	174,31	1,44	-11,44	0,00	48
19	74,32	182,65	165,99	75,74	183,00	165,74	75,04	174,35	1,44	-9,99	0,00	48
20	75,74	183,00	165,74	76,81	183,27	165,58	76,28	174,40	1,09	-8,72	0,00	48
21	76,81	183,27	165,58	77,89	183,54	165,44	77,35	174,46	1,08	-7,63	0,00	48
22	77,89	183,54	165,44	78,96	183,81	165,31	78,43	174,53	1,08	-6,54	0,00	48
23	78,96	183,81	165,31	79,98	184,06	165,21	79,47	174,60	1,02	-5,49	0,00	49
24	79,98	184,06	165,21	80,52	184,20	165,17	80,25	174,66	0,54	-4,70	0,00	50
25	80,52	184,20	165,17	81,77	184,20	165,09	81,15	174,66	1,25	-3,80	0,00	50
26	81,77	184,20	165,09	83,02	184,20	165,03	82,40	174,63	1,25	-2,54	0,00	50
27	83,02	184,20	165,03	84,27	184,20	165,00	83,65	174,61	1,25	-1,28	0,00	50
28	84,27	184,20	165,00	85,52	184,20	165,00	84,90	174,60	1,25	-0,03	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
35	55867	0	62582	10922	0	382633	370675	0	0	
36	43983	0	49244	8490	0	370675	360145	0	0	
37	44319	0	49610	8513	0	360145	348600	0	0	
38	44635	0	49970	8538	0	348600	336036	0	0	
39	44945	0	50339	8567	0	336036	322439	0	0	
40	67910	0	76136	12912	0	322439	300117	0	0	
41	68350	0	76768	12995	0	300117	275519	0	0	
42	68598	0	77234	13089	0	275519	248707	0	0	
43	68701	0	77591	13195	0	248707	219729	0	0	
44	18318	0	20735	3538	0	219729	211644	0	0	
45	54385	2400	64542	10668	0	211644	185256	0	0	
46	53267	2400	63435	10754	0	185256	158196	0	0	
47	52083	2400	62259	10847	0	158196	130556	0	0	
48	59174	2800	71045	12784	0	130556	97705	0	0	
49	48817	0	55868	11078	0	97705	71409	0	0	
50	46427	0	53148	11200	0	71409	45768	0	0	
51	43944	0	50273	11332	0	45768	20994	0	0	
52	45789	0	52268	12759	0	20994	-5233	0	0	
53	42486	0	48268	12953	0	-5233	-29779	0	0	
54	39072	0	44018	13167	0	-29779	-52296	0	0	
55	35553	0	39499	13401	0	-52296	-72409	0	0	
56	31865	0	34593	13660	0	-72409	-89638	0	0	
57	27942	0	29163	13946	0	-89638	-103379	0	0	
58	14112	0	14011	8089	0	-103379	-109421	0	0	
59	21843	0	20420	14213	0	-109421	-117250	0	0	
60	16916	0	12868	14480	0	-117250	-119356	0	0	
61	12325	0	5547	14603	0	-119356	-115764	0	0	
62	7564	0	-2623	14855	0	-115764	-105418	0	0	
63	2564	0	-12068	15383	0	-105418	-86780	0	0	

Analisi della superficie 10 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 62
Coordinate del centro X[m]= 80,92 Y[m]= 214,00
Raggio del cerchio R[m]= 48,00
Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 50,66 Y_v[m]= 176,74
Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 119,91 Y_m[m]= 186,00
Coefficiente di sicurezza F_s= 0.616

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	50,66	176,74	176,74	51,96	177,06	175,72	51,53	176,51	1,65	-38,09	0,00	46
2	51,96	177,06	175,72	53,26	177,38	174,77	52,68	176,22	1,61	-36,15	0,00	46
3	53,26	177,38	174,77	54,55	177,71	173,89	53,95	175,93	1,57	-34,25	0,00	46
4	54,55	177,71	173,89	55,85	178,03	173,07	55,23	175,67	1,54	-32,40	0,00	46
5	55,85	178,03	173,07	57,15	178,36	172,30	56,52	175,44	1,51	-30,59	0,00	46
6	57,15	178,36	172,30	58,44	178,68	171,59	57,81	175,23	1,48	-28,80	0,00	46
7	58,44	178,68	171,59	59,74	179,00	170,93	59,11	175,05	1,46	-27,05	0,00	46
8	59,74	179,00	170,93	61,05	179,33	170,31	60,41	174,89	1,45	-25,32	0,00	48
9	61,05	179,33	170,31	62,17	179,61	169,81	61,62	174,77	1,23	-23,72	0,00	48
10	62,17	179,61	169,81	63,30	179,89	169,35	62,74	174,67	1,21	-22,26	0,00	48
11	63,30	179,89	169,35	64,42	180,17	168,93	63,86	174,59	1,20	-20,82	0,00	48
12	64,42	180,17	168,93	65,72	180,50	168,47	65,08	174,52	1,37	-19,29	0,00	48
13	65,72	180,50	168,47	67,01	180,82	168,06	66,37	174,46	1,36	-17,65	0,00	48
14	67,01	180,82	168,06	68,31	181,15	167,69	67,67	174,43	1,35	-16,04	0,00	48
15	68,31	181,15	167,69	69,61	181,47	167,35	68,96	174,41	1,34	-14,43	0,00	48
16	69,61	181,47	167,35	70,90	181,80	167,06	70,26	174,42	1,33	-12,84	0,00	48
17	70,90	181,80	167,06	72,20	182,12	166,80	71,56	174,44	1,32	-11,26	0,00	48
18	72,20	182,12	166,80	73,50	182,44	166,58	72,85	174,49	1,32	-9,68	0,00	48
19	73,50	182,44	166,58	74,79	182,77	166,39	74,15	174,55	1,31	-8,11	0,00	48
20	74,79	182,77	166,39	76,09	183,09	166,24	75,44	174,62	1,31	-6,55	0,00	48
21	76,09	183,09	166,24	77,39	183,42	166,13	76,74	174,72	1,30	-5,00	0,00	48
22	77,39	183,42	166,13	78,68	183,74	166,05	78,04	174,84	1,30	-3,45	0,00	48
23	78,68	183,74	166,05	79,98	184,06	166,01	79,33	174,97	1,30	-1,90	0,00	48
24	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,00	80,25	175,07	0,54	-0,80	0,00	48
25	80,52	184,20	166,00	81,77	184,20	166,01	81,14	175,10	1,25	0,27	0,00	50
26	81,77	184,20	166,01	83,02	184,20	166,05	82,39	175,11	1,25	1,76	0,00	50
27	83,02	184,20	166,05	84,27	184,20	166,12	83,64	175,14	1,25	3,25	0,00	50
28	84,27	184,20	166,12	85,52	184,20	166,22	84,89	175,18	1,25	4,75	0,00	50
29	85,52	184,20	166,22	86,64	184,57	166,34	86,08	175,33	1,13	6,17	0,00	50
30	86,64	184,57	166,34	87,77	184,95	166,49	87,21	175,59	1,13	7,53	0,00	50
31	87,77	184,95	166,49	88,89	185,32	166,67	88,33	175,86	1,14	8,88	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
39	39948	0	44792	8689	0	267457	251764	0	0	
40	39983	0	44937	8750	0	251764	235082	0	0	
41	39968	0	45043	8816	0	235082	217432	0	0	
42	39898	0	45104	8889	0	217432	198841	0	0	
43	39743	0	45082	8968	0	198841	179361	0	0	
44	39524	0	45001	9053	0	179361	159033	0	0	
45	39249	0	44868	9146	0	159033	137898	0	0	
46	38910	0	44672	9247	0	137898	116006	0	0	
47	15454	0	17798	3729	0	116006	107051	0	0	
48	45414	2400	55522	11298	0	107051	77898	0	0	
49	43703	2400	53739	11477	0	77898	48705	0	0	
50	41887	2400	51797	11676	0	48705	19673	0	0	
51	23551	1400	29242	6911	0	19673	2906	0	0	
52	22885	1400	28495	6990	0	2906	-13692	0	0	
53	41661	0	48190	13776	0	-13692	-41535	0	0	
54	37594	0	43029	13940	0	-41535	-66667	0	0	
55	22414	0	25363	9109	0	-66667	-81598	0	0	
56	26337	0	28979	12129	0	-81598	-98351	0	0	
57	23004	0	23978	12478	0	-98351	-111529	0	0	
58	19535	0	18431	12875	0	-111529	-120473	0	0	
59	15492	0	11521	13328	0	-120473	-123775	0	0	
60	11637	0	4359	13823	0	-123775	-120983	0	0	
61	8230	0	-4386	15722	0	-120983	-109835	0	0	
62	2808	0	-16779	16622	0	-109835	-87195	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000007
2	0,001890
3	0,001961
4	0,001367
5	0,000253
6	0,033373
7	0,001174

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,143$
 $U_{max} = 0,033373$ [m]
 $V_{max} = 0,061647$ [m/s]

Superficie n° 10

n°	u [m]
1	0,000107
2	0,002351
3	0,003179
4	0,002421
5	0,000534
6	0,038820
7	0,001623

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,134$
 $U_{max} = 0,038820$ [m]
 $V_{max} = 0,064498$ [m/s]

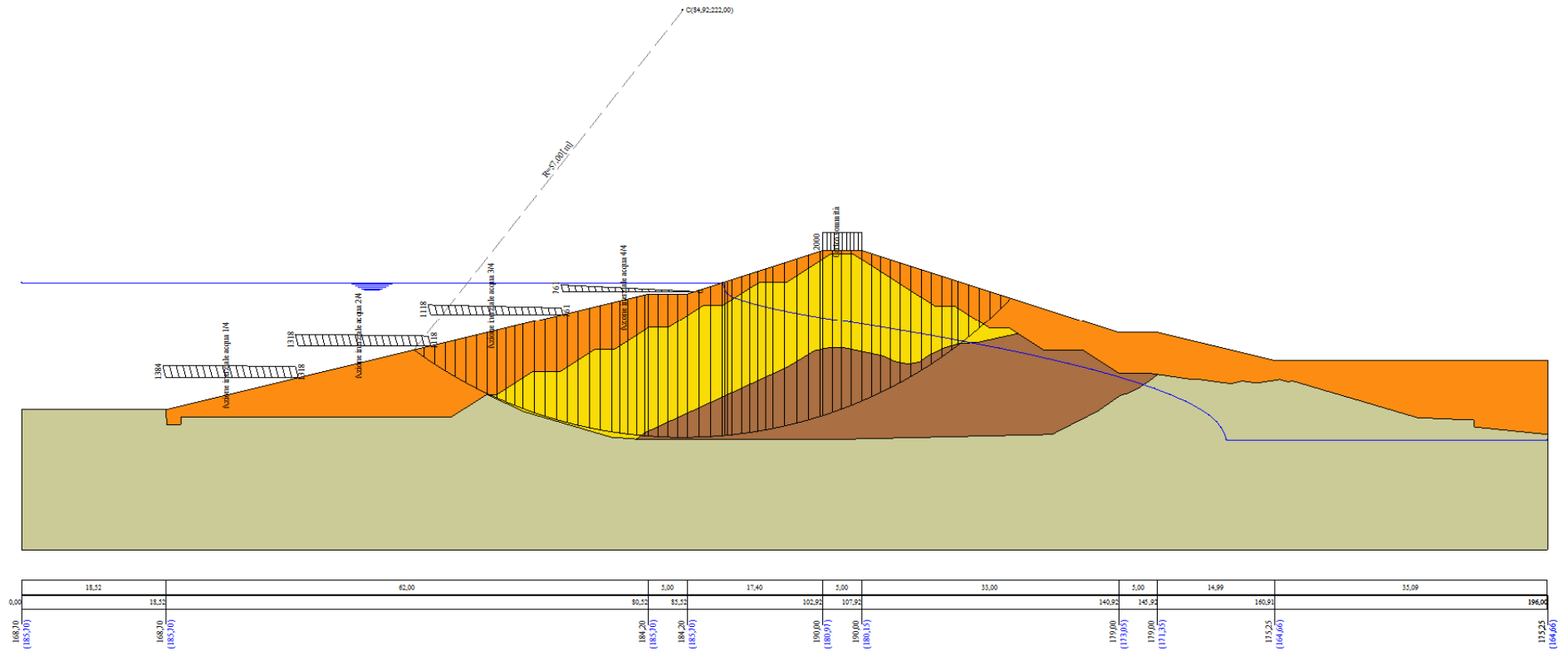


Figura A-24 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 24.

VERIFICA DI STABILITÀ 25

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76642
Coefficiente di sicurezza minimo	1.350
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	61		
Coordinate del centro	X[m]= 76,92	Y[m]= 208,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 41,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 50,46	Y _v [m]= 176,68	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112,90	Y _m [m]= 188,34	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.350		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	50,46	176,68	176,68	51,62	176,97	175,74	51,23	176,47	1,50	-39,15	0,00	46
2	51,62	176,97	175,74	52,78	177,26	174,86	52,26	176,19	1,45	-37,09	0,00	46
3	52,78	177,26	174,86	53,94	177,55	174,05	53,39	175,92	1,42	-35,08	0,00	46
4	53,94	177,55	174,05	55,10	177,84	173,29	54,54	175,68	1,39	-33,12	0,00	46
5	55,10	177,84	173,29	56,26	178,13	172,59	55,70	175,46	1,36	-31,21	0,00	46
6	56,26	178,13	172,59	57,42	178,42	171,93	56,85	175,27	1,33	-29,33	0,00	46
7	57,42	178,42	171,93	58,58	178,71	171,33	58,01	175,10	1,31	-27,49	0,00	46
8	58,58	178,71	171,33	59,74	179,00	170,77	59,17	174,95	1,29	-25,67	0,00	46
9	59,74	179,00	170,77	60,39	179,17	170,48	60,07	174,86	0,72	-24,27	0,00	48
10	60,39	179,17	170,48	61,05	179,33	170,20	60,73	174,79	0,71	-23,27	0,00	48
11	61,05	179,33	170,20	62,17	179,61	169,74	61,62	174,72	1,21	-21,93	0,00	48
12	62,17	179,61	169,74	63,30	179,89	169,33	62,74	174,64	1,20	-20,24	0,00	48
13	63,30	179,89	169,33	64,42	180,17	168,95	63,86	174,59	1,19	-18,58	0,00	48
14	64,42	180,17	168,95	65,66	180,48	168,58	65,05	174,55	1,29	-16,85	0,00	48
15	65,66	180,48	168,58	66,90	180,79	168,24	66,28	174,52	1,28	-15,05	0,00	48
16	66,90	180,79	168,24	68,14	181,10	167,95	67,52	174,52	1,27	-13,26	0,00	48
17	68,14	181,10	167,95	69,37	181,41	167,70	68,76	174,54	1,26	-11,49	0,00	48
18	69,37	181,41	167,70	70,61	181,72	167,49	70,00	174,58	1,26	-9,73	0,00	48
19	70,61	181,72	167,49	71,85	182,03	167,31	71,23	174,64	1,25	-7,98	0,00	48
20	71,85	182,03	167,31	73,09	182,34	167,18	72,47	174,72	1,25	-6,23	0,00	48
21	73,09	182,34	167,18	74,33	182,65	167,08	73,71	174,81	1,24	-4,49	0,00	48
22	74,33	182,65	167,08	75,57	182,96	167,02	74,95	174,93	1,24	-2,76	0,00	48
23	75,57	182,96	167,02	76,80	183,27	167,00	76,19	175,06	1,24	-1,03	0,00	48
24	76,80	183,27	167,00	78,04	183,58	167,02	77,43	175,22	1,24	0,70	0,00	48
25	78,04	183,58	167,02	79,28	183,89	167,07	78,66	175,39	1,24	2,44	0,00	48
26	79,28	183,89	167,07	80,52	184,20	167,16	79,90	175,58	1,24	4,17	0,00	48
27	80,52	184,20	167,16	81,52	184,20	167,26	81,02	175,70	1,01	5,74	0,00	48
28	81,52	184,20	167,26	82,52	184,20	167,38	82,02	175,76	1,01	7,15	0,00	48
29	82,52	184,20	167,38	83,52	184,20	167,53	83,02	175,83	1,01	8,56	0,00	48
30	83,52	184,20	167,53	84,52	184,20	167,71	84,02	175,91	1,02	9,97	0,00	48
31	84,52	184,20	167,71	85,52	184,20	167,91	85,02	176,01	1,02	11,40	0,00	50
32	85,52	184,20	167,91	86,64	184,57	168,17	86,08	176,21	1,15	12,91	0,00	50
33	86,64	184,57	168,17	87,77	184,95	168,46	87,21	176,54	1,16	14,53	0,00	50
34	87,77	184,95	168,46	88,89	185,32	168,79	88,33	176,88	1,17	16,16	0,00	50
35	88,89	185,32	168,79	90,02	185,70	169,15	89,46	177,24	1,18	17,81	0,00	50
36	90,02	185,70	169,15	90,33	185,80	169,26	90,17	177,48	0,33	18,86	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,33	185,80	169,26	90,64	185,91	169,36	90,48	177,58	0,33	19,32	0,00	50
38	90,64	185,91	169,36	91,23	186,10	169,58	90,93	177,74	0,63	19,99	0,00	50
39	91,23	186,10	169,58	91,88	186,32	169,82	91,55	177,96	0,69	20,91	0,00	50
40	91,88	186,32	169,82	92,52	186,53	170,08	92,20	178,19	0,70	21,88	0,00	50
41	92,52	186,53	170,08	93,52	186,87	170,51	93,02	178,50	1,09	23,12	0,00	50
42	93,52	186,87	170,51	94,52	187,20	170,97	94,02	178,89	1,10	24,65	0,00	50
43	94,52	187,20	170,97	95,52	187,53	171,46	95,02	179,29	1,11	26,20	0,00	50
44	95,52	187,53	171,46	96,52	187,87	171,99	96,02	179,71	1,13	27,77	0,00	50
45	96,52	187,87	171,99	97,52	188,20	172,55	97,02	180,15	1,15	29,36	0,00	50
46	97,52	188,20	172,55	98,52	188,53	173,15	98,02	180,61	1,17	30,98	0,00	50
47	98,52	188,53	173,15	99,52	188,87	173,79	99,02	181,08	1,19	32,62	0,00	50
48	99,52	188,87	173,79	100,52	189,20	174,47	100,02	181,58	1,21	34,30	0,00	50
49	100,52	189,20	174,47	101,52	189,53	175,20	101,02	182,10	1,24	36,01	0,00	50
50	101,52	189,53	175,20	102,52	189,87	175,97	102,02	182,64	1,26	37,75	0,00	50
51	102,52	189,87	175,97	102,92	190,00	176,30	102,72	183,03	0,51	39,00	0,00	50
52	102,92	190,00	176,30	103,81	190,00	177,05	103,36	183,34	1,16	40,17	0,00	50
53	103,81	190,00	177,05	104,71	190,00	177,86	104,26	183,72	1,21	41,83	0,00	48
54	104,71	190,00	177,86	105,62	190,00	178,72	105,16	184,14	1,25	43,55	0,00	48
55	105,62	190,00	178,72	106,52	190,00	179,63	106,06	184,58	1,28	45,32	0,00	48
56	106,52	190,00	179,63	107,22	190,00	180,38	106,87	185,00	1,03	46,93	0,00	48
57	107,22	190,00	180,38	107,92	190,00	181,17	107,57	185,38	1,05	48,38	0,00	48
58	107,92	190,00	181,17	109,16	189,59	182,68	108,52	185,85	1,96	50,49	0,00	48
59	109,16	189,59	182,68	110,41	189,17	184,35	109,75	186,43	2,08	53,31	0,00	48
60	110,41	189,17	184,35	111,65	188,76	186,22	110,97	187,08	2,25	56,34	0,00	48
61	111,65	188,76	186,22	112,90	188,34	188,34	112,07	187,77	2,46	59,63	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1505	0	6213	5247	0	0	7991	0	0	
2	4432	0	9413	5101	0	7991	17737	0	0	
3	7201	0	12292	4972	0	17737	28871	0	0	
4	9824	0	14900	4858	0	28871	41082	0	0	
5	12310	0	17275	4757	0	41082	54102	0	0	
6	14668	0	19447	4667	0	54102	67696	0	0	
7	16905	0	21442	4586	0	67696	81661	0	0	
8	19027	0	23281	4514	0	81661	95816	0	0	
9	11637	0	13935	2595	0	95816	103910	0	0	
10	12253	0	14451	2588	0	103910	111997	0	0	
11	22378	0	25893	4396	0	111997	125744	0	0	
12	24022	0	27206	4346	0	125744	139235	0	0	
13	25578	0	28431	4302	0	139235	152372	0	0	
14	29902	0	32665	4697	0	152372	166334	0	0	
15	31600	0	33974	4655	0	166334	179650	0	0	
16	33206	0	35204	4619	0	179650	192221	0	0	
17	34707	0	36349	4588	0	192221	203957	0	0	
18	36084	0	37393	4561	0	203957	214771	0	0	
19	37352	0	38353	4540	0	214771	224588	0	0	
20	38522	0	39244	4523	0	224588	233344	0	0	
21	39599	0	40075	4510	0	233344	240980	0	0	
22	40602	0	40866	4501	0	240980	247442	0	0	
23	41507	0	41595	4497	0	247442	252683	0	0	
24	42293	0	42241	4496	0	252683	256660	0	0	
25	42980	0	42827	4500	0	256660	259336	0	0	
26	43570	0	43357	4508	0	259336	260679	0	0	
27	35294	0	35105	3648	0	260679	260798	0	0	
28	35060	0	34876	3659	0	260798	260090	0	0	
29	34773	0	34612	3671	0	260090	258570	0	0	
30	34419	0	34295	3711	0	258570	256286	0	0	
31	34016	0	33922	3863	0	256286	253370	0	0	
32	38167	0	38155	4370	0	253370	249103	0	0	
33	38401	0	38529	4401	0	249103	243694	0	0	
34	38569	0	38871	4435	0	243694	237133	0	0	
35	38665	0	39173	4474	0	237133	229413	0	0	
36	10645	0	10826	1240	0	229413	227087	0	0	
37	10617	0	10814	1244	0	227087	224683	0	0	
38	20153	0	20580	2377	0	224683	219882	0	0	
39	21964	0	22514	2615	0	219882	214289	0	0	
40	22054	0	22709	2632	0	214289	208269	0	0	
41	34008	0	35220	4117	0	208269	198224	0	0	
42	33730	0	35200	4166	0	198224	187329	0	0	
43	33401	0	35150	4220	0	187329	175596	0	0	
44	33035	0	35081	4279	0	175596	163039	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	32595	0	34954	4345	0	163039	149688	0	0	
46	32075	0	34760	4416	0	149688	135584	0	0	
47	31442	0	34454	4496	0	135584	120797	0	0	
48	30715	0	34053	4584	0	120797	105396	0	0	
49	29896	0	33555	4681	0	105396	89457	0	0	
50	28975	0	32938	4789	0	89457	73076	0	0	
51	11308	0	12973	1949	0	73076	66427	0	0	
52	24247	2314	31056	4388	0	66427	49746	0	0	
53	23115	2349	30235	4401	0	49746	32860	0	0	
54	21551	2349	28674	4524	0	32860	16383	0	0	
55	19889	2349	26910	4664	0	16383	529	0	0	
56	14208	1820	19491	3721	0	529	-11168	0	0	
57	13062	1820	18101	3826	0	-11168	-22160	0	0	
58	19796	0	22501	7102	0	-22160	-35001	0	0	
59	14729	0	14501	7563	0	-35001	-42111	0	0	
60	9209	0	4373	8152	0	-42111	-41232	0	0	
61	3160	0	-8496	8643	0	-41232	-29532	0	0	

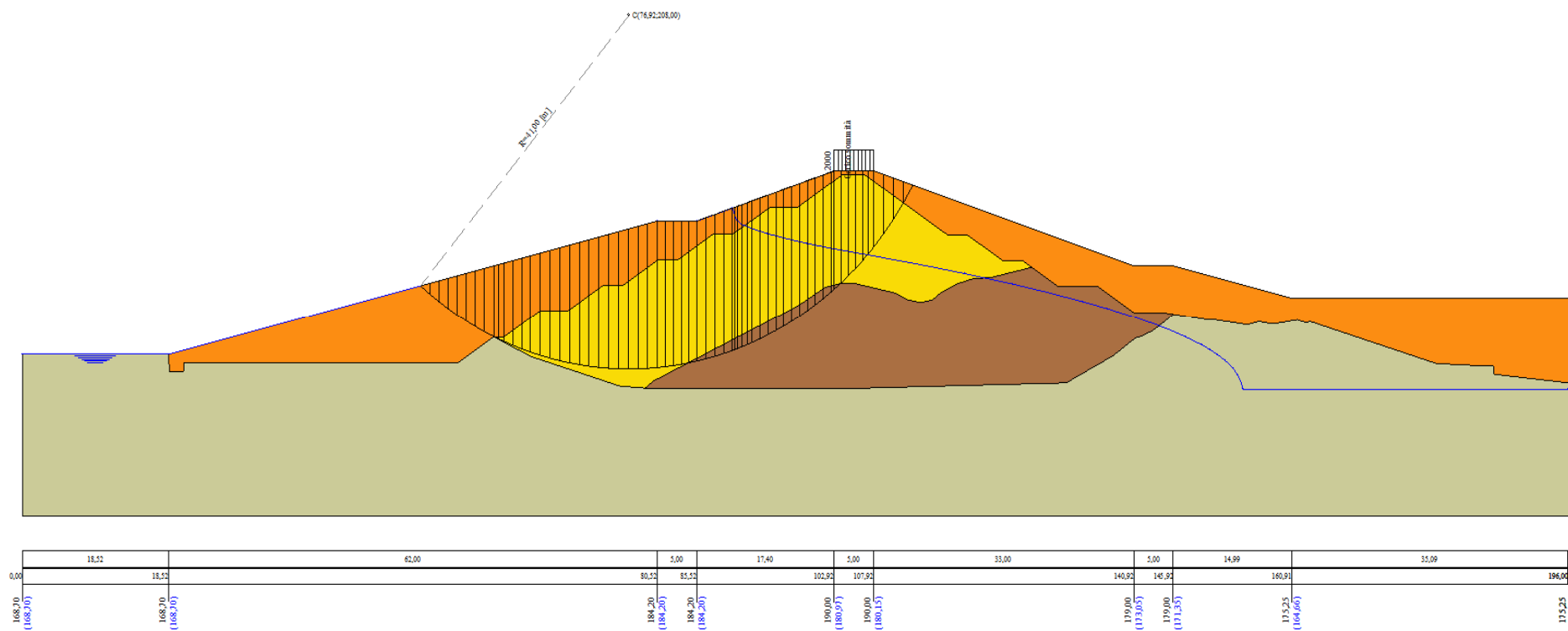


Figura A-25 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 25.

VERIFICA DI STABILITÀ 26

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153248

Coefficiente di sicurezza minimo 1.010

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 61
 Coordinate del centro X[m]= 78,92 Y[m]= 206,00
 Raggio del cerchio R[m]= 40,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 51,44 Y_v[m]= 176,93
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,54 Y_m[m]= 187,79
 Coefficiente di sicurezza F_s= **1.010**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,99	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,39	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,62	180,47	168,28	65,02	174,41	1,28	-20,34	0,00	48
14	65,62	180,47	168,28	66,81	180,77	167,88	66,22	174,35	1,26	-18,52	0,00	48
15	66,81	180,77	167,88	68,01	181,07	167,52	67,42	174,31	1,25	-16,72	0,00	48
16	68,01	181,07	167,52	69,21	181,37	167,20	68,61	174,29	1,24	-14,94	0,00	48
17	69,21	181,37	167,20	70,40	181,67	166,92	69,81	174,29	1,23	-13,17	0,00	48
18	70,40	181,67	166,92	71,60	181,97	166,68	71,01	174,31	1,22	-11,42	0,00	48
19	71,60	181,97	166,68	72,80	182,27	166,47	72,20	174,35	1,21	-9,67	0,00	48
20	72,80	182,27	166,47	74,00	182,57	166,30	73,40	174,40	1,21	-7,94	0,00	48
21	74,00	182,57	166,30	75,19	182,87	166,17	74,60	174,48	1,20	-6,21	0,00	48
22	75,19	182,87	166,17	76,39	183,17	166,08	75,79	174,57	1,20	-4,49	0,00	48
23	76,39	183,17	166,08	77,59	183,47	166,02	76,99	174,68	1,20	-2,77	0,00	48
24	77,59	183,47	166,02	78,78	183,77	166,00	78,19	174,81	1,20	-1,05	0,00	48
25	78,78	183,77	166,00	79,98	184,06	166,01	79,38	174,96	1,20	0,66	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50
30	84,27	184,20	166,36	85,52	184,20	166,55	84,89	175,33	1,26	8,59	0,00	50
31	85,52	184,20	166,55	86,64	184,57	166,75	86,08	175,52	1,14	10,32	0,00	50
32	86,64	184,57	166,75	87,77	184,95	166,99	87,21	175,82	1,15	11,96	0,00	50
33	87,77	184,95	166,99	88,89	185,32	167,26	88,33	176,13	1,16	13,61	0,00	50
34	88,89	185,32	167,26	90,02	185,70	167,57	89,46	176,47	1,17	15,28	0,00	50
35	90,02	185,70	167,57	90,33	185,80	167,66	90,18	176,68	0,32	16,34	0,00	50
36	90,33	185,80	167,66	90,64	185,91	167,76	90,49	176,78	0,32	16,81	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,64	185,91	167,76	91,23	186,10	167,94	90,94	176,93	0,62	17,48	0,00	50
38	91,23	186,10	167,94	91,88	186,32	168,16	91,55	177,13	0,68	18,41	0,00	50
39	91,88	186,32	168,16	92,52	186,53	168,38	92,20	177,35	0,68	19,39	0,00	50
40	92,52	186,53	168,38	93,52	186,87	168,76	93,02	177,64	1,07	20,64	0,00	50
41	93,52	186,87	168,76	94,52	187,20	169,17	94,02	178,00	1,08	22,18	0,00	50
42	94,52	187,20	169,17	95,52	187,53	169,61	95,02	178,38	1,09	23,74	0,00	50
43	95,52	187,53	169,61	96,52	187,87	170,08	96,02	178,77	1,11	25,31	0,00	50
44	96,52	187,87	170,08	97,52	188,20	170,59	97,02	179,18	1,12	26,91	0,00	50
45	97,52	188,20	170,59	98,52	188,53	171,13	98,02	179,61	1,14	28,53	0,00	50
46	98,52	188,53	171,13	99,52	188,87	171,71	99,02	180,06	1,16	30,17	0,00	50
47	99,52	188,87	171,71	100,52	189,20	172,33	100,02	180,53	1,18	31,84	0,00	50
48	100,52	189,20	172,33	101,52	189,53	173,00	101,02	181,01	1,20	33,54	0,00	50
49	101,52	189,53	173,00	102,52	189,87	173,70	102,02	181,52	1,22	35,28	0,00	50
50	102,52	189,87	173,70	102,92	190,00	174,00	102,72	181,89	0,50	36,51	0,00	50
51	102,92	190,00	174,00	104,12	190,00	174,94	103,51	182,23	1,52	37,96	0,00	50
52	104,12	190,00	174,94	105,32	190,00	175,95	104,71	182,72	1,57	40,17	0,00	50
53	105,32	190,00	175,95	106,52	190,00	177,05	105,91	183,25	1,63	42,46	0,00	50
54	106,52	190,00	177,05	107,22	190,00	177,73	106,87	183,69	0,98	44,33	0,00	48
55	107,22	190,00	177,73	107,92	190,00	178,45	107,57	184,04	1,00	45,75	0,00	48
56	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
57	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
58	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
59	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
60	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
61	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1708	0	9201	7505	0	0	11625	0	0	
2	5022	0	12861	7252	0	11625	25102	0	0	
3	8141	0	16112	7032	0	25102	39976	0	0	
4	11083	0	19024	6841	0	39976	55871	0	0	
5	13860	0	21650	6672	0	55871	72465	0	0	
6	16486	0	24033	6524	0	72465	89487	0	0	
7	18970	0	26207	6392	0	89487	106701	0	0	
8	11503	0	15384	3545	0	106701	116291	0	0	
9	12193	0	15985	3570	0	116291	125908	0	0	
10	22438	0	28645	6048	0	125908	142220	0	0	
11	24279	0	30098	5962	0	142220	158190	0	0	
12	26024	0	31446	5886	0	158190	173703	0	0	
13	29544	0	34884	6196	0	173703	189615	0	0	
14	31329	0	36223	6127	0	189615	204786	0	0	
15	33022	0	37483	6066	0	204786	219120	0	0	
16	34615	0	38657	6013	0	219120	232525	0	0	
17	36092	0	39732	5966	0	232525	244918	0	0	
18	37461	0	40722	5927	0	244918	256223	0	0	
19	38735	0	41643	5893	0	256223	266378	0	0	
20	39919	0	42502	5866	0	266378	275324	0	0	
21	41032	0	43323	5844	0	275324	283010	0	0	
22	42061	0	44092	5827	0	283010	289390	0	0	
23	42980	0	44785	5816	0	289390	294421	0	0	
24	43802	0	45416	5810	0	294421	298067	0	0	
25	44535	0	45995	5810	0	298067	300297	0	0	
26	20311	0	20931	2622	0	300297	300831	0	0	
27	47077	0	48416	6247	0	300831	301152	0	0	
28	46873	0	48107	6352	0	301152	300092	0	0	
29	46553	0	47728	6373	0	300092	297595	0	0	
30	46109	0	47262	6400	0	297595	293706	0	0	
31	41475	0	42546	5789	0	293706	288943	0	0	
32	41836	0	42994	5822	0	288943	282866	0	0	
33	42131	0	43414	5860	0	282866	275461	0	0	
34	42355	0	43797	5904	0	275461	266718	0	0	
35	11685	0	12114	1636	0	266718	264078	0	0	
36	11666	0	12108	1639	0	264078	261348	0	0	
37	22178	0	23061	3132	0	261348	255890	0	0	
38	24219	0	25254	3442	0	255890	249522	0	0	
39	24352	0	25482	3462	0	249522	242661	0	0	
40	37658	0	39581	5410	0	242661	231193	0	0	
41	37487	0	39640	5467	0	231193	218724	0	0	
42	37269	0	39674	5531	0	218724	205265	0	0	
43	37014	0	39698	5600	0	205265	190821	0	0	
44	36689	0	39670	5677	0	190821	175420	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	36288	0	39583	5762	0	175420	159095	0	0	
46	35777	0	39395	5856	0	159095	141911	0	0	
47	35176	0	39123	5960	0	141911	123926	0	0	
48	34489	0	38770	6074	0	123926	105205	0	0	
49	33706	0	38315	6202	0	105205	85831	0	0	
50	13241	0	15173	2520	0	85831	77921	0	0	
51	38284	2400	47355	7706	0	77921	52083	0	0	
52	35781	2400	44967	7951	0	52083	26535	0	0	
53	33087	2400	42283	8162	0	26535	1579	0	0	
54	17995	1400	23403	4750	0	1579	-12705	0	0	
55	16998	1400	22270	4869	0	-12705	-26519	0	0	
56	24195	0	28427	7944	0	-26519	-43828	0	0	
57	20537	0	23125	8335	0	-43828	-57608	0	0	
58	16433	0	16457	8807	0	-57608	-66449	0	0	
59	12218	0	8629	9393	0	-66449	-69024	0	0	
60	7632	0	-1223	10053	0	-69024	-63201	0	0	
61	2625	0	-13987	10759	0	-63201	-45945	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,079$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

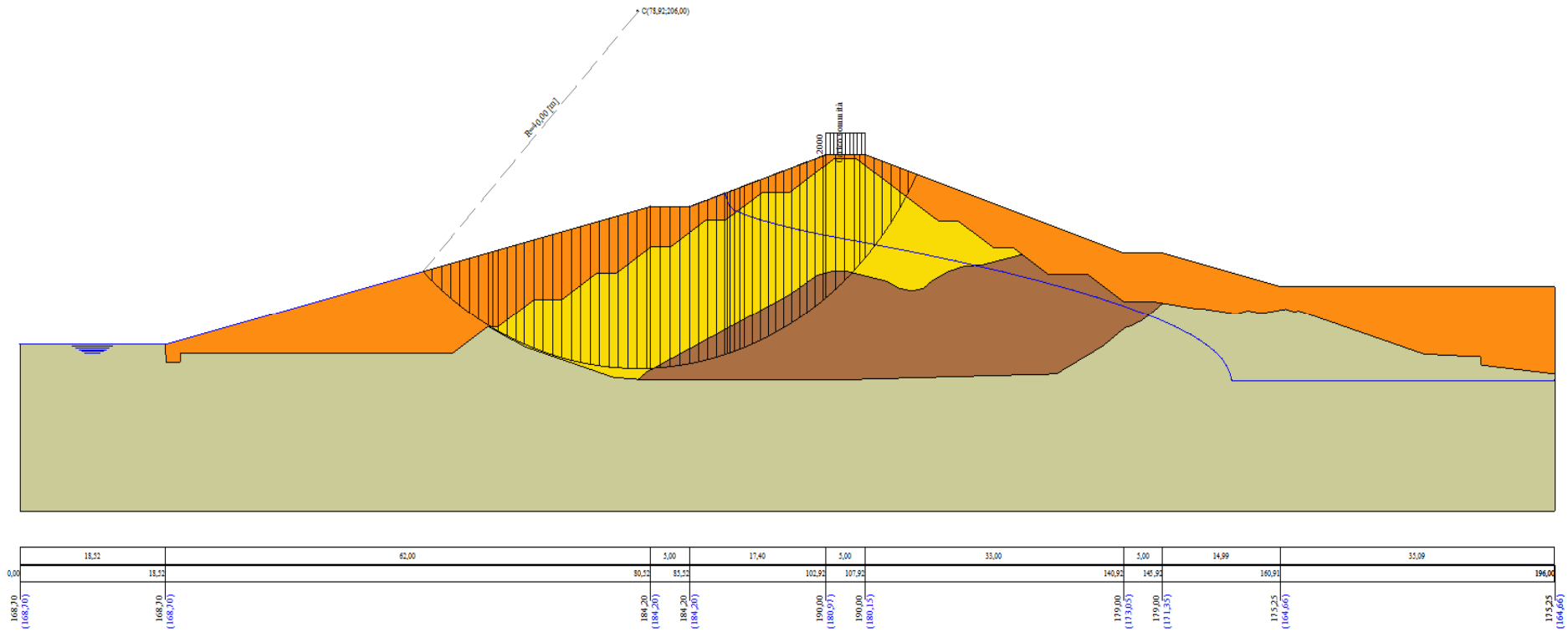


Figura A-26 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 26.

VERIFICA DI STABILITÀ 27

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153248

Coefficiente di sicurezza minimo 0.962

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 61
 Coordinate del centro X[m]= 78,92 Y[m]= 206,00
 Raggio del cerchio R[m]= 40,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 51,44 Y_v[m]= 176,93
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,54 Y_m[m]= 187,79
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.962**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,99	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,99	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,62	180,47	168,28	65,02	174,41	1,28	-20,34	0,00	48
14	65,62	180,47	168,28	66,81	180,77	167,88	66,22	174,35	1,26	-18,52	0,00	48
15	66,81	180,77	167,88	68,01	181,07	167,52	67,42	174,31	1,25	-16,72	0,00	48
16	68,01	181,07	167,52	69,21	181,37	167,20	68,61	174,29	1,24	-14,94	0,00	48
17	69,21	181,37	167,20	70,40	181,67	166,92	69,81	174,29	1,23	-13,17	0,00	48
18	70,40	181,67	166,92	71,60	181,97	166,68	71,01	174,31	1,22	-11,42	0,00	48
19	71,60	181,97	166,68	72,80	182,27	166,47	72,20	174,35	1,21	-9,67	0,00	48
20	72,80	182,27	166,47	74,00	182,57	166,30	73,40	174,40	1,21	-7,94	0,00	48
21	74,00	182,57	166,30	75,19	182,87	166,17	74,60	174,48	1,20	-6,21	0,00	48
22	75,19	182,87	166,17	76,39	183,17	166,08	75,79	174,57	1,20	-4,49	0,00	48
23	76,39	183,17	166,08	77,59	183,47	166,02	76,99	174,68	1,20	-2,77	0,00	48
24	77,59	183,47	166,02	78,78	183,77	166,00	78,19	174,81	1,20	-1,05	0,00	48
25	78,78	183,77	166,00	79,98	184,06	166,01	79,38	174,96	1,20	0,66	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50
30	84,27	184,20	166,36	85,52	184,20	166,55	84,89	175,33	1,26	8,59	0,00	50
31	85,52	184,20	166,55	86,64	184,57	166,75	86,08	175,52	1,14	10,32	0,00	50
32	86,64	184,57	166,75	87,77	184,95	166,99	87,21	175,82	1,15	11,96	0,00	50
33	87,77	184,95	166,99	88,89	185,32	167,26	88,33	176,13	1,16	13,61	0,00	50
34	88,89	185,32	167,26	90,02	185,70	167,57	89,46	176,47	1,17	15,28	0,00	50
35	90,02	185,70	167,57	90,33	185,80	167,66	90,18	176,68	0,32	16,34	0,00	50
36	90,33	185,80	167,66	90,64	185,91	167,76	90,49	176,78	0,32	16,81	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	36288	0	39697	6050	0	171279	154678	0	0	
46	35777	0	39495	6149	0	154678	137228	0	0	
47	35176	0	39209	6257	0	137228	118990	0	0	
48	34489	0	38839	6378	0	118990	100032	0	0	
49	33706	0	38366	6512	0	100032	80441	0	0	
50	13241	0	15188	2646	0	80441	72450	0	0	
51	38284	2400	47392	8091	0	72450	46360	0	0	
52	35781	2400	44959	8349	0	46360	20622	0	0	
53	33087	2400	42224	8570	0	20622	-4457	0	0	
54	17995	1400	23348	4987	0	-4457	-18787	0	0	
55	16998	1400	22193	5112	0	-18787	-32617	0	0	
56	24195	0	28226	8341	0	-32617	-49828	0	0	
57	20537	0	22837	8751	0	-49828	-63387	0	0	
58	16433	0	16058	9247	0	-63387	-71860	0	0	
59	12218	0	8093	9862	0	-71860	-73886	0	0	
60	7632	0	-1937	10556	0	-73886	-67292	0	0	
61	2625	0	-14933	11297	0	-67292	-48982	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,079$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000033$ [m/s]

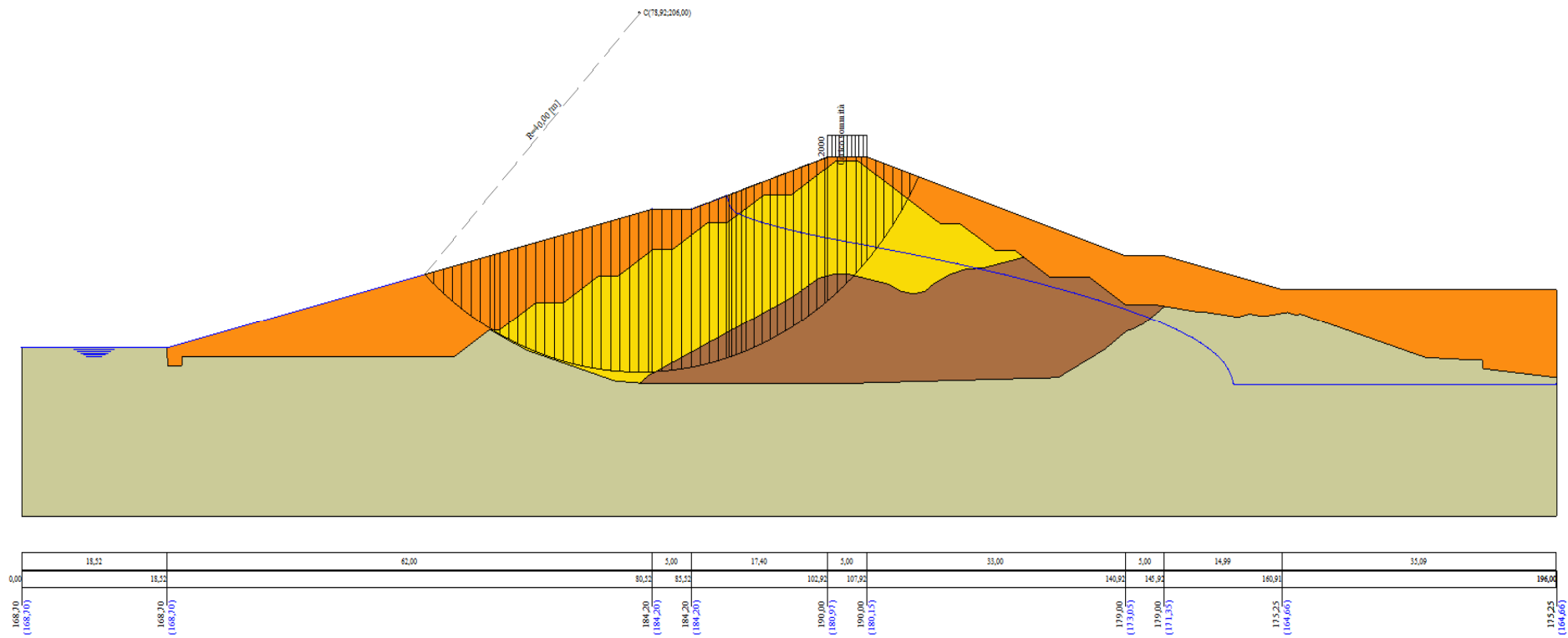


Figura A-27 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 27.

VERIFICA DI STABILITÀ 28

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153248

Coefficiente di sicurezza minimo 0.689

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 62
 Coordinate del centro X[m]= 80,92 Y[m]= 214,00
 Raggio del cerchio R[m]= 48,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 50,66 Y_v[m]= 176,74
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 119,91 Y_m[m]= 186,00
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.689

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	50,66	176,74	176,74	51,96	177,06	175,72	51,53	176,51	1,65	-38,09	0,00	46
2	51,96	177,06	175,72	53,26	177,38	174,77	52,68	176,22	1,61	-36,15	0,00	46
3	53,26	177,38	174,77	54,55	177,71	173,89	53,95	175,93	1,57	-34,25	0,00	46
4	54,55	177,71	173,89	55,85	178,03	173,07	55,23	175,67	1,54	-32,40	0,00	46
5	55,85	178,03	173,07	57,15	178,36	172,30	56,52	175,44	1,51	-30,59	0,00	46
6	57,15	178,36	172,30	58,44	178,68	171,59	57,81	175,23	1,48	-28,80	0,00	46
7	58,44	178,68	171,59	59,74	179,00	170,93	59,11	175,05	1,46	-27,05	0,00	46
8	59,74	179,00	170,93	61,05	179,33	170,31	60,41	174,89	1,45	-25,32	0,00	48
9	61,05	179,33	170,31	62,17	179,61	169,81	61,62	174,77	1,23	-23,72	0,00	48
10	62,17	179,61	169,81	63,30	179,89	169,35	62,74	174,67	1,21	-22,26	0,00	48
11	63,30	179,89	169,35	64,42	180,17	168,93	63,86	174,59	1,20	-20,82	0,00	48
12	64,42	180,17	168,93	65,72	180,50	168,47	65,08	174,52	1,37	-19,29	0,00	48
13	65,72	180,50	168,47	67,01	180,82	168,06	66,37	174,46	1,36	-17,65	0,00	48
14	67,01	180,82	168,06	68,31	181,15	167,69	67,67	174,43	1,35	-16,04	0,00	48
15	68,31	181,15	167,69	69,61	181,47	167,35	68,96	174,41	1,34	-14,43	0,00	48
16	69,61	181,47	167,35	70,90	181,80	167,06	70,26	174,42	1,33	-12,84	0,00	48
17	70,90	181,80	167,06	72,20	182,12	166,80	71,56	174,44	1,32	-11,26	0,00	48
18	72,20	182,12	166,80	73,50	182,44	166,58	72,85	174,49	1,32	-9,68	0,00	48
19	73,50	182,44	166,58	74,79	182,77	166,39	74,15	174,55	1,31	-8,11	0,00	48
20	74,79	182,77	166,39	76,09	183,09	166,24	75,44	174,62	1,31	-6,55	0,00	48
21	76,09	183,09	166,24	77,39	183,42	166,13	76,74	174,72	1,30	-5,00	0,00	48
22	77,39	183,42	166,13	78,68	183,74	166,05	78,04	174,84	1,30	-3,45	0,00	48
23	78,68	183,74	166,05	79,98	184,06	166,01	79,33	174,97	1,30	-1,90	0,00	48
24	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,00	80,25	175,07	0,54	-0,80	0,00	48
25	80,52	184,20	166,00	81,77	184,20	166,01	81,14	175,10	1,25	0,27	0,00	50
26	81,77	184,20	166,01	83,02	184,20	166,05	82,39	175,11	1,25	1,76	0,00	50
27	83,02	184,20	166,05	84,27	184,20	166,12	83,64	175,14	1,25	3,25	0,00	50
28	84,27	184,20	166,12	85,52	184,20	166,22	84,89	175,18	1,25	4,75	0,00	50
29	85,52	184,20	166,22	86,64	184,57	166,34	86,08	175,33	1,13	6,17	0,00	50
30	86,64	184,57	166,34	87,77	184,95	166,49	87,21	175,59	1,13	7,53	0,00	50
31	87,77	184,95	166,49	88,89	185,32	166,67	88,33	175,86	1,14	8,88	0,00	50
32	88,89	185,32	166,67	90,02	185,70	166,87	89,46	176,14	1,14	10,25	0,00	50
33	90,02	185,70	166,87	90,33	185,80	166,93	90,18	176,33	0,32	11,12	0,00	50
34	90,33	185,80	166,93	90,64	185,91	166,99	90,49	176,41	0,32	11,49	0,00	50
35	90,64	185,91	166,99	91,23	186,10	167,12	90,94	176,53	0,60	12,04	0,00	50
36	91,23	186,10	167,12	92,52	186,53	167,42	91,88	176,80	1,32	13,19	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
42	94,52	187,20	169,17	95,52	187,53	169,61	95,02	178,38	1,09	23,74	0,00	50
43	95,52	187,53	169,61	96,52	187,87	170,08	96,02	178,77	1,11	25,31	0,00	50
44	96,52	187,87	170,08	97,52	188,20	170,59	97,02	179,18	1,12	26,91	0,00	50
45	97,52	188,20	170,59	98,52	188,53	171,13	98,02	179,61	1,14	28,53	0,00	50
46	98,52	188,53	171,13	99,52	188,87	171,71	99,02	180,06	1,16	30,17	0,00	50
47	99,52	188,87	171,71	100,52	189,20	172,33	100,02	180,53	1,18	31,84	0,00	50
48	100,52	189,20	172,33	101,52	189,53	173,00	101,02	181,01	1,20	33,54	0,00	50
49	101,52	189,53	173,00	102,52	189,87	173,70	102,02	181,52	1,22	35,28	0,00	50
50	102,52	189,87	173,70	102,92	190,00	174,00	102,72	181,89	0,50	36,51	0,00	50
51	102,92	190,00	174,00	104,12	190,00	174,94	103,51	182,23	1,52	37,96	0,00	50
52	104,12	190,00	174,94	105,32	190,00	175,95	104,71	182,72	1,57	40,17	0,00	50
53	105,32	190,00	175,95	106,52	190,00	177,05	105,91	183,25	1,63	42,46	0,00	50
54	106,52	190,00	177,05	107,22	190,00	177,73	106,87	183,69	0,98	44,33	0,00	48
55	107,22	190,00	177,73	107,92	190,00	178,45	107,57	184,04	1,00	45,75	0,00	48
56	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
57	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
58	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
59	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
60	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
61	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1708	0	12274	10745	0	0	15896	0	0	
2	5022	0	15857	10382	0	15896	33129	0	0	
3	8141	0	19049	10068	0	33129	51283	0	0	
4	11083	0	21916	9794	0	51283	70010	0	0	
5	13860	0	24506	9553	0	70010	89017	0	0	
6	16486	0	26860	9340	0	89017	108056	0	0	
7	18970	0	29009	9152	0	108056	126910	0	0	
8	11503	0	16939	5076	0	126910	137283	0	0	
9	12193	0	17546	5111	0	137283	147604	0	0	
10	22438	0	31305	8659	0	147604	164885	0	0	
11	24279	0	32737	8536	0	164885	181533	0	0	
12	26024	0	34067	8426	0	181533	197444	0	0	
13	29544	0	37657	8870	0	197444	213489	0	0	
14	31329	0	38977	8772	0	213489	228501	0	0	
15	33022	0	40219	8685	0	228501	242397	0	0	
16	34615	0	41374	8608	0	242397	255099	0	0	
17	36092	0	42430	8542	0	255099	266534	0	0	
18	37461	0	43398	8485	0	266534	276643	0	0	
19	38735	0	44298	8437	0	276643	285374	0	0	
20	39919	0	45133	8398	0	285374	292679	0	0	
21	41032	0	45930	8367	0	292679	298517	0	0	
22	42061	0	46674	8343	0	298517	302852	0	0	
23	42980	0	47338	8327	0	302852	305656	0	0	
24	43802	0	47938	8319	0	305656	306906	0	0	
25	44535	0	48483	8318	0	306906	306581	0	0	
26	20311	0	22041	3755	0	306581	305914	0	0	
27	47077	0	50930	8944	0	305914	303467	0	0	
28	46873	0	50527	9095	0	303467	299630	0	0	
29	46553	0	50050	9124	0	299630	294329	0	0	
30	46109	0	49480	9163	0	294329	287629	0	0	
31	41475	0	44473	8288	0	287629	280291	0	0	
32	41836	0	44879	8335	0	280291	271554	0	0	
33	42131	0	45251	8390	0	271554	261412	0	0	
34	42355	0	45582	8453	0	261412	249870	0	0	
35	11685	0	12595	2342	0	249870	246453	0	0	
36	11666	0	12583	2347	0	246453	242944	0	0	
37	22178	0	23950	4484	0	242944	236002	0	0	
38	24219	0	26202	4927	0	236002	228006	0	0	
39	24352	0	26415	4956	0	228006	219493	0	0	
40	37658	0	40975	7746	0	219493	205462	0	0	
41	37487	0	40966	7828	0	205462	190441	0	0	
42	37269	0	40926	7918	0	190441	174451	0	0	
43	37014	0	40868	8018	0	174451	157509	0	0	
44	36689	0	40752	8128	0	157509	139657	0	0	
45	36288	0	40565	8250	0	139657	120947	0	0	
46	35777	0	40264	8384	0	120947	101468	0	0	
47	35176	0	39866	8532	0	101468	81300	0	0	
48	34489	0	39370	8697	0	81300	60535	0	0	
49	33706	0	38754	8879	0	60535	39283	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
50	13241	0	15299	3607	0	39283	30676	0	0	
51	38284	2400	47676	11032	0	30676	2664	0	0	
52	35781	2400	44893	11384	0	2664	-24529	0	0	
53	33087	2400	41777	11685	0	-24529	-50555	0	0	
54	17995	1400	22932	6800	0	-50555	-65235	0	0	
55	16998	1400	21602	6971	0	-65235	-79184	0	0	
56	24195	0	26695	11374	0	-79184	-95638	0	0	
57	20537	0	20638	11933	0	-95638	-107521	0	0	
58	16433	0	13017	12609	0	-107521	-113177	0	0	
59	12218	0	3994	13448	0	-113177	-111013	0	0	
60	7632	0	-7390	14393	0	-111013	-98525	0	0	
61	2625	0	-22155	15404	0	-98525	-72170	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,001315
2	0,001579
3	0,003409
4	0,006434
5	0,007195
6	0,002868
7	0,053686

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,080$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,053686$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,114193$ [m/s]

Superficie n° 29

n°	u [m]
1	0,001436
2	0,001751
3	0,003663
4	0,007090
5	0,007783
6	0,003107
7	0,056533

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,079$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,056533$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,116159$ [m/s]

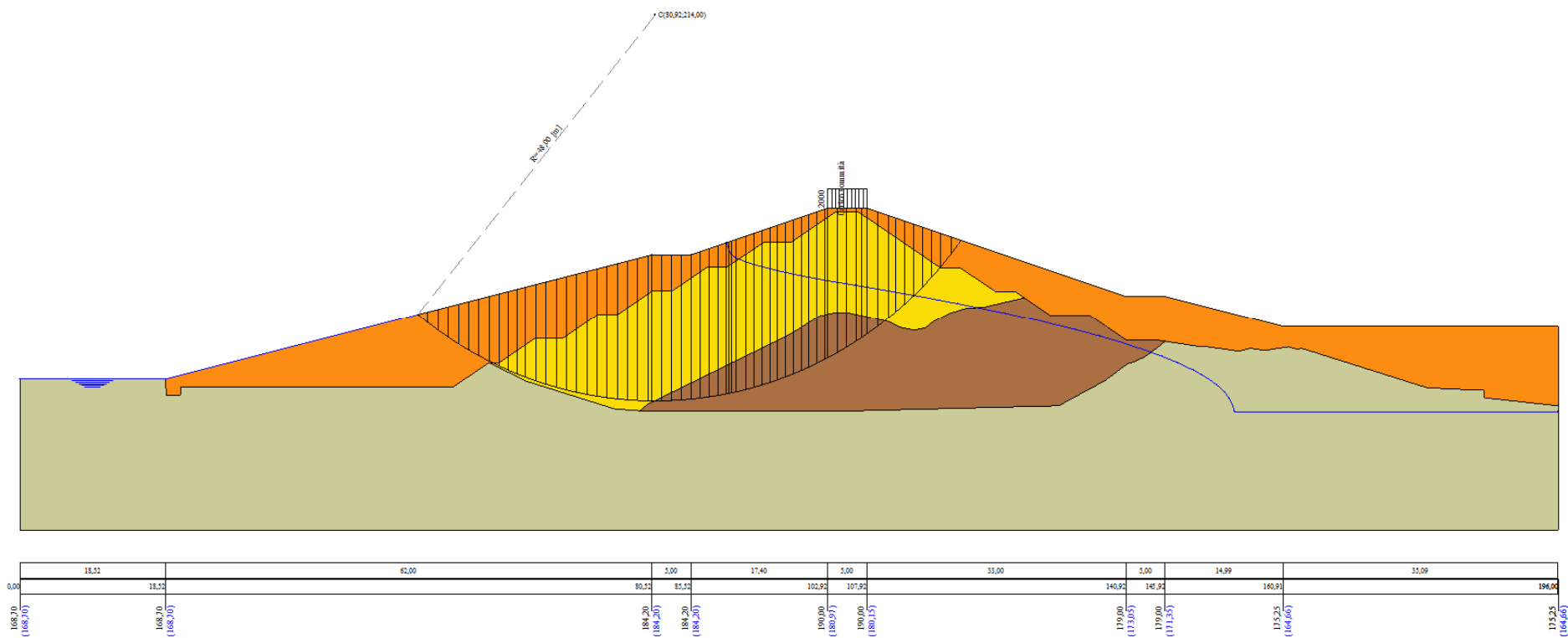


Figura A-28 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 28.

VERIFICA DI STABILITÀ 29

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153248
 Coefficiente di sicurezza minimo 0.542
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 61
 Coordinate del centro X[m]= 82,92 Y[m]= 224,00
 Raggio del cerchio R[m]= 58,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 49,66 Y_v[m]= 176,48
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 125,16 Y_m[m]= 184,25
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.542

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	49,66	176,48	176,48	51,10	176,84	175,51	50,62	176,28	1,74	-34,13	0,00	46
2	51,10	176,84	175,51	52,54	177,20	174,59	51,90	176,02	1,71	-32,43	0,00	46
3	52,54	177,20	174,59	53,98	177,56	173,74	53,30	175,77	1,68	-30,76	0,00	46
4	53,98	177,56	173,74	55,42	177,92	172,93	54,73	175,54	1,65	-29,12	0,00	46
5	55,42	177,92	172,93	56,86	178,28	172,18	56,16	175,33	1,62	-27,50	0,00	46
6	56,86	178,28	172,18	58,30	178,64	171,48	57,60	175,15	1,60	-25,91	0,00	46
7	58,30	178,64	171,48	59,74	179,00	170,83	59,04	174,99	1,58	-24,34	0,00	46
8	59,74	179,00	170,83	61,05	179,33	170,28	60,41	174,86	1,42	-22,85	0,00	48
9	61,05	179,33	170,28	62,17	179,61	169,84	61,62	174,77	1,21	-21,56	0,00	48
10	62,17	179,61	169,84	63,30	179,89	169,42	62,74	174,69	1,20	-20,37	0,00	48
11	63,30	179,89	169,42	64,42	180,17	169,03	63,86	174,63	1,19	-19,19	0,00	48
12	64,42	180,17	169,03	65,83	180,53	168,57	65,14	174,58	1,49	-17,87	0,00	48
13	65,83	180,53	168,57	67,25	180,88	168,16	66,55	174,54	1,47	-16,40	0,00	48
14	67,25	180,88	168,16	68,66	181,24	167,78	67,96	174,51	1,46	-14,95	0,00	48
15	68,66	181,24	167,78	70,08	181,59	167,44	69,38	174,51	1,45	-13,51	0,00	48
16	70,08	181,59	167,44	71,49	181,94	167,14	70,79	174,53	1,45	-12,08	0,00	48
17	71,49	181,94	167,14	72,91	182,30	166,87	72,20	174,56	1,44	-10,65	0,00	48
18	72,91	182,30	166,87	74,32	182,65	166,64	73,62	174,61	1,43	-9,23	0,00	48
19	74,32	182,65	166,64	75,74	183,00	166,45	75,03	174,69	1,43	-7,82	0,00	48
20	75,74	183,00	166,45	77,15	183,36	166,29	76,45	174,77	1,42	-6,41	0,00	48
21	77,15	183,36	166,29	78,57	183,71	166,16	77,86	174,88	1,42	-5,01	0,00	48
22	78,57	183,71	166,16	79,98	184,06	166,07	79,28	175,00	1,42	-3,61	0,00	48
23	79,98	184,06	166,07	80,52	184,20	166,05	80,25	175,10	0,54	-2,64	0,00	48
24	80,52	184,20	166,05	81,77	184,20	166,01	81,15	175,12	1,25	-1,75	0,00	49
25	81,77	184,20	166,01	83,02	184,20	166,00	82,40	175,10	1,25	-0,52	0,00	50
26	83,02	184,20	166,00	84,27	184,20	166,02	83,64	175,10	1,25	0,72	0,00	50
27	84,27	184,20	166,02	85,52	184,20	166,06	84,89	175,12	1,25	1,95	0,00	50
28	85,52	184,20	166,06	87,02	184,70	166,15	86,27	175,28	1,50	3,31	0,00	50
29	87,02	184,70	166,15	88,52	185,20	166,27	87,77	175,58	1,51	4,80	0,00	50
30	88,52	185,20	166,27	90,02	185,70	166,44	89,27	175,90	1,51	6,29	0,00	50
31	90,02	185,70	166,44	90,33	185,80	166,48	90,18	176,10	0,31	7,19	0,00	50
32	90,33	185,80	166,48	90,64	185,91	166,52	90,49	176,18	0,31	7,49	0,00	50
33	90,64	185,91	166,52	91,23	186,10	166,60	90,94	176,28	0,60	7,94	0,00	50
34	91,23	186,10	166,60	92,52	186,53	166,80	91,88	176,51	1,31	8,88	0,00	50
35	92,52	186,53	166,80	93,52	186,87	166,98	93,02	176,79	1,02	10,03	0,00	50
36	93,52	186,87	166,98	94,52	187,20	167,17	94,02	177,05	1,02	11,03	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	94,52	187,20	167,17	95,52	187,53	167,39	95,02	177,32	1,02	12,04	0,00	50
38	95,52	187,53	167,39	96,52	187,87	167,62	96,02	177,60	1,03	13,05	0,00	50
39	96,52	187,87	167,62	98,02	188,37	168,00	97,27	177,96	1,55	14,33	0,00	50
40	98,02	188,37	168,00	99,52	188,87	168,43	98,77	178,42	1,56	15,86	0,00	50
41	99,52	188,87	168,43	101,02	189,37	168,90	100,27	178,89	1,57	17,41	0,00	50
42	101,02	189,37	168,90	102,52	189,87	169,41	101,77	179,39	1,59	18,97	0,00	50
43	102,52	189,87	169,41	102,92	190,00	169,56	102,72	179,71	0,43	19,96	0,00	50
44	102,92	190,00	169,56	104,12	190,00	170,01	103,52	179,89	1,28	20,81	0,00	50
45	104,12	190,00	170,01	105,32	190,00	170,50	104,72	180,13	1,29	22,08	0,00	50
46	105,32	190,00	170,50	106,52	190,00	171,02	105,92	180,38	1,31	23,36	0,00	50
47	106,52	190,00	171,02	107,92	190,00	171,66	107,22	180,67	1,54	24,77	0,00	50
48	107,92	190,00	171,66	109,12	189,60	172,25	108,51	180,88	1,34	26,19	0,00	50
49	109,12	189,60	172,25	110,32	189,20	172,88	109,71	180,98	1,35	27,52	0,00	50
50	110,32	189,20	172,88	111,52	188,80	173,54	110,91	181,10	1,37	28,87	0,00	50
51	111,52	188,80	173,54	112,70	188,41	174,23	112,11	181,24	1,37	30,22	0,00	50
52	112,70	188,41	174,23	113,89	188,01	174,96	113,29	181,40	1,39	31,59	0,00	50
53	113,89	188,01	174,96	114,70	187,74	175,48	114,29	181,55	0,97	32,75	0,00	48
54	114,70	187,74	175,48	115,52	187,47	176,03	115,11	181,68	0,98	33,72	0,00	48
55	115,52	187,47	176,03	116,85	187,02	176,96	116,17	181,87	1,63	35,00	0,00	48
56	116,85	187,02	176,96	118,19	186,58	177,95	117,50	182,13	1,66	36,63	0,00	48
57	118,19	186,58	177,95	119,52	186,13	179,01	118,83	182,41	1,70	38,29	0,00	48
58	119,52	186,13	179,01	120,93	185,66	180,19	120,19	182,74	1,84	40,04	0,00	48
59	120,93	185,66	180,19	122,34	185,19	181,46	121,59	183,11	1,89	41,88	0,00	48
60	122,34	185,19	181,46	123,75	184,72	182,81	122,97	183,52	1,95	43,78	0,00	46
61	123,75	184,72	182,81	125,16	184,25	184,25	124,22	183,93	2,02	45,74	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	2021	0	13067	15186	0	0	19353	0	0	
2	5970	0	17494	14892	0	19353	39685	0	0	
3	9738	0	21576	14628	0	39685	60647	0	0	
4	13336	0	25351	14388	0	60647	81934	0	0	
5	16772	0	28852	14171	0	81934	103275	0	0	
6	20052	0	32106	13974	0	103275	124432	0	0	
7	23184	0	35138	13796	0	124432	145191	0	0	
8	23683	0	34567	12765	0	145191	163952	0	0	
9	22170	0	31384	10915	0	163952	179617	0	0	
10	23807	0	32861	10828	0	179617	194745	0	0	
11	25383	0	34263	10749	0	194745	209269	0	0	
12	34108	0	45028	13431	0	209269	226611	0	0	
13	36422	0	47042	13326	0	226611	242795	0	0	
14	38634	0	48948	13231	0	242795	257722	0	0	
15	40725	0	50726	13147	0	257722	271305	0	0	
16	42676	0	52361	13072	0	271305	283462	0	0	
17	44518	0	53891	13007	0	283462	294125	0	0	
18	46258	0	55330	12951	0	294125	303233	0	0	
19	47924	0	56710	12903	0	303233	310727	0	0	
20	49480	0	57994	12864	0	310727	316558	0	0	
21	50905	0	59158	12832	0	316558	320690	0	0	
22	52226	0	60238	12808	0	320690	323088	0	0	
23	20267	0	23267	4885	0	323088	323539	0	0	
24	47173	0	53955	11634	0	323539	324017	0	0	
25	47271	0	53793	11783	0	324017	323459	0	0	
26	47286	0	53559	11784	0	323459	321740	0	0	
27	47211	0	53247	11790	0	321740	318898	0	0	
28	57239	0	64295	14163	0	318898	313790	0	0	
29	58487	0	65466	14189	0	313790	306583	0	0	
30	59646	0	66582	14225	0	306583	297246	0	0	
31	12446	0	13875	2945	0	297246	295055	0	0	
32	12461	0	13886	2947	0	295055	292784	0	0	
33	23789	0	26495	5615	0	292784	288229	0	0	
34	52403	0	58313	12308	0	288229	277164	0	0	
35	41217	0	45843	9573	0	277164	267421	0	0	
36	41483	0	46126	9604	0	267421	256762	0	0	
37	41729	0	46401	9638	0	256762	245184	0	0	
38	41969	0	46684	9676	0	245184	232676	0	0	
39	63312	0	70484	14593	0	232676	212194	0	0	
40	63593	0	70904	14699	0	212194	189698	0	0	
41	63680	0	71146	14818	0	189698	165272	0	0	
42	63621	0	71264	14951	0	165272	138983	0	0	
43	16936	0	19006	4012	0	138983	131669	0	0	
44	50168	2400	59268	12101	0	131669	107663	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	48943	2400	57973	12207	0	107663	83250	0	0	
46	47652	2400	56597	12322	0	83250	58534	0	0	
47	53866	2800	64170	14534	0	58534	29466	0	0	
48	44146	0	49672	12606	0	29466	6871	0	0	
49	41642	0	46681	12755	0	6871	-14689	0	0	
50	39042	0	43511	12917	0	-14689	-34979	0	0	
51	35901	0	39656	12927	0	-34979	-53513	0	0	
52	33184	0	36248	13000	0	-53513	-70430	0	0	
53	21219	0	23020	8757	0	-70430	-81278	0	0	
54	19881	0	21236	8854	0	-81278	-91095	0	0	
55	29545	0	30662	14710	0	-91095	-104652	0	0	
56	25700	0	25207	15014	0	-104652	-114616	0	0	
57	21645	0	19200	15351	0	-114616	-120337	0	0	
58	17860	0	12510	16642	0	-120337	-120489	0	0	
59	13009	0	4629	16967	0	-120489	-114477	0	0	
60	7974	0	-3792	17045	0	-114477	-101711	0	0	
61	2703	0	-13699	17634	0	-101711	-80326	0	0	

Analisi della superficie 126 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 61
 Coordinate del centro X[m]= 78,92 Y[m]= 206,00
 Raggio del cerchio R[m]= 40,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 51,44 Y_v[m]= 176,93
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,54 Y_m[m]= 187,79
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.569

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{sl} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{dl} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	51,44	176,93	176,93	52,63	177,23	175,85	52,23	176,67	1,60	-42,24	0,00	46
2	52,63	177,23	175,85	53,81	177,52	174,86	53,28	176,35	1,55	-39,99	0,00	46
3	53,81	177,52	174,86	55,00	177,82	173,94	54,44	176,03	1,50	-37,80	0,00	46
4	55,00	177,82	173,94	56,18	178,12	173,09	55,62	175,74	1,46	-35,68	0,00	46
5	56,18	178,12	173,09	57,37	178,41	172,30	56,80	175,48	1,42	-33,62	0,00	46
6	57,37	178,41	172,30	58,55	178,71	171,57	57,98	175,25	1,39	-31,60	0,00	46
7	58,55	178,71	171,57	59,74	179,00	170,90	59,16	175,04	1,36	-29,63	0,00	46
8	59,74	179,00	170,90	60,39	179,17	170,55	60,07	174,90	0,74	-28,12	0,00	47
9	60,39	179,17	170,55	61,05	179,33	170,21	60,73	174,82	0,74	-27,06	0,00	48
10	61,05	179,33	170,21	62,17	179,61	169,67	61,62	174,71	1,25	-25,64	0,00	48
11	62,17	179,61	169,67	63,30	179,89	169,18	62,74	174,59	1,23	-23,87	0,00	48
12	63,30	179,89	169,18	64,42	180,17	168,72	63,86	174,49	1,21	-22,12	0,00	48
13	64,42	180,17	168,72	65,62	180,47	168,28	65,02	174,41	1,28	-20,34	0,00	48
14	65,62	180,47	168,28	66,81	180,77	167,88	66,22	174,35	1,26	-18,52	0,00	48
15	66,81	180,77	167,88	68,01	181,07	167,52	67,42	174,31	1,25	-16,72	0,00	48
16	68,01	181,07	167,52	69,21	181,37	167,20	68,61	174,29	1,24	-14,94	0,00	48
17	69,21	181,37	167,20	70,40	181,67	166,92	69,81	174,29	1,23	-13,17	0,00	48
18	70,40	181,67	166,92	71,60	181,97	166,68	71,01	174,31	1,22	-11,42	0,00	48
19	71,60	181,97	166,68	72,80	182,27	166,47	72,20	174,35	1,21	-9,67	0,00	48
20	72,80	182,27	166,47	74,00	182,57	166,30	73,40	174,40	1,21	-7,94	0,00	48
21	74,00	182,57	166,30	75,19	182,87	166,17	74,60	174,48	1,20	-6,21	0,00	48
22	75,19	182,87	166,17	76,39	183,17	166,08	75,79	174,57	1,20	-4,49	0,00	48
23	76,39	183,17	166,08	77,59	183,47	166,02	76,99	174,68	1,20	-2,77	0,00	48
24	77,59	183,47	166,02	78,78	183,77	166,00	78,19	174,81	1,20	-1,05	0,00	48
25	78,78	183,77	166,00	79,98	184,06	166,01	79,38	174,96	1,20	0,66	0,00	48
26	79,98	184,06	166,01	80,52	184,20	166,03	80,25	175,08	0,54	1,91	0,00	48
27	80,52	184,20	166,03	81,77	184,20	166,10	81,14	175,13	1,25	3,19	0,00	49
28	81,77	184,20	166,10	83,02	184,20	166,21	82,39	175,18	1,25	4,98	0,00	50
29	83,02	184,20	166,21	84,27	184,20	166,36	83,64	175,24	1,26	6,78	0,00	50
30	84,27	184,20	166,36	85,52	184,20	166,55	84,89	175,33	1,26	8,59	0,00	50
31	85,52	184,20	166,55	86,64	184,57	166,75	86,08	175,52	1,14	10,32	0,00	50
32	86,64	184,57	166,75	87,77	184,95	166,99	87,21	175,82	1,15	11,96	0,00	50
33	87,77	184,95	166,99	88,89	185,32	167,26	88,33	176,13	1,16	13,61	0,00	50
34	88,89	185,32	167,26	90,02	185,70	167,57	89,46	176,47	1,17	15,28	0,00	50
35	90,02	185,70	167,57	90,33	185,80	167,66	90,18	176,68	0,32	16,34	0,00	50
36	90,33	185,80	167,66	90,64	185,91	167,76	90,49	176,78	0,32	16,81	0,00	50
37	90,64	185,91	167,76	91,23	186,10	167,94	90,94	176,93	0,62	17,48	0,00	50
38	91,23	186,10	167,94	91,88	186,32	168,16	91,55	177,13	0,68	18,41	0,00	50
39	91,88	186,32	168,16	92,52	186,53	168,38	92,20	177,35	0,68	19,39	0,00	50
40	92,52	186,53	168,38	93,52	186,87	168,76	93,02	177,64	1,07	20,64	0,00	50
41	93,52	186,87	168,76	94,52	187,20	169,17	94,02	178,00	1,08	22,18	0,00	50
42	94,52	187,20	169,17	95,52	187,53	169,61	95,02	178,38	1,09	23,74	0,00	50
43	95,52	187,53	169,61	96,52	187,87	170,08	96,02	178,77	1,11	25,31	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
44	96,52	187,87	170,08	97,52	188,20	170,59	97,02	179,18	1,12	26,91	0,00	50
45	97,52	188,20	170,59	98,52	188,53	171,13	98,02	179,61	1,14	28,53	0,00	50
46	98,52	188,53	171,13	99,52	188,87	171,71	99,02	180,06	1,16	30,17	0,00	50
47	99,52	188,87	171,71	100,52	189,20	172,33	100,02	180,53	1,18	31,84	0,00	50
48	100,52	189,20	172,33	101,52	189,53	173,00	101,02	181,01	1,20	33,54	0,00	50
49	101,52	189,53	173,00	102,52	189,87	173,70	102,02	181,52	1,22	35,28	0,00	50
50	102,52	189,87	173,70	102,92	190,00	174,00	102,72	181,89	0,50	36,51	0,00	50
51	102,92	190,00	174,00	104,12	190,00	174,94	103,51	182,23	1,52	37,96	0,00	50
52	104,12	190,00	174,94	105,32	190,00	175,95	104,71	182,72	1,57	40,17	0,00	50
53	105,32	190,00	175,95	106,52	190,00	177,05	105,91	183,25	1,63	42,46	0,00	50
54	106,52	190,00	177,05	107,22	190,00	177,73	106,87	183,69	0,98	44,33	0,00	48
55	107,22	190,00	177,73	107,92	190,00	178,45	107,57	184,04	1,00	45,75	0,00	48
56	107,92	190,00	178,45	109,02	189,63	179,66	108,46	184,43	1,64	47,64	0,00	48
57	109,02	189,63	179,66	110,13	189,26	180,98	109,56	184,88	1,72	50,04	0,00	48
58	110,13	189,26	180,98	111,23	188,90	182,42	110,65	185,38	1,81	52,57	0,00	48
59	111,23	188,90	182,42	112,33	188,53	184,01	111,75	185,94	1,94	55,26	0,00	48
60	112,33	188,53	184,01	113,43	188,16	185,78	112,83	186,58	2,09	58,14	0,00	48
61	113,43	188,16	185,78	114,54	187,79	187,79	113,80	187,25	2,30	61,28	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1708	0	14717	13322	0	0	19292	0	0	
2	5022	0	18239	12872	0	19292	39512	0	0	
3	8141	0	21385	12482	0	39512	60273	0	0	
4	11083	0	24215	12142	0	60273	81253	0	0	
5	13860	0	26777	11843	0	81253	102180	0	0	
6	16486	0	29108	11580	0	102180	122822	0	0	
7	18970	0	31238	11346	0	122822	142980	0	0	
8	11503	0	18176	6293	0	142980	153975	0	0	
9	12193	0	18788	6337	0	153975	164857	0	0	
10	22438	0	33420	10735	0	164857	182908	0	0	
11	24279	0	34836	10583	0	182908	200094	0	0	
12	26024	0	36151	10447	0	200094	216324	0	0	
13	29544	0	39861	10997	0	216324	232473	0	0	
14	31329	0	41166	10875	0	232473	247359	0	0	
15	33022	0	42394	10767	0	247359	260907	0	0	
16	34615	0	43535	10673	0	260907	273049	0	0	
17	36092	0	44575	10590	0	273049	283724	0	0	
18	37461	0	45527	10520	0	283724	292881	0	0	
19	38735	0	46408	10460	0	292881	300479	0	0	
20	39919	0	47225	10412	0	300479	306479	0	0	
21	41032	0	48003	10373	0	306479	310848	0	0	
22	42061	0	48727	10343	0	310848	313558	0	0	
23	42980	0	49368	10324	0	313558	314591	0	0	
24	43802	0	49943	10314	0	314591	313934	0	0	
25	44535	0	50462	10312	0	313934	311578	0	0	
26	20311	0	22925	4655	0	311578	309956	0	0	
27	47077	0	52930	11088	0	309956	305307	0	0	
28	46873	0	52452	11276	0	305307	299263	0	0	
29	46553	0	51897	11312	0	299263	291731	0	0	
30	46109	0	51244	11361	0	291731	282796	0	0	
31	41475	0	46006	10276	0	282796	273412	0	0	
32	41836	0	46378	10334	0	273412	262558	0	0	
33	42131	0	46712	10402	0	262558	250242	0	0	
34	42355	0	47002	10480	0	250242	236474	0	0	
35	11685	0	12978	2903	0	236474	232437	0	0	
36	11666	0	12961	2910	0	232437	228309	0	0	
37	22178	0	24656	5559	0	228309	220187	0	0	
38	24219	0	26956	6109	0	220187	210897	0	0	
39	24352	0	27157	6145	0	210897	201070	0	0	
40	37658	0	42084	9603	0	201070	185001	0	0	
41	37487	0	42020	9705	0	185001	167950	0	0	
42	37269	0	41920	9817	0	167950	149949	0	0	
43	37014	0	41799	9941	0	149949	131019	0	0	
44	36689	0	41612	10077	0	131019	111218	0	0	
45	36288	0	41346	10228	0	111218	90612	0	0	
46	35777	0	40955	10394	0	90612	69307	0	0	
47	35176	0	40456	10578	0	69307	47405	0	0	
48	34489	0	39847	10782	0	47405	25014	0	0	
49	33706	0	39104	11008	0	25014	2268	0	0	
50	13241	0	15399	4472	0	2268	-6893	0	0	
51	38284	2400	47931	13677	0	-6893	-36633	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
52	35781	2400	44834	14113	0	-36633	-65134	0	0	
53	33087	2400	41375	14487	0	-65134	-92011	0	0	
54	17995	1400	22557	8431	0	-92011	-107007	0	0	
55	16998	1400	21071	8643	0	-107007	-121063	0	0	
56	24195	0	25318	14101	0	-121063	-136837	0	0	
57	20537	0	18660	14794	0	-136837	-147212	0	0	
58	16433	0	10281	15633	0	-147212	-150336	0	0	
59	12218	0	308	16672	0	-150336	-144403	0	0	
60	7632	0	-12293	17844	0	-144403	-126615	0	0	
61	2625	0	-28651	19097	0	-126615	-93024	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,002694
2	0,008588
3	0,016511
4	0,022450
5	0,004682
6	0,081389
7	0,007851

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,092$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,081389$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,091957$ [m/s]

Superficie n° 126

n°	u [m]
1	0,005320
2	0,012150
3	0,028309
4	0,036066
5	0,007423
6	0,103528
7	0,011177

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,079$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,103528$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,113221$ [m/s]

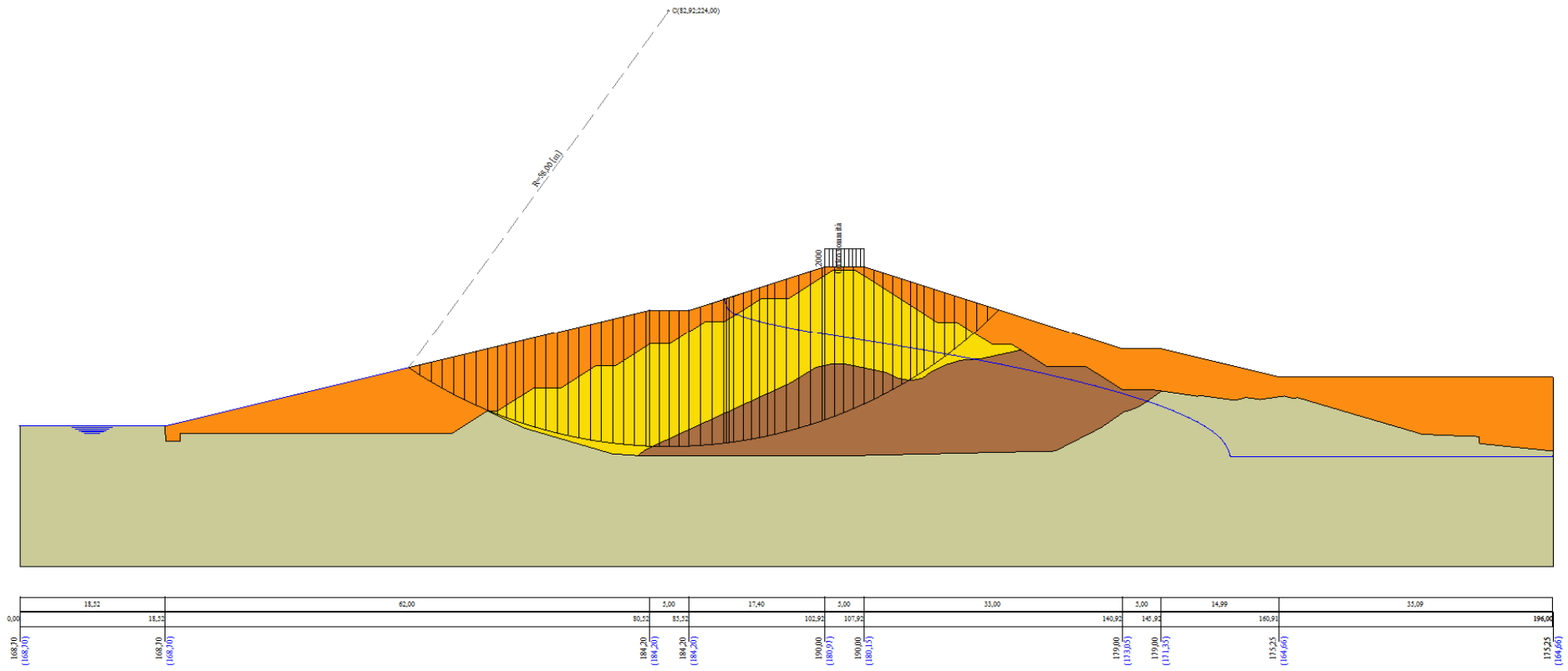


Figura A-29 – Superficie critica sezione A_CO_03 verifica di stabilità 29.

TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_05

DATI

Dati normativa

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	43.490559
Longitudine	11.191562
Punti di interpolazione del reticolo	21168 - 21167 - 21389 - 21390
Tipo di opera	
Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Stato limite SLO

Accelerazione al suolo a_g	0.585 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.56
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.28
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.15
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 (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.85$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.42$

Stato limite SLD

Accelerazione al suolo a_g	0.722 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.54
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.30
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.11
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 (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 8.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.08$

Stato limite SLV

Accelerazione al suolo a_g	1.604 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.52
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.32
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.11
Coefficiente riduzione pendio naturale (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 18.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 9.07$

Stato limite SLC

Accelerazione al suolo a_g	1.972 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.54
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.29
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.35
Coefficiente riduzione (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 27.14$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 13.57$

Descrizione terreno

Condizioni drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	28.00	10.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	26.40	12.4	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	29.90	3.4	
4	Fondazione	2400	2450	35.90	2320.0	

Condizioni non drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	0.00	65.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	0.00	67.3	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	0.00	70.2	
4	Fondazione	2400	2450	0.00	9000.0	

Paramento di valle

Profilo del piano campagna

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	171,70
2	20,88	171,70
3	50,08	179,00
4	55,08	179,00
5	88,08	190,00
6	93,08	190,00
7	110,48	184,20
8	115,48	184,20
9	177,48	168,70
10	196,00	168,70

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X [m]	Y [m]
1	143,03	166,66
2	109,27	166,01
3	96,65	164,46
4	91,36	163,51
5	62,45	165,51
6	37,14	164,63
7	33,37	164,56
8	32,90	163,39
9	15,32	163,39
10	14,81	164,43
11	12,03	164,43
12	11,79	165,56
13	9,49	166,20
14	0,00	166,20
15	0,00	150,00
16	66,51	150,00
17	110,84	150,00
18	196,00	150,00
19	196,00	168,70
20	177,48	168,70
21	177,38	165,70

n°	X	Y
	[m]	[m]
22	175,58	165,70
23	175,48	166,71

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	166,20	26	100,29	184,71
2	9,49	166,20	27	103,29	184,71
3	11,79	165,56	28	107,82	181,71
4	12,03	164,43	29	110,32	181,71
5	14,81	164,43	30	114,84	178,71
6	15,32	163,39	31	117,34	178,71
7	32,90	163,39	32	121,87	175,71
8	33,37	164,56	33	124,37	175,71
9	34,84	166,75	34	128,90	172,71
10	38,34	166,75	35	131,40	172,71
11	42,87	169,75	36	135,93	169,71
12	46,37	169,75	37	138,43	169,71
13	50,90	172,75	38	143,03	166,66
14	54,40	172,75	39	175,48	166,71
15	58,92	175,75	40	175,58	165,70
16	62,42	175,75	41	177,38	165,70
17	66,95	178,75	42	177,48	168,70
18	68,26	178,75	43	115,48	184,20
19	70,45	178,75	44	110,48	184,20
20	74,98	181,75	45	93,08	190,00
21	77,48	181,75	46	88,08	190,00
22	89,18	189,50	47	55,08	179,00
23	91,55	189,50	48	50,08	179,00
24	94,26	187,71	49	20,88	171,70
25	95,76	187,71	50	0,00	171,70

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	109,27	166,01	17	68,26	178,75
2	103,15	170,18	18	66,95	178,75
3	96,04	176,21	19	62,42	175,75
4	94,50	177,64	20	58,92	175,75
5	92,75	178,82	21	54,40	172,75
6	91,94	179,18	22	50,90	172,75
7	91,23	179,30	23	46,37	169,75
8	89,82	179,15	24	42,87	169,75
9	88,30	178,66	25	38,34	166,75
10	85,77	176,13	26	34,84	166,75
11	83,00	175,13	27	33,37	164,56
12	80,75	175,61	28	37,14	164,63
13	78,40	177,27	29	62,45	165,51
14	74,21	177,56	30	91,36	163,51
15	70,67	178,02	31	96,65	164,46
16	68,74	178,69			

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	68,26	178,75	20	135,93	169,71
2	68,74	178,69	21	131,40	172,71
3	70,67	178,02	22	128,90	172,71
4	74,21	177,56	23	124,37	175,71
5	78,40	177,27	24	121,87	175,71
6	80,75	175,61	25	117,34	178,71
7	83,00	175,13	26	114,84	178,71
8	85,77	176,13	27	110,32	181,71
9	88,30	178,66	28	107,82	181,71
10	89,82	179,15	29	103,29	184,71
11	91,23	179,30	30	100,29	184,71

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
12	91,94	179,18	31	95,76	187,71
13	92,75	178,82	32	94,26	187,71
14	94,50	177,64	33	91,55	189,50
15	96,04	176,21	34	89,18	189,50
16	103,15	170,18	35	77,48	181,75
17	109,27	166,01	36	74,98	181,75
18	143,03	166,66	37	70,45	178,75
19	138,43	169,71			

Descrizione falda
 Serbatoio vuoto:

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	164,66
2	42,48	164,66
3	43,48	164,98
4	44,42	165,11
5	45,48	165,24
6	47,42	165,40
7	49,48	165,55
8	52,48	165,73
9	56,48	165,93
10	61,48	166,14
11	70,48	166,46
12	79,48	166,73
13	90,48	167,02
14	103,48	167,15
15	120,48	167,34
16	141,48	167,62
17	163,48	168,03
18	169,48	168,19
19	173,48	168,34
20	175,48	168,45
21	176,48	168,52
22	177,48	168,70
23	196,00	168,70

Massima regolazione:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	164,66	17	70,48	176,90
2	41,23	164,66	18	76,48	178,10
3	41,48	165,45	19	80,48	178,85
4	41,92	166,30	20	84,48	179,55
5	42,48	167,06	21	89,48	180,39
6	43,48	167,96	22	93,48	181,04
7	44,48	168,67	23	96,48	181,59
8	45,48	169,26	24	99,48	182,23
9	46,48	169,79	25	101,48	182,72
10	48,48	170,71	26	102,48	183,01
11	50,48	171,51	27	103,48	183,33
12	52,48	172,22	28	104,77	183,80
13	55,48	173,18	29	105,36	184,23
14	58,48	174,04	30	105,67	184,76
15	61,48	174,83	31	105,98	185,70
16	66,48	176,03	32	196,00	185,70

Massimo invaso:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	164,66	18	68,48	177,73
2	40,82	164,66	19	72,48	178,65
3	41,16	165,59	20	76,48	179,51
4	41,48	166,22	21	81,48	180,53
5	42,48	167,61	22	86,48	181,48
6	43,48	168,52	23	90,48	182,21
7	44,48	169,26	24	92,48	182,56
8	45,48	169,89	25	93,48	182,77

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
9	46,48	170,46	26	95,48	183,37
10	47,48	170,97	27	96,48	183,71
11	48,48	171,45	28	97,48	184,08
12	49,48	171,89	29	98,48	184,50
13	51,48	172,71	30	99,48	184,99
14	54,48	173,80	31	100,27	185,48
15	57,48	174,77	32	100,62	186,10
16	61,48	175,94	33	101,03	187,35
17	64,48	176,74	34	196,00	187,35

Impostazioni 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]	$X_0 = 20,08$	$Y_0 = 190,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi		$N_x = 35$	$N_y = 35$
Raggio	[m]	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	5,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc

Paramento di monte

Profilo del piano campagna

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0,00	168,70
2	18,52	168,70
3	80,52	184,20
4	85,52	184,20
5	102,92	190,00
6	107,92	190,00
7	140,92	179,00
8	145,92	179,00
9	175,12	171,70
10	196,00	171,70

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	52,97	166,66
2	20,52	166,71
3	20,42	165,70
4	18,62	165,70
5	18,52	168,70
6	0,00	168,70
7	0,00	150,00
8	85,16	150,00
9	129,49	150,00
10	196,00	150,00
11	196,00	166,20
12	186,51	166,20
13	184,21	165,56
14	183,97	164,43
15	181,19	164,43
16	180,68	163,39
17	163,10	163,39
18	162,63	164,56
19	158,86	164,63
20	133,55	165,51
21	104,64	163,51
22	99,35	164,46
23	86,73	166,01

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)

Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	196,00	166,20	26	95,71	184,71
2	196,00	171,70	27	100,24	187,71
3	175,12	171,70	28	101,74	187,71
4	145,92	179,00	29	104,45	189,50
5	140,92	179,00	30	106,82	189,50
6	107,92	190,00	31	118,52	181,75
7	102,92	190,00	32	121,02	181,75
8	85,52	184,20	33	125,55	178,75
9	80,52	184,20	34	127,74	178,75
10	18,52	168,70	35	129,05	178,75
11	18,62	165,70	36	133,58	175,75
12	20,42	165,70	37	137,08	175,75
13	20,52	166,71	38	141,60	172,75
14	52,97	166,66	39	145,10	172,75
15	57,57	169,71	40	149,63	169,75
16	60,07	169,71	41	153,13	169,75
17	64,60	172,71	42	157,66	166,75
18	67,10	172,71	43	161,16	166,75
19	71,63	175,71	44	162,63	164,56
20	74,13	175,71	45	163,10	163,39
21	78,66	178,71	46	180,68	163,39
22	81,16	178,71	47	181,19	164,43
23	85,68	181,71	48	183,97	164,43
24	88,18	181,71	49	184,21	165,56
25	92,71	184,71	50	186,51	166,20

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	86,73	166,01	17	127,26	178,69
2	99,35	164,46	18	125,33	178,02
3	104,64	163,51	19	121,79	177,56
4	133,55	165,51	20	117,60	177,27
5	158,86	164,63	21	115,25	175,61
6	162,63	164,56	22	113,00	175,13
7	161,16	166,75	23	110,23	176,13
8	157,66	166,75	24	107,70	178,66
9	153,13	169,75	25	106,18	179,15
10	149,63	169,75	26	104,77	179,30
11	145,10	172,75	27	104,06	179,18
12	141,60	172,75	28	103,25	178,82
13	137,08	175,75	29	101,50	177,64
14	133,58	175,75	30	99,96	176,21
15	129,05	178,75	31	92,85	170,18
16	127,74	178,75			

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	127,74	178,75	20	57,57	169,71
2	125,55	178,75	21	52,97	166,66
3	121,02	181,75	22	86,73	166,01
4	118,52	181,75	23	92,85	170,18
5	106,82	189,50	24	99,96	176,21
6	104,45	189,50	25	101,50	177,64
7	101,74	187,71	26	103,25	178,82
8	100,24	187,71	27	104,06	179,18
9	95,71	184,71	28	104,77	179,30
10	92,71	184,71	29	106,18	179,15
11	88,18	181,71	30	107,70	178,66
12	85,68	181,71	31	110,23	176,13
13	81,16	178,71	32	113,00	175,13
14	78,66	178,71	33	115,25	175,61
15	74,13	175,71	34	117,60	177,27
16	71,63	175,71	35	121,79	177,56
17	67,10	172,71	36	125,33	178,02

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
18	64,60	172,71	37	127,26	178,69
19	60,07	169,71			

Descrizione falda
 Serbatoio vuoto:

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0,00	168,70
2	18,52	168,70
3	19,52	168,52
4	20,52	168,45
5	22,52	168,34
6	26,52	168,19
7	32,52	168,03
8	54,52	167,62
9	75,52	167,34
10	92,52	167,15
11	105,52	167,02
12	116,52	166,73
13	125,52	166,46
14	134,52	166,14
15	139,52	165,93
16	143,52	165,73
17	146,52	165,55
18	148,58	165,40
19	150,52	165,24
20	151,58	165,11
21	152,52	164,98
22	153,52	164,66
23	196,00	164,66

Massimo invaso:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	185,70	17	129,52	176,03
2	90,02	185,70	18	134,52	174,83
3	90,33	184,76	19	137,52	174,04
4	90,64	184,23	20	140,52	173,18
5	91,23	183,80	21	143,52	172,22
6	92,52	183,33	22	145,52	171,51
7	93,52	183,01	23	147,52	170,71
8	94,52	182,72	24	149,52	169,79
9	96,52	182,23	25	150,52	169,26
10	99,52	181,59	26	151,52	168,67
11	102,52	181,04	27	152,52	167,96
12	106,52	180,39	28	153,52	167,06
13	111,52	179,55	29	154,08	166,30
14	115,52	178,85	30	154,52	165,45
15	119,52	178,10	31	154,77	164,66
16	125,52	176,90	32	196,00	164,66

Rapido svasso:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	168,70	19	125,52	176,90
2	18,52	168,70	20	129,52	176,03
3	80,52	184,20	21	134,52	174,83
4	85,52	184,20	22	137,52	174,04
5	90,02	185,70	23	140,52	173,18
6	90,33	184,76	24	143,52	172,22
7	90,64	184,23	25	145,52	171,51
8	91,23	183,80	26	147,52	170,71
9	92,52	183,33	27	149,52	169,79
10	93,52	183,01	28	150,52	169,26
11	94,52	182,72	29	151,52	168,67
12	96,52	182,23	30	152,52	167,96
13	99,52	181,59	31	153,52	167,06
14	102,52	181,04	32	154,08	166,30
15	106,52	180,39	33	154,52	165,45

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
16	111,52	179,55	34	154,77	164,66
17	115,52	178,85	35	196,00	164,66
18	119,52	178,10			

Impostazioni 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]	$X_0 = 20,92$	$Y_0 = 190,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi		$Nx = 42$	$Ny = 35$
Raggio	[m]	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	5,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc

VERIFICA DI STABILITÀ 01

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

61110

Coefficiente di sicurezza minimo

1.771

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

52

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.771

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	55,13	179,02	179,02	55,86	179,26	178,85	55,61	179,04	0,75	-12,40	23,04	8
2	55,86	179,26	178,85	56,58	179,50	178,71	56,26	179,08	0,74	-11,33	23,04	8
3	56,58	179,50	178,71	57,31	179,74	178,58	56,97	179,13	0,74	-10,27	23,04	8
4	57,31	179,74	178,58	58,04	179,99	178,46	57,70	179,19	0,74	-9,21	23,04	8
5	58,04	179,99	178,46	58,77	180,23	178,35	58,42	179,26	0,74	-8,15	23,04	8
6	58,77	180,23	178,35	59,50	180,47	178,26	59,15	179,33	0,74	-7,10	23,04	8
7	59,50	180,47	178,26	60,23	180,72	178,19	59,88	179,41	0,73	-6,04	23,04	8
8	60,23	180,72	178,19	60,96	180,96	178,12	60,61	179,50	0,73	-4,99	23,04	8
9	60,96	180,96	178,12	61,69	181,20	178,07	61,33	179,59	0,73	-3,94	23,04	8
10	61,69	181,20	178,07	62,42	181,45	178,03	62,06	179,69	0,73	-2,90	23,04	8
11	62,42	181,45	178,03	63,15	181,69	178,01	62,79	179,80	0,73	-1,85	23,04	8
12	63,15	181,69	178,01	63,88	181,93	178,00	63,52	179,91	0,73	-0,81	23,04	8
13	63,88	181,93	178,00	64,61	182,18	178,00	64,25	180,03	0,73	0,24	23,04	8
14	64,61	182,18	178,00	65,34	182,42	178,02	64,98	180,16	0,73	1,28	23,04	8
15	65,34	182,42	178,02	66,07	182,66	178,05	65,71	180,29	0,73	2,33	23,48	7
16	66,07	182,66	178,05	66,80	182,91	178,09	66,44	180,43	0,73	3,38	24,70	3
17	66,80	182,91	178,09	67,53	183,15	178,15	67,17	180,58	0,73	4,43	24,70	3
18	67,53	183,15	178,15	68,26	183,39	178,22	67,90	180,73	0,73	5,47	24,70	3
19	68,26	183,39	178,22	68,99	183,64	178,30	68,63	180,89	0,73	6,53	24,70	3
20	68,99	183,64	178,30	69,72	183,88	178,40	69,36	181,06	0,74	7,58	24,27	4
21	69,72	183,88	178,40	70,45	184,12	178,51	70,09	181,23	0,74	8,63	21,66	10
22	70,45	184,12	178,51	71,18	184,37	178,64	70,82	181,41	0,75	9,70	21,66	10
23	71,18	184,37	178,64	71,92	184,61	178,78	71,55	181,60	0,75	10,77	21,66	10
24	71,92	184,61	178,78	72,65	184,86	178,93	72,29	181,79	0,75	11,84	21,66	10
25	72,65	184,86	178,93	73,39	185,10	179,10	73,02	182,00	0,75	12,92	21,66	10
26	73,39	185,10	179,10	74,12	185,35	179,28	73,76	182,21	0,76	14,00	21,66	10
27	74,12	185,35	179,28	74,86	185,59	179,48	74,49	182,43	0,76	15,09	21,66	10
28	74,86	185,59	179,48	75,59	185,84	179,69	75,23	182,65	0,76	16,18	21,66	10
29	75,59	185,84	179,69	76,33	186,08	179,92	75,96	182,88	0,77	17,28	21,66	10
30	76,33	186,08	179,92	77,06	186,33	180,17	76,69	183,12	0,77	18,38	21,66	10
31	77,06	186,33	180,17	77,80	186,57	180,43	77,43	183,37	0,78	19,50	21,66	10
32	77,80	186,57	180,43	78,53	186,82	180,70	78,16	183,63	0,78	20,62	21,66	10
33	78,53	186,82	180,70	79,27	187,06	180,99	78,90	183,89	0,79	21,74	21,66	10
34	79,27	187,06	180,99	80,00	187,31	181,30	79,63	184,17	0,80	22,88	21,66	10
35	80,00	187,31	181,30	80,73	187,55	181,63	80,37	184,45	0,80	24,03	21,66	10
36	80,73	187,55	181,63	81,47	187,80	181,98	81,10	184,74	0,81	25,19	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	81,47	187,80	181,98	82,20	188,04	182,34	81,83	185,04	0,82	26,35	21,66	10
38	82,20	188,04	182,34	82,94	188,29	182,72	82,57	185,35	0,83	27,54	21,66	10
39	82,94	188,29	182,72	83,67	188,53	183,13	83,30	185,67	0,84	28,73	21,66	10
40	83,67	188,53	183,13	84,41	188,78	183,55	84,04	185,99	0,85	29,94	21,66	10
41	84,41	188,78	183,55	85,14	189,02	183,99	84,77	186,33	0,86	31,16	21,66	10
42	85,14	189,02	183,99	85,88	189,27	184,46	85,51	186,68	0,87	32,40	21,66	10
43	85,88	189,27	184,46	86,61	189,51	184,95	86,24	187,04	0,88	33,65	21,66	10
44	86,61	189,51	184,95	87,35	189,76	185,46	86,97	187,42	0,90	34,92	21,66	10
45	87,35	189,76	185,46	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,91	36,22	21,66	10
46	88,08	190,00	186,00	88,73	190,00	186,50	88,40	188,12	0,82	37,46	21,66	10
47	88,73	190,00	186,50	89,38	190,00	187,02	89,05	188,38	0,84	38,64	21,66	10
48	89,38	190,00	187,02	90,04	190,00	187,57	89,70	188,64	0,85	39,85	21,66	10
49	90,04	190,00	187,57	90,69	190,00	188,13	90,35	188,92	0,87	41,08	21,66	10
50	90,69	190,00	188,13	91,34	190,00	188,73	90,99	189,21	0,88	42,33	21,66	10
51	91,34	190,00	188,73	91,99	190,00	189,35	91,63	189,50	0,90	43,61	21,85	10
52	91,99	190,00	189,35	92,65	190,00	190,00	92,21	189,78	0,92	44,91	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	295	0	398	440	0	0	515	0	0	
2	873	0	1008	585	0	515	1287	0	0	
3	1432	0	1586	722	0	1287	2280	0	0	
4	1969	0	2133	853	0	2280	3463	0	0	
5	2487	0	2652	976	0	3463	4806	0	0	
6	2985	0	3144	1094	0	4806	6279	0	0	
7	3462	0	3609	1205	0	6279	7857	0	0	
8	3920	0	4050	1310	0	7857	9515	0	0	
9	4358	0	4466	1409	0	9515	11228	0	0	
10	4777	0	4859	1503	0	11228	12975	0	0	
11	5176	0	5231	1592	0	12975	14736	0	0	
12	5556	0	5580	1676	0	14736	16490	0	0	
13	5916	0	5909	1755	0	16490	18221	0	0	
14	6257	0	6218	1829	0	18221	19910	0	0	
15	6579	0	6508	1874	0	19910	21518	0	0	
16	6896	0	6797	1880	0	21518	22994	0	0	
17	7191	0	7062	1949	0	22994	24392	0	0	
18	7452	0	7293	2009	0	24392	25696	0	0	
19	7690	0	7504	2064	0	25696	26894	0	0	
20	7903	0	7691	2116	0	26894	27977	0	0	
21	8101	0	7862	2184	0	27977	28957	0	0	
22	8342	0	8080	2237	0	28957	29801	0	0	
23	8513	0	8233	2273	0	29801	30496	0	0	
24	8663	0	8368	2305	0	30496	31035	0	0	
25	8792	0	8485	2333	0	31035	31412	0	0	
26	8899	0	8584	2357	0	31412	31622	0	0	
27	8984	0	8664	2377	0	31622	31662	0	0	
28	9044	0	8723	2393	0	31662	31529	0	0	
29	9076	0	8757	2403	0	31529	31223	0	0	
30	9084	0	8772	2409	0	31223	30742	0	0	
31	9070	0	8768	2411	0	30742	30089	0	0	
32	9038	0	8750	2410	0	30089	29264	0	0	
33	8983	0	8712	2405	0	29264	28270	0	0	
34	8903	0	8653	2395	0	28270	27112	0	0	
35	8798	0	8571	2381	0	27112	25797	0	0	
36	8666	0	8466	2362	0	25797	24331	0	0	
37	8507	0	8336	2337	0	24331	22725	0	0	
38	8320	0	8180	2307	0	22725	20989	0	0	
39	8104	0	7997	2271	0	20989	19137	0	0	
40	7859	0	7785	2230	0	19137	17184	0	0	
41	7583	0	7542	2181	0	17184	15149	0	0	
42	7274	0	7266	2126	0	15149	13051	0	0	
43	6933	0	6955	2063	0	13051	10914	0	0	
44	6556	0	6605	1993	0	10914	8767	0	0	
45	6143	0	6214	1913	0	8767	6639	0	0	
46	4937	1696	6824	1999	0	6639	4076	0	0	
47	4269	1696	6153	1856	0	4076	1683	0	0	
48	3567	1696	5433	1703	0	1683	-491	0	0	
49	2832	1696	4664	1540	0	-491	-2395	0	0	
50	2064	1696	3842	1365	0	-2395	-3973	0	0	
51	1260	1696	2965	1172	0	-3973	-5169	0	0	
52	424	1696	2074	922	0	-5169	-5980	0	0	

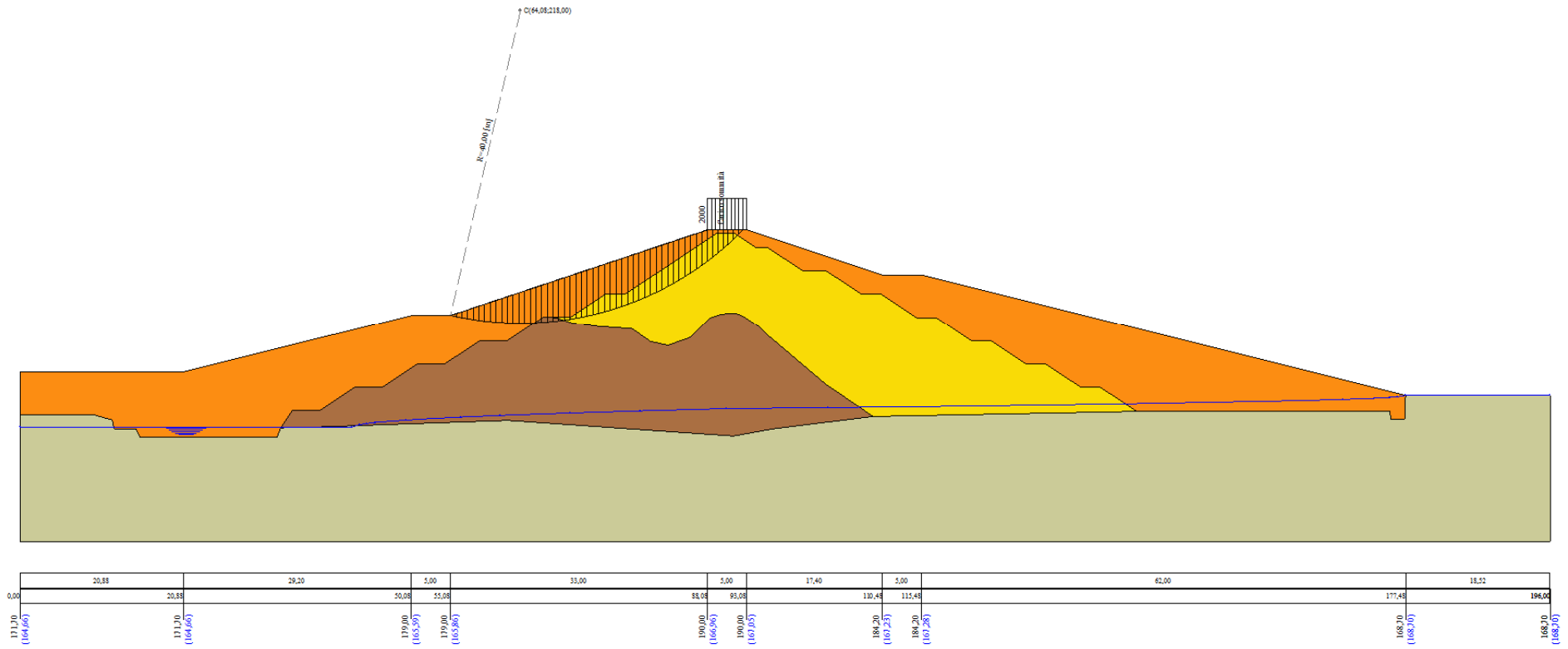


Figura A-30 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 01.

VERIFICA DI STABILITÀ 02

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{y_i} [kg/m]	V _{y_f} [kg/m]	V _{x_i} [kg/m]	V _{x_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	61110
Coefficiente di sicurezza minimo	1.181
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	56		
Coordinate del centro	X[m]= 54,08	Y[m]= 224,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 58,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 26,34	Y _v [m]= 173,06	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 99,46	Y _m [m]= 187,87	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.181		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	26,34	173,06	173,06	27,74	173,42	172,32	27,28	172,93	1,59	-27,79	0,00	46
2	27,74	173,42	172,32	29,15	173,77	171,63	28,52	172,78	1,57	-26,23	0,00	46
3	29,15	173,77	171,63	30,55	174,12	170,99	29,90	172,62	1,55	-24,69	0,00	46
4	30,55	174,12	170,99	31,96	174,47	170,38	31,29	172,49	1,53	-23,17	0,00	46
5	31,96	174,47	170,38	33,37	174,82	169,83	32,69	172,37	1,51	-21,67	0,00	46
6	33,37	174,82	169,83	34,77	175,17	169,31	34,09	172,28	1,50	-20,19	0,00	46
7	34,77	175,17	169,31	36,18	175,52	168,83	35,49	172,21	1,48	-18,71	0,00	46
8	36,18	175,52	168,83	37,58	175,88	168,40	36,89	172,16	1,47	-17,25	0,00	46
9	37,58	175,88	168,40	38,99	176,23	168,00	38,30	172,12	1,46	-15,80	0,00	46
10	38,99	176,23	168,00	40,39	176,58	167,64	39,70	172,11	1,45	-14,37	0,00	48
11	40,39	176,58	167,64	41,80	176,93	167,32	41,10	172,12	1,44	-12,94	0,00	50
12	41,80	176,93	167,32	43,20	177,28	167,03	42,51	172,14	1,43	-11,52	0,00	50
13	43,20	177,28	167,03	44,61	177,63	166,78	43,91	172,18	1,43	-10,10	0,00	50
14	44,61	177,63	166,78	46,01	177,98	166,56	45,32	172,24	1,42	-8,70	0,00	50
15	46,01	177,98	166,56	47,42	178,33	166,38	46,72	172,32	1,42	-7,29	0,00	50
16	47,42	178,33	166,38	48,85	178,59	166,27	47,94	172,40	1,04	-6,08	0,00	50
17	48,85	178,59	166,27	49,48	178,85	166,18	48,97	172,47	1,03	-5,06	0,00	50
18	49,48	178,85	166,18	50,08	179,00	166,14	49,78	172,54	0,60	-4,25	0,00	50
19	50,08	179,00	166,14	51,28	179,00	166,07	50,68	172,55	1,20	-3,36	0,00	50
20	51,28	179,00	166,07	52,48	179,00	166,02	51,88	172,52	1,20	-2,17	0,00	50
21	52,48	179,00	166,02	53,78	179,00	166,00	53,13	172,51	1,30	-0,94	0,00	50
22	53,78	179,00	166,00	55,08	179,00	166,01	54,43	172,50	1,30	0,35	0,00	50
23	55,08	179,00	166,01	56,48	179,47	166,05	55,78	172,63	1,40	1,68	0,00	50
24	56,48	179,47	166,05	57,73	179,88	166,11	57,11	172,88	1,25	2,99	0,00	50
25	57,73	179,88	166,11	58,98	180,30	166,21	58,36	173,13	1,25	4,23	0,00	50
26	58,98	180,30	166,21	60,23	180,72	166,33	59,61	173,39	1,26	5,47	0,00	50
27	60,23	180,72	166,33	61,48	181,13	166,47	60,86	173,66	1,26	6,71	0,00	50
28	61,48	181,13	166,47	62,91	181,61	166,68	62,20	173,97	1,44	8,04	0,00	50
29	62,91	181,61	166,68	64,34	182,09	166,91	63,63	174,32	1,45	9,47	0,00	50
30	64,34	182,09	166,91	65,77	182,56	167,19	65,05	174,69	1,46	10,91	0,00	50
31	65,77	182,56	167,19	67,20	183,04	167,50	66,48	175,07	1,46	12,35	0,00	50
32	67,20	183,04	167,50	68,62	183,51	167,85	67,91	175,48	1,47	13,80	0,00	50
33	68,62	183,51	167,85	70,05	183,99	168,24	69,34	175,90	1,48	15,25	0,00	50
34	70,05	183,99	168,24	71,48	184,47	168,67	70,77	176,34	1,49	16,72	0,00	50
35	71,48	184,47	168,67	72,91	184,94	169,14	72,20	176,81	1,50	18,20	0,00	50
36	72,91	184,94	169,14	74,34	185,42	169,65	73,62	177,29	1,52	19,69	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)

ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	74,34	185,42	169,65	75,77	185,90	170,21	75,05	177,79	1,53	21,20	0,00	50
38	75,77	185,90	170,21	77,20	186,37	170,81	76,48	178,32	1,55	22,72	0,00	50
39	77,20	186,37	170,81	78,63	186,85	171,45	77,91	178,87	1,57	24,26	0,00	50
40	78,63	186,85	171,45	80,05	187,32	172,14	79,34	179,44	1,59	25,82	0,00	50
41	80,05	187,32	172,14	81,48	187,80	172,88	80,77	180,04	1,61	27,40	0,00	50
42	81,48	187,80	172,88	82,91	188,28	173,67	82,20	180,66	1,63	29,00	0,00	50
43	82,91	188,28	173,67	84,34	188,75	174,52	83,62	181,30	1,66	30,63	0,00	50
44	84,34	188,75	174,52	85,77	189,23	175,42	85,05	181,98	1,69	32,28	0,00	50
45	85,77	189,23	175,42	86,92	189,62	176,20	86,34	182,61	1,39	33,81	0,00	50
46	86,92	189,62	176,20	88,08	190,00	177,01	87,50	183,20	1,41	35,19	0,00	50
47	88,08	190,00	177,01	89,13	190,00	177,79	88,60	183,70	1,31	36,53	0,00	50
48	89,13	190,00	177,79	90,18	190,00	178,60	89,65	184,10	1,33	37,84	0,00	50
49	90,18	190,00	178,60	91,23	190,00	179,46	90,70	184,51	1,35	39,16	0,00	50
50	91,23	190,00	179,46	92,16	190,00	180,25	91,69	184,92	1,22	40,43	0,00	48
51	92,16	190,00	180,25	93,08	190,00	181,07	92,61	185,33	1,24	41,64	0,00	48
52	93,08	190,00	181,07	94,36	189,57	182,26	93,70	185,72	1,75	43,12	0,00	48
53	94,36	189,57	182,26	95,63	189,15	183,53	94,96	186,12	1,80	44,87	0,00	48
54	95,63	189,15	183,53	96,91	188,72	184,89	96,23	186,56	1,86	46,67	0,00	48
55	96,91	188,72	184,89	98,18	188,30	186,33	97,47	187,03	1,93	48,54	0,00	48
56	98,18	188,30	186,33	99,46	187,87	187,87	98,61	187,50	2,00	50,49	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1535	0	5092	6370	0	0	8010	0	0	
2	4537	0	8153	6282	0	8010	17249	0	0	
3	7406	0	11003	6203	0	17249	27481	0	0	
4	10147	0	13662	6130	0	27481	38493	0	0	
5	12765	0	16146	6064	0	38493	50091	0	0	
6	15264	0	18470	6004	0	50091	62099	0	0	
7	17647	0	20647	5950	0	62099	74359	0	0	
8	19917	0	22688	5901	0	74359	86723	0	0	
9	22077	0	24602	5857	0	86723	99059	0	0	
10	24137	0	26450	5987	0	99059	111422	0	0	
11	26174	0	28290	6245	0	111422	123842	0	0	
12	28125	0	29969	6211	0	123842	135912	0	0	
13	29915	0	31488	6182	0	135912	147522	0	0	
14	31577	0	32886	6157	0	147522	158580	0	0	
15	33160	0	34216	6136	0	158580	169010	0	0	
16	25287	0	25908	4486	0	169010	176216	0	0	
17	26076	0	26574	4478	0	176216	183020	0	0	
18	15539	0	15775	2606	0	183020	186788	0	0	
19	31442	0	31802	5206	0	186788	193849	0	0	
20	31599	0	31819	5200	0	193849	200253	0	0	
21	34322	0	34419	5631	0	200253	206446	0	0	
22	34350	0	34317	5630	0	206446	211869	0	0	
23	37645	0	37484	6065	0	211869	216833	0	0	
24	34648	0	34412	5421	0	216833	220451	0	0	
25	35552	0	35248	5428	0	220451	223266	0	0	
26	36350	0	35995	5438	0	223266	225250	0	0	
27	37048	0	36662	5451	0	225250	226381	0	0	
28	43114	0	42659	6249	0	226381	226600	0	0	
29	43893	0	43453	6273	0	226600	225637	0	0	
30	44582	0	44188	6301	0	225637	223465	0	0	
31	45160	0	44843	6334	0	223465	220064	0	0	
32	45572	0	45362	6371	0	220064	215435	0	0	
33	45828	0	45752	6414	0	215435	209585	0	0	
34	45966	0	46055	6461	0	209585	202521	0	0	
35	46023	0	46306	6514	0	202521	194244	0	0	
36	45962	0	46465	6572	0	194244	184772	0	0	
37	45773	0	46522	6637	0	184772	174135	0	0	
38	45434	0	46448	6708	0	174135	162381	0	0	
39	44968	0	46266	6787	0	162381	149556	0	0	
40	44357	0	45951	6874	0	149556	135730	0	0	
41	43592	0	45487	6970	0	135730	120984	0	0	
42	42707	0	44908	7075	0	120984	105398	0	0	
43	41690	0	44192	7191	0	105398	89071	0	0	
44	40536	0	43324	7319	0	89071	72119	0	0	
45	31827	0	34272	6020	0	72119	58052	0	0	
46	30897	0	33491	6120	0	58052	43754	0	0	
47	26822	2730	32586	5659	0	43754	28903	0	0	
48	25120	2730	30791	5758	0	28903	14562	0	0	
49	23317	2730	28860	5813	0	14562	844	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
50	18991	2405	23811	5045	0	844	-10758	0	0	
51	17470	2405	22026	5139	0	-10758	-21553	0	0	
52	20914	0	21861	7252	0	-21553	-31200	0	0	
53	16639	0	16041	7470	0	-31200	-37223	0	0	
54	12159	0	9541	7716	0	-37223	-38870	0	0	
55	7440	0	2215	7970	0	-38870	-35253	0	0	
56	2514	0	-5793	8036	0	-35253	-25671	0	0	

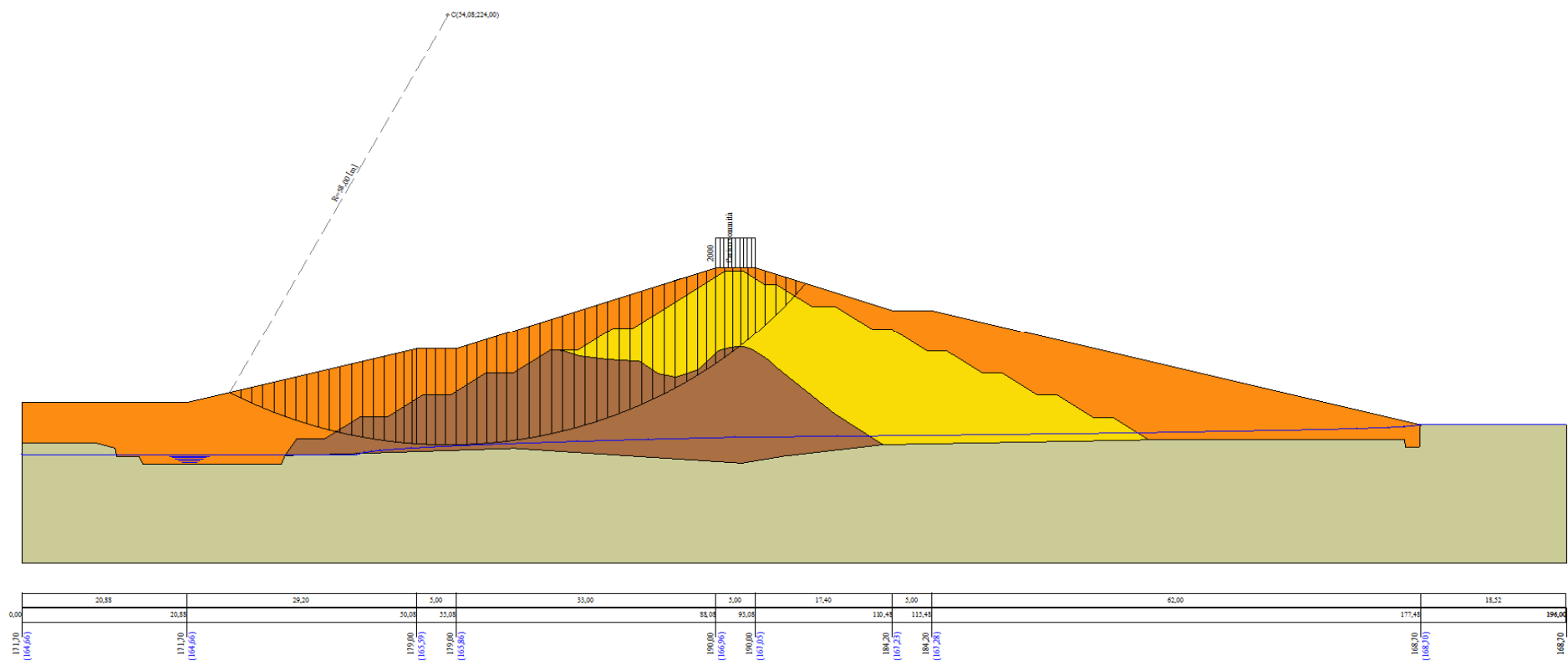


Figura A-31 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 02

VERIFICA DI STABILITÀ 03

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X_i [m]	X_f [m]	V_{y_i} [kg/m]	V_{y_f} [kg/m]	V_{x_i} [kg/m]	V_{x_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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**

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	122188
Coefficiente di sicurezza minimo	0.904
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	$X[m] = 54,08$	$Y[m] = 230,00$
Raggio del cerchio	$R[m] = 64,00$	
Intersezione a valle con il profilo topografico	$X_v[m] = 25,34$	$Y_v[m] = 172,82$
Intersezione a monte con il profilo topografico	$X_m[m] = 101,62$	$Y_m[m] = 187,15$
Coefficiente di sicurezza	$F_s = 0.904$	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_s [m]	Y_{ss} [m]	Y_{si} [m]	X_d [m]	Y_{ds} [m]	Y_{di} [m]	X_r [m]	Y_r [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	25,34	172,82	172,82	26,81	173,18	172,10	26,32	172,70	1,64	-25,95	0,00	46
2	26,81	173,18	172,10	28,29	173,55	171,43	27,63	172,56	1,62	-24,49	0,00	46
3	28,29	173,55	171,43	29,76	173,92	170,80	29,07	172,42	1,60	-23,05	0,00	46
4	29,76	173,92	170,80	31,23	174,29	170,22	30,53	172,30	1,58	-21,63	0,00	46
5	31,23	174,29	170,22	32,70	174,66	169,68	31,99	172,21	1,57	-20,22	0,00	46
6	32,70	174,66	169,68	34,17	175,02	169,17	33,46	172,13	1,56	-18,82	0,00	46
7	34,17	175,02	169,17	35,64	175,39	168,71	34,92	172,07	1,54	-17,43	0,00	46
8	35,64	175,39	168,71	37,12	175,76	168,29	36,39	172,04	1,53	-16,06	0,00	46
9	37,12	175,76	168,29	38,59	176,13	167,90	37,86	172,02	1,52	-14,69	0,00	46
10	38,59	176,13	167,90	40,06	176,50	167,55	39,33	172,02	1,51	-13,33	0,00	47
11	40,06	176,50	167,55	41,53	176,86	167,24	40,81	172,04	1,50	-11,98	0,00	50
12	41,53	176,86	167,24	43,00	177,23	166,97	42,28	172,08	1,50	-10,64	0,00	50
13	43,00	177,23	166,97	44,48	177,60	166,72	43,75	172,13	1,49	-9,30	0,00	50
14	44,48	177,60	166,72	45,95	177,97	166,52	45,22	172,20	1,49	-7,97	0,00	50
15	45,95	177,97	166,52	47,42	178,33	166,35	46,69	172,29	1,48	-6,64	0,00	50
16	47,42	178,33	166,35	48,85	178,59	166,25	47,94	172,38	1,03	-5,51	0,00	50
17	48,85	178,59	166,25	49,48	178,85	166,17	48,97	172,46	1,03	-4,58	0,00	50
18	49,48	178,85	166,17	50,08	179,00	166,13	49,78	172,54	0,60	-3,85	0,00	50
19	50,08	179,00	166,13	51,28	179,00	166,06	50,68	172,55	1,20	-3,05	0,00	50
20	51,28	179,00	166,06	52,48	179,00	166,02	51,88	172,52	1,20	-1,97	0,00	50
21	52,48	179,00	166,02	53,78	179,00	166,00	53,13	172,51	1,30	-0,85	0,00	50
22	53,78	179,00	166,00	55,08	179,00	166,01	54,43	172,50	1,30	0,31	0,00	50
23	55,08	179,00	166,01	56,48	179,47	166,05	55,78	172,63	1,40	1,52	0,00	50
24	56,48	179,47	166,05	57,73	179,88	166,10	57,11	172,88	1,25	2,71	0,00	50
25	57,73	179,88	166,10	58,98	180,30	166,19	58,36	173,12	1,25	3,83	0,00	50
26	58,98	180,30	166,19	60,23	180,72	166,30	59,61	173,38	1,25	4,95	0,00	50
27	60,23	180,72	166,30	61,48	181,13	166,43	60,86	173,64	1,26	6,08	0,00	50
28	61,48	181,13	166,43	62,96	181,63	166,62	62,22	173,95	1,49	7,31	0,00	50
29	62,96	181,63	166,62	64,44	182,12	166,84	63,70	174,30	1,49	8,64	0,00	50
30	64,44	182,12	166,84	65,91	182,61	167,10	65,18	174,67	1,50	9,98	0,00	50
31	65,91	182,61	167,10	67,39	183,10	167,40	66,65	175,05	1,51	11,33	0,00	50
32	67,39	183,10	167,40	68,87	183,60	167,73	68,13	175,46	1,51	12,68	0,00	50
33	68,87	183,60	167,73	70,35	184,09	168,10	69,61	175,88	1,52	14,04	0,00	50
34	70,35	184,09	168,10	71,82	184,58	168,51	71,09	176,32	1,53	15,41	0,00	50
35	71,82	184,58	168,51	73,30	185,07	168,95	72,56	176,78	1,54	16,79	0,00	50
36	73,30	185,07	168,95	74,78	185,57	169,44	74,04	177,26	1,56	18,17	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	74,78	185,57	169,44	76,26	186,06	169,97	75,52	177,76	1,57	19,57	0,00	50
38	76,26	186,06	169,97	77,74	186,55	170,53	77,00	178,28	1,58	20,98	0,00	50
39	77,74	186,55	170,53	79,21	187,04	171,14	78,47	178,82	1,60	22,41	0,00	50
40	79,21	187,04	171,14	80,69	187,54	171,79	79,95	179,38	1,62	23,85	0,00	50
41	80,69	187,54	171,79	82,17	188,03	172,49	81,43	179,96	1,63	25,30	0,00	50
42	82,17	188,03	172,49	83,65	188,52	173,24	82,91	180,57	1,66	26,77	0,00	50
43	83,65	188,52	173,24	85,12	189,01	174,03	84,38	181,20	1,68	28,27	0,00	50
44	85,12	189,01	174,03	86,60	189,51	174,88	85,86	181,86	1,70	29,78	0,00	50
45	86,60	189,51	174,88	88,08	190,00	175,78	87,34	182,54	1,73	31,32	0,00	50
46	88,08	190,00	175,78	89,25	190,00	176,53	88,66	183,07	1,39	32,71	0,00	50
47	89,25	190,00	176,53	90,41	190,00	177,31	89,83	183,46	1,41	33,96	0,00	50
48	90,41	190,00	177,31	91,58	190,00	178,14	90,99	183,86	1,43	35,23	0,00	50
49	91,58	190,00	178,14	92,75	190,00	179,00	92,16	184,28	1,45	36,52	0,00	50
50	92,75	190,00	179,00	93,08	190,00	179,26	92,91	184,56	0,42	37,36	0,00	48
51	93,08	190,00	179,26	94,50	189,53	180,38	93,77	184,79	1,82	38,36	0,00	48
52	94,50	189,53	180,38	95,93	189,05	181,58	95,19	185,13	1,86	40,00	0,00	48
53	95,93	189,05	181,58	97,35	188,58	182,84	96,61	185,50	1,91	41,69	0,00	48
54	97,35	188,58	182,84	98,77	188,10	184,19	98,02	185,91	1,96	43,42	0,00	48
55	98,77	188,10	184,19	100,20	187,63	185,62	99,41	186,36	2,02	45,20	0,00	47
56	100,20	187,63	185,62	101,62	187,15	187,15	100,67	186,80	2,09	47,04	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1596	0	6005	8569	0	0	10223	0	0	
2	4721	0	9222	8467	0	10223	21428	0	0	
3	7713	0	12232	8373	0	21428	33395	0	0	
4	10577	0	15054	8288	0	33395	45924	0	0	
5	13317	0	17701	8211	0	45924	58834	0	0	
6	15937	0	20187	8140	0	58834	71959	0	0	
7	18439	0	22523	8076	0	71959	85149	0	0	
8	20826	0	24720	8017	0	85149	98265	0	0	
9	23100	0	26786	7965	0	98265	111180	0	0	
10	25269	0	28772	8078	0	111180	123945	0	0	
11	27412	0	30786	8506	0	123945	136780	0	0	
12	29479	0	32611	8467	0	136780	149102	0	0	
13	31385	0	34272	8432	0	149102	160812	0	0	
14	33147	0	35791	8402	0	160812	171823	0	0	
15	34826	0	37236	8377	0	171823	182063	0	0	
16	25353	0	26907	5850	0	182063	188734	0	0	
17	26121	0	27570	5842	0	188734	194972	0	0	
18	15557	0	16355	3400	0	194972	198398	0	0	
19	31466	0	32950	6793	0	198398	204778	0	0	
20	31610	0	32944	6788	0	204778	210531	0	0	
21	34325	0	35613	7350	0	210531	216059	0	0	
22	34351	0	35487	7349	0	216059	220862	0	0	
23	37653	0	38745	7917	0	220862	225170	0	0	
24	34668	0	35560	7074	0	225170	228182	0	0	
25	35591	0	36417	7082	0	228182	230380	0	0	
26	36415	0	37187	7093	0	230380	231743	0	0	
27	37145	0	37877	7106	0	231743	232257	0	0	
28	44772	0	45603	8423	0	232257	231746	0	0	
29	45669	0	46490	8450	0	231746	229988	0	0	
30	46477	0	47314	8483	0	229988	226958	0	0	
31	47172	0	48049	8520	0	226958	222643	0	0	
32	47691	0	48630	8563	0	222643	217056	0	0	
33	48057	0	49080	8612	0	217056	210211	0	0	
34	48321	0	49450	8666	0	210211	202117	0	0	
35	48502	0	49762	8726	0	202117	192778	0	0	
36	48564	0	49977	8793	0	192778	182219	0	0	
37	48496	0	50079	8867	0	182219	170477	0	0	
38	48282	0	50049	8948	0	170477	157603	0	0	
39	47955	0	49921	9037	0	157603	143645	0	0	
40	47469	0	49639	9134	0	143645	128681	0	0	
41	46861	0	49239	9241	0	128681	112784	0	0	
42	46138	0	48726	9357	0	112784	96030	0	0	
43	45305	0	48099	9485	0	96030	78504	0	0	
44	44335	0	47321	9625	0	78504	60321	0	0	
45	43246	0	46404	9779	0	60321	41596	0	0	
46	32828	2335	38183	7844	0	41596	25155	0	0	
47	31004	2335	36212	7958	0	25155	9243	0	0	
48	29070	2335	34057	8080	0	9243	-5954	0	0	
49	27016	2335	31724	8168	0	-5954	-20279	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
54	97,00	188,69	183,26	98,31	188,26	184,55	97,61	186,18	1,84	44,66	0,00	48
55	98,31	188,26	184,55	99,62	187,82	185,92	98,89	186,61	1,90	46,39	0,00	48
56	99,62	187,82	185,92	100,92	187,39	187,39	100,05	187,04	1,96	48,17	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1576	0	6057	8482	0	0	10186	0	0	
2	4661	0	9234	8376	0	10186	21364	0	0	
3	7614	0	12204	8279	0	21364	33311	0	0	
4	10439	0	14983	8191	0	33311	45825	0	0	
5	13140	0	17586	8111	0	45825	58724	0	0	
6	15720	0	20028	8038	0	58724	71839	0	0	
7	18184	0	22321	7972	0	71839	85020	0	0	
8	20533	0	24474	7912	0	85020	98126	0	0	
9	22771	0	26497	7858	0	98126	111032	0	0	
10	24905	0	28448	7990	0	111032	123807	0	0	
11	27014	0	30419	8387	0	123807	136624	0	0	
12	29043	0	32200	8346	0	136624	148927	0	0	
13	30912	0	33817	8311	0	148927	160617	0	0	
14	32641	0	35299	8280	0	160617	171609	0	0	
15	34289	0	36707	8254	0	171609	181829	0	0	
16	25333	0	26912	5849	0	181829	188582	0	0	
17	26107	0	27576	5840	0	188582	194890	0	0	
18	15551	0	16359	3398	0	194890	198350	0	0	
19	31458	0	32957	6790	0	198350	204784	0	0	
20	31606	0	32950	6785	0	204784	210570	0	0	
21	34324	0	35616	7346	0	210570	216111	0	0	
22	34351	0	35486	7345	0	216111	220904	0	0	
23	37651	0	38737	7913	0	220904	225175	0	0	
24	34662	0	35546	7071	0	225175	228131	0	0	
25	35579	0	36395	7080	0	228131	230248	0	0	
26	36394	0	37156	7091	0	230248	231508	0	0	
27	37115	0	37835	7105	0	231508	231895	0	0	
28	44720	0	45539	8423	0	231895	231205	0	0	
29	45596	0	46408	8452	0	231205	229235	0	0	
30	46380	0	47211	8487	0	229235	225961	0	0	
31	47046	0	47923	8527	0	225961	221372	0	0	
32	47533	0	48479	8573	0	221372	215481	0	0	
33	47863	0	48900	8625	0	215481	208306	0	0	
34	48086	0	49238	8683	0	208306	199858	0	0	
35	48220	0	49515	8748	0	199858	190144	0	0	
36	48232	0	49690	8819	0	190144	179193	0	0	
37	48108	0	49746	8899	0	179193	167046	0	0	
38	47832	0	49666	8986	0	167046	153762	0	0	
39	47438	0	49479	9082	0	153762	139395	0	0	
40	46878	0	49131	9188	0	139395	124031	0	0	
41	46189	0	48656	9304	0	124031	107754	0	0	
42	45377	0	48056	9432	0	107754	90651	0	0	
43	44446	0	47329	9571	0	90651	72821	0	0	
44	43369	0	46434	9725	0	72821	54396	0	0	
45	42162	0	45381	9894	0	54396	35512	0	0	
46	35027	2573	40985	8766	0	35512	17305	0	0	
47	32690	2573	38409	8921	0	17305	-100	0	0	
48	30198	2573	35555	9090	0	-100	-16418	0	0	
49	17663	1620	20920	5644	0	-16418	-26209	0	0	
50	6892	660	8176	2293	0	-26209	-30060	0	0	
51	24925	0	25870	9214	0	-30060	-41231	0	0	
52	20811	0	20368	9435	0	-41231	-49031	0	0	
53	16521	0	14334	9682	0	-49031	-52854	0	0	
54	12030	0	7652	9957	0	-52854	-51973	0	0	
55	7339	0	354	10147	0	-51973	-45733	0	0	
56	2480	0	-7613	10256	0	-45733	-33390	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0,000149
2	0,000199
3	0,000162
4	0,000099
5	0,000178
6	0,000019
7	0,000003

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,047$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,000199$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,004643$ [m/s]

Superficie n° 3

n°	u
	[m]
1	0,000151
2	0,000202
3	0,000164
4	0,000101
5	0,000182
6	0,000019
7	0,000003

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,046$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,000202$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,004690$ [m/s]

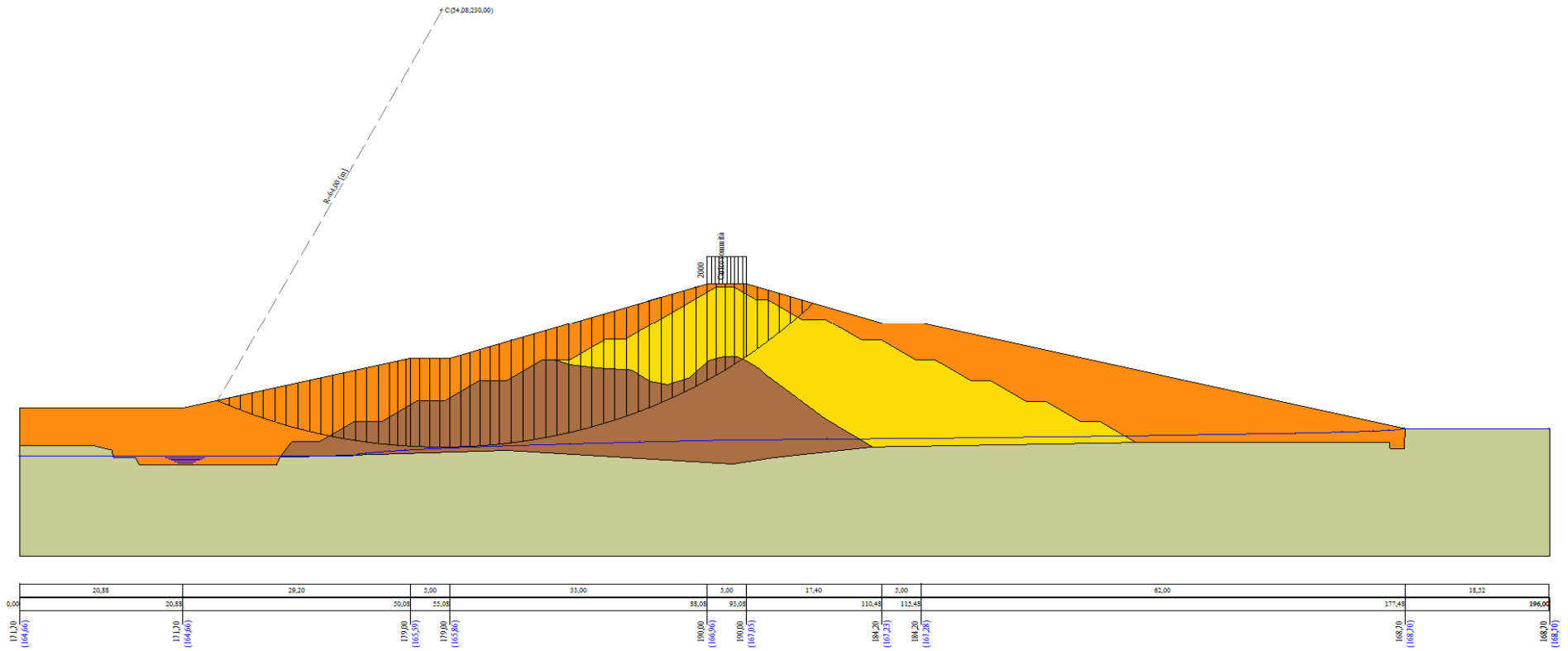


Figura A-32 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 03.

VERIFICA DI STABILITÀ 04

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

Opzioni di calcolo

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

- BISHOP

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

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 122188
Coefficiente di sicurezza minimo 0.864
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 57
Coordinate del centro X[m]= 54,08 Y[m]= 232,00
Raggio del cerchio R[m]= 66,00
Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 25,03 Y_v[m]= 172,74
Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 102,29 Y_m[m]= 186,93
Coefficiente di sicurezza F₅= **0.864**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _i [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	25,03	172,74	172,74	26,52	173,11	172,03	26,02	172,63	1,65	-25,40	0,00	46
2	26,52	173,11	172,03	28,01	173,48	171,36	27,35	172,49	1,63	-23,97	0,00	46
3	28,01	173,48	171,36	29,51	173,86	170,74	28,81	172,36	1,62	-22,56	0,00	46
4	29,51	173,86	170,74	31,00	174,23	170,17	30,29	172,25	1,60	-21,16	0,00	46
5	31,00	174,23	170,17	32,49	174,60	169,63	31,77	172,16	1,59	-19,78	0,00	46
6	32,49	174,60	169,63	33,99	174,98	169,13	33,26	172,08	1,57	-18,41	0,00	46
7	33,99	174,98	169,13	35,48	175,35	168,68	34,75	172,03	1,56	-17,05	0,00	46
8	35,48	175,35	168,68	36,97	175,72	168,26	36,24	172,00	1,55	-15,70	0,00	46
9	36,97	175,72	168,26	38,46	176,10	167,87	37,73	171,99	1,54	-14,36	0,00	46
10	38,46	176,10	167,87	39,96	176,47	167,53	39,22	171,99	1,53	-13,02	0,00	47
11	39,96	176,47	167,53	41,45	176,84	167,22	40,71	172,02	1,52	-11,69	0,00	50
12	41,45	176,84	167,22	42,94	177,22	166,95	42,20	172,06	1,52	-10,37	0,00	50
13	42,94	177,22	166,95	44,43	177,59	166,71	43,70	172,12	1,51	-9,06	0,00	50
14	44,43	177,59	166,71	45,93	177,96	166,51	45,19	172,19	1,51	-7,75	0,00	50
15	45,93	177,96	166,51	47,42	178,33	166,34	46,68	172,29	1,50	-6,44	0,00	50
16	47,42	178,33	166,34	48,92	178,69	166,24	47,94	172,38	1,03	-5,34	0,00	50
17	48,92	178,69	166,24	49,48	178,85	166,16	48,97	172,46	1,03	-4,45	0,00	50
18	49,48	178,85	166,16	50,08	179,00	166,12	49,78	172,53	0,60	-3,74	0,00	50
19	50,08	179,00	166,12	51,28	179,00	166,06	50,68	172,55	1,20	-2,95	0,00	50
20	51,28	179,00	166,06	52,48	179,00	166,02	51,88	172,52	1,20	-1,91	0,00	50
21	52,48	179,00	166,02	53,78	179,00	166,00	53,13	172,51	1,30	-0,82	0,00	50
22	53,78	179,00	166,00	55,08	179,00	166,01	54,43	172,50	1,30	0,30	0,00	50
23	55,08	179,00	166,01	56,48	179,47	166,04	55,78	172,63	1,40	1,48	0,00	50
24	56,48	179,47	166,04	57,73	179,88	166,10	57,11	172,87	1,25	2,63	0,00	50
25	57,73	179,88	166,10	58,98	180,30	166,18	58,36	173,12	1,25	3,71	0,00	50
26	58,98	180,30	166,18	60,23	180,72	166,29	59,61	173,37	1,25	4,80	0,00	50
27	60,23	180,72	166,29	61,48	181,13	166,42	60,86	173,64	1,26	5,89	0,00	50
28	61,48	181,13	166,42	62,96	181,63	166,60	62,22	173,94	1,49	7,08	0,00	50
29	62,96	181,63	166,60	64,44	182,12	166,82	63,70	174,29	1,49	8,38	0,00	50
30	64,44	182,12	166,82	65,91	182,61	167,07	65,18	174,65	1,50	9,68	0,00	50
31	65,91	182,61	167,07	67,39	183,10	167,36	66,65	175,04	1,51	10,98	0,00	50
32	67,39	183,10	167,36	68,87	183,60	167,68	68,13	175,43	1,51	12,29	0,00	50
33	68,87	183,60	167,68	70,35	184,09	168,04	69,61	175,85	1,52	13,61	0,00	50
34	70,35	184,09	168,04	71,82	184,58	168,43	71,09	176,28	1,53	14,93	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
35	71,82	184,58	168,43	73,30	185,07	168,86	72,56	176,74	1,54	16,26	0,00	50
36	73,30	185,07	168,86	74,78	185,57	169,33	74,04	177,21	1,55	17,61	0,00	50
37	74,78	185,57	169,33	76,26	186,06	169,84	75,52	177,70	1,56	18,96	0,00	50
38	76,26	186,06	169,84	77,74	186,55	170,38	77,00	178,21	1,58	20,32	0,00	50
39	77,74	186,55	170,38	79,21	187,04	170,97	78,47	178,74	1,59	21,69	0,00	50
40	79,21	187,04	170,97	80,69	187,54	171,60	79,95	179,29	1,61	23,08	0,00	50
41	80,69	187,54	171,60	82,17	188,03	172,28	81,43	179,86	1,62	24,48	0,00	50
42	82,17	188,03	172,28	83,65	188,52	172,99	82,91	180,45	1,64	25,90	0,00	50
43	83,65	188,52	172,99	85,12	189,01	173,76	84,38	181,07	1,66	27,34	0,00	50
44	85,12	189,01	173,76	86,60	189,51	174,57	85,86	181,71	1,69	28,79	0,00	50
45	86,60	189,51	174,57	88,08	190,00	175,43	87,34	182,38	1,71	30,26	0,00	50
46	88,08	190,00	175,43	89,25	190,00	176,15	88,66	182,89	1,37	31,60	0,00	50
47	89,25	190,00	176,15	90,41	190,00	176,90	89,83	183,26	1,39	32,80	0,00	50
48	90,41	190,00	176,90	91,58	190,00	177,69	90,99	183,65	1,41	34,01	0,00	50
49	91,58	190,00	177,69	92,75	190,00	178,52	92,16	184,05	1,43	35,25	0,00	50
50	92,75	190,00	178,52	93,08	190,00	178,76	92,91	184,32	0,41	36,04	0,00	49
51	93,08	190,00	178,76	94,52	189,52	179,84	93,78	184,53	1,81	37,01	0,00	48
52	94,52	189,52	179,84	95,96	189,04	180,99	95,22	184,84	1,84	38,59	0,00	48
53	95,96	189,04	180,99	97,41	188,56	182,21	96,66	185,19	1,89	40,21	0,00	48
54	97,41	188,56	182,21	98,85	188,08	183,50	98,09	185,58	1,94	41,87	0,00	48
55	98,85	188,08	183,50	100,29	187,60	184,88	99,51	185,99	1,99	43,58	0,00	48
56	100,29	187,60	184,88	101,29	187,26	185,88	100,74	186,39	1,42	45,05	0,00	46
57	101,29	187,26	185,88	102,29	186,93	186,93	101,63	186,69	1,45	46,30	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1615	0	6159	9054	0	0	10689	0	0	
2	4778	0	9421	8951	0	10689	22305	0	0	
3	7808	0	12479	8856	0	22305	34635	0	0	
4	10710	0	15349	8770	0	34635	47481	0	0	
5	13488	0	18044	8692	0	47481	60667	0	0	
6	16145	0	20579	8620	0	60667	74027	0	0	
7	18684	0	22963	8555	0	74027	87415	0	0	
8	21108	0	25207	8496	0	87415	100692	0	0	
9	23418	0	27319	8442	0	100692	113734	0	0	
10	25621	0	29345	8541	0	113734	126579	0	0	
11	27797	0	31411	9020	0	126579	139512	0	0	
12	29900	0	33281	8980	0	139512	151900	0	0	
13	31844	0	34987	8945	0	151900	163645	0	0	
14	33637	0	36545	8914	0	163645	174663	0	0	
15	35347	0	38026	8889	0	174663	184881	0	0	
16	25372	0	27095	6122	0	184881	191430	0	0	
17	26135	0	27757	6113	0	191430	197545	0	0	
18	15563	0	16464	3558	0	197545	200899	0	0	
19	31473	0	33166	7110	0	200899	207142	0	0	
20	31613	0	33157	7105	0	207142	212771	0	0	
21	34326	0	35840	7694	0	212771	218180	0	0	
22	34351	0	35712	7693	0	218180	222882	0	0	
23	37655	0	38990	8287	0	222882	227092	0	0	
24	34674	0	35786	7405	0	227092	230021	0	0	
25	35602	0	36651	7412	0	230021	232140	0	0	
26	36434	0	37429	7423	0	232140	233432	0	0	
27	37173	0	38127	7436	0	233432	233884	0	0	
28	44820	0	45912	8812	0	233884	233312	0	0	
29	45737	0	46814	8839	0	233312	231505	0	0	
30	46568	0	47654	8871	0	231505	228441	0	0	
31	47290	0	48408	8908	0	228441	224108	0	0	
32	47839	0	49008	8950	0	224108	218518	0	0	
33	48240	0	49479	8997	0	218518	211687	0	0	
34	48542	0	49873	9050	0	211687	203622	0	0	
35	48765	0	50211	9109	0	203622	194328	0	0	
36	48874	0	50456	9174	0	194328	183826	0	0	
37	48858	0	50590	9246	0	183826	172152	0	0	
38	48701	0	50597	9325	0	172152	159356	0	0	
39	48437	0	50510	9411	0	159356	145480	0	0	
40	48019	0	50275	9506	0	145480	130600	0	0	
41	47486	0	49929	9609	0	130600	114780	0	0	
42	46845	0	49479	9721	0	114780	98091	0	0	
43	46101	0	48924	9844	0	98091	80610	0	0	
44	45229	0	48230	9978	0	80610	62439	0	0	
45	44247	0	47410	10125	0	62439	43681	0	0	
46	33701	2335	39045	8112	0	43681	27191	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
50	92,75	190,00	179,54	93,08	190,00	179,80	92,91	184,83	0,42	38,78	0,00	48
51	93,08	190,00	179,80	94,39	189,56	180,89	93,72	185,06	1,70	39,76	0,00	48
52	94,39	189,56	180,89	95,69	189,13	182,04	95,02	185,40	1,74	41,36	0,00	48
53	95,69	189,13	182,04	97,00	188,69	183,26	96,32	185,77	1,79	42,99	0,00	48
54	97,00	188,69	183,26	98,31	188,26	184,55	97,61	186,18	1,84	44,66	0,00	48
55	98,31	188,26	184,55	99,62	187,82	185,92	98,89	186,61	1,90	46,39	0,00	48
56	99,62	187,82	185,92	100,92	187,39	187,39	100,05	187,04	1,96	48,17	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1576	0	6263	8871	0	0	10606	0	0	
2	4661	0	9448	8760	0	10606	22162	0	0	
3	7614	0	12424	8659	0	22162	34446	0	0	
4	10439	0	15209	8567	0	34446	47257	0	0	
5	13140	0	17819	8483	0	47257	60414	0	0	
6	15720	0	20266	8407	0	60414	73751	0	0	
7	18184	0	22564	8338	0	73751	87116	0	0	
8	20533	0	24722	8275	0	87116	100372	0	0	
9	22771	0	26749	8218	0	100372	113394	0	0	
10	24905	0	28705	8357	0	113394	126261	0	0	
11	27014	0	30683	8773	0	126261	139156	0	0	
12	29043	0	32467	8730	0	139156	151506	0	0	
13	30912	0	34087	8692	0	151506	163213	0	0	
14	32641	0	35569	8660	0	163213	174192	0	0	
15	34289	0	36979	8633	0	174192	184373	0	0	
16	25333	0	27105	6117	0	184373	191081	0	0	
17	26107	0	27770	6108	0	191081	197330	0	0	
18	15551	0	16472	3554	0	197330	200750	0	0	
19	31458	0	33180	7102	0	200750	207096	0	0	
20	31606	0	33168	7096	0	207096	212788	0	0	
21	34324	0	35846	7684	0	212788	218221	0	0	
22	34351	0	35708	7683	0	218221	222900	0	0	
23	37651	0	38974	8277	0	222900	227035	0	0	
24	34662	0	35757	7396	0	227035	229851	0	0	
25	35579	0	36606	7405	0	229851	231813	0	0	
26	36394	0	37366	7417	0	231813	232902	0	0	
27	37115	0	38044	7432	0	232902	233105	0	0	
28	44720	0	45783	8810	0	233105	232181	0	0	
29	45596	0	46649	8840	0	232181	229960	0	0	
30	46380	0	47448	8877	0	229960	226420	0	0	
31	47046	0	48157	8919	0	226420	221551	0	0	
32	47533	0	48706	8967	0	221551	215370	0	0	
33	47863	0	49121	9021	0	215370	207897	0	0	
34	48086	0	49452	9082	0	207897	199144	0	0	
35	48220	0	49720	9149	0	199144	189122	0	0	
36	48232	0	49885	9225	0	189122	177860	0	0	
37	48108	0	49931	9308	0	177860	165403	0	0	
38	47832	0	49838	9399	0	165403	151813	0	0	
39	47438	0	49639	9500	0	151813	137145	0	0	
40	46878	0	49275	9610	0	137145	121492	0	0	
41	46189	0	48782	9731	0	121492	104938	0	0	
42	45377	0	48164	9865	0	104938	87574	0	0	
43	44446	0	47416	10011	0	87574	69504	0	0	
44	43369	0	46498	10172	0	69504	50862	0	0	
45	42162	0	45419	10349	0	50862	31789	0	0	
46	35027	2573	41011	9169	0	31789	13409	0	0	
47	32690	2573	38401	9331	0	13409	-4118	0	0	
48	30198	2573	35510	9508	0	-4118	-20504	0	0	
49	17663	1620	20877	5903	0	-20504	-30317	0	0	
50	6892	660	8155	2398	0	-30317	-34171	0	0	
51	24925	0	25730	9637	0	-34171	-45254	0	0	
52	20811	0	20168	9868	0	-45254	-52869	0	0	
53	16521	0	14068	10126	0	-52869	-56401	0	0	
54	12030	0	7311	10414	0	-56401	-55113	0	0	
55	7339	0	-66	10613	0	-55113	-48343	0	0	
56	2480	0	-8115	10727	0	-48343	-35344	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0,001222
2	0,000182
3	0,000283
4	0,000163
5	0,000248
6	0,000459
7	0,000000

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,047$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,001222$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,009340$ [m/s]

Superficie n° 6

n°	u
	[m]
1	0,001269
2	0,000194
3	0,000294
4	0,000172
5	0,000260
6	0,000477
7	0,000000

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,046$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,001269$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,009563$ [m/s]

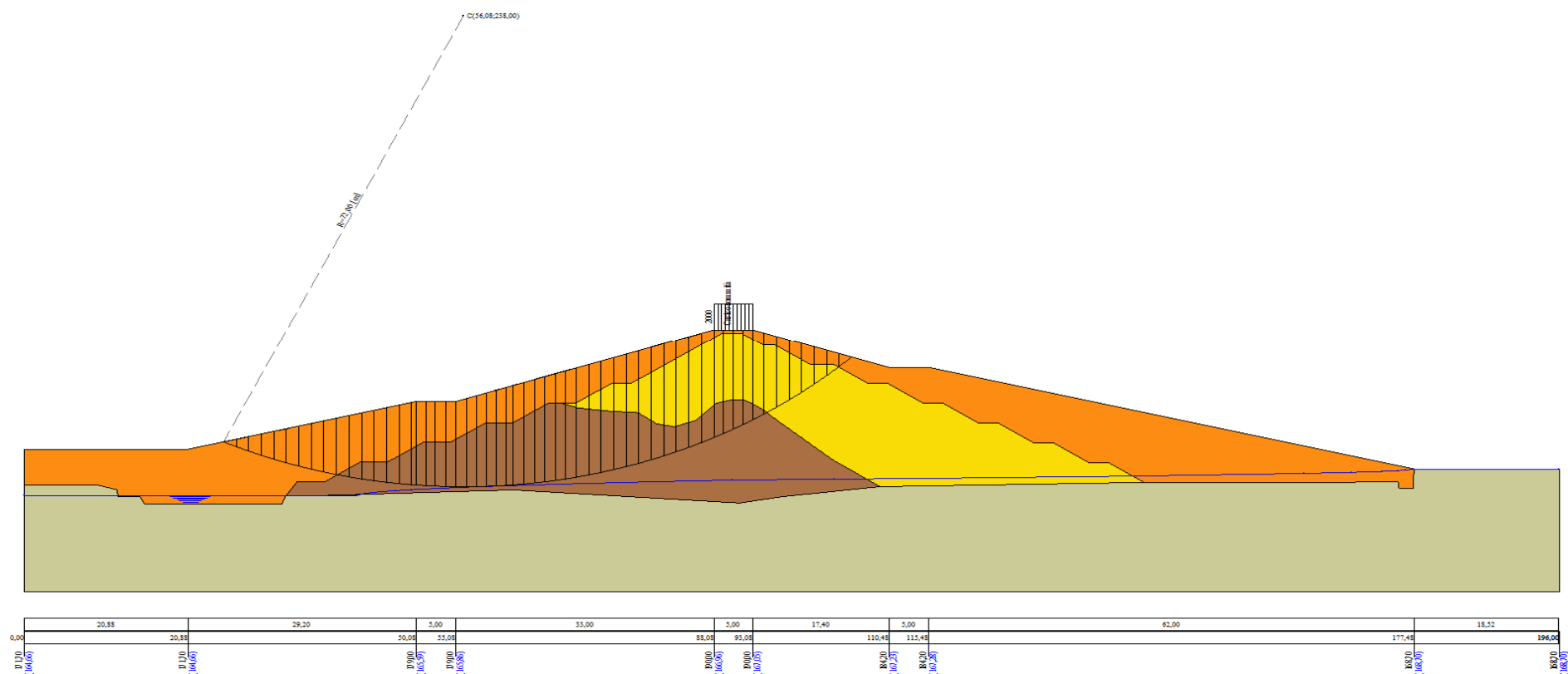


Figura A-33 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 04.

VERIFICA DI STABILITÀ 05

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{Y_i}	V _{Y_f}	V _{X_i}	V _{X_f}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08	93,08	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 122188

Coefficiente di sicurezza minimo 0.639

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 55

Coordinate del centro X[m]= 56,08 Y[m]= 238,00

Raggio del cerchio R[m]= 72,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 25,45 Y_v[m]= 172,84

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 105,67 Y_m[m]= 185,80

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.639**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	25,45	172,84	172,84	27,05	173,24	172,11	26,51	172,73	1,76	-24,48	0,00	46
2	27,05	173,24	172,11	28,65	173,64	171,43	27,94	172,60	1,74	-23,09	0,00	46
3	28,65	173,64	171,43	30,25	174,04	170,79	29,50	172,47	1,72	-21,71	0,00	46
4	30,25	174,04	170,79	31,86	174,44	170,20	31,09	172,37	1,71	-20,34	0,00	46
5	31,86	174,44	170,20	33,46	174,84	169,65	32,68	172,28	1,69	-18,99	0,00	46
6	33,46	174,84	169,65	35,06	175,25	169,14	34,28	172,22	1,68	-17,64	0,00	46
7	35,06	175,25	169,14	36,66	175,65	168,67	35,88	172,17	1,67	-16,31	0,00	46
8	36,66	175,65	168,67	38,26	176,05	168,24	37,48	172,15	1,66	-14,99	0,00	46
9	38,26	176,05	168,24	39,87	176,45	167,85	39,08	172,15	1,65	-13,67	0,00	46
10	39,87	176,45	167,85	41,47	176,85	167,50	40,68	172,16	1,64	-12,36	0,00	50
11	41,47	176,85	167,50	43,07	177,25	167,18	42,28	172,19	1,63	-11,06	0,00	50
12	43,07	177,25	167,18	44,67	177,65	166,91	43,88	172,25	1,63	-9,76	0,00	50
13	44,67	177,65	166,91	46,28	178,05	166,67	45,48	172,32	1,62	-8,47	0,00	50
14	46,28	178,05	166,67	47,88	178,45	166,47	47,08	172,41	1,61	-7,18	0,00	50
15	47,88	178,45	166,47	49,48	178,85	166,30	48,69	172,52	1,61	-5,90	0,00	50
16	49,48	178,85	166,30	50,08	179,00	166,25	49,78	172,60	0,60	-5,02	0,00	50
17	50,08	179,00	166,25	51,28	179,00	166,16	50,68	172,60	1,20	-4,30	0,00	50
18	51,28	179,00	166,16	52,48	179,00	166,09	51,88	172,56	1,20	-3,34	0,00	50
19	52,48	179,00	166,09	53,78	179,00	166,04	53,13	172,53	1,30	-2,35	0,00	50
20	53,78	179,00	166,04	55,08	179,00	166,01	54,43	172,51	1,30	-1,31	0,00	50
21	55,08	179,00	166,01	56,48	179,47	166,00	55,78	172,62	1,40	-0,24	0,00	50
22	56,48	179,47	166,00	57,73	179,88	166,02	57,11	172,84	1,25	0,82	0,00	50
23	57,73	179,88	166,02	58,98	180,30	166,06	58,36	173,07	1,25	1,81	0,00	50
24	58,98	180,30	166,06	60,23	180,72	166,12	59,61	173,30	1,25	2,81	0,00	50
25	60,23	180,72	166,12	61,48	181,13	166,20	60,86	173,54	1,25	3,80	0,00	50
26	61,48	181,13	166,20	62,45	181,46	166,28	61,97	173,77	0,97	4,69	0,00	50
27	62,45	181,46	166,28	63,79	181,90	166,41	63,12	174,01	1,34	5,61	0,00	50
28	63,79	181,90	166,41	65,13	182,35	166,57	64,46	174,31	1,35	6,68	0,00	50
29	65,13	182,35	166,57	66,46	182,79	166,75	65,80	174,62	1,35	7,76	0,00	50
30	66,46	182,79	166,75	67,80	183,24	166,96	67,14	174,94	1,35	8,83	0,00	50
31	67,80	183,24	166,96	69,14	183,69	167,19	68,47	175,27	1,36	9,91	0,00	50
32	69,14	183,69	167,19	70,48	184,13	167,45	69,81	175,62	1,36	10,99	0,00	50
33	70,48	184,13	167,45	72,08	184,67	167,80	71,28	176,01	1,64	12,19	0,00	50
34	72,08	184,67	167,80	73,68	185,20	168,18	72,88	176,46	1,65	13,49	0,00	50
35	73,68	185,20	168,18	75,28	185,73	168,61	74,48	176,93	1,65	14,81	0,00	50
36	75,28	185,73	168,61	76,88	186,27	169,07	76,08	177,42	1,67	16,13	0,00	50

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	76,88	186,27	169,07	78,48	186,80	169,57	77,68	177,93	1,68	17,46	0,00	50
38	78,48	186,80	169,57	80,08	187,33	170,12	79,28	178,46	1,69	18,80	0,00	50
39	80,08	187,33	170,12	81,68	187,87	170,70	80,88	179,01	1,70	20,15	0,00	50
40	81,68	187,87	170,70	83,28	188,40	171,34	82,48	179,58	1,72	21,51	0,00	50
41	83,28	188,40	171,34	84,88	188,93	172,01	84,08	180,17	1,74	22,89	0,00	50
42	84,88	188,93	172,01	86,48	189,47	172,73	85,68	180,79	1,76	24,28	0,00	50
43	86,48	189,47	172,73	88,08	190,00	173,50	87,28	181,42	1,78	25,68	0,00	50
44	88,08	190,00	173,50	89,68	190,00	174,14	88,70	181,91	1,40	26,95	0,00	50
45	89,68	190,00	174,14	91,28	190,00	174,80	89,95	182,23	1,42	28,07	0,00	50
46	91,28	190,00	175,50	92,88	190,00	175,50	91,20	182,58	1,43	29,20	0,00	50
47	92,88	190,00	175,50	94,48	190,00	176,23	92,45	182,93	1,45	30,35	0,00	50
48	94,48	190,00	176,23	96,08	189,53	177,11	93,78	183,22	1,67	31,59	0,00	50
49	96,08	189,53	177,11	97,68	188,99	178,14	95,28	183,44	1,90	33,01	0,00	49
50	97,68	188,99	178,14	99,28	188,46	179,24	96,87	183,71	1,94	34,54	0,00	48
51	99,28	188,46	179,24	100,88	187,93	180,41	98,46	184,01	1,98	36,09	0,00	48
52	100,88	187,93	180,41	102,48	187,40	181,64	100,05	184,34	2,02	37,68	0,00	48
53	102,48	187,40	181,64	104,08	186,87	182,95	101,63	184,70	2,06	39,30	0,00	48
54	104,08	186,87	182,95	105,68	186,33	184,33	103,19	185,10	2,11	40,97	0,00	48
55	105,68	186,33	184,33	107,28	185,80	185,80	104,61	185,49	2,17	42,67	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1811	0	8104	13034	0	0	14891	0	0	
2	5357	0	11848	12895	0	14891	30427	0	0	
3	8757	0	15363	12767	0	30427	46381	0	0	
4	12014	0	18665	12651	0	46381	62551	0	0	
5	15132	0	21771	12544	0	62551	78750	0	0	
6	18116	0	24694	12447	0	78750	94808	0	0	
7	20967	0	27445	12359	0	94808	110572	0	0	
8	23689	0	30035	12280	0	110572	125902	0	0	
9	26284	0	32474	12208	0	125902	140668	0	0	
10	28817	0	35039	13054	0	140668	155690	0	0	
11	31304	0	37342	13053	0	155690	169982	0	0	
12	33602	0	39426	12999	0	169982	183380	0	0	
13	35735	0	41337	12952	0	183380	195794	0	0	
14	37795	0	43178	12912	0	195794	207146	0	0	
15	39792	0	44966	12879	0	207146	217357	0	0	
16	15395	0	17279	4816	0	217357	220872	0	0	
17	31188	0	34838	9622	0	220872	227420	0	0	
18	31401	0	34870	9611	0	227420	233350	0	0	
19	34183	0	37743	10403	0	233350	239087	0	0	
20	34304	0	37665	10397	0	239087	244118	0	0	
21	37718	0	41188	11194	0	244118	248639	0	0	
22	34835	0	37857	9996	0	248639	251772	0	0	
23	35868	0	38826	10000	0	251772	254030	0	0	
24	36809	0	39707	10007	0	254030	255400	0	0	
25	37665	0	40507	10017	0	255400	255873	0	0	
26	29783	0	31956	7782	0	255873	255611	0	0	
27	41869	0	44832	10752	0	255611	254330	0	0	
28	42740	0	45675	10774	0	254330	251959	0	0	
29	43541	0	46460	10800	0	251959	248488	0	0	
30	44256	0	47169	10829	0	248488	243915	0	0	
31	44843	0	47755	10863	0	243915	238257	0	0	
32	45335	0	48256	10901	0	238257	231527	0	0	
33	54766	0	58287	13088	0	231527	222075	0	0	
34	55298	0	58872	13156	0	222075	211094	0	0	
35	55704	0	59348	13233	0	211094	198610	0	0	
36	55956	0	59683	13317	0	198610	184668	0	0	
37	56070	0	59893	13411	0	184668	169316	0	0	
38	56045	0	59976	13514	0	169316	152610	0	0	
39	55866	0	59908	13627	0	152610	134627	0	0	
40	55581	0	59744	13751	0	134627	115425	0	0	
41	55191	0	59481	13886	0	115425	95068	0	0	
42	54676	0	59093	14034	0	95068	73643	0	0	
43	54051	0	58592	14195	0	73643	51234	0	0	
44	41166	2500	47730	11212	0	51234	31675	0	0	
45	39515	2500	45896	11327	0	31675	12450	0	0	
46	37760	2500	43907	11450	0	12450	-6283	0	0	
47	35882	2500	41732	11582	0	-6283	-24339	0	0	
48	37664	0	40031	13329	0	-24339	-40789	0	0	
49	37545	0	39270	14722	0	-40789	-56649	0	0	
50	32364	0	32631	14852	0	-56649	-68787	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
56	99,62	187,82	185,92	100,92	187,39	187,39	100,05	187,04	1,96	48,17	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1585	0	7862	11878	0	0	13851	0	0	
2	4687	0	11121	11730	0	13851	28335	0	0	
3	7655	0	14165	11594	0	28335	43235	0	0	
4	10494	0	17013	11471	0	43235	58359	0	0	
5	13209	0	19680	11358	0	58359	73533	0	0	
6	15802	0	22180	11256	0	73533	88597	0	0	
7	18277	0	24526	11163	0	88597	103410	0	0	
8	20638	0	26727	11079	0	103410	117840	0	0	
9	22885	0	28793	11003	0	117840	131770	0	0	
10	25029	0	30806	11211	0	131770	145378	0	0	
11	27149	0	32849	11745	0	145378	158894	0	0	
12	29186	0	34660	11688	0	158894	171611	0	0	
13	31058	0	36296	11638	0	171611	183445	0	0	
14	32794	0	37793	11595	0	183445	194324	0	0	
15	34449	0	39216	11559	0	194324	204185	0	0	
16	24629	0	27779	7930	0	204185	210339	0	0	
17	25357	0	28406	7918	0	210339	215965	0	0	
18	15551	0	17334	4746	0	215965	219080	0	0	
19	31458	0	34885	9484	0	219080	224753	0	0	
20	31606	0	34833	9476	0	224753	229723	0	0	
21	34324	0	37601	10260	0	229723	234328	0	0	
22	34351	0	37411	10259	0	234328	238142	0	0	
23	37651	0	40780	11052	0	238142	241238	0	0	
24	34662	0	37370	9876	0	241238	242988	0	0	
25	35579	0	38216	9888	0	242988	243760	0	0	
26	36394	0	38969	9904	0	243760	243546	0	0	
27	37115	0	39636	9924	0	243546	242343	0	0	
28	44720	0	47646	11764	0	242343	239634	0	0	
29	45596	0	48490	11805	0	239634	235499	0	0	
30	46380	0	49263	11853	0	235499	229927	0	0	
31	47046	0	49938	11909	0	229927	222923	0	0	
32	47533	0	50446	11973	0	222923	214526	0	0	
33	47863	0	50809	12046	0	214526	204775	0	0	
34	48086	0	51082	12127	0	204775	193697	0	0	
35	48220	0	51286	12217	0	193697	181317	0	0	
36	48232	0	51379	12318	0	181317	167682	0	0	
37	48108	0	51343	12429	0	167682	152858	0	0	
38	47832	0	51157	12551	0	152858	136928	0	0	
39	47438	0	50854	12685	0	136928	119970	0	0	
40	46878	0	50373	12833	0	119970	102101	0	0	
41	46189	0	49750	12995	0	102101	83432	0	0	
42	45377	0	48988	13173	0	83432	64079	0	0	
43	44446	0	48081	13368	0	64079	44170	0	0	
44	43369	0	46986	13583	0	44170	23872	0	0	
45	42162	0	45709	13819	0	23872	3358	0	0	
46	35027	2573	41205	12244	0	3358	-16338	0	0	
47	32690	2573	38338	12460	0	-16338	-34804	0	0	
48	30198	2573	35165	12696	0	-34804	-51708	0	0	
49	17663	1620	20549	7882	0	-51708	-61688	0	0	
50	6892	660	7993	3203	0	-61688	-65569	0	0	
51	24925	0	24661	12868	0	-65569	-75975	0	0	
52	20811	0	18641	13178	0	-75975	-82177	0	0	
53	16521	0	12031	13522	0	-82177	-83487	0	0	
54	12030	0	4704	13907	0	-83487	-79086	0	0	
55	7339	0	-3270	14172	0	-79086	-68275	0	0	
56	2480	0	-11948	14324	0	-68275	-50269	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
----	----------

n°	u
	[m]
1	0,003902
2	0,010515
3	0,018071
4	0,035066
5	0,022392
6	0,009856
7	0,132321

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,052$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,132321$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,147101$ [m/s]

Superficie n° 77

n°	u
	[m]
1	0,004657
2	0,014308
3	0,022881
4	0,045861
5	0,028711
6	0,012698
7	0,154987

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,046$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,154987$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,153296$ [m/s]

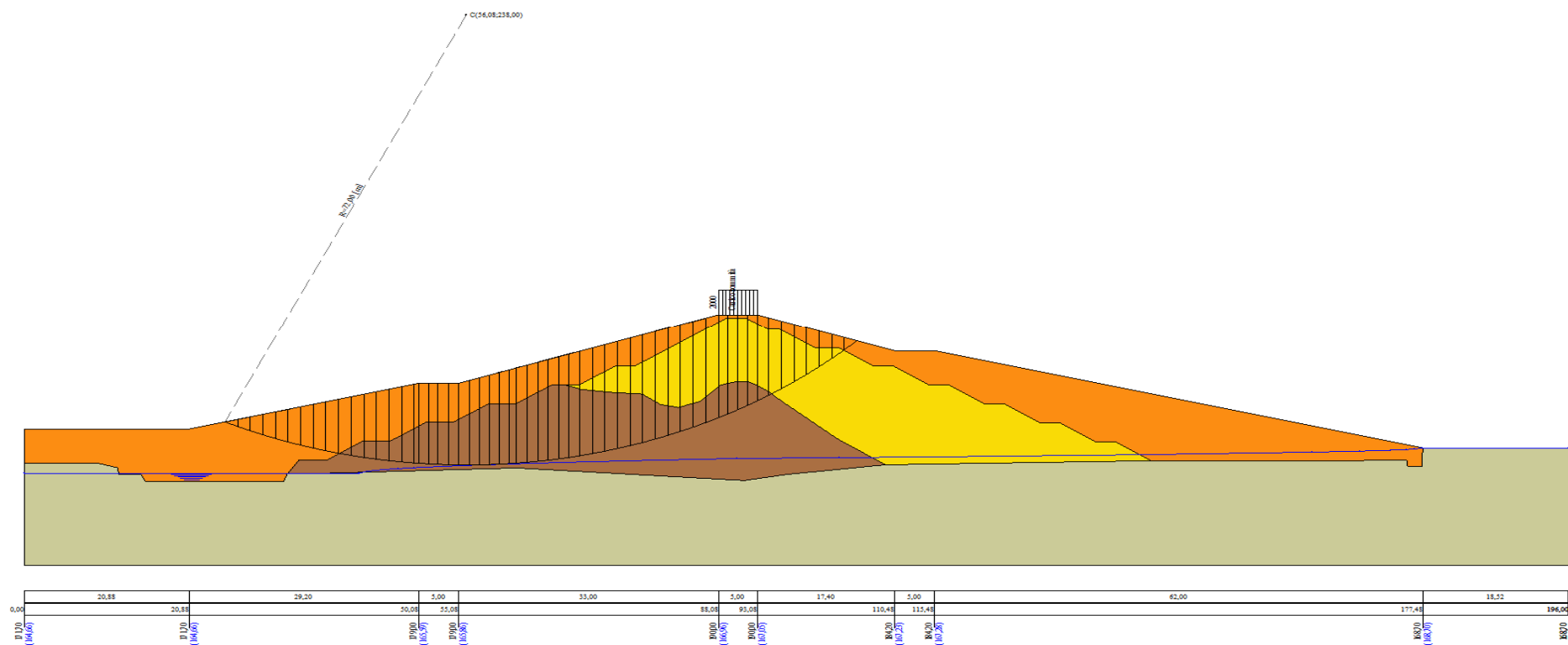


Figura A-34 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 05.

VERIFICA DI STABILITÀ 06

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{Y_i} [kg/m]	V _{Y_f} [kg/m]	V _{X_i} [kg/m]	V _{X_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08	93,08	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 122188

Coefficiente di sicurezza minimo 0.513

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 54

Coordinate del centro X[m]= 58,08 Y[m]= 246,00

Raggio del cerchio R[m]= 80,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 25,61 Y_v[m]= 172,88

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 109,34 Y_m[m]= 184,58

Coefficiente di sicurezza F_s= **0.513**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	25,61	172,88	172,88	27,21	173,28	172,20	26,68	172,79	1,73	-23,32	0,00	46
2	27,21	173,28	172,20	28,80	173,68	171,55	28,09	172,67	1,72	-22,09	0,00	46
3	28,80	173,68	171,55	30,39	174,08	170,95	29,64	172,56	1,70	-20,86	0,00	46
4	30,39	174,08	170,95	31,98	174,47	170,38	31,22	172,47	1,69	-19,65	0,00	46
5	31,98	174,47	170,38	33,57	174,87	169,85	32,80	172,39	1,68	-18,44	0,00	46
6	33,57	174,87	169,85	35,16	175,27	169,35	34,39	172,34	1,67	-17,24	0,00	46
7	35,16	175,27	169,35	36,75	175,67	168,90	35,97	172,30	1,66	-16,06	0,00	46
8	36,75	175,67	168,90	38,34	176,07	168,47	37,56	172,28	1,65	-14,87	0,00	46
9	38,34	176,07	168,47	39,93	176,46	168,09	39,15	172,27	1,64	-13,70	0,00	46
10	39,93	176,46	168,09	41,52	176,86	167,73	40,74	172,29	1,63	-12,53	0,00	49
11	41,52	176,86	167,73	43,12	177,26	167,41	42,33	172,32	1,62	-11,36	0,00	50
12	43,12	177,26	167,41	44,71	177,66	167,13	43,92	172,36	1,62	-10,20	0,00	50
13	44,71	177,66	167,13	46,30	178,05	166,87	45,51	172,43	1,61	-9,05	0,00	50
14	46,30	178,05	166,87	47,89	178,45	166,65	47,10	172,51	1,61	-7,89	0,00	50
15	47,89	178,45	166,65	49,48	178,85	166,46	48,69	172,60	1,60	-6,74	0,00	50
16	49,48	178,85	166,46	50,08	179,00	166,40	49,78	172,68	0,60	-5,96	0,00	50
17	50,08	179,00	166,40	51,28	179,00	166,29	50,68	172,67	1,21	-5,31	0,00	50
18	51,28	179,00	166,29	52,48	179,00	166,20	51,88	172,62	1,20	-4,45	0,00	50
19	52,48	179,00	166,20	53,78	179,00	166,12	53,13	172,58	1,30	-3,55	0,00	50
20	53,78	179,00	166,12	55,08	179,00	166,06	54,43	172,54	1,30	-2,62	0,00	50
21	55,08	179,00	166,06	56,48	179,47	166,02	55,78	172,64	1,40	-1,65	0,00	50
22	56,48	179,47	166,02	58,15	180,02	166,00	57,32	172,88	1,67	-0,55	0,00	50
23	58,15	180,02	166,00	59,81	180,58	166,02	58,99	173,16	1,67	0,64	0,00	50
24	59,81	180,58	166,02	61,48	181,13	166,07	60,65	173,45	1,67	1,84	0,00	50
25	61,48	181,13	166,07	62,45	181,46	166,12	61,97	173,70	0,97	2,78	0,00	50
26	62,45	181,46	166,12	64,06	181,99	166,22	63,26	173,95	1,61	3,71	0,00	50
27	64,06	181,99	166,22	65,66	182,53	166,36	64,86	174,28	1,61	4,86	0,00	50
28	65,66	182,53	166,36	67,27	183,06	166,53	66,47	174,62	1,61	6,02	0,00	50
29	67,27	183,06	166,53	68,87	183,60	166,73	68,07	174,98	1,62	7,17	0,00	50
30	68,87	183,60	166,73	70,48	184,13	166,97	69,68	175,36	1,62	8,34	0,00	50
31	70,48	184,13	166,97	72,08	184,67	167,23	71,28	175,75	1,62	9,50	0,00	50
32	72,08	184,67	167,23	73,68	185,20	167,54	72,88	176,16	1,63	10,66	0,00	50
33	73,68	185,20	167,54	75,28	185,73	167,87	74,48	176,59	1,63	11,83	0,00	50
34	75,28	185,73	167,87	76,88	186,27	168,24	76,08	177,03	1,64	13,00	0,00	50
35	76,88	186,27	168,24	78,48	186,80	168,64	77,68	177,49	1,65	14,18	0,00	50
36	78,48	186,80	168,64	80,08	187,33	169,08	79,28	177,97	1,66	15,37	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	80,08	187,33	169,08	81,68	187,87	169,56	80,88	178,46	1,67	16,56	0,00	50
38	81,68	187,87	169,56	83,28	188,40	170,07	82,48	178,97	1,68	17,76	0,00	50
39	83,28	188,40	170,07	84,88	188,93	170,62	84,08	179,51	1,69	18,97	0,00	50
40	84,88	188,93	170,62	86,48	189,47	171,21	85,68	180,06	1,70	20,18	0,00	50
41	86,48	189,47	171,21	88,08	190,00	171,84	87,28	180,63	1,72	21,41	0,00	50
42	88,08	190,00	171,84	89,75	190,00	172,53	88,91	181,09	1,81	22,67	0,00	50
43	89,75	190,00	172,53	91,41	190,00	173,28	90,57	181,45	1,82	23,97	0,00	50
44	91,41	190,00	173,28	93,08	190,00	174,06	92,24	181,83	1,84	25,28	0,00	50
45	93,08	190,00	174,06	94,56	189,51	174,80	93,81	182,09	1,65	26,54	0,00	50
46	94,56	189,51	174,80	96,04	189,01	175,58	95,29	182,22	1,67	27,73	0,00	50
47	96,04	189,01	175,58	97,70	188,46	176,50	96,86	182,39	1,90	29,01	0,00	49
48	97,70	188,46	176,50	99,36	187,91	177,48	98,51	182,58	1,93	30,38	0,00	48
49	99,36	187,91	177,48	101,03	187,35	178,51	100,17	182,81	1,96	31,77	0,00	48
50	101,03	187,35	178,51	102,69	186,80	179,59	101,83	183,06	1,99	33,18	0,00	48
51	102,69	186,80	179,59	104,35	186,24	180,74	103,48	183,34	2,02	34,62	0,00	48
52	104,35	186,24	180,74	106,01	185,69	181,95	105,13	183,65	2,06	36,08	0,00	48
53	106,01	185,69	181,95	107,68	185,13	183,23	106,76	183,98	2,10	37,56	0,00	47
54	107,68	185,13	183,23	109,34	184,58	184,58	108,23	184,31	2,14	39,08	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1724	0	9025	15987	0	0	17786	0	0	
2	5108	0	12690	15844	0	17786	35853	0	0	
3	8366	0	16155	15711	0	35853	54017	0	0	
4	11500	0	19433	15589	0	54017	72111	0	0	
5	14514	0	22536	15476	0	72111	89983	0	0	
6	17409	0	25473	15372	0	89983	107491	0	0	
7	20189	0	28256	15277	0	107491	124508	0	0	
8	22855	0	30890	15190	0	124508	140915	0	0	
9	25410	0	33386	15111	0	140915	156606	0	0	
10	27901	0	36015	16003	0	156606	172468	0	0	
11	30373	0	38433	16173	0	172468	187653	0	0	
12	32671	0	40599	16110	0	187653	201833	0	0	
13	34822	0	42601	16055	0	201833	214937	0	0	
14	36914	0	44543	16007	0	214937	226892	0	0	
15	38956	0	46438	15966	0	226892	237631	0	0	
16	15202	0	17986	6012	0	237631	241351	0	0	
17	30842	0	36293	12010	0	241351	248297	0	0	
18	31109	0	36369	11995	0	248297	254632	0	0	
19	33935	0	39418	12980	0	254632	260818	0	0	
20	34132	0	39396	12969	0	260818	266308	0	0	
21	37625	0	43150	13958	0	266308	271290	0	0	
22	46699	0	53197	16610	0	271290	275736	0	0	
23	49426	0	55949	16611	0	275736	278303	0	0	
24	51242	0	57691	16618	0	278303	279156	0	0	
25	30617	0	34342	9678	0	279156	278846	0	0	
26	51854	0	57974	16038	0	278846	277030	0	0	
27	53195	0	59265	16063	0	277030	273577	0	0	
28	53727	0	59659	16094	0	273577	268748	0	0	
29	54865	0	60771	16131	0	268748	262274	0	0	
30	55838	0	61721	16176	0	262274	254178	0	0	
31	56505	0	62359	16167	0	254178	244499	0	0	
32	57302	0	63166	16225	0	244499	233208	0	0	
33	57989	0	63874	16291	0	233208	220321	0	0	
34	58540	0	64454	16365	0	220321	205877	0	0	
35	58971	0	64922	16446	0	205877	189912	0	0	
36	59283	0	65279	16536	0	189912	172469	0	0	
37	59461	0	65504	16635	0	172469	153609	0	0	
38	59555	0	65657	16743	0	153609	133365	0	0	
39	59566	0	65738	16861	0	133365	111780	0	0	
40	59479	0	65723	16988	0	111780	88908	0	0	
41	59309	0	65634	17127	0	88908	64800	0	0	
42	60513	3333	71062	18000	0	64800	36693	0	0	
43	58076	3333	68243	18177	0	36693	8912	0	0	
44	55416	3333	65113	18369	0	8912	-18232	0	0	
45	46060	0	50237	16486	0	-18232	-38427	0	0	
46	42204	0	45390	16663	0	-38427	-56250	0	0	
47	42673	0	45227	18373	0	-56250	-73694	0	0	
48	37587	0	38689	18411	0	-73694	-87576	0	0	
49	32330	0	31618	18683	0	-87576	-97112	0	0	
50	26918	0	24116	18978	0	-97112	-101732	0	0	
51	21304	0	16077	19300	0	-101732	-100762	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	1576	0	9251	14521	0	0	16696	0	0	
2	4661	0	12543	14340	0	16696	33732	0	0	
3	7614	0	15619	14175	0	33732	50904	0	0	
4	10439	0	18496	14024	0	50904	68026	0	0	
5	13140	0	21191	13886	0	68026	84935	0	0	
6	15720	0	23717	13761	0	84935	101480	0	0	
7	18184	0	26085	13648	0	101480	117527	0	0	
8	20533	0	28308	13545	0	117527	132955	0	0	
9	22771	0	30393	13453	0	132955	147654	0	0	
10	24905	0	32430	13679	0	147654	161845	0	0	
11	27014	0	34524	14360	0	161845	175889	0	0	
12	29043	0	36347	14290	0	175889	188920	0	0	
13	30912	0	37993	14229	0	188920	200866	0	0	
14	32641	0	39494	14176	0	200866	211668	0	0	
15	34289	0	40916	14132	0	211668	221268	0	0	
16	25333	0	29910	10013	0	221268	227322	0	0	
17	26107	0	30578	9998	0	227322	232724	0	0	
18	15551	0	18109	5818	0	232724	235564	0	0	
19	31458	0	36419	11626	0	235564	240633	0	0	
20	31606	0	36330	11616	0	240633	244953	0	0	
21	34324	0	39179	12577	0	244953	248814	0	0	
22	34351	0	38941	12576	0	248814	251848	0	0	
23	37651	0	42404	13548	0	251848	254011	0	0	
24	34662	0	38821	12107	0	254011	254803	0	0	
25	35579	0	39665	12121	0	254803	254505	0	0	
26	36394	0	40411	12140	0	254505	253119	0	0	
27	37115	0	41067	12165	0	253119	250651	0	0	
28	44720	0	49321	14420	0	250651	246336	0	0	
29	45596	0	50145	14471	0	246336	240479	0	0	
30	46380	0	50894	14530	0	240479	233081	0	0	
31	47046	0	51540	14599	0	233081	224157	0	0	
32	47533	0	52010	14677	0	224157	213766	0	0	
33	47863	0	52327	14766	0	213766	201967	0	0	
34	48086	0	52548	14866	0	201967	188799	0	0	
35	48220	0	52694	14977	0	188799	174298	0	0	
36	48232	0	52723	15100	0	174298	158529	0	0	
37	48108	0	52613	15236	0	158529	141575	0	0	
38	47832	0	52343	15385	0	141575	123541	0	0	
39	47438	0	51947	15550	0	123541	104523	0	0	
40	46878	0	51360	15731	0	104523	84663	0	0	
41	46189	0	50621	15930	0	84663	64091	0	0	
42	45377	0	49729	16148	0	64091	42949	0	0	
43	44446	0	48679	16387	0	42949	21386	0	0	
44	43369	0	47424	16650	0	21386	-401	0	0	
45	42162	0	45970	16940	0	-401	-22211	0	0	
46	35027	2573	41379	15009	0	-22211	-43091	0	0	
47	32690	2573	38281	15274	0	-43091	-62400	0	0	
48	30198	2573	34854	15563	0	-62400	-79770	0	0	
49	17663	1620	20254	9662	0	-79770	-89901	0	0	
50	6892	660	7847	3926	0	-89901	-93806	0	0	
51	24925	0	23700	15774	0	-93806	-103604	0	0	
52	20811	0	17267	16154	0	-103604	-108535	0	0	
53	16521	0	10200	16576	0	-108535	-107847	0	0	
54	12030	0	2361	17048	0	-107847	-100646	0	0	
55	7339	0	-6151	17372	0	-100646	-86201	0	0	
56	2480	0	-15395	17559	0	-86201	-63692	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,015184
2	0,019121
3	0,055861
4	0,065425
5	0,013564

n°	u
	[m]
6	0,146887
7	0,019180

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,060$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,146887$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,144456$ [m/s]

Superficie n° 136

n°	u
	[m]
1	0,028258
2	0,028288
3	0,096128
4	0,101883
5	0,023762
6	0,199008
7	0,031510

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,046$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,199008$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,171268$ [m/s]

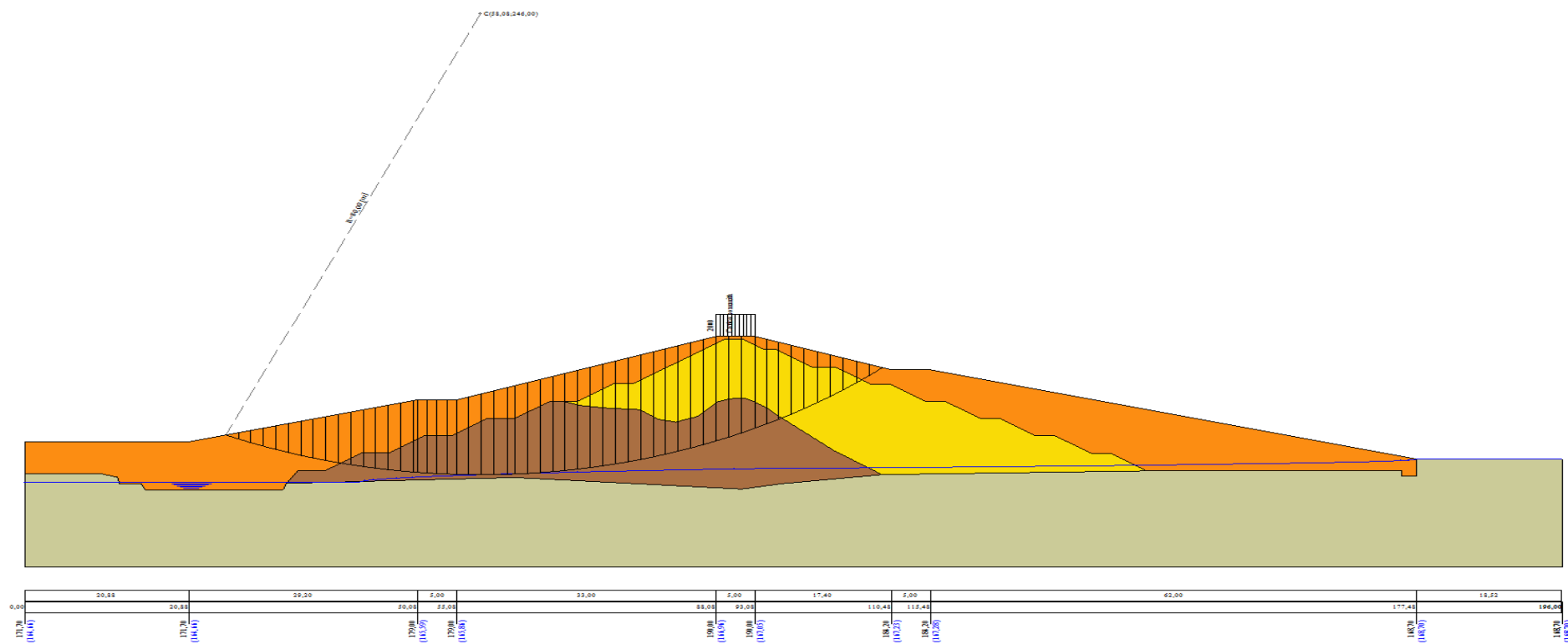


Figura A-35 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 06.

VERIFICA DI STABILITÀ 07

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{yi} [kg/m]	V _{yf} [kg/m]	V _{x_i} [kg/m]	V _{x_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

61110

Coefficiente di sicurezza minimo

1.771

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

52

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.771

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	55,13	179,02	179,02	55,86	179,26	178,85	55,61	179,04	0,75	-12,40	23,04	8
2	55,86	179,26	178,85	56,58	179,50	178,71	56,26	179,08	0,74	-11,33	23,04	8
3	56,58	179,50	178,71	57,31	179,74	178,58	56,97	179,13	0,74	-10,27	23,04	8
4	57,31	179,74	178,58	58,04	179,99	178,46	57,70	179,19	0,74	-9,21	23,04	8
5	58,04	179,99	178,46	58,77	180,23	178,35	58,42	179,26	0,74	-8,15	23,04	8
6	58,77	180,23	178,35	59,50	180,47	178,26	59,15	179,33	0,74	-7,10	23,04	8
7	59,50	180,47	178,26	60,23	180,72	178,19	59,88	179,41	0,73	-6,04	23,04	8
8	60,23	180,72	178,19	60,96	180,96	178,12	60,61	179,50	0,73	-4,99	23,04	8
9	60,96	180,96	178,12	61,69	181,20	178,07	61,33	179,59	0,73	-3,94	23,04	8
10	61,69	181,20	178,07	62,42	181,45	178,03	62,06	179,69	0,73	-2,90	23,04	8
11	62,42	181,45	178,03	63,15	181,69	178,01	62,79	179,80	0,73	-1,85	23,04	8
12	63,15	181,69	178,01	63,88	181,93	178,00	63,52	179,91	0,73	-0,81	23,04	8
13	63,88	181,93	178,00	64,61	182,18	178,00	64,25	180,03	0,73	0,24	23,04	8
14	64,61	182,18	178,00	65,34	182,42	178,02	64,98	180,16	0,73	1,28	23,04	8
15	65,34	182,42	178,02	66,07	182,66	178,05	65,71	180,29	0,73	2,33	23,48	7
16	66,07	182,66	178,05	66,80	182,91	178,09	66,44	180,43	0,73	3,38	24,70	3
17	66,80	182,91	178,09	67,53	183,15	178,15	67,17	180,58	0,73	4,43	24,70	3
18	67,53	183,15	178,15	68,26	183,39	178,22	67,90	180,73	0,73	5,47	24,70	3
19	68,26	183,39	178,22	68,99	183,64	178,30	68,63	180,89	0,73	6,53	24,70	3
20	68,99	183,64	178,30	69,72	183,88	178,40	69,36	181,06	0,74	7,58	24,27	4
21	69,72	183,88	178,40	70,45	184,12	178,51	70,09	181,23	0,74	8,63	21,66	10
22	70,45	184,12	178,51	71,18	184,37	178,64	70,82	181,41	0,75	9,70	21,66	10
23	71,18	184,37	178,64	71,92	184,61	178,78	71,55	181,60	0,75	10,77	21,66	10
24	71,92	184,61	178,78	72,65	184,86	178,93	72,29	181,79	0,75	11,84	21,66	10
25	72,65	184,86	178,93	73,39	185,10	179,10	73,02	182,00	0,75	12,92	21,66	10
26	73,39	185,10	179,10	74,12	185,35	179,28	73,76	182,21	0,76	14,00	21,66	10
27	74,12	185,35	179,28	74,86	185,59	179,48	74,49	182,43	0,76	15,09	21,66	10
28	74,86	185,59	179,48	75,59	185,84	179,69	75,23	182,65	0,76	16,18	21,66	10
29	75,59	185,84	179,69	76,33	186,08	179,92	75,96	182,88	0,77	17,28	21,66	10
30	76,33	186,08	179,92	77,06	186,33	180,17	76,69	183,12	0,77	18,38	21,66	10
31	77,06	186,33	180,17	77,80	186,57	180,43	77,43	183,37	0,78	19,50	21,66	10
32	77,80	186,57	180,43	78,53	186,82	180,70	78,16	183,63	0,78	20,62	21,66	10
33	78,53	186,82	180,70	79,27	187,06	180,99	78,90	183,89	0,79	21,74	21,66	10
34	79,27	187,06	180,99	80,00	187,31	181,30	79,63	184,17	0,80	22,88	21,66	10
35	80,00	187,31	181,30	80,73	187,55	181,63	80,37	184,45	0,80	24,03	21,66	10
36	80,73	187,55	181,63	81,47	187,80	181,98	81,10	184,74	0,81	25,19	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	81,47	187,80	181,98	82,20	188,04	182,34	81,83	185,04	0,82	26,35	21,66	10
38	82,20	188,04	182,34	82,94	188,29	182,72	82,57	185,35	0,83	27,54	21,66	10
39	82,94	188,29	182,72	83,67	188,53	183,13	83,30	185,67	0,84	28,73	21,66	10
40	83,67	188,53	183,13	84,41	188,78	183,55	84,04	185,99	0,85	29,94	21,66	10
41	84,41	188,78	183,55	85,14	189,02	183,99	84,77	186,33	0,86	31,16	21,66	10
42	85,14	189,02	183,99	85,88	189,27	184,46	85,51	186,68	0,87	32,40	21,66	10
43	85,88	189,27	184,46	86,61	189,51	184,95	86,24	187,04	0,88	33,65	21,66	10
44	86,61	189,51	184,95	87,35	189,76	185,46	86,97	187,42	0,90	34,92	21,66	10
45	87,35	189,76	185,46	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,91	36,22	21,66	10
46	88,08	190,00	186,00	88,73	190,00	186,50	88,40	188,12	0,82	37,46	21,66	10
47	88,73	190,00	186,50	89,38	190,00	187,02	89,05	188,38	0,84	38,64	21,66	10
48	89,38	190,00	187,02	90,04	190,00	187,57	89,70	188,64	0,85	39,85	21,66	10
49	90,04	190,00	187,57	90,69	190,00	188,13	90,35	188,92	0,87	41,08	21,66	10
50	90,69	190,00	188,13	91,34	190,00	188,73	90,99	189,21	0,88	42,33	21,66	10
51	91,34	190,00	188,73	91,99	190,00	189,35	91,63	189,50	0,90	43,61	21,85	10
52	91,99	190,00	189,35	92,65	190,00	190,00	92,21	189,78	0,92	44,91	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	295	0	398	440	0	0	515	0	0	
2	873	0	1008	585	0	515	1287	0	0	
3	1432	0	1586	722	0	1287	2280	0	0	
4	1969	0	2133	853	0	2280	3463	0	0	
5	2487	0	2652	976	0	3463	4806	0	0	
6	2985	0	3144	1094	0	4806	6279	0	0	
7	3462	0	3609	1205	0	6279	7857	0	0	
8	3920	0	4050	1310	0	7857	9515	0	0	
9	4358	0	4466	1409	0	9515	11228	0	0	
10	4777	0	4859	1503	0	11228	12975	0	0	
11	5176	0	5231	1592	0	12975	14736	0	0	
12	5556	0	5580	1676	0	14736	16490	0	0	
13	5916	0	5909	1755	0	16490	18221	0	0	
14	6257	0	6218	1829	0	18221	19910	0	0	
15	6579	0	6508	1874	0	19910	21518	0	0	
16	6896	0	6797	1880	0	21518	22994	0	0	
17	7191	0	7062	1949	0	22994	24392	0	0	
18	7452	0	7293	2009	0	24392	25696	0	0	
19	7690	0	7504	2064	0	25696	26894	0	0	
20	7903	0	7691	2116	0	26894	27977	0	0	
21	8101	0	7862	2184	0	27977	28957	0	0	
22	8342	0	8080	2237	0	28957	29801	0	0	
23	8513	0	8233	2273	0	29801	30496	0	0	
24	8663	0	8368	2305	0	30496	31035	0	0	
25	8792	0	8485	2333	0	31035	31412	0	0	
26	8899	0	8584	2357	0	31412	31622	0	0	
27	8984	0	8664	2377	0	31622	31662	0	0	
28	9044	0	8723	2393	0	31662	31529	0	0	
29	9076	0	8757	2403	0	31529	31223	0	0	
30	9084	0	8772	2409	0	31223	30742	0	0	
31	9070	0	8768	2411	0	30742	30089	0	0	
32	9038	0	8750	2410	0	30089	29264	0	0	
33	8983	0	8712	2405	0	29264	28270	0	0	
34	8903	0	8653	2395	0	28270	27112	0	0	
35	8798	0	8571	2381	0	27112	25797	0	0	
36	8666	0	8466	2362	0	25797	24331	0	0	
37	8507	0	8336	2337	0	24331	22725	0	0	
38	8320	0	8180	2307	0	22725	20989	0	0	
39	8104	0	7997	2271	0	20989	19137	0	0	
40	7859	0	7785	2230	0	19137	17184	0	0	
41	7583	0	7542	2181	0	17184	15149	0	0	
42	7274	0	7266	2126	0	15149	13051	0	0	
43	6933	0	6955	2063	0	13051	10914	0	0	
44	6556	0	6605	1993	0	10914	8767	0	0	
45	6143	0	6214	1913	0	8767	6639	0	0	
46	4937	1696	6824	1999	0	6639	4076	0	0	
47	4269	1696	6153	1856	0	4076	1683	0	0	
48	3567	1696	5433	1703	0	1683	-491	0	0	
49	2832	1696	4664	1540	0	-491	-2395	0	0	
50	2064	1696	3842	1365	0	-2395	-3973	0	0	
51	1260	1696	2965	1172	0	-3973	-5169	0	0	
52	424	1696	2074	922	0	-5169	-5980	0	0	

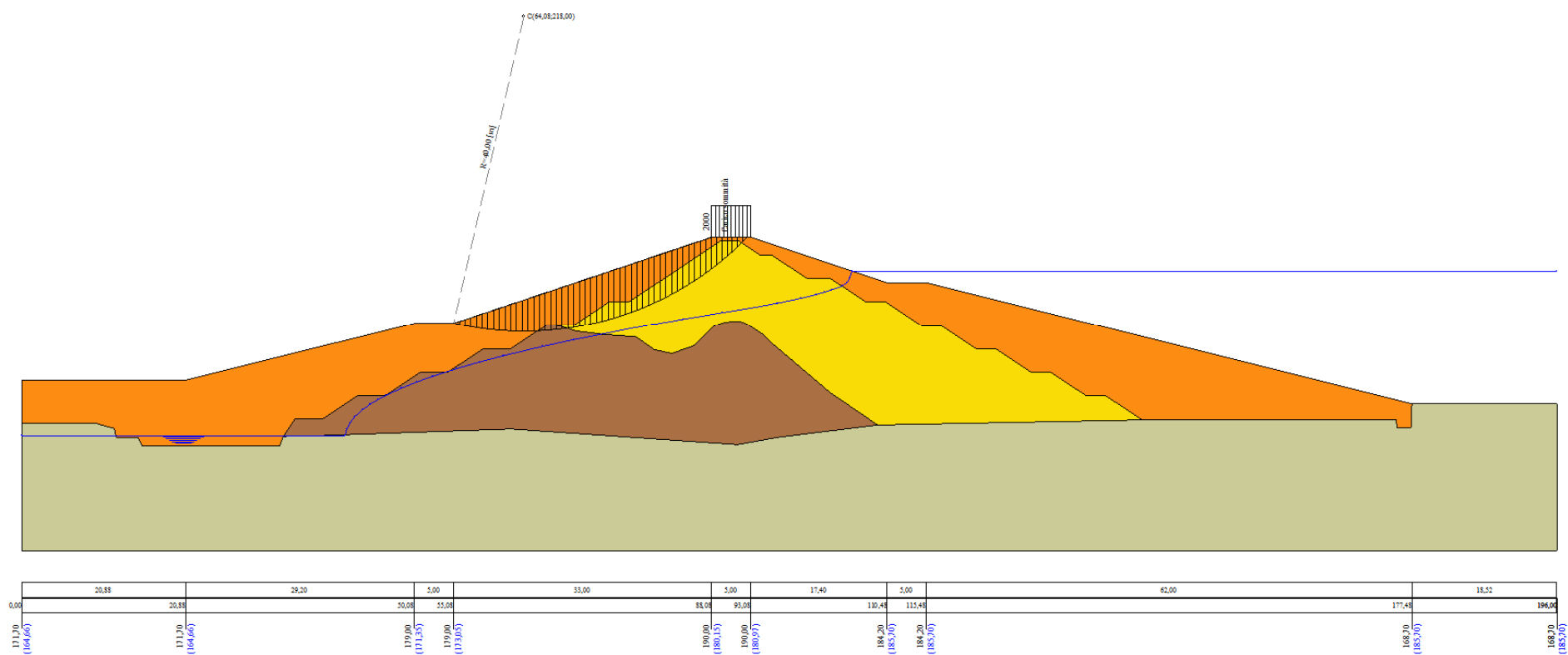


Figura A-36 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 07.

VERIFICA DI STABILITÀ 08

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48 172,95	177,48 172,95	323 339	-81 -85
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48 177,20	160,48 177,20	274 323	-68 -81
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48 181,45	143,48 181,45	186 274	-47 -68
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	126,48 184,53	0 186	0 -47

Opzioni di calcolo

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

- BISHOP

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

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	122188
Coefficiente di sicurezza minimo	0.886
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	62	
Coordinate del centro	X[m]= 54,08	Y[m]= 230,00
Raggio del cerchio	R[m]= 64,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 25,34	Y _v [m]= 172,82
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 101,62	Y _m [m]= 187,15
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.886	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	25,34	172,82	172,82	26,85	173,19	172,08	26,35	172,70	1,68	-25,93	0,00	46
2	26,85	173,19	172,08	28,36	173,57	171,40	27,68	172,55	1,66	-24,44	0,00	46
3	28,36	173,57	171,40	29,86	173,95	170,76	29,16	172,41	1,64	-22,97	0,00	46
4	29,86	173,95	170,76	31,37	174,32	170,16	30,65	172,30	1,62	-21,51	0,00	46
5	31,37	174,32	170,16	32,88	174,70	169,61	32,15	172,20	1,60	-20,07	0,00	46
6	32,88	174,70	169,61	34,38	175,08	169,11	33,65	172,12	1,59	-18,64	0,00	46
7	34,38	175,08	169,11	35,89	175,45	168,64	35,15	172,07	1,58	-17,22	0,00	46
8	35,89	175,45	168,64	37,40	175,83	168,21	36,66	172,03	1,57	-15,81	0,00	46
9	37,40	175,83	168,21	38,91	176,21	167,82	38,16	172,02	1,56	-14,41	0,00	46
10	38,91	176,21	167,82	40,41	176,58	167,48	39,67	172,02	1,55	-13,02	0,00	48
11	40,41	176,58	167,48	41,92	176,96	167,17	41,18	172,05	1,54	-11,64	0,00	50
12	41,92	176,96	167,17	42,48	177,10	167,06	42,20	172,07	0,57	-10,70	0,00	50
13	42,48	177,10	167,06	43,48	177,35	166,88	42,98	172,10	1,02	-9,99	0,00	50
14	43,48	177,35	166,88	44,48	177,60	166,72	43,98	172,14	1,01	-9,08	0,00	50
15	44,48	177,60	166,72	45,48	177,85	166,58	44,98	172,19	1,01	-8,17	0,00	50
16	45,48	177,85	166,58	46,48	178,10	166,45	45,98	172,25	1,01	-7,27	0,00	50
17	46,48	178,10	166,45	47,48	178,35	166,34	46,98	172,31	1,01	-6,37	0,00	50
18	47,48	178,35	166,34	48,48	178,60	166,25	47,98	172,38	1,00	-5,47	0,00	50
19	48,48	178,60	166,25	49,28	178,80	166,18	48,88	172,46	0,80	-4,66	0,00	50
20	49,28	178,80	166,18	50,08	179,00	166,13	49,68	172,53	0,80	-3,94	0,00	50
21	50,08	179,00	166,13	50,48	179,00	166,10	50,28	172,56	0,40	-3,40	0,00	50
22	50,48	179,00	166,10	51,48	179,00	166,05	50,98	172,54	1,00	-2,78	0,00	50
23	51,48	179,00	166,05	52,48	179,00	166,02	51,98	172,52	1,00	-1,88	0,00	50
24	52,48	179,00	166,02	53,78	179,00	166,00	53,13	172,51	1,30	-0,85	0,00	50
25	53,78	179,00	166,00	55,08	179,00	166,01	54,43	172,50	1,30	0,31	0,00	50
26	55,08	179,00	166,01	55,48	179,13	166,02	55,28	172,54	0,40	1,07	0,00	50
27	55,48	179,13	166,02	56,98	179,63	166,07	56,23	172,71	1,50	1,93	0,00	50
28	56,98	179,63	166,07	58,48	180,13	166,15	57,73	173,00	1,50	3,27	0,00	50
29	58,48	180,13	166,15	59,98	180,63	166,27	59,23	173,30	1,50	4,62	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	59,98	180,63	166,27	61,48	181,13	166,43	60,73	173,62	1,51	5,96	0,00	50
31	61,48	181,13	166,43	62,73	181,55	166,59	62,11	173,93	1,26	7,20	0,00	50
32	62,73	181,55	166,59	63,98	181,97	166,77	63,36	174,22	1,26	8,33	0,00	50
33	63,98	181,97	166,77	65,23	182,38	166,98	64,61	174,53	1,27	9,47	0,00	50
34	65,23	182,38	166,98	66,48	182,80	167,21	65,86	174,84	1,27	10,60	0,00	50
35	66,48	182,80	167,21	67,81	183,24	167,49	67,15	175,19	1,36	11,78	0,00	50
36	67,81	183,24	167,49	69,15	183,69	167,80	68,48	175,56	1,37	13,00	0,00	50
37	69,15	183,69	167,80	70,48	184,13	168,14	69,81	175,94	1,38	14,23	0,00	50
38	70,48	184,13	168,14	71,98	184,63	168,55	71,23	176,36	1,56	15,54	0,00	50
39	71,98	184,63	168,55	73,48	185,13	169,01	72,73	176,83	1,57	16,94	0,00	50
40	73,48	185,13	169,01	74,98	185,63	169,51	74,23	177,32	1,58	18,35	0,00	50
41	74,98	185,63	169,51	76,48	186,13	170,05	75,73	177,83	1,59	19,77	0,00	50
42	76,48	186,13	170,05	77,81	186,58	170,56	77,15	178,33	1,43	21,13	0,00	50
43	77,81	186,58	170,56	79,15	187,02	171,11	78,48	178,82	1,44	22,41	0,00	50
44	79,15	187,02	171,11	80,48	187,47	171,70	79,81	179,32	1,46	23,71	0,00	50
45	80,48	187,47	171,70	81,81	187,91	172,32	81,15	179,85	1,47	25,02	0,00	50
46	81,81	187,91	172,32	83,15	188,36	172,98	82,48	180,39	1,49	26,35	0,00	50
47	83,15	188,36	172,98	84,48	188,80	173,68	83,81	180,95	1,51	27,69	0,00	50
48	84,48	188,80	173,68	85,68	189,20	174,35	85,08	181,51	1,37	28,97	0,00	50
49	85,68	189,20	174,35	86,88	189,60	175,04	86,28	182,05	1,39	30,21	0,00	50
50	86,88	189,60	175,04	88,08	190,00	175,78	87,48	182,60	1,41	31,46	0,00	50
51	88,08	190,00	175,78	89,48	190,00	176,68	88,77	183,11	1,67	32,84	0,00	50
52	89,48	190,00	176,68	90,57	190,00	177,42	90,02	183,52	1,32	34,17	0,00	50
53	90,57	190,00	177,42	91,66	190,00	178,20	91,11	183,90	1,34	35,36	0,00	50
54	91,66	190,00	178,20	92,75	190,00	179,00	92,20	184,30	1,36	36,57	0,00	50
55	92,75	190,00	179,00	93,08	190,00	179,26	92,91	184,56	0,42	37,36	0,00	48
56	93,08	190,00	179,26	93,48	189,87	179,57	93,28	184,67	0,51	37,77	0,00	48
57	93,48	189,87	179,57	94,98	189,37	180,77	94,21	184,89	1,93	38,86	0,00	48
58	94,98	189,37	180,77	96,48	188,87	182,06	95,70	185,26	1,98	40,61	0,00	48
59	96,48	188,87	182,06	97,77	188,44	183,23	97,09	185,64	1,74	42,27	0,00	48
60	97,77	188,44	183,23	99,05	188,01	184,46	98,37	186,02	1,78	43,84	0,00	48
61	99,05	188,01	184,46	100,34	187,58	185,77	99,62	186,43	1,83	45,46	0,00	47
62	100,34	187,58	185,77	101,62	187,15	187,15	100,76	186,83	1,89	47,13	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1672	0	6280	8959	0	0	10689	0	0	
2	4945	0	9640	8850	0	10689	22396	0	0	
3	8076	0	12780	8751	0	22396	34887	0	0	
4	11069	0	15718	8660	0	34887	47949	0	0	
5	13930	0	18471	8578	0	47949	61390	0	0	
6	16662	0	21053	8503	0	61390	75034	0	0	
7	19267	0	23475	8435	0	75034	88720	0	0	
8	21750	0	25750	8374	0	88720	102304	0	0	
9	24113	0	27886	8319	0	102304	115651	0	0	
10	26372	0	29981	8587	0	115651	128968	0	0	
11	28610	0	32042	8884	0	128968	142176	0	0	
12	11185	0	12394	3290	0	142176	146944	0	0	
13	21458	0	23567	5862	0	146944	155336	0	0	
14	22379	0	24373	5847	0	155336	163424	0	0	
15	23258	0	25139	5833	0	163424	171180	0	0	
16	24099	0	25869	5820	0	171180	178578	0	0	
17	24888	0	26548	5809	0	178578	185593	0	0	
18	25632	0	27186	5800	0	185593	192203	0	0	
19	21018	0	22188	4634	0	192203	197186	0	0	
20	21454	0	22560	4630	0	197186	201887	0	0	
21	10843	0	11372	2313	0	201887	204129	0	0	
22	27185	0	28429	5780	0	204129	209419	0	0	
23	27287	0	28426	5777	0	209419	214257	0	0	
24	35571	0	36904	7506	0	214257	219875	0	0	
25	34707	0	35854	7506	0	219875	224809	0	0	
26	11006	0	11341	2310	0	224809	226152	0	0	
27	42164	0	43340	8665	0	226152	230470	0	0	
28	43501	0	44568	8674	0	230470	233610	0	0	
29	44739	0	45719	8688	0	233610	235529	0	0	
30	45902	0	46821	8707	0	235529	236181	0	0	
31	39060	0	39799	7274	0	236181	235734	0	0	
32	39695	0	40423	7294	0	235734	234375	0	0	
33	40252	0	40985	7317	0	234375	232096	0	0	
34	40742	0	41494	7342	0	232096	228889	0	0	
35	43929	0	44771	7864	0	228889	224438	0	0	
36	44365	0	45267	7901	0	224438	218913	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	44722	0	45703	7942	0	218913	212314	0	0	
38	50604	0	51822	8989	0	212314	203622	0	0	
39	50771	0	52133	9053	0	203622	193614	0	0	
40	50404	0	51896	9124	0	193614	182483	0	0	
41	50453	0	52141	9203	0	182483	170050	0	0	
42	44690	0	46361	8253	0	170050	157978	0	0	
43	44370	0	46204	8327	0	157978	145022	0	0	
44	43887	0	45881	8408	0	145022	131267	0	0	
45	43309	0	45465	8495	0	131267	116771	0	0	
46	42652	0	44971	8590	0	116771	101592	0	0	
47	41916	0	44394	8693	0	101592	85794	0	0	
48	37018	0	39378	7919	0	85794	71114	0	0	
49	36278	0	38748	8017	0	71114	56062	0	0	
50	35473	0	38039	8122	0	56062	40709	0	0	
51	39535	2800	45902	9620	0	40709	21004	0	0	
52	28891	2180	33676	7606	0	21004	6255	0	0	
53	27161	2180	31733	7717	0	6255	-7824	0	0	
54	25371	2180	29699	7789	0	-7824	-21146	0	0	
55	7436	660	8780	2298	0	-21146	-25202	0	0	
56	8728	0	9250	2801	0	-25202	-29251	0	0	
57	29401	0	30458	10662	0	-29251	-42071	0	0	
58	23568	0	22731	10936	0	-42071	-50177	0	0	
59	15578	0	13034	9613	0	-50177	-52896	0	0	
60	11323	0	6764	9863	0	-52896	-51243	0	0	
61	6897	0	41	9967	0	-51243	-44753	0	0	
62	2330	0	-7336	10098	0	-44753	-32666	0	0	

Analisi della superficie 15 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 65
 Coordinate del centro X[m]= 46,08 Y[m]= 236,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 15,97 Y_v[m]= 171,70
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 98,56 Y_m[m]= 188,17
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.888**

Geometria e caratteristiche strisce

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	15,97	171,70	171,70	17,61	171,70	170,96	17,06	171,45	1,80	-24,37	0,00	46
2	17,61	171,70	170,96	19,24	171,70	170,27	18,51	171,14	1,78	-22,92	0,00	46
3	19,24	171,70	170,27	20,88	171,70	169,62	20,11	170,81	1,76	-21,50	0,00	46
4	20,88	171,70	169,62	22,45	172,09	169,05	21,71	170,61	1,67	-20,12	0,00	46
5	22,45	172,09	169,05	24,01	172,48	168,52	23,26	170,53	1,65	-18,78	0,00	46
6	24,01	172,48	168,52	25,58	172,87	168,03	24,82	170,47	1,64	-17,45	0,00	46
7	25,58	172,87	168,03	27,14	173,27	167,57	26,38	170,43	1,63	-16,13	0,00	46
8	27,14	173,27	167,57	28,71	173,66	167,16	27,94	170,41	1,62	-14,82	0,00	46
9	28,71	173,66	167,16	30,27	174,05	166,78	29,50	170,41	1,61	-13,51	0,00	46
10	30,27	174,05	166,78	31,84	174,44	166,44	31,07	170,43	1,60	-12,22	0,00	46
11	31,84	174,44	166,44	33,40	174,83	166,14	32,63	170,46	1,59	-10,93	0,00	46
12	33,40	174,83	166,14	34,97	175,22	165,87	34,20	170,52	1,59	-9,64	0,00	48
13	34,97	175,22	165,87	36,53	175,61	165,64	35,76	170,59	1,58	-8,37	0,00	50
14	36,53	175,61	165,64	38,10	176,00	165,45	37,32	170,68	1,58	-7,09	0,00	50
15	38,10	176,00	165,45	39,66	176,40	165,29	38,89	170,79	1,57	-5,82	0,00	50
16	39,66	176,40	165,29	41,23	176,79	165,17	40,45	170,91	1,57	-4,55	0,00	50
17	41,23	176,79	165,17	41,48	176,85	165,15	41,36	170,99	0,25	-3,82	0,00	50
18	41,48	176,85	165,15	41,92	176,96	165,12	41,70	171,02	0,44	-3,54	0,00	50
19	41,92	176,96	165,12	42,48	177,10	165,09	42,20	171,07	0,56	-3,13	0,00	50
20	42,48	177,10	165,09	43,48	177,35	165,05	42,98	171,15	1,00	-2,50	0,00	50
21	43,48	177,35	165,05	44,48	177,60	165,02	43,98	171,25	1,00	-1,69	0,00	50
22	44,48	177,60	165,02	45,48	177,85	165,00	44,98	171,37	1,00	-0,89	0,00	50
23	45,48	177,85	165,00	46,48	178,10	165,00	45,98	171,49	1,00	-0,08	0,00	50
24	46,48	178,10	165,00	47,48	178,35	165,01	46,98	171,62	1,00	0,73	0,00	50
25	47,48	178,35	165,01	48,48	178,60	165,04	47,98	171,75	1,00	1,53	0,00	50
26	48,48	178,60	165,04	50,08	179,00	165,11	49,28	171,94	1,60	2,58	0,00	50
27	50,08	179,00	165,11	50,48	179,00	165,14	50,28	172,06	0,40	3,39	0,00	50
28	50,48	179,00	165,14	51,48	179,00	165,21	50,98	172,09	1,00	3,96	0,00	50
29	51,48	179,00	165,21	52,48	179,00	165,29	51,98	172,12	1,00	4,77	0,00	50
30	52,48	179,00	165,29	53,78	179,00	165,42	53,13	172,18	1,31	5,70	0,00	50
31	53,78	179,00	165,42	55,08	179,00	165,57	54,43	172,25	1,31	6,75	0,00	50
32	55,08	179,00	165,57	55,48	179,13	165,63	55,28	172,33	0,40	7,45	0,00	50
33	55,48	179,13	165,63	56,98	179,63	165,84	56,23	172,56	1,52	8,22	0,00	50
34	56,98	179,63	165,84	58,48	180,13	166,09	57,73	172,93	1,52	9,44	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
35	58,48	180,13	166,09	59,98	180,63	166,37	59,23	173,31	1,53	10,67	0,00	50
36	59,98	180,63	166,37	61,48	181,13	166,69	60,73	173,71	1,53	11,91	0,00	50
37	61,48	181,13	166,69	62,73	181,55	166,98	62,11	174,09	1,28	13,04	0,00	50
38	62,73	181,55	166,98	63,98	181,97	167,29	63,36	174,45	1,29	14,08	0,00	50
39	63,98	181,97	167,29	65,23	182,38	167,63	64,61	174,82	1,29	15,13	0,00	50
40	65,23	182,38	167,63	66,48	182,80	167,99	65,86	175,20	1,30	16,17	0,00	50
41	66,48	182,80	167,99	67,81	183,24	168,41	67,15	175,61	1,40	17,26	0,00	50
42	67,81	183,24	168,41	69,15	183,69	168,85	68,48	176,05	1,41	18,39	0,00	50
43	69,15	183,69	168,85	70,48	184,13	169,32	69,81	176,50	1,41	19,53	0,00	50
44	70,48	184,13	169,32	71,98	184,63	169,89	71,23	177,00	1,60	20,75	0,00	50
45	71,98	184,63	169,89	73,48	185,13	170,50	72,73	177,54	1,62	22,05	0,00	50
46	73,48	185,13	170,50	74,98	185,63	171,15	74,23	178,10	1,63	23,36	0,00	50
47	74,98	185,63	171,15	76,48	186,13	171,84	75,73	178,69	1,65	24,69	0,00	50
48	76,48	186,13	171,84	77,81	186,58	172,49	77,15	179,26	1,48	25,95	0,00	50
49	77,81	186,58	172,49	79,15	187,02	173,17	78,48	179,81	1,50	27,15	0,00	50
50	79,15	187,02	173,17	80,48	187,47	173,89	79,81	180,39	1,52	28,37	0,00	50
51	80,48	187,47	173,89	81,74	187,89	174,60	81,11	180,96	1,45	29,56	0,00	50
52	81,74	187,89	174,60	83,00	188,31	175,35	82,37	181,54	1,47	30,74	0,00	50
53	83,00	188,31	175,35	84,48	188,80	176,28	83,74	182,18	1,75	32,04	0,00	48
54	84,48	188,80	176,28	85,68	189,20	177,07	85,08	182,84	1,44	33,32	0,00	48
55	85,68	189,20	177,07	86,88	189,60	177,89	86,28	183,44	1,46	34,49	0,00	48
56	86,88	189,60	177,89	88,08	190,00	178,75	87,48	184,06	1,48	35,67	0,00	48
57	88,08	190,00	178,75	88,30	190,00	178,92	88,19	184,42	0,27	36,38	0,00	48
58	88,30	190,00	178,92	89,48	190,00	179,81	88,88	184,68	1,48	37,08	0,00	48
59	89,48	190,00	179,81	90,68	190,00	180,76	90,07	185,14	1,53	38,30	0,00	48
60	90,68	190,00	180,76	91,88	190,00	181,75	91,27	185,62	1,56	39,54	0,00	48
61	91,88	190,00	181,75	93,08	190,00	182,78	92,47	186,13	1,59	40,81	0,00	48
62	93,08	190,00	182,78	94,45	189,54	184,02	93,73	186,58	1,85	42,20	0,00	48
63	94,45	189,54	184,02	95,82	189,09	185,33	95,09	186,98	1,89	43,71	0,00	48
64	95,82	189,09	185,33	97,19	188,63	186,71	96,43	187,42	1,94	45,25	0,00	48
65	97,19	188,63	186,71	98,56	188,17	188,17	97,64	187,84	2,00	46,85	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1212	0	5713	9574	0	0	10995	0	0	
2	3557	0	7999	9469	0	10995	22588	0	0	
3	5743	0	10076	9373	0	22588	34608	0	0	
4	8014	0	12082	8886	0	34608	46559	0	0	
5	10970	0	14979	8813	0	46559	58973	0	0	
6	13798	0	17708	8746	0	58973	71682	0	0	
7	16502	0	20278	8686	0	71682	84529	0	0	
8	19084	0	22699	8631	0	84529	97371	0	0	
9	21547	0	24981	8582	0	97371	110077	0	0	
10	23891	0	27130	8537	0	110077	122527	0	0	
11	26120	0	29154	8498	0	122527	134610	0	0	
12	28256	0	31127	8741	0	134610	146509	0	0	
13	30335	0	33050	9108	0	146509	158252	0	0	
14	32246	0	34736	9081	0	158252	169344	0	0	
15	34080	0	36352	9058	0	169344	179708	0	0	
16	35865	0	37929	9040	0	179708	189273	0	0	
17	6090	0	6408	1442	0	189273	190722	0	0	
18	10829	0	11378	2538	0	190722	193215	0	0	
19	13981	0	14658	3229	0	193215	196283	0	0	
20	25482	0	26631	5762	0	196283	201458	0	0	
21	26125	0	27201	5759	0	201458	206231	0	0	
22	26731	0	27739	5757	0	206231	210587	0	0	
23	27303	0	28246	5757	0	210587	214514	0	0	
24	27827	0	28709	5757	0	214514	218002	0	0	
25	28310	0	29135	5759	0	218002	221041	0	0	
26	46215	0	47429	9220	0	221041	224950	0	0	
27	11680	0	11964	2307	0	224950	225746	0	0	
28	29101	0	29770	5770	0	225746	227455	0	0	
29	28956	0	29570	5777	0	227455	228773	0	0	
30	37376	0	38097	7521	0	228773	229914	0	0	
31	36095	0	36699	7536	0	229914	230611	0	0	
32	11355	0	11540	2322	0	230611	230641	0	0	
33	43138	0	43818	8725	0	230641	230058	0	0	
34	43952	0	44625	8754	0	230058	228362	0	0	
35	44673	0	45360	8787	0	228362	225537	0	0	
36	45327	0	46048	8825	0	225537	221567	0	0	
37	38196	0	38838	7386	0	221567	217382	0	0	
38	38484	0	39174	7419	0	217382	212411	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
39	38698	0	39444	7454	0	212411	206666	0	0	
40	38847	0	39660	7492	0	206666	200156	0	0	
41	41535	0	42485	8038	0	200156	192381	0	0	
42	41588	0	42637	8089	0	192381	183758	0	0	
43	41563	0	42721	8144	0	183758	174307	0	0	
44	46597	0	48036	9234	0	174307	162735	0	0	
45	46286	0	47874	9316	0	162735	150230	0	0	
46	45470	0	47163	9406	0	150230	137052	0	0	
47	45014	0	46869	9504	0	137052	123032	0	0	
48	39455	0	41227	8536	0	123032	109966	0	0	
49	38758	0	40625	8626	0	109966	96448	0	0	
50	37897	0	39833	8723	0	96448	82603	0	0	
51	34934	0	36808	8339	0	82603	69304	0	0	
52	34013	0	35955	8362	0	69304	55785	0	0	
53	39121	0	41700	9635	0	55785	39154	0	0	
54	30684	0	32767	7926	0	39154	25677	0	0	
55	29659	0	31696	8035	0	25677	12322	0	0	
56	28545	0	30489	8152	0	12322	-788	0	0	
57	5090	440	5992	1508	0	-788	-3506	0	0	
58	25996	2360	30591	8163	0	-3506	-17381	0	0	
59	23670	2400	27692	8439	0	-17381	-29706	0	0	
60	21242	2400	24617	8588	0	-29706	-40374	0	0	
61	18762	2400	21361	8750	0	-40374	-49161	0	0	
62	17594	0	15315	10198	0	-49161	-53097	0	0	
63	12799	0	8321	10452	0	-53097	-52167	0	0	
64	7804	0	637	10733	0	-52167	-45598	0	0	
65	2624	0	-7421	10677	0	-45598	-33061	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000331
2	0,000451
3	0,000408
4	0,000323
5	0,000426
6	0,000081
7	0,000063

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,041$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,000451 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,007870 \text{ [m/s]}$$

Superficie n° 15

n°	u [m]
1	0,000346
2	0,000472
3	0,000427
4	0,000340
5	0,000445
6	0,000088
7	0,000070

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,040$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,000472 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,008093 \text{ [m/s]}$$

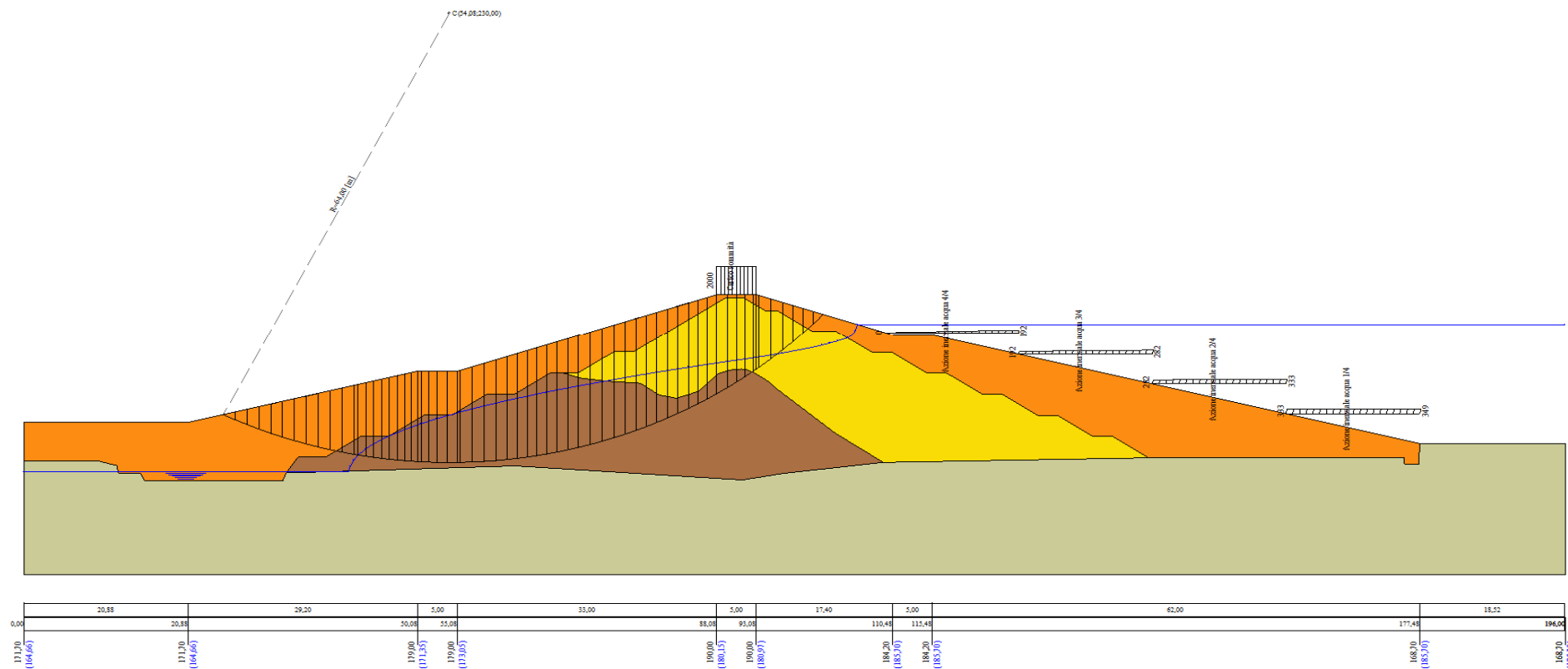


Figura A-37 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 08.

VERIFICA DI STABILITÀ 09

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48 172,95	177,48 172,95	384 403	-96 -101
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48 177,20	160,48 177,20	326 384	-82 -96
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48 181,45	143,48 181,45	222 326	-55 -82
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	126,48 184,53	0 222	0 -55

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	122188
Coefficiente di sicurezza minimo	0.846
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	63	
Coordinate del centro	X[m]= 54,08	Y[m]= 232,00
Raggio del cerchio	R[m]= 66,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 25,03	Y _v [m]= 172,74
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 102,29	Y _m [m]= 186,93
Coefficiente di sicurezza	F _S = 0.846	

Geometria e caratteristiche strisce

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	25,03	172,74	172,74	26,56	173,12	172,01	26,05	172,62	1,70	-25,38	0,00	46
2	26,56	173,12	172,01	28,10	173,51	171,33	27,42	172,48	1,68	-23,91	0,00	46
3	28,10	173,51	171,33	29,64	173,89	170,69	28,92	172,35	1,66	-22,46	0,00	46
4	29,64	173,89	170,69	31,17	174,27	170,10	30,44	172,24	1,65	-21,02	0,00	46
5	31,17	174,27	170,10	32,71	174,66	169,56	31,96	172,15	1,63	-19,60	0,00	46
6	32,71	174,66	169,56	34,24	175,04	169,05	33,50	172,08	1,62	-18,19	0,00	46
7	34,24	175,04	169,05	35,78	175,42	168,59	35,03	172,03	1,60	-16,80	0,00	46
8	35,78	175,42	168,59	37,31	175,81	168,17	36,56	172,00	1,59	-15,41	0,00	46
9	37,31	175,81	168,17	38,85	176,19	167,78	38,09	171,99	1,58	-14,03	0,00	46
10	38,85	176,19	167,78	40,38	176,58	167,44	39,63	172,00	1,57	-12,66	0,00	48
11	40,38	176,58	167,44	41,92	176,96	167,13	41,16	172,03	1,57	-11,30	0,00	50
12	41,92	176,96	167,13	42,48	177,10	167,03	42,20	172,05	0,57	-10,37	0,00	50
13	42,48	177,10	167,03	43,48	177,35	166,86	42,98	172,08	1,01	-9,68	0,00	50
14	43,48	177,35	166,86	44,48	177,60	166,70	43,98	172,13	1,01	-8,80	0,00	50
15	44,48	177,60	166,70	45,48	177,85	166,56	44,98	172,18	1,01	-7,93	0,00	50
16	45,48	177,85	166,56	46,48	178,10	166,44	45,98	172,24	1,01	-7,05	0,00	50
17	46,48	178,10	166,44	47,48	178,35	166,33	46,98	172,31	1,01	-6,18	0,00	50
18	47,48	178,35	166,33	48,48	178,60	166,24	47,98	172,38	1,00	-5,30	0,00	50
19	48,48	178,60	166,24	49,28	178,80	166,17	48,88	172,45	0,80	-4,52	0,00	50
20	49,28	178,80	166,17	50,08	179,00	166,12	49,68	172,52	0,80	-3,82	0,00	50
21	50,08	179,00	166,12	50,48	179,00	166,10	50,28	172,55	0,40	-3,30	0,00	50
22	50,48	179,00	166,10	51,48	179,00	166,05	50,98	172,54	1,00	-2,69	0,00	50
23	51,48	179,00	166,05	52,48	179,00	166,02	51,98	172,52	1,00	-1,82	0,00	50
24	52,48	179,00	166,02	53,78	179,00	166,00	53,13	172,51	1,30	-0,82	0,00	50
25	53,78	179,00	166,00	55,08	179,00	166,01	54,43	172,50	1,30	0,30	0,00	50
26	55,08	179,00	166,01	55,48	179,13	166,01	55,28	172,54	0,40	1,04	0,00	50
27	55,48	179,13	166,01	56,98	179,63	166,06	56,23	172,71	1,50	1,87	0,00	50
28	56,98	179,63	166,06	58,48	180,13	166,15	57,73	173,00	1,50	3,17	0,00	50
29	58,48	180,13	166,15	59,98	180,63	166,26	59,23	173,30	1,50	4,48	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	59,98	180,63	166,26	61,48	181,13	166,42	60,73	173,61	1,51	5,78	0,00	50
31	61,48	181,13	166,42	62,73	181,55	166,57	62,11	173,92	1,26	6,98	0,00	50
32	62,73	181,55	166,57	63,98	181,97	166,75	63,36	174,21	1,26	8,08	0,00	50
33	63,98	181,97	166,75	65,23	182,38	166,95	64,61	174,51	1,27	9,18	0,00	50
34	65,23	182,38	166,95	66,48	182,80	167,18	65,86	174,83	1,27	10,28	0,00	50
35	66,48	182,80	167,18	67,81	183,24	167,44	67,15	175,17	1,36	11,42	0,00	50
36	67,81	183,24	167,44	69,15	183,69	167,74	68,48	175,53	1,37	12,60	0,00	50
37	69,15	183,69	167,74	70,48	184,13	168,07	69,81	175,91	1,37	13,79	0,00	50
38	70,48	184,13	168,07	71,98	184,63	168,47	71,23	176,33	1,55	15,06	0,00	50
39	71,98	184,63	168,47	73,48	185,13	168,92	72,73	176,79	1,56	16,42	0,00	50
40	73,48	185,13	168,92	74,98	185,63	169,40	74,23	177,27	1,58	17,78	0,00	50
41	74,98	185,63	169,40	76,48	186,13	169,92	75,73	177,77	1,59	19,15	0,00	50
42	76,48	186,13	169,92	77,81	186,58	170,41	77,15	178,26	1,42	20,46	0,00	50
43	77,81	186,58	170,41	79,15	187,02	170,95	78,48	178,74	1,44	21,70	0,00	50
44	79,15	187,02	170,95	80,48	187,47	171,51	79,81	179,24	1,45	22,95	0,00	50
45	80,48	187,47	171,51	81,81	187,91	172,11	81,15	179,75	1,46	24,21	0,00	50
46	81,81	187,91	172,11	83,15	188,36	172,75	82,48	180,28	1,48	25,49	0,00	50
47	83,15	188,36	172,75	84,48	188,80	173,42	83,81	180,83	1,49	26,78	0,00	50
48	84,48	188,80	173,42	85,68	189,20	174,06	85,08	181,37	1,36	28,02	0,00	50
49	85,68	189,20	174,06	86,88	189,60	174,73	86,28	181,90	1,37	29,20	0,00	50
50	86,88	189,60	174,73	88,08	190,00	175,43	87,48	182,44	1,39	30,40	0,00	50
51	88,08	190,00	175,43	89,48	190,00	176,30	88,77	182,93	1,65	31,72	0,00	50
52	89,48	190,00	176,30	90,57	190,00	177,00	90,02	183,32	1,30	33,00	0,00	50
53	90,57	190,00	177,00	91,66	190,00	177,74	91,11	183,69	1,32	34,14	0,00	50
54	91,66	190,00	177,74	92,75	190,00	178,52	92,20	184,06	1,34	35,29	0,00	50
55	92,75	190,00	178,52	93,08	190,00	178,76	92,91	184,32	0,41	36,04	0,00	49
56	93,08	190,00	178,76	93,48	189,87	179,05	93,28	184,42	0,50	36,44	0,00	48
57	93,48	189,87	179,05	94,98	189,37	180,20	94,21	184,62	1,89	37,47	0,00	48
58	94,98	189,37	180,20	96,48	188,87	181,42	95,70	184,96	1,93	39,13	0,00	48
59	96,48	188,87	181,42	97,75	188,44	182,51	97,09	185,30	1,68	40,70	0,00	48
60	97,75	188,44	182,51	99,02	188,02	183,66	98,35	185,65	1,71	42,17	0,00	48
61	99,02	188,02	183,66	100,29	187,60	184,88	99,61	186,02	1,76	43,68	0,00	48
62	100,29	187,60	184,88	101,29	187,26	185,88	100,74	186,39	1,42	45,05	0,00	46
63	101,29	187,26	185,88	102,29	186,93	186,93	101,63	186,69	1,45	46,30	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1708	0	6478	9509	0	0	11229	0	0	
2	5050	0	9916	9398	0	11229	23427	0	0	
3	8249	0	13133	9297	0	23427	36364	0	0	
4	11309	0	16147	9204	0	36364	49826	0	0	
5	14234	0	18974	9120	0	49826	63623	0	0	
6	17027	0	21626	9044	0	63623	77578	0	0	
7	19693	0	24118	8975	0	77578	91533	0	0	
8	22233	0	26458	8912	0	91533	105342	0	0	
9	24651	0	28658	8856	0	105342	118870	0	0	
10	26964	0	30819	9151	0	118870	132354	0	0	
11	29257	0	32941	9462	0	132354	145700	0	0	
12	11657	0	12963	3440	0	145700	150467	0	0	
13	21522	0	23769	6130	0	150467	158753	0	0	
14	22431	0	24571	6115	0	158753	166727	0	0	
15	23301	0	25334	6101	0	166727	174362	0	0	
16	24133	0	26061	6089	0	174362	181636	0	0	
17	24914	0	26739	6078	0	181636	188524	0	0	
18	25651	0	27375	6069	0	188524	195005	0	0	
19	21029	0	22338	4849	0	195005	199885	0	0	
20	21462	0	22710	4845	0	199885	204483	0	0	
21	10846	0	11447	2421	0	204483	206675	0	0	
22	27190	0	28614	6050	0	206675	211845	0	0	
23	27290	0	28609	6046	0	211845	216572	0	0	
24	35572	0	37140	7857	0	216572	222062	0	0	
25	34707	0	36081	7856	0	222062	226896	0	0	
26	11006	0	11413	2418	0	226896	228209	0	0	
27	42168	0	43615	9069	0	228209	232413	0	0	
28	43512	0	44852	9078	0	232413	235449	0	0	
29	44759	0	46015	9092	0	235449	237273	0	0	
30	45935	0	47130	9111	0	237273	237842	0	0	
31	39101	0	40067	7610	0	237842	237335	0	0	
32	39750	0	40702	7629	0	237335	235928	0	0	
33	40323	0	41275	7652	0	235928	233611	0	0	
34	40832	0	41797	7677	0	233611	230377	0	0	
35	44047	0	45109	8220	0	230377	225911	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
36	44509	0	45622	8256	0	225911	220385	0	0	
37	44895	0	46076	8296	0	220385	213796	0	0	
38	50837	0	52267	9387	0	213796	205133	0	0	
39	51050	0	52605	9450	0	205133	195168	0	0	
40	50732	0	52396	9519	0	195168	184098	0	0	
41	50838	0	52678	9595	0	184098	171736	0	0	
42	45083	0	46872	8600	0	171736	159734	0	0	
43	44815	0	46749	8672	0	159734	146853	0	0	
44	44389	0	46465	8750	0	146853	133173	0	0	
45	43873	0	46094	8834	0	133173	118748	0	0	
46	43283	0	45650	8926	0	118748	103631	0	0	
47	42619	0	45130	9025	0	103631	87880	0	0	
48	37718	0	40097	8214	0	87880	73222	0	0	
49	37046	0	39527	8307	0	73222	58167	0	0	
50	36314	0	38888	8408	0	58167	42776	0	0	
51	40618	2800	46977	9946	0	42776	22995	0	0	
52	29815	2180	34605	7854	0	22995	8125	0	0	
53	28162	2180	32757	7958	0	8125	-6144	0	0	
54	26453	2180	30798	8070	0	-6144	-19684	0	0	
55	7664	660	8945	2432	0	-19684	-23660	0	0	
56	9148	0	9708	2880	0	-23660	-27855	0	0	
57	31090	0	32377	10950	0	-27855	-41399	0	0	
58	25400	0	24966	11203	0	-41399	-50537	0	0	
59	17376	0	15506	9705	0	-50537	-54708	0	0	
60	13155	0	9481	9927	0	-54708	-54788	0	0	
61	9015	0	3286	10145	0	-54788	-50455	0	0	
62	4111	0	-1895	7936	0	-50455	-43843	0	0	
63	1385	0	-6405	8115	0	-43843	-33720	0	0	

Analisi della superficie 21 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	65	
Coordinate del centro	X[m]= 46,08	Y[m]= 236,00
Raggio del cerchio	R[m]= 71,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 15,97	Y _v [m]= 171,70
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 98,56	Y _m [m]= 188,17
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.850	

Geometria e caratteristiche strisce

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	15,97	171,70	171,70	17,61	171,70	170,96	17,06	171,45	1,80	-24,37	0,00	46
2	17,61	171,70	170,96	19,24	171,70	170,27	18,51	171,14	1,78	-22,92	0,00	46
3	19,24	171,70	170,27	20,88	171,70	169,62	20,11	170,81	1,76	-21,50	0,00	46
4	20,88	171,70	169,62	22,45	172,09	169,05	21,71	170,61	1,67	-20,12	0,00	46
5	22,45	172,09	169,05	24,01	172,48	168,52	23,26	170,53	1,65	-18,78	0,00	46
6	24,01	172,48	168,52	25,58	172,87	168,03	24,82	170,47	1,64	-17,45	0,00	46
7	25,58	172,87	168,03	27,14	173,27	167,57	26,38	170,43	1,63	-16,13	0,00	46
8	27,14	173,27	167,57	28,71	173,66	167,16	27,94	170,41	1,62	-14,82	0,00	46
9	28,71	173,66	167,16	30,27	174,05	166,78	29,50	170,41	1,61	-13,51	0,00	46
10	30,27	174,05	166,78	31,84	174,44	166,44	31,07	170,43	1,60	-12,22	0,00	46
11	31,84	174,44	166,44	33,40	174,83	166,14	32,63	170,46	1,59	-10,93	0,00	46
12	33,40	174,83	166,14	34,97	175,22	165,87	34,20	170,52	1,59	-9,64	0,00	48
13	34,97	175,22	165,87	36,53	175,61	165,64	35,76	170,59	1,58	-8,37	0,00	50
14	36,53	175,61	165,64	38,10	176,00	165,45	37,32	170,68	1,58	-7,09	0,00	50
15	38,10	176,00	165,45	39,66	176,40	165,29	38,89	170,79	1,57	-5,82	0,00	50
16	39,66	176,40	165,29	41,23	176,79	165,17	40,45	170,91	1,57	-4,55	0,00	50
17	41,23	176,79	165,17	41,48	176,85	165,15	41,36	170,99	0,25	-3,82	0,00	50
18	41,48	176,85	165,15	41,92	176,96	165,12	41,70	171,02	0,44	-3,54	0,00	50
19	41,92	176,96	165,12	42,48	177,10	165,09	42,20	171,07	0,56	-3,13	0,00	50
20	42,48	177,10	165,09	43,48	177,35	165,05	42,98	171,15	1,00	-2,50	0,00	50
21	43,48	177,35	165,05	44,48	177,60	165,02	43,98	171,25	1,00	-1,69	0,00	50
22	44,48	177,60	165,02	45,48	177,85	165,00	44,98	171,37	1,00	-0,89	0,00	50
23	45,48	177,85	165,00	46,48	178,10	165,00	45,98	171,49	1,00	-0,08	0,00	50
24	46,48	178,10	165,00	47,48	178,35	165,01	46,98	171,62	1,00	0,73	0,00	50
25	47,48	178,35	165,01	48,48	178,60	165,04	47,98	171,75	1,00	1,53	0,00	50
26	48,48	178,60	165,04	50,08	179,00	165,11	49,28	171,94	1,60	2,58	0,00	50
27	50,08	179,00	165,11	50,48	179,00	165,14	50,28	172,06	0,40	3,39	0,00	50
28	50,48	179,00	165,14	51,48	179,00	165,21	50,98	172,09	1,00	3,96	0,00	50
29	51,48	179,00	165,21	52,48	179,00	165,29	51,98	172,12	1,00	4,77	0,00	50
30	52,48	179,00	165,29	53,78	179,00	165,42	53,13	172,18	1,31	5,70	0,00	50
31	53,78	179,00	165,42	55,08	179,00	165,57	54,43	172,25	1,31	6,75	0,00	50
32	55,08	179,00	165,57	55,48	179,13	165,63	55,28	172,33	0,40	7,45	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
33	55,48	179,13	165,63	56,98	179,63	165,84	56,23	172,56	1,52	8,22	0,00	50
34	56,98	179,63	165,84	58,48	180,13	166,09	57,73	172,93	1,52	9,44	0,00	50
35	58,48	180,13	166,09	59,98	180,63	166,37	59,23	173,31	1,53	10,67	0,00	50
36	59,98	180,63	166,37	61,48	181,13	166,69	60,73	173,71	1,53	11,91	0,00	50
37	61,48	181,13	166,69	62,73	181,55	166,98	62,11	174,09	1,28	13,04	0,00	50
38	62,73	181,55	166,98	63,98	181,97	167,29	63,36	174,45	1,29	14,08	0,00	50
39	63,98	181,97	167,29	65,23	182,38	167,63	64,61	174,82	1,29	15,13	0,00	50
40	65,23	182,38	167,63	66,48	182,80	167,99	65,86	175,20	1,30	16,17	0,00	50
41	66,48	182,80	167,99	67,81	183,24	168,41	67,15	175,61	1,40	17,26	0,00	50
42	67,81	183,24	168,41	69,15	183,69	168,85	68,48	176,05	1,41	18,39	0,00	50
43	69,15	183,69	168,85	70,48	184,13	169,32	69,81	176,50	1,41	19,53	0,00	50
44	70,48	184,13	169,32	71,98	184,63	169,89	71,23	177,00	1,60	20,75	0,00	50
45	71,98	184,63	169,89	73,48	185,13	170,50	72,73	177,54	1,62	22,05	0,00	50
46	73,48	185,13	170,50	74,98	185,63	171,15	74,23	178,10	1,63	23,36	0,00	50
47	74,98	185,63	171,15	76,48	186,13	171,84	75,73	178,69	1,65	24,69	0,00	50
48	76,48	186,13	171,84	77,81	186,58	172,49	77,15	179,26	1,48	25,95	0,00	50
49	77,81	186,58	172,49	79,15	187,02	173,17	78,48	179,81	1,50	27,15	0,00	50
50	79,15	187,02	173,17	80,48	187,47	173,89	79,81	180,39	1,52	28,37	0,00	50
51	80,48	187,47	173,89	81,74	187,89	174,60	81,11	180,96	1,45	29,56	0,00	50
52	81,74	187,89	174,60	83,00	188,31	175,35	82,37	181,54	1,47	30,74	0,00	50
53	83,00	188,31	175,35	84,48	188,80	176,28	83,74	182,18	1,75	32,04	0,00	48
54	84,48	188,80	176,28	85,68	189,20	177,07	85,08	182,84	1,44	33,32	0,00	48
55	85,68	189,20	177,07	86,88	189,60	177,89	86,28	183,44	1,46	34,49	0,00	48
56	86,88	189,60	177,89	88,08	190,00	178,75	87,48	184,06	1,48	35,67	0,00	48
57	88,08	190,00	178,75	88,30	190,00	178,92	88,19	184,42	0,27	36,38	0,00	48
58	88,30	190,00	178,92	89,48	190,00	179,81	88,88	184,68	1,48	37,08	0,00	48
59	89,48	190,00	179,81	90,68	190,00	180,76	90,07	185,14	1,53	38,30	0,00	48
60	90,68	190,00	180,76	91,88	190,00	181,75	91,27	185,62	1,56	39,54	0,00	48
61	91,88	190,00	181,75	93,08	190,00	182,78	92,47	186,13	1,59	40,81	0,00	48
62	93,08	190,00	182,78	94,45	189,54	184,02	93,73	186,58	1,85	42,20	0,00	48
63	94,45	189,54	184,02	95,82	189,09	185,33	95,09	186,98	1,89	43,71	0,00	48
64	95,82	189,09	185,33	97,19	188,63	186,71	96,43	187,42	1,94	45,25	0,00	48
65	97,19	188,63	186,71	98,56	188,17	188,17	97,64	187,84	2,00	46,85	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1212	0	5915	10001	0	0	11452	0	0	
2	3557	0	8203	9892	0	11452	23468	0	0	
3	5743	0	10281	9792	0	23468	35878	0	0	
4	8014	0	12283	9283	0	35878	48165	0	0	
5	10970	0	15189	9207	0	48165	60877	0	0	
6	13798	0	17925	9137	0	60877	73843	0	0	
7	16502	0	20502	9074	0	73843	86909	0	0	
8	19084	0	22931	9017	0	86909	99933	0	0	
9	21547	0	25218	8965	0	99933	112786	0	0	
10	23891	0	27373	8919	0	112786	125348	0	0	
11	26120	0	29402	8878	0	125348	137508	0	0	
12	28256	0	31381	9132	0	137508	149465	0	0	
13	30335	0	33310	9515	0	149465	161251	0	0	
14	32246	0	34999	9487	0	161251	172356	0	0	
15	34080	0	36617	9463	0	172356	182703	0	0	
16	35865	0	38197	9444	0	182703	192223	0	0	
17	6090	0	6453	1507	0	192223	193660	0	0	
18	10829	0	11456	2651	0	193660	196129	0	0	
19	13981	0	14757	3373	0	196129	199163	0	0	
20	25482	0	26810	6020	0	199163	204270	0	0	
21	26125	0	27380	6017	0	204270	208963	0	0	
22	26731	0	27918	6015	0	208963	213230	0	0	
23	27303	0	28425	6014	0	213230	217057	0	0	
24	27827	0	28888	6014	0	217057	220436	0	0	
25	28310	0	29314	6016	0	220436	223357	0	0	
26	46215	0	47714	9632	0	223357	227060	0	0	
27	11680	0	12034	2410	0	227060	227801	0	0	
28	29101	0	29943	6028	0	227801	229375	0	0	
29	28956	0	29738	6035	0	229375	230556	0	0	
30	37376	0	38309	7857	0	230556	231522	0	0	
31	36095	0	36897	7873	0	231522	232057	0	0	
32	11355	0	11601	2426	0	232057	232034	0	0	
33	43138	0	44047	9114	0	232034	231240	0	0	
34	43952	0	44851	9145	0	231240	229316	0	0	
35	44673	0	45583	9180	0	229316	226251	0	0	
36	45327	0	46268	9219	0	226251	222028	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	38196	0	39018	7717	0	222028	217624	0	0	
38	38484	0	39350	7750	0	217624	212429	0	0	
39	38698	0	39616	7787	0	212429	206453	0	0	
40	38847	0	39827	7827	0	206453	199710	0	0	
41	41535	0	42658	8397	0	199710	191683	0	0	
42	41588	0	42804	8450	0	191683	182806	0	0	
43	41563	0	42881	8508	0	182806	173100	0	0	
44	46597	0	48206	9646	0	173100	161244	0	0	
45	46286	0	48032	9733	0	161244	148461	0	0	
46	45470	0	47306	9826	0	148461	135016	0	0	
47	45014	0	46998	9928	0	135016	120738	0	0	
48	39455	0	41329	8918	0	120738	107455	0	0	
49	38758	0	40712	9012	0	107455	93733	0	0	
50	37897	0	39904	9113	0	93733	79701	0	0	
51	34934	0	36859	8712	0	79701	66244	0	0	
52	34013	0	35991	8736	0	66244	52581	0	0	
53	39121	0	41732	10066	0	52581	35787	0	0	
54	30684	0	32774	8280	0	35787	22199	0	0	
55	29659	0	31684	8394	0	22199	8759	0	0	
56	28545	0	30457	8516	0	8759	-4411	0	0	
57	5090	440	5987	1575	0	-4411	-7145	0	0	
58	25996	2360	30548	8528	0	-7145	-21074	0	0	
59	23670	2400	27611	8816	0	-21074	-33394	0	0	
60	21242	2400	24501	8972	0	-33394	-44002	0	0	
61	18762	2400	21206	9141	0	-44002	-52668	0	0	
62	17594	0	15058	10654	0	-52668	-56324	0	0	
63	12799	0	7991	10919	0	-56324	-54996	0	0	
64	7804	0	226	11212	0	-54996	-47900	0	0	
65	2624	0	-7905	11154	0	-47900	-34718	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,002136
2	0,000311
3	0,000431
4	0,000392
5	0,000824
6	0,000760
7	0,000001

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,041$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,002136$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,012639$ [m/s]

Superficie n° 21

n°	u [m]
1	0,002360
2	0,000349
3	0,000504
4	0,000442
5	0,001009
6	0,000818
7	0,000001

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,040$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,002360$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,013148$ [m/s]

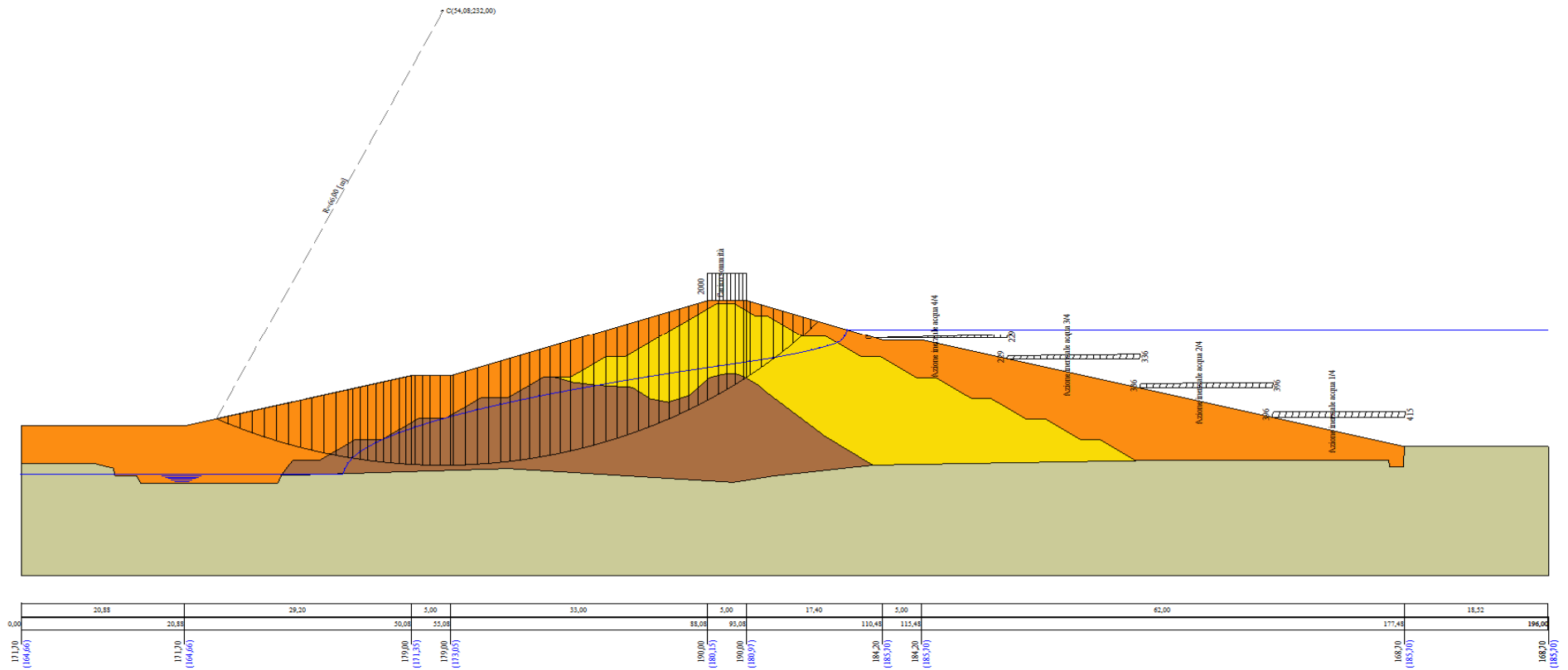


Figura A-38 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 09.

VERIFICA DI STABILITÀ 10

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48 172,95	177,48 172,95	855 897	-214 -224
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48 177,20	160,48 177,20	725 855	-181 -214
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48 181,45	143,48 181,45	493 725	-123 -181
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	126,48 184,53	0 493	0 -123

Opzioni di calcolo

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

- BISHOP

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

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	122188
Coefficiente di sicurezza minimo	0.625
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	69	
Coordinate del centro	X[m]= 54,08	Y[m]= 246,00
Raggio del cerchio	R[m]= 80,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 23,08	Y _v [m]= 172,25
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 106,47	Y _m [m]= 185,54
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.625	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	23,08	172,25	172,25	24,61	172,63	171,63	24,10	172,17	1,65	-22,21	0,00	46
2	24,61	172,63	171,63	26,13	173,01	171,04	25,45	172,07	1,63	-21,03	0,00	46
3	26,13	173,01	171,04	27,66	173,39	170,49	26,94	171,98	1,62	-19,87	0,00	46
4	27,66	173,39	170,49	29,18	173,78	169,97	28,46	171,91	1,61	-18,71	0,00	46
5	29,18	173,78	169,97	30,71	174,16	169,49	29,97	171,85	1,60	-17,56	0,00	46
6	30,71	174,16	169,49	32,24	174,54	169,04	31,49	171,81	1,59	-16,42	0,00	46
7	32,24	174,54	169,04	33,76	174,92	168,62	33,02	171,78	1,58	-15,28	0,00	46
8	33,76	174,92	168,62	35,29	175,30	168,24	34,54	171,77	1,57	-14,15	0,00	46
9	35,29	175,30	168,24	36,81	175,68	167,89	36,06	171,78	1,57	-13,02	0,00	46
10	36,81	175,68	167,89	38,34	176,06	167,56	37,59	171,80	1,56	-11,91	0,00	46
11	38,34	176,06	167,56	39,87	176,44	167,23	39,12	171,83	1,56	-10,79	0,00	47
12	39,87	176,44	167,23	41,40	176,82	166,90	40,65	171,87	1,55	-9,67	0,00	50
13	41,40	176,82	166,90	42,93	177,20	166,57	42,18	171,92	1,54	-8,55	0,00	50
14	42,93	177,20	166,57	44,46	177,58	166,24	43,71	172,00	1,53	-7,43	0,00	50
15	44,46	177,58	166,24	46,00	177,96	165,91	45,24	172,06	1,52	-6,31	0,00	50
16	46,00	177,96	165,91	47,53	178,34	165,58	46,77	172,12	1,51	-5,19	0,00	50
17	47,53	178,34	165,58	49,07	178,72	165,25	48,30	172,19	1,50	-4,07	0,00	50
18	49,07	178,72	165,25	50,60	179,10	164,92	49,83	172,27	1,49	-2,95	0,00	50
19	50,60	179,10	164,92	52,14	179,48	164,59	51,36	172,35	1,48	-1,83	0,00	50
20	52,14	179,48	164,59	53,67	179,86	164,26	52,89	172,43	1,47	-0,71	0,00	50
21	53,67	179,86	164,26	55,21	180,24	163,93	54,42	172,51	1,46	0,41	0,00	50
22	55,21	180,24	163,93	56,74	180,62	163,60	55,95	172,59	1,45	1,53	0,00	50
23	56,74	180,62	163,60	58,28	181,00	163,27	57,48	172,67	1,44	2,65	0,00	50
24	58,28	181,00	163,27	59,81	181,38	162,94	59,01	172,75	1,43	3,77	0,00	50
25	59,81	181,38	162,94	61,35	181,76	162,61	60,54	172,83	1,42	4,89	0,00	50
26	61,35	181,76	162,61	62,88	182,14	162,28	62,07	172,91	1,41	6,01	0,00	50
27	62,88	182,14	162,28	64,42	182,52	161,95	63,60	172,99	1,40	7,13	0,00	50
28	64,42	182,52	161,95	65,95	182,90	161,62	65,13	173,07	1,39	8,25	0,00	50
29	65,95	182,90	161,62	67,49	183,28	161,29	66,66	173,15	1,38	9,37	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	58,48	180,13	166,12	59,98	180,63	166,22	59,23	173,28	1,50	3,69	0,00	50
31	59,98	180,63	166,22	61,48	181,13	166,34	60,73	173,58	1,51	4,77	0,00	50
32	61,48	181,13	166,34	63,15	181,69	166,52	62,32	173,92	1,68	5,91	0,00	50
33	63,15	181,69	166,52	64,81	182,24	166,72	63,98	174,29	1,68	7,11	0,00	50
34	64,81	182,24	166,72	66,48	182,80	166,97	65,65	174,68	1,68	8,31	0,00	50
35	66,48	182,80	166,97	67,81	183,24	167,19	67,15	175,05	1,35	9,40	0,00	50
36	67,81	183,24	167,19	69,15	183,69	167,43	68,48	175,39	1,36	10,37	0,00	50
37	69,15	183,69	167,43	70,48	184,13	167,70	69,81	175,74	1,36	11,34	0,00	50
38	70,48	184,13	167,70	71,98	184,63	168,03	71,23	176,12	1,54	12,38	0,00	50
39	71,98	184,63	168,03	73,48	185,13	168,39	72,73	176,55	1,54	13,48	0,00	50
40	73,48	185,13	168,39	74,98	185,63	168,78	74,23	176,98	1,55	14,59	0,00	50
41	74,98	185,63	168,78	76,48	186,13	169,20	75,73	177,44	1,56	15,70	0,00	50
42	76,48	186,13	169,20	77,81	186,58	169,60	77,15	177,88	1,39	16,76	0,00	50
43	77,81	186,58	169,60	79,15	187,02	170,03	78,48	178,31	1,40	17,76	0,00	50
44	79,15	187,02	170,03	80,48	187,47	170,48	79,81	178,75	1,41	18,76	0,00	50
45	80,48	187,47	170,48	81,81	187,91	170,96	81,15	179,20	1,42	19,78	0,00	50
46	81,81	187,91	170,96	83,15	188,36	171,47	82,48	179,67	1,43	20,79	0,00	50
47	83,15	188,36	171,47	84,48	188,80	172,00	83,81	180,16	1,44	21,82	0,00	50
48	84,48	188,80	172,00	85,68	189,20	172,51	85,08	180,63	1,30	22,80	0,00	50
49	85,68	189,20	172,51	86,88	189,60	173,03	86,28	181,08	1,31	23,74	0,00	50
50	86,88	189,60	173,03	88,08	190,00	173,58	87,48	181,55	1,32	24,68	0,00	50
51	88,08	190,00	173,58	89,48	190,00	174,26	88,78	181,96	1,55	25,71	0,00	50
52	89,48	190,00	174,26	90,68	190,00	174,86	90,08	182,28	1,34	26,74	0,00	50
53	90,68	190,00	174,86	91,88	190,00	175,49	91,28	182,59	1,36	27,71	0,00	50
54	91,88	190,00	175,49	93,08	190,00	176,15	92,48	182,91	1,37	28,69	0,00	50
55	93,08	190,00	176,15	93,48	189,87	176,38	93,28	183,10	0,46	29,34	0,00	50
56	93,48	189,87	176,38	94,50	189,53	176,96	93,98	183,18	1,18	29,93	0,00	50
57	94,50	189,53	176,96	95,49	189,20	177,55	94,99	183,31	1,15	30,76	0,00	49
58	95,49	189,20	177,55	96,48	188,87	178,16	95,98	183,44	1,16	31,59	0,00	48
59	96,48	188,87	178,16	97,98	188,37	179,12	97,21	183,63	1,78	32,64	0,00	48
60	97,98	188,37	179,12	99,48	187,87	180,13	98,71	183,87	1,81	33,93	0,00	48
61	99,48	187,87	180,13	100,48	187,53	180,83	99,97	184,09	1,22	35,01	0,00	48
62	100,48	187,53	180,83	101,48	187,20	181,55	100,97	184,28	1,23	35,89	0,00	48
63	101,48	187,20	181,55	102,48	186,87	182,30	101,96	184,48	1,25	36,78	0,00	48
64	102,48	186,87	182,30	103,48	186,53	183,07	102,96	184,69	1,26	37,68	0,00	48
65	103,48	186,53	183,07	104,77	186,10	184,11	104,07	184,94	1,65	38,73	0,00	48
66	104,77	186,10	184,11	105,36	185,91	184,60	105,04	185,17	0,77	39,59	0,00	46
67	105,36	185,91	184,60	105,67	185,80	184,86	105,51	185,29	0,40	40,01	0,00	46
68	105,67	185,80	184,86	105,98	185,70	185,12	105,81	185,37	0,41	40,30	0,00	46
69	105,98	185,70	185,12	106,47	185,54	185,54	106,14	185,45	0,64	40,68	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1533	0	6904	12487	0	0	13892	0	0	
2	4543	0	10071	12386	0	13892	28243	0	0	
3	7444	0	13075	12292	0	28243	42895	0	0	
4	10238	0	15923	12205	0	42895	57705	0	0	
5	12928	0	18626	12126	0	57705	72539	0	0	
6	15515	0	21192	12052	0	72539	87272	0	0	
7	18001	0	23628	11984	0	87272	101792	0	0	
8	20388	0	25940	11922	0	101792	115993	0	0	
9	22678	0	28134	11866	0	115993	129779	0	0	
10	24872	0	30216	11815	0	129779	143059	0	0	
11	20922	0	25044	9356	0	143059	153190	0	0	
12	22212	0	26361	9916	0	153190	163519	0	0	
13	23481	0	27541	9891	0	163519	173414	0	0	
14	11878	0	13797	4633	0	173414	177889	0	0	
15	21874	0	25250	8262	0	177889	185604	0	0	
16	22722	0	26033	8248	0	185604	192949	0	0	
17	23536	0	26783	8236	0	192949	199907	0	0	
18	24319	0	27500	8224	0	199907	206459	0	0	
19	25057	0	28171	8215	0	206459	212594	0	0	
20	25756	0	28803	8206	0	212594	218298	0	0	
21	42589	0	47326	13115	0	218298	226500	0	0	
22	10863	0	12017	3277	0	226500	228372	0	0	
23	27218	0	30028	8188	0	228372	232778	0	0	
24	27303	0	30006	8185	0	232778	236792	0	0	
25	35577	0	38935	10638	0	236792	241435	0	0	
26	34709	0	37813	10637	0	241435	245606	0	0	
27	11008	0	11959	3273	0	245606	246702	0	0	
28	42189	0	45704	12278	0	246702	250090	0	0	
29	43570	0	47012	12286	0	250090	252311	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
30	44874	0	48254	12299	0	252311	253333	0	0	
31	46125	0	49458	12316	0	253333	253124	0	0	
32	52601	0	56262	13710	0	253124	251423	0	0	
33	53852	0	57480	13743	0	251423	248173	0	0	
34	54968	0	58579	13782	0	248173	243364	0	0	
35	44704	0	47593	11058	0	243364	238386	0	0	
36	45311	0	48214	11091	0	238386	232393	0	0	
37	45857	0	48783	11127	0	232393	225386	0	0	
38	52133	0	55459	12565	0	225386	216308	0	0	
39	52594	0	55966	12621	0	216308	205988	0	0	
40	52540	0	55916	12682	0	205988	194641	0	0	
41	52957	0	56417	12749	0	194641	182034	0	0	
42	47241	0	50383	11393	0	182034	169842	0	0	
43	47255	0	50453	11455	0	169842	156787	0	0	
44	47132	0	50381	11522	0	156787	142936	0	0	
45	46943	0	50244	11593	0	142936	128326	0	0	
46	46705	0	50061	11670	0	128326	112986	0	0	
47	46419	0	49834	11751	0	112986	96949	0	0	
48	41485	0	44607	10651	0	96949	81952	0	0	
49	41164	0	44332	10726	0	81952	66456	0	0	
50	40808	0	44020	10805	0	66456	50489	0	0	
51	46371	2800	53404	12713	0	50489	29855	0	0	
52	38129	2400	43962	10995	0	29855	12534	0	0	
53	36580	2400	42200	11091	0	12534	-4346	0	0	
54	34992	2400	40367	11192	0	-4346	-20690	0	0	
55	11245	0	11959	3754	0	-20690	-25319	0	0	
56	27309	0	28826	9630	0	-25319	-36310	0	0	
57	24574	0	25709	9212	0	-36310	-46003	0	0	
58	22938	0	23765	9117	0	-46003	-54849	0	0	
59	31048	0	31267	13973	0	-54849	-65583	0	0	
60	26462	0	25247	14181	0	-65583	-72712	0	0	
61	15023	0	13298	9577	0	-72712	-75224	0	0	
62	12857	0	10303	9683	0	-75224	-75754	0	0	
63	10635	0	7161	9794	0	-75754	-74128	0	0	
64	8274	0	3748	9911	0	-74128	-70076	0	0	
65	7332	0	-79	12882	0	-70076	-61308	0	0	
66	1950	0	-2038	5801	0	-61308	-55893	0	0	
67	699	0	-1578	3066	0	-55893	-52657	0	0	
68	481	0	-1924	3080	0	-52657	-49151	0	0	
69	296	39	-3698	4859	0	-49151	-43123	0	0	

Analisi della superficie 128 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 65
 Coordinate del centro X[m]= 46,08 Y[m]= 236,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 15,97 Y_v[m]= 171,70
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 98,56 Y_m[m]= 188,17
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.641

Geometria e caratteristiche strisce

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	15,97	171,70	171,70	17,61	171,70	170,96	17,06	171,45	1,80	-24,37	0,00	46
2	17,61	171,70	170,96	19,24	171,70	170,27	18,51	171,14	1,78	-22,92	0,00	46
3	19,24	171,70	170,27	20,88	171,70	169,62	20,11	170,81	1,76	-21,50	0,00	46
4	20,88	171,70	169,62	22,45	172,09	169,05	21,71	170,61	1,67	-20,12	0,00	46
5	22,45	172,09	169,05	24,01	172,48	168,52	23,26	170,53	1,65	-18,78	0,00	46
6	24,01	172,48	168,52	25,58	172,87	168,03	24,82	170,47	1,64	-17,45	0,00	46
7	25,58	172,87	168,03	27,14	173,27	167,57	26,38	170,43	1,63	-16,13	0,00	46
8	27,14	173,27	167,57	28,71	173,66	167,16	27,94	170,41	1,62	-14,82	0,00	46
9	28,71	173,66	167,16	30,27	174,05	166,78	29,50	170,41	1,61	-13,51	0,00	46
10	30,27	174,05	166,78	31,84	174,44	166,44	31,07	170,43	1,60	-12,22	0,00	46
11	31,84	174,44	166,44	33,40	174,83	166,14	32,63	170,46	1,59	-10,93	0,00	46
12	33,40	174,83	166,14	34,97	175,22	165,87	34,20	170,52	1,59	-9,64	0,00	48
13	34,97	175,22	165,87	36,53	175,61	165,64	35,76	170,59	1,58	-8,37	0,00	50
14	36,53	175,61	165,64	38,10	176,00	165,45	37,32	170,68	1,58	-7,09	0,00	50
15	38,10	176,00	165,45	39,66	176,40	165,29	38,89	170,79	1,57	-5,82	0,00	50
16	39,66	176,40	165,29	41,23	176,79	165,17	40,45	170,91	1,57	-4,55	0,00	50
17	41,23	176,79	165,17	41,48	176,85	165,15	41,36	170,99	0,25	-3,82	0,00	50
18	41,48	176,85	165,15	41,92	176,96	165,12	41,70	171,02	0,44	-3,54	0,00	50
19	41,92	176,96	165,12	42,48	177,10	165,09	42,20	171,07	0,56	-3,13	0,00	50
20	42,48	177,10	165,09	43,48	177,35	165,05	42,98	171,15	1,00	-2,50	0,00	50

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
21	43,48	177,35	165,05	44,48	177,60	165,02	43,98	171,25	1,00	-1,69	0,00	50
22	44,48	177,60	165,02	45,48	177,85	165,00	44,98	171,37	1,00	-0,89	0,00	50
23	45,48	177,85	165,00	46,48	178,10	165,00	45,98	171,49	1,00	-0,08	0,00	50
24	46,48	178,10	165,00	47,48	178,35	165,01	46,98	171,62	1,00	0,73	0,00	50
25	47,48	178,35	165,01	48,48	178,60	165,04	47,98	171,75	1,00	1,53	0,00	50
26	48,48	178,60	165,04	50,08	179,00	165,11	49,28	171,94	1,60	2,58	0,00	50
27	50,08	179,00	165,11	50,48	179,00	165,14	50,28	172,06	0,40	3,39	0,00	50
28	50,48	179,00	165,14	51,48	179,00	165,21	50,98	172,09	1,00	3,96	0,00	50
29	51,48	179,00	165,21	52,48	179,00	165,29	51,98	172,12	1,00	4,77	0,00	50
30	52,48	179,00	165,29	53,78	179,00	165,42	53,13	172,18	1,31	5,70	0,00	50
31	53,78	179,00	165,42	55,08	179,00	165,57	54,43	172,25	1,31	6,75	0,00	50
32	55,08	179,00	165,57	55,48	179,13	165,63	55,28	172,33	0,40	7,45	0,00	50
33	55,48	179,13	165,63	56,98	179,63	165,84	56,23	172,56	1,52	8,22	0,00	50
34	56,98	179,63	165,84	58,48	180,13	166,09	57,73	172,93	1,52	9,44	0,00	50
35	58,48	180,13	166,09	59,98	180,63	166,37	59,23	173,31	1,53	10,67	0,00	50
36	59,98	180,63	166,37	61,48	181,13	166,69	60,73	173,71	1,53	11,91	0,00	50
37	61,48	181,13	166,69	62,73	181,55	166,98	62,11	174,09	1,28	13,04	0,00	50
38	62,73	181,55	166,98	63,98	181,97	167,29	63,36	174,45	1,29	14,08	0,00	50
39	63,98	181,97	167,29	65,23	182,38	167,63	64,61	174,82	1,29	15,13	0,00	50
40	65,23	182,38	167,63	66,48	182,80	167,99	65,86	175,20	1,30	16,17	0,00	50
41	66,48	182,80	167,99	67,81	183,24	168,41	67,15	175,61	1,40	17,26	0,00	50
42	67,81	183,24	168,41	69,15	183,69	168,85	68,48	176,05	1,41	18,39	0,00	50
43	69,15	183,69	168,85	70,48	184,13	169,32	69,81	176,50	1,41	19,53	0,00	50
44	70,48	184,13	169,32	71,98	184,63	169,89	71,23	177,00	1,60	20,75	0,00	50
45	71,98	184,63	169,89	73,48	185,13	170,50	72,73	177,54	1,62	22,05	0,00	50
46	73,48	185,13	170,50	74,98	185,63	171,15	74,23	178,10	1,63	23,36	0,00	50
47	74,98	185,63	171,15	76,48	186,13	171,84	75,73	178,69	1,65	24,69	0,00	50
48	76,48	186,13	171,84	77,81	186,58	172,49	77,15	179,26	1,48	25,95	0,00	50
49	77,81	186,58	172,49	79,15	187,02	173,17	78,48	179,81	1,50	27,15	0,00	50
50	79,15	187,02	173,17	80,48	187,47	173,89	79,81	180,39	1,52	28,37	0,00	50
51	80,48	187,47	173,89	81,74	187,89	174,60	81,11	180,96	1,45	29,56	0,00	50
52	81,74	187,89	174,60	83,00	188,31	175,35	82,37	181,54	1,47	30,74	0,00	50
53	83,00	188,31	175,35	84,48	188,80	176,28	83,74	182,18	1,75	32,04	0,00	48
54	84,48	188,80	176,28	85,68	189,20	177,07	85,08	182,84	1,44	33,32	0,00	48
55	85,68	189,20	177,07	86,88	189,60	177,89	86,28	183,44	1,46	34,49	0,00	48
56	86,88	189,60	177,89	88,08	190,00	178,75	87,48	184,06	1,48	35,67	0,00	48
57	88,08	190,00	178,75	88,30	190,00	178,92	88,19	184,42	0,27	36,38	0,00	48
58	88,30	190,00	178,92	89,48	190,00	179,81	88,88	184,68	1,48	37,08	0,00	48
59	89,48	190,00	179,81	90,68	190,00	180,76	90,07	185,14	1,53	38,30	0,00	48
60	90,68	190,00	180,76	91,88	190,00	181,75	91,27	185,62	1,56	39,54	0,00	48
61	91,88	190,00	181,75	93,08	190,00	182,78	92,47	186,13	1,59	40,81	0,00	48
62	93,08	190,00	182,78	94,45	189,54	184,02	93,73	186,58	1,85	42,20	0,00	48
63	94,45	189,54	184,02	95,82	189,09	185,33	95,09	186,98	1,89	43,71	0,00	48
64	95,82	189,09	185,33	97,19	188,63	186,71	96,43	187,42	1,94	45,25	0,00	48
65	97,19	188,63	186,71	98,56	188,17	188,17	97,64	187,84	2,00	46,85	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1212	0	7461	13268	0	0	14944	0	0	
2	3557	0	9762	13122	0	14944	30187	0	0	
3	5743	0	11849	12990	0	30187	45573	0	0	
4	8014	0	13820	12315	0	45573	60436	0	0	
5	10970	0	16790	12214	0	60436	75413	0	0	
6	13798	0	19586	12121	0	75413	90344	0	0	
7	16502	0	22218	12037	0	90344	105085	0	0	
8	19084	0	24696	11961	0	105085	119500	0	0	
9	21547	0	27029	11893	0	119500	133470	0	0	
10	23891	0	29225	11832	0	133470	146882	0	0	
11	26120	0	31291	11777	0	146882	159638	0	0	
12	28256	0	33321	12115	0	159638	172035	0	0	
13	30335	0	35299	12623	0	172035	184154	0	0	
14	32246	0	37009	12585	0	184154	195358	0	0	
15	34080	0	38644	12553	0	195358	205580	0	0	
16	35865	0	40240	12528	0	205580	214752	0	0	
17	6090	0	6790	1999	0	214752	216093	0	0	
18	10829	0	12052	3517	0	216093	218382	0	0	
19	13981	0	15517	4474	0	218382	221160	0	0	
20	25482	0	28170	7986	0	221160	225743	0	0	
21	26125	0	28744	7982	0	225743	229830	0	0	
22	26731	0	29284	7979	0	229830	233410	0	0	
23	27303	0	29792	7978	0	233410	236475	0	0	
24	27827	0	30254	7979	0	236475	239019	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
25	28310	0	30676	7981	0	239019	241038	0	0	
26	46215	0	49884	12778	0	241038	243167	0	0	
27	11680	0	12572	3197	0	243167	243495	0	0	
28	29101	0	31265	7997	0	243495	244033	0	0	
29	28956	0	31026	8006	0	244033	244178	0	0	
30	37376	0	39930	10423	0	244178	243800	0	0	
31	36095	0	38409	10444	0	243800	243103	0	0	
32	11355	0	12070	3218	0	243103	242670	0	0	
33	43138	0	45795	12091	0	242670	240261	0	0	
34	43952	0	46581	12132	0	240261	236607	0	0	
35	44673	0	47290	12178	0	236607	231707	0	0	
36	45327	0	47948	12230	0	231707	225554	0	0	
37	38196	0	40394	10237	0	225554	219477	0	0	
38	38484	0	40698	10282	0	219477	212562	0	0	
39	38698	0	40932	10330	0	212562	204831	0	0	
40	38847	0	41107	10383	0	204831	196303	0	0	
41	41535	0	43979	11139	0	196303	186352	0	0	
42	41588	0	44076	11210	0	186352	175536	0	0	
43	41563	0	44099	11287	0	175536	163888	0	0	
44	46597	0	49502	12797	0	163888	149862	0	0	
45	46286	0	49241	12911	0	149862	134944	0	0	
46	45470	0	48395	13036	0	134944	119470	0	0	
47	45014	0	47984	13171	0	119470	103228	0	0	
48	39455	0	42104	11830	0	103228	88281	0	0	
49	38758	0	41380	11955	0	88281	73000	0	0	
50	37897	0	40449	12089	0	73000	57540	0	0	
51	34934	0	37252	11557	0	57540	42872	0	0	
52	34013	0	36272	11589	0	42872	28119	0	0	
53	39121	0	41981	13353	0	28119	10069	0	0	
54	30684	0	32831	10984	0	10069	-4357	0	0	
55	29659	0	31599	11135	0	-4357	-18454	0	0	
56	28545	0	30217	11298	0	-18454	-32077	0	0	
57	5090	440	5952	2090	0	-32077	-34928	0	0	
58	25996	2360	30219	11313	0	-34928	-49271	0	0	
59	23670	2400	26998	11695	0	-49271	-61556	0	0	
60	21242	2400	23614	11902	0	-61556	-71703	0	0	
61	18762	2400	20025	12126	0	-71703	-79453	0	0	
62	17594	0	13090	14134	0	-79453	-80967	0	0	
63	12799	0	5467	14485	0	-80967	-76597	0	0	
64	7804	0	-2915	14874	0	-76597	-65472	0	0	
65	2624	0	-11599	14797	0	-65472	-47366	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,004585
2	0,013906
3	0,022407
4	0,044778
5	0,027980
6	0,012325
7	0,152737

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,047$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,152737$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,152710$ [m/s]

Superficie n° 128

n°	u [m]
1	0,005861
2	0,019939
3	0,031727

n°	u
	[m]
4	0,063787
5	0,038163
6	0,017015
7	0,189725

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,040$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,189725$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,160702$ [m/s]

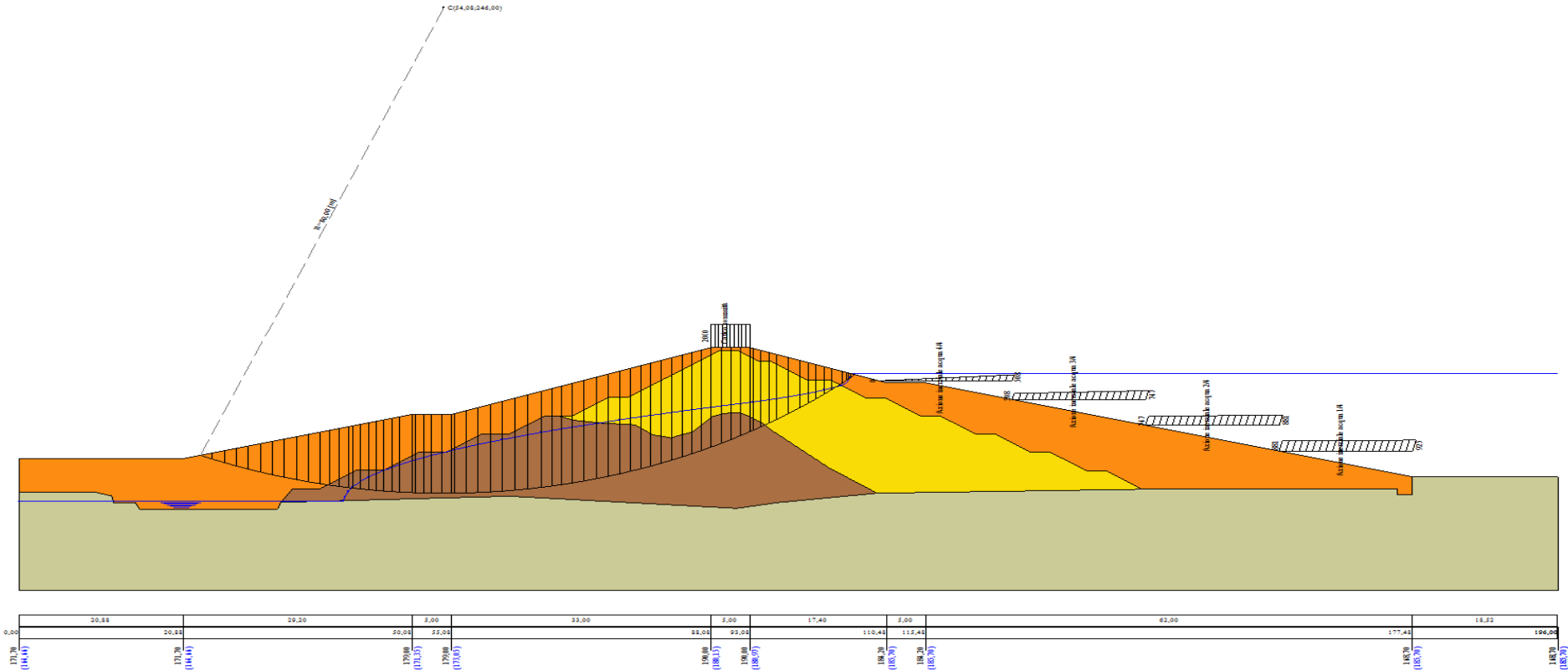


Figura A-39 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 10.

VERIFICA DI STABILITÀ 11

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08	93,08	2000	0
				190,00	190,00	2000	0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	160,48	177,48	1279	-320
				172,95	172,95	1343	-336
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	143,48	160,48	1085	-271
				177,20	177,20	1279	-320
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	126,48	143,48	738	-184
				181,45	181,45	1085	-271
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48	126,48	0	0
				184,53	184,53	738	-184

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	122188
Coefficiente di sicurezza minimo	0.500
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	71	
Coordinate del centro	X[m]= 56,08	Y[m]= 256,00
Raggio del cerchio	R[m]= 90,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 23,11	Y _v [m]= 172,26
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 110,39	Y _m [m]= 184,23
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.500	

Geometria e caratteristiche strisce

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	23,11	172,26	172,26	24,82	172,68	171,60	24,25	172,18	1,83	-20,91	0,00	46
2	24,82	172,68	171,60	26,53	173,11	170,99	25,77	172,09	1,82	-19,75	0,00	46
3	26,53	173,11	170,99	28,24	173,54	170,41	27,44	172,01	1,80	-18,59	0,00	46
4	28,24	173,54	170,41	29,95	173,97	169,88	29,13	171,95	1,79	-17,45	0,00	46
5	29,95	173,97	169,88	31,66	174,39	169,38	30,83	171,90	1,78	-16,31	0,00	46
6	31,66	174,39	169,38	33,37	174,82	168,91	32,54	171,88	1,77	-15,18	0,00	46
7	33,37	174,82	168,91	35,08	175,25	168,48	34,24	171,87	1,76	-14,05	0,00	46
8	35,08	175,25	168,48	36,79	175,68	168,09	35,95	171,88	1,75	-12,94	0,00	46
9	36,79	175,68	168,09	38,50	176,10	167,73	37,66	171,90	1,75	-11,82	0,00	46
10	38,50	176,10	167,73	40,21	176,53	167,41	39,37	171,95	1,74	-10,71	0,00	48
11	40,21	176,53	167,41	41,92	176,96	167,12	41,08	172,01	1,73	-9,60	0,00	50
12	41,92	176,96	167,12	42,48	177,10	167,03	42,20	172,05	0,57	-8,87	0,00	50
13	42,48	177,10	167,03	43,48	177,35	166,89	42,98	172,09	1,01	-8,37	0,00	50
14	43,48	177,35	166,89	44,48	177,60	166,75	43,98	172,15	1,01	-7,73	0,00	50
15	44,48	177,60	166,75	45,48	177,85	166,63	44,98	172,21	1,01	-7,08	0,00	50
16	45,48	177,85	166,63	46,48	178,10	166,51	45,98	172,27	1,01	-6,44	0,00	50
17	46,48	178,10	166,51	47,48	178,35	166,41	46,98	172,34	1,01	-5,80	0,00	50
18	47,48	178,35	166,41	48,48	178,60	166,32	47,98	172,42	1,00	-5,16	0,00	50
19	48,48	178,60	166,32	50,08	179,00	166,20	49,29	172,53	1,60	-4,33	0,00	50
20	50,08	179,00	166,20	50,48	179,00	166,17	50,28	172,59	0,40	-3,69	0,00	50
21	50,48	179,00	166,17	51,48	179,00	166,12	50,98	172,57	1,00	-3,25	0,00	50
22	51,48	179,00	166,12	52,48	179,00	166,07	51,98	172,55	1,00	-2,61	0,00	50
23	52,48	179,00	166,07	53,78	179,00	166,03	53,13	172,53	1,30	-1,88	0,00	50
24	53,78	179,00	166,03	55,08	179,00	166,01	54,43	172,51	1,30	-1,05	0,00	50
25	55,08	179,00	166,01	55,48	179,13	166,00	55,28	172,54	0,40	-0,51	0,00	50
26	55,48	179,13	166,00	56,98	179,63	166,00	56,23	172,69	1,50	0,10	0,00	50
27	56,98	179,63	166,00	58,48	180,13	166,03	57,73	172,95	1,50	1,05	0,00	50
28	58,48	180,13	166,03	59,98	180,63	166,08	59,23	173,22	1,50	2,01	0,00	50
29	59,98	180,63	166,08	61,48	181,13	166,16	60,73	173,50	1,50	2,96	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	61,48	181,13	166,16	62,45	181,46	166,23	61,97	173,74	0,97	3,75	0,00	50
31	62,45	181,46	166,23	63,79	181,90	166,33	63,12	173,98	1,35	4,49	0,00	50
32	63,79	181,90	166,33	65,14	182,35	166,46	64,47	174,26	1,35	5,35	0,00	50
33	65,14	182,35	166,46	66,48	182,80	166,60	65,81	174,55	1,35	6,21	0,00	50
34	66,48	182,80	166,60	67,81	183,24	166,77	67,15	174,85	1,34	7,06	0,00	50
35	67,81	183,24	166,77	69,15	183,69	166,95	68,48	175,16	1,35	7,92	0,00	50
36	69,15	183,69	166,95	70,48	184,13	167,16	69,81	175,48	1,35	8,78	0,00	50
37	70,48	184,13	167,16	71,98	184,63	167,42	71,23	175,84	1,52	9,69	0,00	50
38	71,98	184,63	167,42	73,48	185,13	167,70	72,73	176,22	1,53	10,66	0,00	50
39	73,48	185,13	167,70	74,98	185,63	168,01	74,23	176,62	1,53	11,63	0,00	50
40	74,98	185,63	168,01	76,48	186,13	168,34	75,73	177,03	1,54	12,61	0,00	50
41	76,48	186,13	168,34	77,81	186,58	168,66	77,15	177,43	1,37	13,54	0,00	50
42	77,81	186,58	168,66	79,15	187,02	169,01	78,48	177,82	1,38	14,41	0,00	50
43	79,15	187,02	169,01	80,48	187,47	169,37	79,81	178,22	1,38	15,29	0,00	50
44	80,48	187,47	169,37	81,81	187,91	169,76	81,15	178,63	1,39	16,17	0,00	50
45	81,81	187,91	169,76	83,15	188,36	170,17	82,48	179,05	1,39	17,06	0,00	50
46	83,15	188,36	170,17	84,48	188,80	170,60	83,81	179,48	1,40	17,95	0,00	50
47	84,48	188,80	170,60	85,68	189,20	171,01	85,08	179,90	1,27	18,80	0,00	50
48	85,68	189,20	171,01	86,88	189,60	171,43	86,28	180,31	1,27	19,61	0,00	50
49	86,88	189,60	171,43	88,08	190,00	171,88	87,48	180,73	1,28	20,42	0,00	50
50	88,08	190,00	171,88	89,48	190,00	172,43	88,78	181,08	1,50	21,31	0,00	50
51	89,48	190,00	172,43	90,68	190,00	172,92	90,08	181,34	1,30	22,20	0,00	50
52	90,68	190,00	172,92	91,88	190,00	173,43	91,28	181,59	1,30	23,02	0,00	50
53	91,88	190,00	173,43	93,08	190,00	173,96	92,48	181,85	1,31	23,86	0,00	50
54	93,08	190,00	173,96	93,48	189,87	174,14	93,28	181,99	0,44	24,41	0,00	50
55	93,48	189,87	174,14	94,76	189,44	174,74	94,11	182,04	1,41	25,00	0,00	50
56	94,76	189,44	174,74	96,04	189,01	175,36	95,39	182,14	1,42	25,91	0,00	50
57	96,04	189,01	175,36	96,48	188,87	175,58	96,26	182,20	0,49	26,52	0,00	50
58	96,48	188,87	175,58	97,98	188,37	176,35	97,22	182,29	1,69	27,21	0,00	48
59	97,98	188,37	176,35	99,48	187,87	177,16	98,72	182,43	1,70	28,29	0,00	48
60	99,48	187,87	177,16	100,48	187,53	177,71	99,97	182,57	1,15	29,20	0,00	48
61	100,48	187,53	177,71	101,48	187,20	178,29	100,97	182,68	1,15	29,93	0,00	48
62	101,48	187,20	178,29	102,48	186,87	178,88	101,97	182,81	1,16	30,66	0,00	48
63	102,48	186,87	178,88	103,48	186,53	179,49	102,97	182,94	1,17	31,41	0,00	48
64	103,48	186,53	179,49	104,77	186,10	180,31	104,10	183,11	1,53	32,27	0,00	48
65	104,77	186,10	180,31	105,36	185,91	180,69	105,06	183,25	0,70	32,98	0,00	48
66	105,36	185,91	180,69	105,67	185,80	180,89	105,51	183,32	0,37	33,32	0,00	48
67	105,67	185,80	180,89	105,98	185,70	181,10	105,82	183,37	0,37	33,55	0,00	48
68	105,98	185,70	181,10	106,90	185,39	181,72	106,42	183,48	1,11	34,03	0,00	48
69	106,90	185,39	181,72	107,82	185,09	182,36	107,34	183,64	1,12	34,74	0,00	47
70	107,82	185,09	182,36	109,10	184,66	183,28	108,39	183,83	1,58	35,59	0,00	46
71	109,10	184,66	183,28	110,39	184,23	184,23	109,53	184,06	1,60	36,61	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1848	0	8871	17338	0	0	18860	0	0	
2	5478	0	12787	17208	0	18860	37890	0	0	
3	8974	0	16502	17088	0	37890	56912	0	0	
4	12339	0	20026	16977	0	56912	75764	0	0	
5	15577	0	23371	16875	0	75764	94297	0	0	
6	18688	0	26545	16781	0	94297	112372	0	0	
7	21676	0	29557	16696	0	112372	129864	0	0	
8	24543	0	32415	16618	0	129864	146655	0	0	
9	27289	0	35126	16547	0	146655	162641	0	0	
10	29929	0	37809	17007	0	162641	178256	0	0	
11	32565	0	40512	17740	0	178256	193669	0	0	
12	11658	0	14305	5797	0	193669	198440	0	0	
13	21484	0	26183	10338	0	198440	206649	0	0	
14	22348	0	27013	10322	0	206649	214444	0	0	
15	23182	0	27811	10307	0	214444	221811	0	0	
16	23986	0	28577	10293	0	221811	228737	0	0	
17	24749	0	29297	10281	0	228737	235211	0	0	
18	25477	0	29980	10270	0	235211	241224	0	0	
19	42208	0	49316	16412	0	241224	249861	0	0	
20	10781	0	12534	4100	0	249861	251834	0	0	
21	27039	0	31339	10245	0	251834	256500	0	0	
22	27164	0	31349	10239	0	256500	260785	0	0	
23	35460	0	40730	13304	0	260785	265793	0	0	
24	34671	0	39626	13299	0	265793	270408	0	0	
25	11012	0	12543	4091	0	270408	271622	0	0	
26	42282	0	47994	15342	0	271622	275410	0	0	
27	43788	0	49456	15345	0	275410	277962	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
28	45226	0	50857	15352	0	277962	279251	0	0	
29	46623	0	52226	15363	0	279251	279243	0	0	
30	30859	0	34470	9943	0	279243	278535	0	0	
31	43580	0	48564	13782	0	278535	276649	0	0	
32	44494	0	49460	13800	0	276649	273706	0	0	
33	45349	0	50303	13821	0	273706	269701	0	0	
34	45808	0	50719	13742	0	269701	264671	0	0	
35	46576	0	51490	13769	0	264671	258574	0	0	
36	47292	0	52215	13799	0	258574	251410	0	0	
37	53960	0	59511	15564	0	251410	242091	0	0	
38	54660	0	60228	15612	0	242091	231457	0	0	
39	54844	0	60368	15664	0	231457	219741	0	0	
40	55541	0	61119	15722	0	219741	206667	0	0	
41	49773	0	54765	14027	0	206667	193977	0	0	
42	50019	0	55033	14081	0	193977	180343	0	0	
43	50140	0	55168	14138	0	180343	165826	0	0	
44	50206	0	55250	14199	0	165826	150450	0	0	
45	50236	0	55301	14265	0	150450	134232	0	0	
46	50231	0	55321	14335	0	134232	117191	0	0	
47	45167	0	49772	12965	0	117191	101169	0	0	
48	45095	0	49725	13029	0	101169	84519	0	0	
49	44999	0	49656	13097	0	84519	67257	0	0	
50	51604	2800	60324	15370	0	67257	44894	0	0	
51	42924	2400	50185	13256	0	44894	25909	0	0	
52	41673	2400	48718	13336	0	25909	7167	0	0	
53	40397	2400	47210	13420	0	7167	-11267	0	0	
54	13118	0	14321	4493	0	-11267	-16656	0	0	
55	40193	0	43630	14446	0	-16656	-32912	0	0	
56	37363	0	40104	14555	0	-32912	-47481	0	0	
57	12185	0	12955	5029	0	-47481	-52071	0	0	
58	39031	0	41293	16629	0	-52071	-66755	0	0	
59	35381	0	36642	16703	0	-66755	-79013	0	0	
60	21324	0	21466	11233	0	-79013	-85465	0	0	
61	19457	0	18984	11314	0	-85465	-90411	0	0	
62	17549	0	16410	11400	0	-90411	-93737	0	0	
63	15604	0	13748	11489	0	-93737	-95331	0	0	
64	16936	0	13303	14959	0	-95331	-94379	0	0	
65	6649	0	4526	6896	0	-94379	-92862	0	0	
66	3230	0	1999	3638	0	-92862	-91796	0	0	
67	3059	0	1750	3648	0	-91796	-90554	0	0	
68	7956	141	3723	10885	0	-90554	-85823	0	0	
69	6178	423	1577	10782	0	-85823	-79678	0	0	
70	5537	1062	-1661	14947	0	-79678	-68414	0	0	
71	1861	1630	-6579	15140	0	-68414	-54194	0	0	

Analisi della superficie 260 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 65
 Coordinate del centro X[m]= 46,08 Y[m]= 236,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 15,97 Y_v[m]= 171,70
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 98,56 Y_m[m]= 188,17
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.525

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _R [m]	Y _R [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	15,97	171,70	171,70	17,61	171,70	170,96	17,06	171,45	1,80	-24,37	0,00	46
2	17,61	171,70	170,96	19,24	171,70	170,27	18,51	171,14	1,78	-22,92	0,00	46
3	19,24	171,70	170,27	20,88	171,70	169,62	20,11	170,81	1,76	-21,50	0,00	46
4	20,88	171,70	169,62	22,45	172,09	169,05	21,71	170,61	1,67	-20,12	0,00	46
5	22,45	172,09	169,05	24,01	172,48	168,52	23,26	170,53	1,65	-18,78	0,00	46
6	24,01	172,48	168,52	25,58	172,87	168,03	24,82	170,47	1,64	-17,45	0,00	46
7	25,58	172,87	168,03	27,14	173,27	167,57	26,38	170,43	1,63	-16,13	0,00	46
8	27,14	173,27	167,57	28,71	173,66	167,16	27,94	170,41	1,62	-14,82	0,00	46
9	28,71	173,66	167,16	30,27	174,05	166,78	29,50	170,41	1,61	-13,51	0,00	46
10	30,27	174,05	166,78	31,84	174,44	166,44	31,07	170,43	1,60	-12,22	0,00	46
11	31,84	174,44	166,44	33,40	174,83	166,14	32,63	170,46	1,59	-10,93	0,00	46
12	33,40	174,83	166,14	34,97	175,22	165,87	34,20	170,52	1,59	-9,64	0,00	48
13	34,97	175,22	165,87	36,53	175,61	165,64	35,76	170,59	1,58	-8,37	0,00	50
14	36,53	175,61	165,64	38,10	176,00	165,45	37,32	170,68	1,58	-7,09	0,00	50
15	38,10	176,00	165,45	39,66	176,40	165,29	38,89	170,79	1,57	-5,82	0,00	50
16	39,66	176,40	165,29	41,23	176,79	165,17	40,45	170,91	1,57	-4,55	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
17	41,23	176,79	165,17	41,48	176,85	165,15	41,36	170,99	0,25	-3,82	0,00	50
18	41,48	176,85	165,15	41,92	176,96	165,12	41,70	171,02	0,44	-3,54	0,00	50
19	41,92	176,96	165,12	42,48	177,10	165,09	42,20	171,07	0,56	-3,13	0,00	50
20	42,48	177,10	165,09	43,48	177,35	165,05	42,98	171,15	1,00	-2,50	0,00	50
21	43,48	177,35	165,05	44,48	177,60	165,02	43,98	171,25	1,00	-1,69	0,00	50
22	44,48	177,60	165,02	45,48	177,85	165,00	44,98	171,37	1,00	-0,89	0,00	50
23	45,48	177,85	165,00	46,48	178,10	165,00	45,98	171,49	1,00	-0,08	0,00	50
24	46,48	178,10	165,00	47,48	178,35	165,01	46,98	171,62	1,00	0,73	0,00	50
25	47,48	178,35	165,01	48,48	178,60	165,04	47,98	171,75	1,00	1,53	0,00	50
26	48,48	178,60	165,04	50,08	179,00	165,11	49,28	171,94	1,60	2,58	0,00	50
27	50,08	179,00	165,11	50,48	179,00	165,14	50,28	172,06	0,40	3,39	0,00	50
28	50,48	179,00	165,14	51,48	179,00	165,21	50,98	172,09	1,00	3,96	0,00	50
29	51,48	179,00	165,21	52,48	179,00	165,29	51,98	172,12	1,00	4,77	0,00	50
30	52,48	179,00	165,29	53,78	179,00	165,42	53,13	172,18	1,31	5,70	0,00	50
31	53,78	179,00	165,42	55,08	179,00	165,57	54,43	172,25	1,31	6,75	0,00	50
32	55,08	179,00	165,57	55,48	179,13	165,63	55,28	172,33	0,40	7,45	0,00	50
33	55,48	179,13	165,63	56,98	179,63	165,84	56,23	172,56	1,52	8,22	0,00	50
34	56,98	179,63	165,84	58,48	180,13	166,09	57,73	172,93	1,52	9,44	0,00	50
35	58,48	180,13	166,09	59,98	180,63	166,37	59,23	173,31	1,53	10,67	0,00	50
36	59,98	180,63	166,37	61,48	181,13	166,69	60,73	173,71	1,53	11,91	0,00	50
37	61,48	181,13	166,69	62,73	181,55	166,98	62,11	174,09	1,28	13,04	0,00	50
38	62,73	181,55	166,98	63,98	181,97	167,29	63,36	174,45	1,29	14,08	0,00	50
39	63,98	181,97	167,29	65,23	182,38	167,63	64,61	174,82	1,29	15,13	0,00	50
40	65,23	182,38	167,63	66,48	182,80	167,99	65,86	175,20	1,30	16,17	0,00	50
41	66,48	182,80	167,99	67,81	183,24	168,41	67,15	175,61	1,40	17,26	0,00	50
42	67,81	183,24	168,41	69,15	183,69	168,85	68,48	176,05	1,41	18,39	0,00	50
43	69,15	183,69	168,85	70,48	184,13	169,32	69,81	176,50	1,41	19,53	0,00	50
44	70,48	184,13	169,32	71,98	184,63	169,89	71,23	177,00	1,60	20,75	0,00	50
45	71,98	184,63	169,89	73,48	185,13	170,50	72,73	177,54	1,62	22,05	0,00	50
46	73,48	185,13	170,50	74,98	185,63	171,15	74,23	178,10	1,63	23,36	0,00	50
47	74,98	185,63	171,15	76,48	186,13	171,84	75,73	178,69	1,65	24,69	0,00	50
48	76,48	186,13	171,84	77,81	186,58	172,49	77,15	179,26	1,48	25,95	0,00	50
49	77,81	186,58	172,49	79,15	187,02	173,17	78,48	179,81	1,50	27,15	0,00	50
50	79,15	187,02	173,17	80,48	187,47	173,89	79,81	180,39	1,52	28,37	0,00	50
51	80,48	187,47	173,89	81,74	187,89	174,60	81,11	180,96	1,45	29,56	0,00	50
52	81,74	187,89	174,60	83,00	188,31	175,35	82,37	181,54	1,47	30,74	0,00	50
53	83,00	188,31	175,35	84,48	188,80	176,28	83,74	182,18	1,75	32,04	0,00	48
54	84,48	188,80	176,28	85,68	189,20	177,07	85,08	182,84	1,44	33,32	0,00	48
55	85,68	189,20	177,07	86,88	189,60	177,89	86,28	183,44	1,46	34,49	0,00	48
56	86,88	189,60	177,89	88,08	190,00	178,75	87,48	184,06	1,48	35,67	0,00	48
57	88,08	190,00	178,75	88,30	190,00	178,92	88,19	184,42	0,27	36,38	0,00	48
58	88,30	190,00	178,92	89,48	190,00	179,81	88,88	184,68	1,48	37,08	0,00	48
59	89,48	190,00	179,81	90,68	190,00	180,76	90,07	185,14	1,53	38,30	0,00	48
60	90,68	190,00	180,76	91,88	190,00	181,75	91,27	185,62	1,56	39,54	0,00	48
61	91,88	190,00	181,75	93,08	190,00	182,78	92,47	186,13	1,59	40,81	0,00	48
62	93,08	190,00	182,78	94,45	189,54	184,02	93,73	186,58	1,85	42,20	0,00	48
63	94,45	189,54	184,02	95,82	189,09	185,33	95,09	186,98	1,89	43,71	0,00	48
64	95,82	189,09	185,33	97,19	188,63	186,71	96,43	187,42	1,94	45,25	0,00	48
65	97,19	188,63	186,71	98,56	188,17	188,17	97,64	187,84	2,00	46,85	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1212	0	8851	16205	0	0	18085	0	0	
2	3557	0	11165	16028	0	18085	36230	0	0	
3	5743	0	13260	15866	0	36230	54293	0	0	
4	8014	0	15202	15042	0	54293	71471	0	0	
5	10970	0	18230	14918	0	71471	88486	0	0	
6	13798	0	21079	14805	0	88486	105185	0	0	
7	16502	0	23761	14703	0	105185	121431	0	0	
8	19084	0	26284	14610	0	121431	137098	0	0	
9	21547	0	28658	14526	0	137098	152071	0	0	
10	23891	0	30891	14451	0	152071	166249	0	0	
11	26120	0	32990	14385	0	166249	179539	0	0	
12	28256	0	35064	14797	0	179539	192333	0	0	
13	30335	0	37088	15418	0	192333	204751	0	0	
14	32246	0	38816	15371	0	204751	216045	0	0	
15	34080	0	40467	15333	0	216045	226153	0	0	
16	35865	0	42078	15302	0	226153	235013	0	0	
17	6090	0	7094	2442	0	235013	236268	0	0	
18	10829	0	12588	4296	0	236268	238394	0	0	
19	13981	0	16201	5465	0	238394	240942	0	0	
20	25482	0	29394	9754	0	240942	245054	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
21	26125	0	29971	9749	0	245054	248596	0	0	
22	26731	0	30513	9746	0	248596	251559	0	0	
23	27303	0	31021	9744	0	251559	253938	0	0	
24	27827	0	31482	9745	0	253938	255731	0	0	
25	28310	0	31902	9748	0	255731	256939	0	0	
26	46215	0	51835	15607	0	256939	257653	0	0	
27	11680	0	13056	3905	0	257653	257608	0	0	
28	29101	0	32453	9768	0	257608	257216	0	0	
29	28956	0	32184	9778	0	257216	256428	0	0	
30	37376	0	41388	12731	0	256428	254842	0	0	
31	36095	0	39769	12756	0	254842	253038	0	0	
32	11355	0	12491	3931	0	253038	252235	0	0	
33	43138	0	47367	14768	0	252235	248373	0	0	
34	43952	0	48137	14818	0	248373	243164	0	0	
35	44673	0	48825	14874	0	243164	236614	0	0	
36	45327	0	49459	14938	0	236614	228724	0	0	
37	38196	0	41631	12503	0	228724	221142	0	0	
38	38484	0	41910	12558	0	221142	212682	0	0	
39	38698	0	42116	12618	0	212682	203372	0	0	
40	38847	0	42258	12682	0	203372	193240	0	0	
41	41535	0	45168	13605	0	193240	181558	0	0	
42	41588	0	45220	13692	0	181558	168998	0	0	
43	41563	0	45195	13786	0	168998	155603	0	0	
44	46597	0	50669	15630	0	155603	139625	0	0	
45	46286	0	50327	15770	0	139625	122789	0	0	
46	45470	0	49374	15922	0	122789	105489	0	0	
47	45014	0	48870	16087	0	105489	87480	0	0	
48	39455	0	42801	14449	0	87480	71037	0	0	
49	38758	0	41980	14602	0	71037	54353	0	0	
50	37897	0	40939	14766	0	54353	37610	0	0	
51	34934	0	37606	14116	0	37610	21853	0	0	
52	34013	0	36525	14155	0	21853	6119	0	0	
53	39121	0	42205	16310	0	6119	-13060	0	0	
54	30684	0	32883	13416	0	-13060	-28240	0	0	
55	29659	0	31523	13601	0	-28240	-42927	0	0	
56	28545	0	30000	13799	0	-42927	-56958	0	0	
57	5090	440	5919	2553	0	-56958	-59914	0	0	
58	25996	2360	29923	13818	0	-59914	-74629	0	0	
59	23670	2400	26446	14284	0	-74629	-86883	0	0	
60	21242	2400	22816	14537	0	-86883	-96615	0	0	
61	18762	2400	18964	14811	0	-96615	-103541	0	0	
62	17594	0	11320	17263	0	-103541	-103130	0	0	
63	12799	0	3197	17692	0	-103130	-96023	0	0	
64	7804	0	-5739	18168	0	-96023	-81275	0	0	
65	2624	0	-14921	18074	0	-81275	-58740	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,019242
2	0,022049
3	0,067847
4	0,077371
5	0,016898
6	0,163429
7	0,023206

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,055$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,163429$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,154312$ [m/s]

Superficie n° 260

n°	u [m]
----	----------

n°	u [m]
1	0,036147
2	0,033861
3	0,124582
4	0,122347
5	0,030137
6	0,230264
7	0,039064

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,040$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,230264$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,183536$ [m/s]

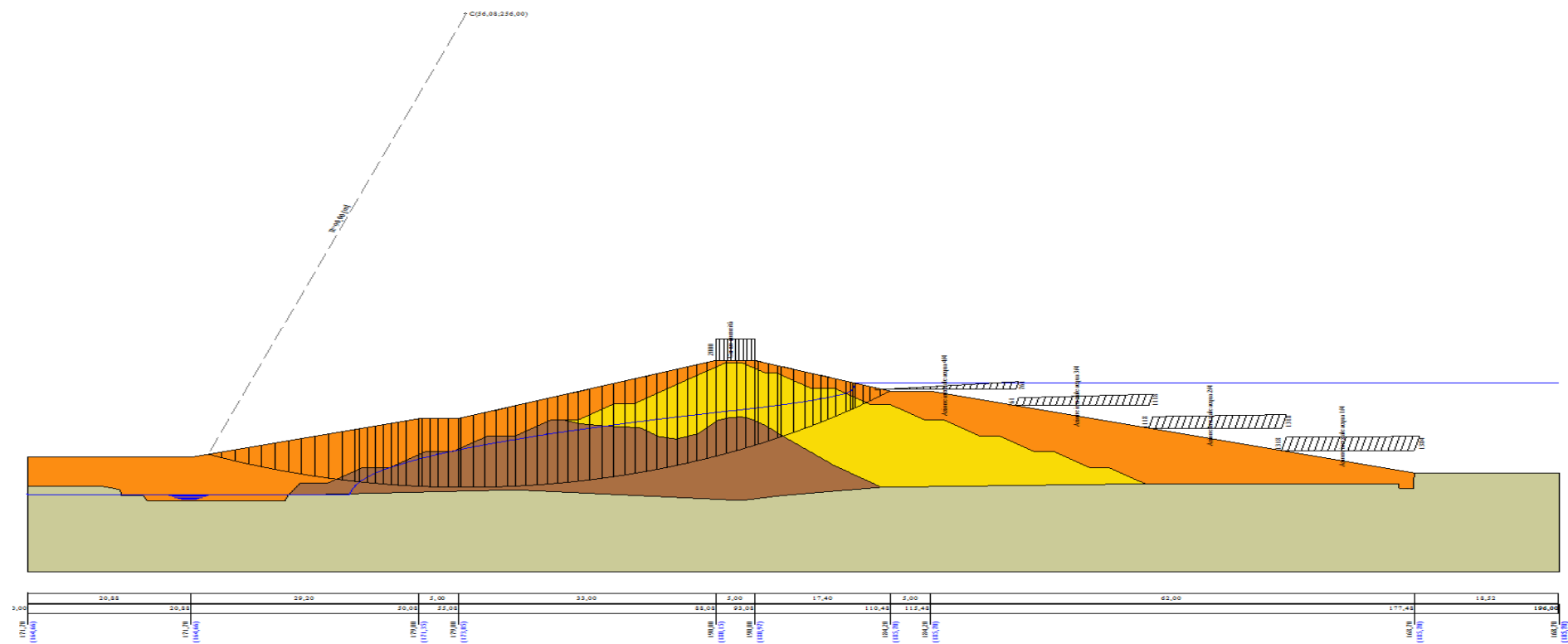


Figura A-40 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 11.

VERIFICA DI STABILITÀ 12

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

61110

Coefficiente di sicurezza minimo

1.771

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

53

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.771

Geometria e caratteristiche strisce

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	55,13	179,02	179,02	55,87	179,26	178,85	55,62	179,04	0,76	-12,39	23,04	8
2	55,87	179,26	178,85	56,61	179,51	178,70	56,28	179,08	0,76	-11,31	23,04	8
3	56,61	179,51	178,70	57,35	179,76	178,57	57,00	179,14	0,75	-10,22	23,04	8
4	57,35	179,76	178,57	58,09	180,00	178,45	57,74	179,20	0,75	-9,15	23,04	8
5	58,09	180,00	178,45	58,84	180,25	178,35	58,48	179,26	0,75	-8,07	23,04	8
6	58,84	180,25	178,35	59,58	180,50	178,25	59,22	179,34	0,75	-7,00	23,04	8
7	59,58	180,50	178,25	60,32	180,75	178,18	59,96	179,42	0,75	-5,93	23,04	8
8	60,32	180,75	178,18	61,06	180,99	178,11	60,70	179,51	0,74	-4,86	23,04	8
9	61,06	180,99	178,11	61,80	181,24	178,06	61,44	179,60	0,74	-3,80	23,04	8
10	61,80	181,24	178,06	62,54	181,49	178,03	62,18	179,71	0,74	-2,73	23,04	8
11	62,54	181,49	178,03	63,29	181,74	178,01	62,92	179,82	0,74	-1,67	23,04	8
12	63,29	181,74	178,01	64,03	181,98	178,00	63,66	179,93	0,74	-0,61	23,04	8
13	64,03	181,98	178,00	64,77	182,23	178,01	64,40	180,06	0,74	0,46	23,04	8
14	64,77	182,23	178,01	65,51	182,48	178,03	65,14	180,19	0,74	1,52	23,04	8
15	65,51	182,48	178,03	66,25	182,72	178,06	65,89	180,32	0,74	2,58	23,88	5
16	66,25	182,72	178,06	67,00	182,97	178,11	66,63	180,47	0,74	3,65	24,70	3
17	67,00	182,97	178,11	67,74	183,22	178,17	67,37	180,62	0,74	4,71	24,70	3
18	67,74	183,22	178,17	68,48	183,47	178,24	68,11	180,77	0,75	5,78	24,70	3
19	68,48	183,47	178,24	69,14	183,69	178,32	68,81	180,93	0,66	6,79	24,70	3
20	69,14	183,69	178,32	69,79	183,90	178,41	69,47	181,08	0,66	7,74	23,88	5
21	69,79	183,90	178,41	70,45	184,12	178,51	70,12	181,24	0,66	8,69	21,66	10
22	70,45	184,12	178,51	71,13	184,35	178,63	70,79	181,40	0,69	9,65	21,66	10
23	71,13	184,35	178,63	71,80	184,57	178,75	71,47	181,58	0,69	10,64	21,66	10
24	71,80	184,57	178,75	72,48	184,80	178,89	72,14	181,75	0,69	11,63	21,66	10
25	72,48	184,80	178,89	73,15	185,02	179,04	72,81	181,94	0,68	12,61	21,66	10
26	73,15	185,02	179,04	73,81	185,24	179,20	73,48	182,13	0,69	13,59	21,66	10
27	73,81	185,24	179,20	74,48	185,47	179,38	74,15	182,32	0,69	14,58	21,66	10
28	74,48	185,47	179,38	75,15	185,69	179,56	74,81	182,52	0,69	15,57	21,66	10
29	75,15	185,69	179,56	75,81	185,91	179,76	75,48	182,73	0,70	16,56	21,66	10
30	75,81	185,91	179,76	76,48	186,13	179,97	76,15	182,94	0,70	17,56	21,66	10
31	76,48	186,13	179,97	77,20	186,38	180,21	76,84	183,17	0,76	18,61	21,66	10
32	77,20	186,38	180,21	77,93	186,62	180,47	77,57	183,42	0,77	19,71	21,66	10
33	77,93	186,62	180,47	78,66	186,86	180,75	78,29	183,67	0,78	20,81	21,66	10
34	78,66	186,86	180,75	79,38	187,10	181,04	79,02	183,94	0,78	21,93	21,66	10
35	79,38	187,10	181,04	80,11	187,34	181,35	79,74	184,21	0,79	23,05	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	80,11	187,34	181,35	80,83	187,58	181,68	80,47	184,49	0,79	24,19	21,66	10
37	80,83	187,58	181,68	81,56	187,82	182,02	81,19	184,78	0,80	25,33	21,66	10
38	81,56	187,82	182,02	82,28	188,07	182,38	81,92	185,07	0,81	26,48	21,66	10
39	82,28	188,07	182,38	83,00	188,31	182,76	82,64	185,38	0,82	27,65	21,66	10
40	83,00	188,31	182,76	83,73	188,55	183,16	83,37	185,69	0,83	28,83	21,66	10
41	83,73	188,55	183,16	84,45	188,79	183,58	84,09	186,02	0,84	30,02	21,66	10
42	84,45	188,79	183,58	85,18	189,03	184,02	84,82	186,35	0,85	31,23	21,66	10
43	85,18	189,03	184,02	85,91	189,28	184,48	85,54	186,70	0,86	32,45	21,66	10
44	85,91	189,28	184,48	86,63	189,52	184,96	86,26	187,06	0,87	33,69	21,66	10
45	86,63	189,52	184,96	87,36	189,76	185,47	86,99	187,42	0,88	34,95	21,66	10
46	87,36	189,76	185,47	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,90	36,23	21,66	10
47	88,08	190,00	186,00	88,73	190,00	186,50	88,40	188,12	0,82	37,46	21,66	10
48	88,73	190,00	186,50	89,38	190,00	187,02	89,05	188,38	0,84	38,64	21,66	10
49	89,38	190,00	187,02	90,04	190,00	187,57	89,70	188,64	0,85	39,85	21,66	10
50	90,04	190,00	187,57	90,69	190,00	188,13	90,35	188,92	0,87	41,08	21,66	10
51	90,69	190,00	188,13	91,34	190,00	188,73	90,99	189,21	0,88	42,33	21,66	10
52	91,34	190,00	188,73	91,99	190,00	189,35	91,63	189,50	0,90	43,61	21,85	10
53	91,99	190,00	189,35	92,65	190,00	190,00	92,21	189,78	0,92	44,91	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	304	0	410	448	0	0	526	0	0	
2	902	0	1040	598	0	526	1316	0	0	
3	1479	0	1636	740	0	1316	2335	0	0	
4	2034	0	2201	875	0	2335	3548	0	0	
5	2567	0	2735	1002	0	3548	4924	0	0	
6	3080	0	3241	1123	0	4924	6433	0	0	
7	3571	0	3719	1237	0	6433	8048	0	0	
8	4042	0	4171	1345	0	8048	9741	0	0	
9	4493	0	4599	1447	0	9741	11489	0	0	
10	4922	0	5002	1543	0	11489	13269	0	0	
11	5332	0	5382	1634	0	13269	15059	0	0	
12	5721	0	5739	1720	0	15059	16839	0	0	
13	6089	0	6075	1801	0	16839	18591	0	0	
14	6437	0	6389	1876	0	18591	20297	0	0	
15	6767	0	6688	1900	0	20297	21894	0	0	
16	7092	0	6984	1930	0	21894	23376	0	0	
17	7386	0	7247	1999	0	23376	24772	0	0	
18	7649	0	7480	2059	0	24772	26068	0	0	
19	6970	0	6797	1869	0	26068	27120	0	0	
20	7139	0	6945	1914	0	27120	28081	0	0	
21	7298	0	7083	1967	0	28081	28956	0	0	
22	7678	0	7438	2060	0	28956	29739	0	0	
23	7825	0	7569	2090	0	29739	30396	0	0	
24	7955	0	7686	2118	0	30396	30921	0	0	
25	7949	0	7673	2110	0	30921	31305	0	0	
26	8043	0	7759	2131	0	31305	31554	0	0	
27	8121	0	7832	2149	0	31554	31663	0	0	
28	8182	0	7890	2164	0	31663	31630	0	0	
29	8221	0	7930	2175	0	31630	31455	0	0	
30	8241	0	7953	2182	0	31455	31137	0	0	
31	8964	0	8658	2378	0	31137	30628	0	0	
32	8947	0	8651	2379	0	30628	29951	0	0	
33	8912	0	8630	2378	0	29951	29107	0	0	
34	8855	0	8590	2372	0	29107	28099	0	0	
35	8773	0	8529	2362	0	28099	26933	0	0	
36	8667	0	8446	2348	0	26933	25614	0	0	
37	8535	0	8341	2328	0	25614	24150	0	0	
38	8377	0	8211	2304	0	24150	22550	0	0	
39	8192	0	8057	2274	0	22550	20825	0	0	
40	7979	0	7876	2238	0	20825	18988	0	0	
41	7738	0	7667	2197	0	18988	17054	0	0	
42	7467	0	7429	2150	0	17054	15040	0	0	
43	7165	0	7158	2096	0	15040	12968	0	0	
44	6831	0	6854	2034	0	12968	10858	0	0	
45	6463	0	6512	1965	0	10858	8739	0	0	
46	6061	0	6130	1888	0	8739	6639	0	0	
47	4937	1696	6824	1999	0	6639	4076	0	0	
48	4269	1696	6153	1856	0	4076	1683	0	0	
49	3567	1696	5433	1703	0	1683	-491	0	0	
50	2832	1696	4664	1540	0	-491	-2395	0	0	
51	2064	1696	3842	1365	0	-2395	-3973	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
52	1260	1696	2965	1172	0	-3973	-5169	0	0	
53	424	1696	2074	922	0	-5169	-5980	0	0	

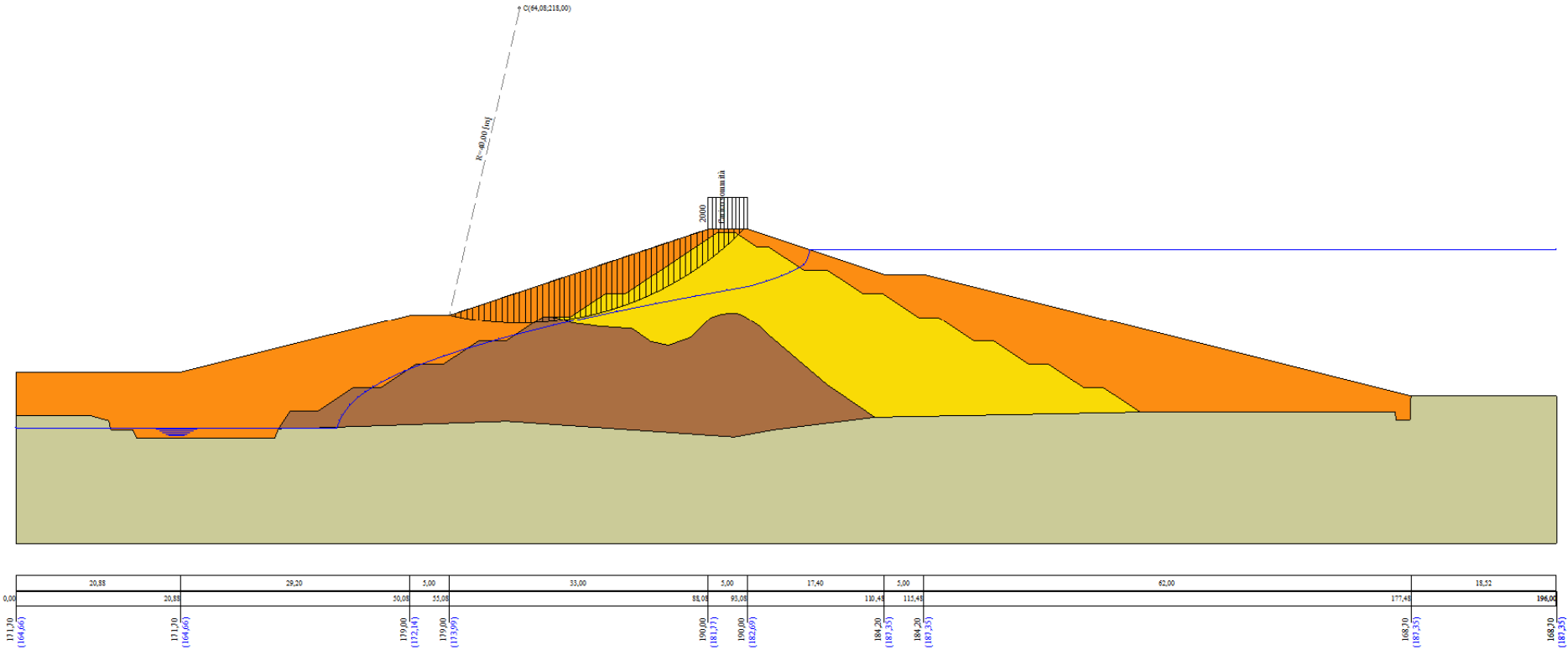


Figura A-41 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 12.

VERIFICA DI STABILITÀ 13

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	61110
Coefficiente di sicurezza minimo	1.151
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	65	
Coordinate del centro	X[m]= 52,08	Y[m]= 224,00
Raggio del cerchio	R[m]= 58,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 24,97	Y _v [m]= 172,72
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 97,87	Y _m [m]= 188,40
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.151	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	24,97	172,72	172,72	26,35	173,07	172,02	25,89	172,60	1,55	-27,10	0,00	46
2	26,35	173,07	172,02	27,73	173,41	171,36	27,11	172,46	1,52	-25,58	0,00	46
3	27,73	173,41	171,36	29,10	173,76	170,75	28,46	172,31	1,51	-24,08	0,00	46
4	29,10	173,76	170,75	30,48	174,10	170,17	29,82	172,19	1,49	-22,60	0,00	46
5	30,48	174,10	170,17	31,85	174,44	169,64	31,19	172,09	1,47	-21,14	0,00	46
6	31,85	174,44	169,64	33,23	174,79	169,15	32,56	172,00	1,46	-19,69	0,00	46
7	33,23	174,79	169,15	34,60	175,13	168,70	33,93	171,94	1,45	-18,25	0,00	46
8	34,60	175,13	168,70	35,98	175,47	168,28	35,30	171,89	1,44	-16,83	0,00	46
9	35,98	175,47	168,28	37,35	175,82	167,90	36,68	171,87	1,43	-15,41	0,00	46
10	37,35	175,82	167,90	38,73	176,16	167,56	38,05	171,86	1,42	-14,01	0,00	46
11	38,73	176,16	167,56	40,10	176,51	167,25	39,43	171,87	1,41	-12,61	0,00	48
12	40,10	176,51	167,25	41,48	176,85	166,98	40,80	171,90	1,40	-11,22	0,00	50
13	41,48	176,85	166,98	42,86	177,19	166,80	42,18	171,93	1,02	-10,03	0,00	50
14	42,86	177,19	166,80	44,24	177,53	166,64	43,56	171,97	1,01	-9,03	0,00	50
15	44,24	177,53	166,64	45,62	177,87	166,50	44,94	172,02	1,01	-8,03	0,00	50
16	45,62	177,87	166,50	47,00	178,21	166,38	46,32	172,08	1,01	-7,03	0,00	50
17	47,00	178,21	166,38	48,38	178,55	166,27	47,70	172,15	1,01	-6,04	0,00	50
18	48,38	178,55	166,27	49,76	178,89	166,18	49,08	172,23	1,00	-5,04	0,00	50
19	49,76	178,89	166,18	51,14	179,23	166,11	50,46	172,31	1,00	-4,05	0,00	50
20	51,14	179,23	166,11	52,52	179,57	166,06	51,84	172,41	1,00	-3,06	0,00	50
21	52,52	179,57	166,06	53,90	179,91	166,03	53,22	172,49	0,60	-2,27	0,00	50
22	53,90	179,91	166,03	55,28	180,25	166,00	54,60	172,51	1,40	-1,28	0,00	50
23	55,28	180,25	166,00	56,66	180,59	166,00	55,98	172,50	1,00	-0,10	0,00	50
24	56,66	180,59	166,00	58,04	180,93	166,02	57,36	172,50	1,00	0,89	0,00	50
25	58,04	180,93	166,02	59,42	181,27	166,05	58,74	172,52	1,00	1,88	0,00	50
26	59,42	181,27	166,05	60,80	181,61	166,08	60,12	172,53	0,60	2,67	0,00	50
27	60,80	181,61	166,08	62,18	181,95	166,15	61,50	172,66	1,20	3,56	0,00	50
28	62,18	181,95	166,15	63,56	182,29	166,25	62,88	172,90	1,20	4,75	0,00	50
29	63,56	182,29	166,25	64,94	182,63	166,39	64,26	173,17	1,34	6,00	0,00	50
30	64,94	182,63	166,39	66,32	182,97	166,56	65,64	173,47	1,34	7,33	0,00	50
31	66,32	182,97	166,56	67,70	183,31	166,77	67,02	173,79	1,35	8,66	0,00	50
32	67,70	183,31	166,77	69,08	183,65	166,94	68,40	174,08	1,01	9,83	0,00	50
33	69,08	183,65	166,94	70,46	183,99	167,13	69,78	174,33	1,02	10,83	0,00	50
34	70,46	183,99	167,13	71,84	184,33	167,34	71,16	174,60	1,02	11,84	0,00	50
35	71,84	184,33	167,34	73,22	184,67	167,65	72,54	174,93	1,37	13,02	0,00	50
36	73,22	184,67	167,65	74,60	185,01	167,99	73,92	175,31	1,38	14,38	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	67,15	183,02	167,99	68,48	183,47	168,37	67,81	175,71	1,39	15,74	0,00	50
38	68,48	183,47	168,37	69,81	183,91	168,78	69,15	176,13	1,40	17,11	0,00	50
39	69,81	183,91	168,78	71,15	184,36	169,22	70,48	176,57	1,41	18,50	0,00	50
40	71,15	184,36	169,22	72,48	184,80	169,71	71,81	177,02	1,42	19,89	0,00	50
41	72,48	184,80	169,71	73,81	185,24	170,23	73,15	177,49	1,43	21,30	0,00	50
42	73,81	185,24	170,23	75,15	185,69	170,78	74,48	177,99	1,45	22,72	0,00	50
43	75,15	185,69	170,78	76,48	186,13	171,38	75,81	178,50	1,46	24,16	0,00	50
44	76,48	186,13	171,38	77,73	186,55	171,98	77,10	179,01	1,39	25,56	0,00	50
45	77,73	186,55	171,98	78,98	186,97	172,62	78,35	179,53	1,40	26,94	0,00	50
46	78,98	186,97	172,62	80,23	187,38	173,29	79,60	180,06	1,42	28,33	0,00	50
47	80,23	187,38	173,29	81,48	187,80	174,00	80,85	180,62	1,44	29,75	0,00	50
48	81,48	187,80	174,00	82,24	188,05	174,46	81,86	181,08	0,89	30,89	0,00	50
49	82,24	188,05	174,46	83,00	188,31	174,93	82,62	181,44	0,89	31,77	0,00	50
50	83,00	188,31	174,93	84,38	188,77	175,83	83,69	181,96	1,65	33,03	0,00	49
51	84,38	188,77	175,83	85,77	189,23	176,79	85,07	182,65	1,68	34,68	0,00	48
52	85,77	189,23	176,79	86,48	189,47	177,30	86,12	183,20	0,88	35,94	0,00	48
53	86,48	189,47	177,30	87,28	189,73	177,90	86,88	183,60	1,00	36,87	0,00	48
54	87,28	189,73	177,90	88,08	190,00	178,52	87,68	184,04	1,01	37,87	0,00	48
55	88,08	190,00	178,52	88,30	190,00	178,70	88,19	184,31	0,28	38,51	0,00	48
56	88,30	190,00	178,70	89,39	190,00	179,59	88,84	184,57	1,41	39,34	0,00	48
57	89,39	190,00	179,59	90,48	190,00	180,53	89,93	185,03	1,44	40,75	0,00	48
58	90,48	190,00	180,53	91,48	190,00	181,44	90,97	185,49	1,35	42,12	0,00	48
59	91,48	190,00	181,44	92,48	190,00	182,38	91,97	185,95	1,38	43,47	0,00	48
60	92,48	190,00	182,38	93,08	190,00	182,98	92,78	186,34	0,84	44,57	0,00	48
61	93,08	190,00	182,98	93,48	189,87	183,38	93,28	186,55	0,57	45,26	0,00	48
62	93,48	189,87	183,38	94,58	189,50	184,53	94,00	186,81	1,59	46,33	0,00	48
63	94,58	189,50	184,53	95,68	189,13	185,75	95,09	187,21	1,64	47,92	0,00	48
64	95,68	189,13	185,75	96,77	188,77	187,03	96,17	187,65	1,69	49,57	0,00	48
65	96,77	188,77	187,03	97,87	188,40	188,40	97,14	188,07	1,75	51,27	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1441	0	4872	6358	0	0	7879	0	0	
2	4261	0	7728	6275	0	7879	16876	0	0	
3	6958	0	10393	6200	0	16876	26777	0	0	
4	9538	0	12884	6131	0	26777	37389	0	0	
5	12003	0	15216	6068	0	37389	48537	0	0	
6	14358	0	17401	6011	0	48537	60059	0	0	
7	16605	0	19450	5960	0	60059	71811	0	0	
8	18747	0	21374	5913	0	71811	83659	0	0	
9	20787	0	23181	5871	0	83659	95480	0	0	
10	22726	0	24878	5833	0	95480	107162	0	0	
11	24584	0	26546	6054	0	107162	118866	0	0	
12	26422	0	28173	6232	0	118866	130462	0	0	
13	21109	0	22234	4513	0	130462	138778	0	0	
14	22019	0	23010	4500	0	138778	146832	0	0	
15	22902	0	23762	4488	0	146832	154595	0	0	
16	22871	0	23597	4478	0	154595	161928	0	0	
17	23739	0	24344	4469	0	161928	168932	0	0	
18	24504	0	24993	4461	0	168932	175574	0	0	
19	25232	0	25611	4455	0	175574	181828	0	0	
20	25919	0	26195	4450	0	181828	187672	0	0	
21	15866	0	15985	2668	0	187672	190973	0	0	
22	38291	0	38440	6223	0	190973	198056	0	0	
23	26610	0	26618	4444	0	198056	202546	0	0	
24	26807	0	26742	4445	0	202546	206575	0	0	
25	26793	0	26661	4446	0	206575	210145	0	0	
26	16056	0	15949	2669	0	210145	212069	0	0	
27	32508	0	32238	5343	0	212069	215401	0	0	
28	33307	0	32978	5351	0	215401	218004	0	0	
29	38520	0	38106	5958	0	218004	219943	0	0	
30	39327	0	38882	5974	0	219943	220908	0	0	
31	39070	0	38607	5994	0	220908	221019	0	0	
32	29949	0	29613	4510	0	221019	224008	0	0	
33	30262	0	29945	4525	0	224008	219224	0	0	
34	30550	0	30262	4541	0	219224	217459	0	0	
35	41765	0	41461	6082	0	217459	214043	0	0	
36	42073	0	41865	6117	0	214043	209574	0	0	
37	42312	0	42226	6156	0	209574	204044	0	0	
38	42472	0	42531	6200	0	204044	197453	0	0	
39	42485	0	42710	6248	0	197453	189829	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	42343	0	42750	6301	0	189829	181208	0	0	
41	42093	0	42699	6360	0	181208	171623	0	0	
42	41737	0	42558	6424	0	171623	161111	0	0	
43	41328	0	42382	6494	0	161111	149692	0	0	
44	38303	0	39513	6158	0	149692	138197	0	0	
45	37718	0	39142	6231	0	138197	126019	0	0	
46	36973	0	38602	6311	0	126019	113253	0	0	
47	36123	0	37949	6398	0	113253	99979	0	0	
48	21517	0	22720	3936	0	99979	91690	0	0	
49	21148	0	22416	3973	0	91690	83264	0	0	
50	37524	0	40083	7190	0	83264	67443	0	0	
51	36460	0	39372	7175	0	67443	50942	0	0	
52	18114	0	19666	3736	0	50942	42423	0	0	
53	19898	0	21678	4260	0	42423	32824	0	0	
54	19322	0	21118	4317	0	32824	23270	0	0	
55	5191	572	6412	1198	0	23270	20215	0	0	
56	24502	2834	30424	6004	0	20215	5573	0	0	
57	22427	2834	28063	6130	0	5573	-8101	0	0	
58	18669	2600	23481	5744	0	-8101	-19590	0	0	
59	16761	2600	21113	5870	0	-19590	-29855	0	0	
60	8954	1560	11223	3588	0	-29855	-35175	0	0	
61	5456	0	5309	2421	0	-35175	-37242	0	0	
62	12688	0	11279	6774	0	-37242	-40723	0	0	
63	9249	0	6072	6980	0	-40723	-40552	0	0	
64	5653	0	252	7212	0	-40552	-36067	0	0	
65	1905	0	-5960	7221	0	-36067	-26900	0	0	

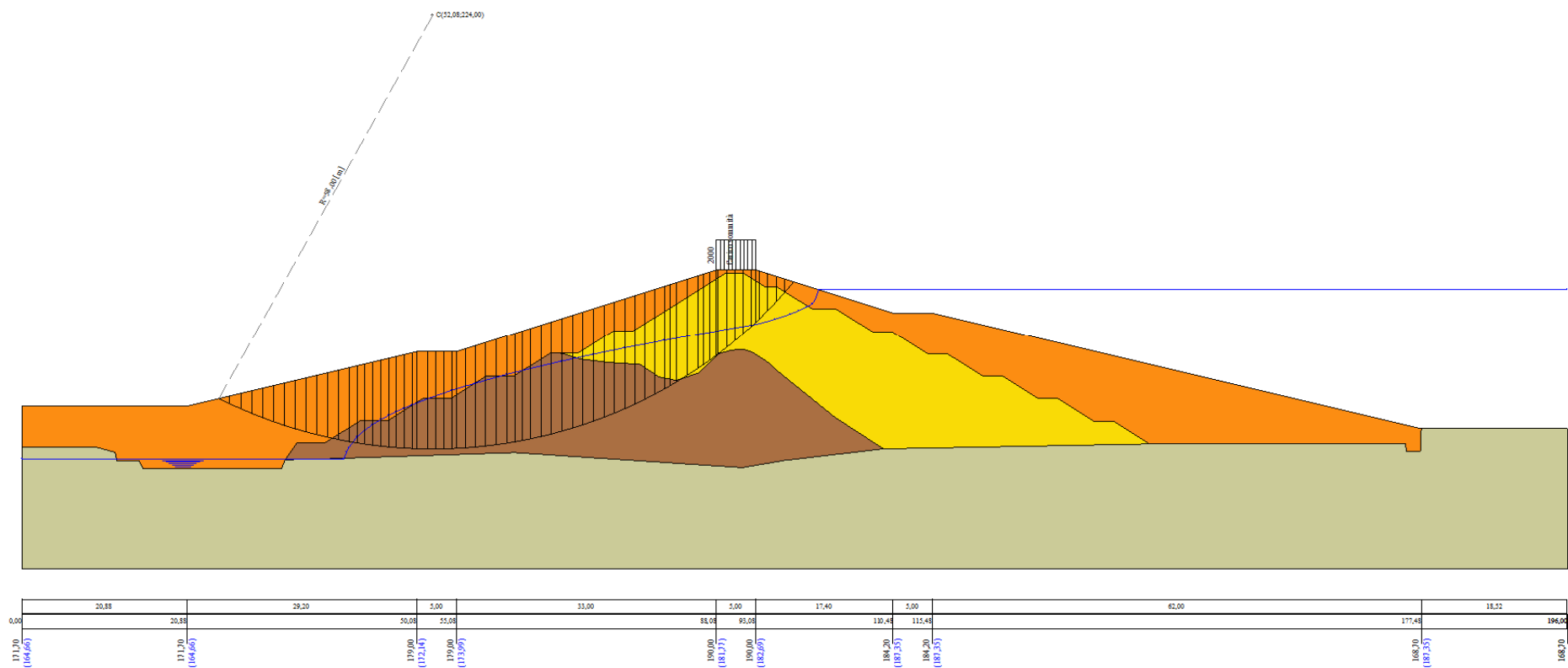


Figura A-42 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 13.

VERIFICA DI STABILITÀ 14

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76700
Coefficiente di sicurezza minimo	2.017
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	52	
Coordinate del centro	X[m]= 90,92	Y[m]= 204,00
Raggio del cerchio	R[m]= 21,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 83,92	Y _v [m]= 184,20
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 106,57	Y _m [m]= 190,00
Coefficiente di sicurezza	F _S = 2.017	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,41	184,50	183,49	86,20	183,98	0,46	-13,02	23,04	8
7	86,41	184,50	183,49	86,86	184,65	183,40	86,64	184,01	0,46	-11,77	23,04	8
8	86,86	184,65	183,40	87,30	184,79	183,31	87,09	184,04	0,45	-10,53	23,04	8
9	87,30	184,79	183,31	87,75	184,94	183,24	87,53	184,07	0,45	-9,30	23,04	8
10	87,75	184,94	183,24	88,20	185,09	183,18	87,98	184,11	0,45	-8,07	23,04	8
11	88,20	185,09	183,18	88,64	185,24	183,12	88,42	184,16	0,45	-6,84	23,04	8
12	88,64	185,24	183,12	89,09	185,39	183,08	88,87	184,21	0,45	-5,61	23,04	8
13	89,09	185,39	183,08	89,54	185,54	183,05	89,32	184,26	0,45	-4,39	23,04	8
14	89,54	185,54	183,05	89,98	185,69	183,02	89,76	184,32	0,45	-3,17	23,04	8
15	89,98	185,69	183,02	90,43	185,84	183,01	90,21	184,39	0,45	-1,95	22,18	9
16	90,43	185,84	183,01	90,87	185,98	183,00	90,65	184,46	0,45	-0,73	21,66	10
17	90,87	185,98	183,00	91,32	186,13	183,00	91,10	184,53	0,45	0,48	21,66	10
18	91,32	186,13	183,00	91,77	186,28	183,02	91,54	184,61	0,45	1,70	21,66	10
19	91,77	186,28	183,02	92,21	186,43	183,04	91,99	184,69	0,45	2,92	21,66	10
20	92,21	186,43	183,04	92,66	186,58	183,07	92,44	184,78	0,45	4,14	21,66	10
21	92,66	186,58	183,07	93,10	186,73	183,11	92,88	184,87	0,45	5,36	21,66	10
22	93,10	186,73	183,11	93,55	186,88	183,17	93,33	184,97	0,45	6,58	21,66	10
23	93,55	186,88	183,17	94,00	187,03	183,23	93,77	185,07	0,45	7,81	21,66	10
24	94,00	187,03	183,23	94,44	187,17	183,30	94,22	185,18	0,45	9,04	21,66	10
25	94,44	187,17	183,30	94,89	187,32	183,38	94,67	185,29	0,45	10,28	21,66	10
26	94,89	187,32	183,38	95,34	187,47	183,47	95,11	185,41	0,46	11,52	21,66	10
27	95,34	187,47	183,47	95,78	187,62	183,57	95,56	185,53	0,46	12,76	21,66	10
28	95,78	187,62	183,57	96,23	187,77	183,68	96,00	185,66	0,46	14,01	21,66	10
29	96,23	187,77	183,68	96,67	187,92	183,80	96,45	185,79	0,46	15,27	21,66	10
30	96,67	187,92	183,80	97,12	188,07	183,94	96,90	185,93	0,47	16,54	21,66	10
31	97,12	188,07	183,94	97,57	188,22	184,08	97,34	186,07	0,47	17,81	21,66	10
32	97,57	188,22	184,08	98,01	188,36	184,23	97,79	186,22	0,47	19,09	21,66	10
33	98,01	188,36	184,23	98,46	188,51	184,40	98,24	186,38	0,48	20,39	21,66	10
34	98,46	188,51	184,40	98,90	188,66	184,58	98,68	186,54	0,48	21,69	21,66	10
35	98,90	188,66	184,58	99,35	188,81	184,77	99,13	186,70	0,48	23,01	21,66	10
36	99,35	188,81	184,77	99,80	188,96	184,97	99,57	186,88	0,49	24,34	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	99,80	188,96	184,97	100,24	189,11	185,18	100,02	187,05	0,50	25,68	21,66	10
38	100,24	189,11	185,18	100,69	189,26	185,41	100,47	187,24	0,50	27,04	21,66	10
39	100,69	189,26	185,41	101,14	189,41	185,65	100,91	187,43	0,51	28,42	21,66	10
40	101,14	189,41	185,65	101,58	189,55	185,91	101,36	187,63	0,51	29,81	21,66	10
41	101,58	189,55	185,91	102,03	189,70	186,18	101,80	187,83	0,52	31,22	21,66	10
42	102,03	189,70	186,18	102,47	189,85	186,46	102,25	188,05	0,53	32,66	21,66	10
43	102,47	189,85	186,46	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,54	34,11	21,66	10
44	102,92	190,00	186,77	103,33	190,00	187,06	103,12	188,45	0,50	35,53	21,66	10
45	103,33	190,00	187,06	103,73	190,00	187,36	103,53	188,60	0,51	36,90	21,66	10
46	103,73	190,00	187,36	104,14	190,00	187,68	103,93	188,76	0,52	38,30	21,66	10
47	104,14	190,00	187,68	104,54	190,00	188,02	104,34	188,92	0,53	39,73	21,66	10
48	104,54	190,00	188,02	104,95	190,00	188,37	104,74	189,10	0,54	41,18	21,66	10
49	104,95	190,00	188,37	105,35	190,00	188,75	105,14	189,28	0,55	42,67	21,66	10
50	105,35	190,00	188,75	105,76	190,00	189,14	105,55	189,47	0,57	44,20	21,66	10
51	105,76	190,00	189,14	106,17	190,00	189,56	105,94	189,66	0,58	45,76	21,86	10
52	106,17	190,00	189,56	106,57	190,00	190,00	106,30	189,85	0,60	47,37	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	55	0	125	197	0	0	227	0	0	
2	160	0	238	220	0	227	509	0	0	
3	259	0	342	240	0	509	837	0	0	
4	350	0	435	259	0	837	1203	0	0	
5	558	0	658	325	0	1203	1680	0	0	
6	787	0	894	374	0	1680	2245	0	0	
7	1007	0	1116	420	0	2245	2884	0	0	
8	1218	0	1325	463	0	2884	3581	0	0	
9	1421	0	1522	504	0	3581	4324	0	0	
10	1614	0	1707	542	0	4324	5101	0	0	
11	1799	0	1881	578	0	5101	5899	0	0	
12	1975	0	2045	612	0	5899	6708	0	0	
13	2143	0	2198	644	0	6708	7519	0	0	
14	2302	0	2343	675	0	7519	8322	0	0	
15	2453	0	2478	708	0	8322	9115	0	0	
16	2598	0	2608	737	0	9115	9885	0	0	
17	2735	0	2729	761	0	9885	10623	0	0	
18	2863	0	2841	783	0	10623	11321	0	0	
19	2983	0	2946	804	0	11321	11974	0	0	
20	3094	0	3043	823	0	11974	12576	0	0	
21	3195	0	3131	841	0	12576	13120	0	0	
22	3286	0	3209	857	0	13120	13604	0	0	
23	3368	0	3280	871	0	13604	14021	0	0	
24	3441	0	3343	885	0	14021	14369	0	0	
25	3505	0	3399	896	0	14369	14645	0	0	
26	3560	0	3448	907	0	14645	14845	0	0	
27	3606	0	3490	916	0	14845	14968	0	0	
28	3645	0	3526	925	0	14968	15011	0	0	
29	3675	0	3556	932	0	15011	14974	0	0	
30	3697	0	3578	938	0	14974	14854	0	0	
31	3708	0	3592	942	0	14854	14652	0	0	
32	3710	0	3598	945	0	14652	14368	0	0	
33	3701	0	3596	947	0	14368	14003	0	0	
34	3682	0	3586	947	0	14003	13557	0	0	
35	3652	0	3566	945	0	13557	13033	0	0	
36	3611	0	3537	942	0	13033	12433	0	0	
37	3559	0	3499	937	0	12433	11761	0	0	
38	3494	0	3448	930	0	11761	11022	0	0	
39	3415	0	3384	920	0	11022	10221	0	0	
40	3323	0	3309	909	0	10221	9365	0	0	
41	3218	0	3221	896	0	9365	8461	0	0	
42	3103	0	3121	880	0	8461	7518	0	0	
43	2973	0	3007	862	0	7518	6545	0	0	
44	2524	1055	3700	978	0	6545	5191	0	0	
45	2283	1055	3470	938	0	5191	3857	0	0	
46	2029	1055	3224	894	0	3857	2561	0	0	
47	1761	1055	2958	847	0	2561	1322	0	0	
48	1477	1055	2669	796	0	1322	163	0	0	
49	1178	1055	2355	740	0	163	-888	0	0	
50	862	1055	2013	680	0	-888	-1804	0	0	
51	529	1055	1643	610	0	-1804	-2556	0	0	
52	179	1055	1268	510	0	-2556	-3144	0	0	

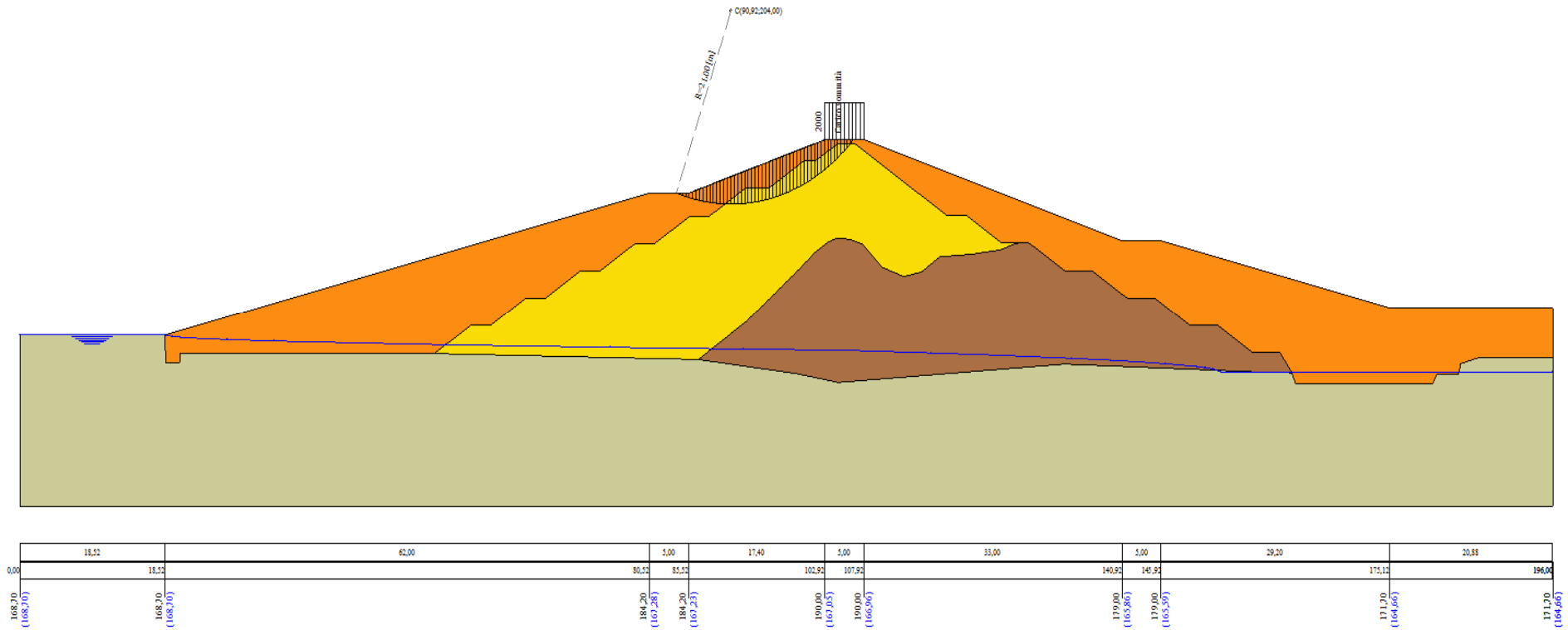


Figura A-43 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 14.

VERIFICA DI STABILITÀ 15

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76700
Coefficiente di sicurezza minimo	1.262
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	56		
Coordinate del centro	X[m]= 66,92	Y[m]= 228,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 61,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 38,93	Y _v [m]= 173,80	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 113,19	Y _m [m]= 188,24	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.262		

Geometria e caratteristiche strisce

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	38,93	173,80	173,80	40,35	174,16	173,09	39,87	173,68	1,58	-26,57	0,00	46
2	40,35	174,16	173,09	41,76	174,51	172,43	41,13	173,54	1,57	-25,09	0,00	46
3	41,76	174,51	172,43	43,18	174,87	171,81	42,52	173,40	1,55	-23,63	0,00	46
4	43,18	174,87	171,81	44,60	175,22	171,23	43,92	173,28	1,53	-22,18	0,00	46
5	44,60	175,22	171,23	46,02	175,57	170,69	45,33	173,18	1,52	-20,75	0,00	46
6	46,02	175,57	170,69	47,43	175,93	170,20	46,74	173,10	1,50	-19,34	0,00	46
7	47,43	175,93	170,20	48,85	176,28	169,74	48,16	173,04	1,49	-17,93	0,00	46
8	48,85	176,28	169,74	50,27	176,64	169,32	49,57	172,99	1,48	-16,54	0,00	46
9	50,27	176,64	169,32	51,69	176,99	168,93	50,99	172,97	1,47	-15,15	0,00	46
10	51,69	176,99	168,93	53,10	177,35	168,59	52,40	172,96	1,46	-13,78	0,00	46
11	53,10	177,35	168,59	54,52	177,70	168,27	53,82	172,98	1,45	-12,41	0,00	46
12	54,52	177,70	168,27	55,92	178,05	168,00	55,23	173,01	1,43	-11,06	0,00	47
13	55,92	178,05	168,00	57,32	178,40	167,76	56,63	173,05	1,42	-9,72	0,00	48
14	57,32	178,40	167,76	58,72	178,75	167,55	58,03	173,12	1,42	-8,39	0,00	48
15	58,72	178,75	167,55	60,12	179,10	167,38	59,43	173,20	1,41	-7,06	0,00	48
16	60,12	179,10	167,38	61,52	179,45	167,24	60,82	173,29	1,41	-5,74	0,00	48
17	61,52	179,45	167,24	62,92	179,80	167,13	62,22	173,41	1,40	-4,42	0,00	48
18	62,92	179,80	167,13	64,32	180,15	167,06	63,62	173,53	1,40	-3,10	0,00	48
19	64,32	180,15	167,06	65,72	180,50	167,01	65,02	173,68	1,40	-1,79	0,00	48
20	65,72	180,50	167,01	67,12	180,85	167,00	66,42	173,84	1,40	-0,47	0,00	48
21	67,12	180,85	167,00	68,52	181,20	167,02	67,82	174,02	1,40	0,85	0,00	48
22	68,52	181,20	167,02	69,92	181,55	167,07	69,22	174,21	1,40	2,16	0,00	48
23	69,92	181,55	167,07	71,32	181,90	167,16	70,62	174,42	1,40	3,48	0,00	48
24	71,32	181,90	167,16	72,72	182,25	167,28	72,02	174,65	1,40	4,80	0,00	48
25	72,72	182,25	167,28	74,12	182,60	167,43	73,42	174,89	1,41	6,12	0,00	48
26	74,12	182,60	167,43	75,52	182,95	167,61	74,82	175,15	1,41	7,44	0,00	48
27	75,52	182,95	167,61	76,92	183,26	167,80	76,22	175,41	1,26	8,70	0,00	48
28	76,92	183,26	167,80	78,32	183,57	168,02	77,62	175,66	1,27	9,99	0,00	48
29	78,32	183,57	168,02	79,72	183,89	168,26	79,02	175,94	1,27	11,08	0,00	48
30	79,72	183,89	168,26	81,12	184,20	168,54	80,42	176,22	1,28	12,28	0,00	48
31	81,12	184,20	168,54	82,52	184,50	168,84	81,82	176,50	1,29	13,49	0,00	48
32	82,52	184,50	168,84	83,92	184,80	169,16	83,22	176,77	1,29	14,70	0,00	48
33	83,92	184,80	169,16	85,32	185,10	169,52	84,62	177,04	1,30	15,91	0,00	48
34	85,32	185,10	169,52	86,72	185,40	169,90	86,02	177,31	1,31	17,14	0,00	48
35	86,72	185,40	169,90	88,12	185,70	170,30	87,42	177,58	1,32	18,37	0,00	48
36	88,12	185,70	170,30	89,52	186,00	170,70	88,82	177,85	1,33	19,60	0,00	48
37	89,52	186,00	170,70	90,92	186,30	171,10	90,22	178,12	1,34	20,83	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	89,85	185,64	171,47	91,30	186,13	172,08	90,57	178,83	1,57	22,82	0,00	48
39	91,30	186,13	172,08	92,74	186,61	172,73	92,02	179,39	1,58	24,30	0,00	48
40	92,74	186,61	172,73	94,18	187,09	173,43	93,46	179,96	1,60	25,79	0,00	48
41	94,18	187,09	173,43	95,63	187,57	174,18	94,90	180,57	1,63	27,31	0,00	48
42	95,63	187,57	174,18	97,07	188,05	174,97	96,35	181,19	1,65	28,85	0,00	48
43	97,07	188,05	174,97	98,52	188,53	175,82	97,79	181,84	1,67	30,41	0,00	48
44	98,52	188,53	175,82	99,96	189,01	176,72	99,23	182,52	1,70	32,00	0,00	48
45	99,96	189,01	176,72	100,73	189,27	177,23	100,34	183,06	0,92	33,23	0,00	48
46	100,73	189,27	177,23	101,50	189,53	177,75	101,11	183,44	0,93	34,10	0,00	48
47	101,50	189,53	177,75	102,92	190,00	178,76	102,20	184,00	1,74	35,35	0,00	48
48	102,92	190,00	178,76	103,25	190,00	179,00	103,08	184,44	0,41	36,36	0,00	48
49	103,25	190,00	179,00	104,06	190,00	179,61	103,65	184,65	1,01	37,03	0,00	48
50	104,06	190,00	179,61	105,35	190,00	180,62	104,69	185,05	1,64	38,28	0,00	48
51	105,35	190,00	180,62	106,63	190,00	181,70	105,98	185,58	1,68	39,83	0,00	48
52	106,63	190,00	181,70	107,92	190,00	182,83	107,26	186,13	1,72	41,43	0,00	48
53	107,92	190,00	182,83	109,24	189,56	184,06	108,55	186,61	1,80	43,08	0,00	48
54	109,24	189,56	184,06	110,55	189,12	185,37	109,85	187,02	1,86	44,80	0,00	48
55	110,55	189,12	185,37	111,87	188,68	186,76	111,14	187,46	1,91	46,57	0,00	48
56	111,87	188,68	186,76	113,19	188,24	188,24	112,31	187,90	1,98	48,40	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1507	0	4659	5946	0	0	7402	0	0	
2	4458	0	7672	5872	0	7402	15973	0	0	
3	7282	0	10488	5804	0	15973	25494	0	0	
4	9985	0	13125	5743	0	25494	35768	0	0	
5	12570	0	15598	5687	0	35768	46612	0	0	
6	15042	0	17918	5636	0	46612	57863	0	0	
7	17401	0	20098	5589	0	57863	69368	0	0	
8	19653	0	22148	5547	0	69368	80990	0	0	
9	21798	0	24075	5509	0	80990	92601	0	0	
10	23840	0	25888	5475	0	92601	104084	0	0	
11	25779	0	27594	5445	0	104084	115332	0	0	
12	27272	0	28853	5449	0	115332	126213	0	0	
13	29008	0	30376	5517	0	126213	136781	0	0	
14	30642	0	31784	5497	0	136781	146856	0	0	
15	32161	0	33086	5480	0	146856	156363	0	0	
16	33604	0	34322	5465	0	156363	165233	0	0	
17	34969	0	35495	5454	0	165233	173406	0	0	
18	36242	0	36591	5446	0	173406	180823	0	0	
19	37414	0	37602	5441	0	180823	187433	0	0	
20	38473	0	38519	5438	0	187433	193186	0	0	
21	39456	0	39380	5439	0	193186	198043	0	0	
22	40365	0	40188	5442	0	198043	201966	0	0	
23	41182	0	40926	5448	0	201966	204921	0	0	
24	41897	0	41586	5457	0	204921	206882	0	0	
25	42499	0	42156	5469	0	206882	207828	0	0	
26	43023	0	42672	5484	0	207828	207739	0	0	
27	38795	0	38495	4912	0	207739	206772	0	0	
28	39085	0	38815	4929	0	206772	204962	0	0	
29	39303	0	39081	4948	0	204962	202305	0	0	
30	39433	0	39275	4969	0	202305	198806	0	0	
31	39103	0	39015	4993	0	198806	194562	0	0	
32	38331	0	38311	5020	0	194562	189698	0	0	
33	37491	0	37546	5049	0	189698	184258	0	0	
34	36578	0	36711	5081	0	184258	178295	0	0	
35	41700	0	41989	5913	0	178295	170603	0	0	
36	41621	0	42106	5965	0	170603	161876	0	0	
37	41444	0	42144	6022	0	161876	152139	0	0	
38	41155	0	42089	6085	0	152139	141426	0	0	
39	40738	0	41919	6154	0	141426	129786	0	0	
40	40171	0	41606	6230	0	129786	117290	0	0	
41	39451	0	41140	6313	0	117290	104023	0	0	
42	38603	0	40545	6404	0	104023	90068	0	0	
43	37625	0	39810	6504	0	90068	75526	0	0	
44	36492	0	38897	6614	0	75526	60525	0	0	
45	18943	0	20303	3575	0	60525	52391	0	0	
46	18539	0	19943	3612	0	52391	44202	0	0	
47	33039	0	35711	6762	0	44202	29056	0	0	
48	7421	858	9109	1592	0	29056	24937	0	0	
49	17523	2106	21615	3941	0	24937	15066	0	0	
50	25732	3345	32016	6366	0	15066	231	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	23012	3345	28895	6508	0	231	-13280	0	0	
52	20125	3345	25420	6665	0	-13280	-25101	0	0	
53	16831	0	16497	7001	0	-25101	-31255	0	0	
54	12264	0	10128	7206	0	-31255	-33277	0	0	
55	7487	0	3106	7369	0	-33277	-30466	0	0	
56	2529	0	-4567	7438	0	-30466	-22112	0	0	

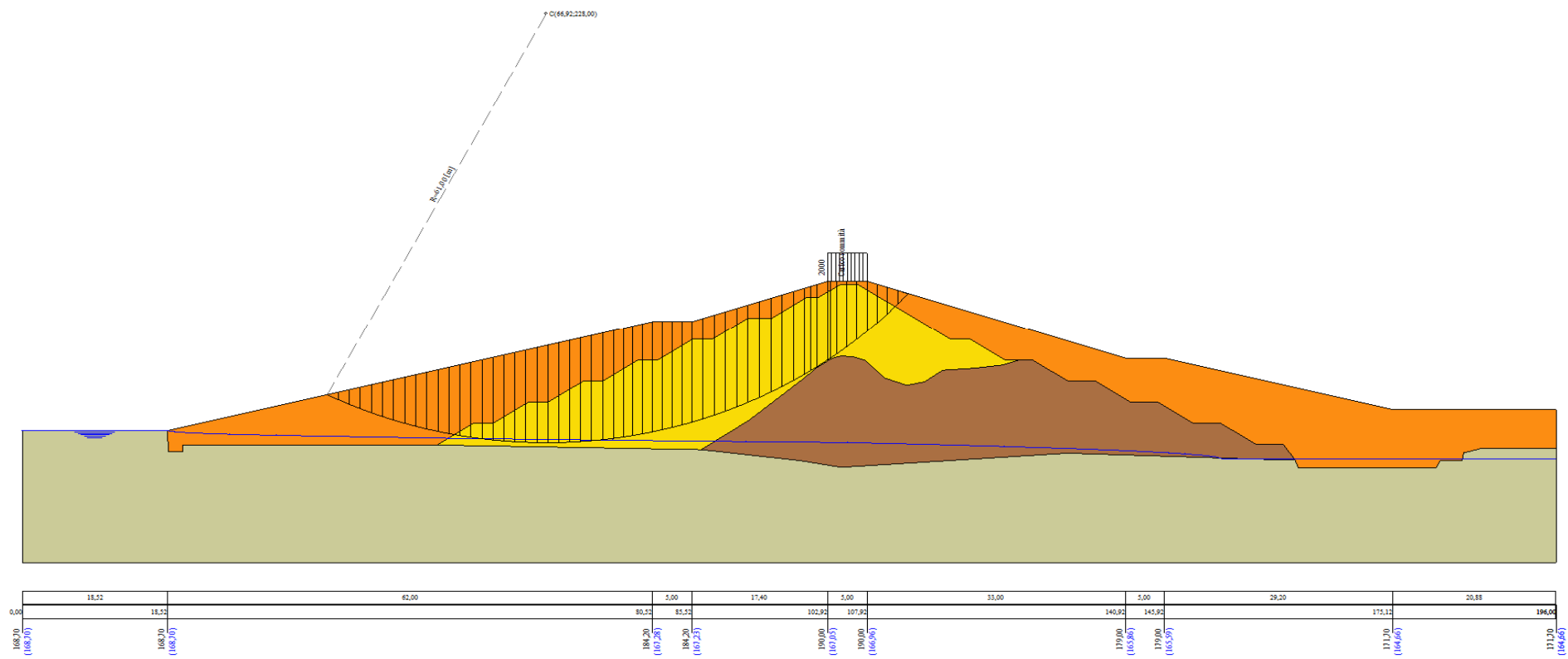


Figura A-44 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 15.

VERIFICA DI STABILITÀ 16

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153364
Coefficiente di sicurezza minimo	0.951
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 62,92	Y[m]= 242,00
Raggio del cerchio	R[m]= 75,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 34,35	Y _v [m]= 172,66
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,70	Y _m [m]= 187,74
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.951	

Geometria e caratteristiche strisce

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	34,35	172,66	172,66	35,90	173,04	172,04	35,38	172,58	1,67	-21,76	0,00	46
2	35,90	173,04	172,04	37,45	173,43	171,46	36,76	172,49	1,66	-20,49	0,00	46
3	37,45	173,43	171,46	39,00	173,82	170,92	38,27	172,40	1,64	-19,23	0,00	46
4	39,00	173,82	170,92	40,55	174,21	170,41	39,81	172,34	1,63	-17,97	0,00	46
5	40,55	174,21	170,41	42,11	174,60	169,95	41,36	172,29	1,62	-16,73	0,00	46
6	42,11	174,60	169,95	43,66	174,98	169,52	42,90	172,26	1,61	-15,50	0,00	46
7	43,66	174,98	169,52	45,21	175,37	169,12	44,45	172,25	1,60	-14,27	0,00	46
8	45,21	175,37	169,12	46,76	175,76	168,76	46,00	172,25	1,59	-13,05	0,00	46
9	46,76	175,76	168,76	48,31	176,15	168,44	47,55	172,28	1,59	-11,84	0,00	46
10	48,31	176,15	168,44	49,86	176,54	168,15	49,10	172,32	1,58	-10,63	0,00	46
11	49,86	176,54	168,15	51,42	176,92	167,89	50,65	172,37	1,57	-9,42	0,00	46
12	51,42	176,92	167,89	52,97	177,31	167,66	52,20	172,45	1,57	-8,22	0,00	46
13	52,97	177,31	167,66	54,52	177,70	167,47	53,75	172,54	1,56	-7,03	0,00	47
14	54,52	177,70	167,47	56,02	178,07	167,32	55,28	172,64	1,51	-5,85	0,00	48
15	56,02	178,07	167,32	57,52	178,45	167,19	56,78	172,76	1,51	-4,70	0,00	48
16	57,52	178,45	167,19	59,02	178,82	167,10	58,28	172,89	1,50	-3,55	0,00	48
17	59,02	178,82	167,10	60,52	179,20	167,04	59,77	173,04	1,50	-2,41	0,00	48
18	60,52	179,20	167,04	62,02	179,57	167,01	61,27	173,21	1,50	-1,26	0,00	48
19	62,02	179,57	167,01	63,52	179,95	167,00	62,77	173,38	1,50	-0,11	0,00	48
20	63,52	179,95	167,00	65,02	180,32	167,03	64,27	173,58	1,50	1,03	0,00	48
21	65,02	180,32	167,03	66,52	180,70	167,09	65,77	173,79	1,50	2,18	0,00	48
22	66,52	180,70	167,09	68,02	181,07	167,17	67,27	174,01	1,50	3,33	0,00	48
23	68,02	181,07	167,17	69,52	181,45	167,29	68,77	174,25	1,50	4,47	0,00	48
24	69,52	181,45	167,29	71,02	181,82	167,44	70,27	174,50	1,51	5,62	0,00	48
25	71,02	181,82	167,44	72,52	182,20	167,62	71,77	174,77	1,51	6,78	0,00	48
26	72,52	182,20	167,62	74,02	182,57	167,83	73,27	175,05	1,51	7,93	0,00	48
27	74,02	182,57	167,83	75,52	182,95	168,07	74,77	175,35	1,52	9,09	0,00	48
28	75,52	182,95	168,07	76,77	183,26	168,29	76,15	175,64	1,27	10,16	0,00	48
29	76,77	183,26	168,29	78,02	183,57	168,54	77,40	175,92	1,27	11,13	0,00	48
30	78,02	183,57	168,54	79,27	183,89	168,80	78,65	176,20	1,28	12,10	0,00	48
31	79,27	183,89	168,80	80,52	184,20	169,09	79,90	176,50	1,28	13,08	0,00	48
32	80,52	184,20	169,09	81,77	184,20	169,41	81,14	176,73	1,29	14,06	0,00	48
33	81,77	184,20	169,41	83,02	184,20	169,74	82,39	176,89	1,29	15,05	0,00	48
34	83,02	184,20	169,74	84,27	184,20	170,10	83,64	177,06	1,30	16,04	0,00	48
35	84,27	184,20	170,10	85,52	184,20	170,49	84,89	177,25	1,31	17,04	0,00	48
36	85,52	184,20	170,49	87,12	184,73	171,01	86,32	177,61	1,69	18,18	0,00	48
37	87,12	184,73	171,01	88,73	185,27	171,58	87,93	178,15	1,70	19,48	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	88,73	185,27	171,58	90,33	185,80	172,19	89,53	178,71	1,72	20,78	0,00	48
39	90,33	185,80	172,19	91,94	186,34	172,84	91,13	179,29	1,73	22,10	0,00	48
40	91,94	186,34	172,84	93,54	186,87	173,54	92,74	179,90	1,75	23,43	0,00	48
41	93,54	186,87	173,54	95,15	187,41	174,28	94,34	180,52	1,77	24,77	0,00	48
42	95,15	187,41	174,28	96,75	187,94	175,06	95,95	181,17	1,79	26,13	0,00	48
43	96,75	187,94	175,06	98,36	188,48	175,90	97,55	181,84	1,81	27,50	0,00	48
44	98,36	188,48	175,90	99,96	189,01	176,78	99,15	182,54	1,83	28,90	0,00	48
45	99,96	189,01	176,78	101,50	189,53	177,68	100,73	183,25	1,78	30,28	0,00	48
46	101,50	189,53	177,68	102,92	190,00	178,56	102,21	183,94	1,67	31,59	0,00	49
47	102,92	190,00	178,56	103,25	190,00	178,77	103,08	184,33	0,39	32,38	0,00	50
48	103,25	190,00	178,77	104,06	190,00	179,29	103,65	184,51	0,96	32,90	0,00	49
49	104,06	190,00	179,29	104,77	190,00	179,76	104,41	184,76	0,85	33,59	0,00	48
50	104,77	190,00	179,76	106,34	190,00	180,85	105,54	185,15	1,91	34,65	0,00	48
51	106,34	190,00	180,85	107,92	190,00	182,00	107,11	185,71	1,95	36,13	0,00	48
52	107,92	190,00	182,00	109,28	189,55	183,04	108,57	186,14	1,71	37,52	0,00	48
53	109,28	189,55	183,04	110,63	189,10	184,13	109,92	186,45	1,74	38,84	0,00	48
54	110,63	189,10	184,13	111,99	188,64	185,28	111,27	186,78	1,77	40,18	0,00	48
55	111,99	188,64	185,28	113,34	188,19	186,48	112,59	187,13	1,81	41,55	0,00	47
56	113,34	188,19	186,48	114,70	187,74	187,74	113,79	187,47	1,85	42,95	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1563	0	5062	8322	0	0	9499	0	0	
2	4628	0	8192	8251	0	9499	19778	0	0	
3	7572	0	11148	8186	0	19778	30660	0	0	
4	10397	0	13941	8126	0	30660	41980	0	0	
5	13106	0	16581	8071	0	41980	53585	0	0	
6	15702	0	19076	8021	0	53585	65337	0	0	
7	18187	0	21437	7975	0	65337	77105	0	0	
8	20562	0	23668	7934	0	77105	88772	0	0	
9	22829	0	25778	7897	0	88772	100226	0	0	
10	24989	0	27772	7864	0	100226	111367	0	0	
11	27045	0	29654	7835	0	111367	122100	0	0	
12	28997	0	31430	7810	0	122100	132340	0	0	
13	30856	0	33120	7837	0	132340	142058	0	0	
14	32977	0	35082	7776	0	142058	151114	0	0	
15	34475	0	36414	7762	0	151114	159476	0	0	
16	35931	0	37714	7750	0	159476	167090	0	0	
17	37349	0	38987	7742	0	167090	173906	0	0	
18	38593	0	40094	7737	0	173906	179881	0	0	
19	39717	0	41092	7735	0	179881	184980	0	0	
20	40753	0	42015	7737	0	184980	189169	0	0	
21	41773	0	42940	7741	0	189169	192413	0	0	
22	42708	0	43795	7749	0	192413	194685	0	0	
23	43468	0	44486	7759	0	194685	195974	0	0	
24	44125	0	45090	7773	0	195974	196270	0	0	
25	43758	0	44648	7790	0	196270	195741	0	0	
26	44298	0	45168	7810	0	195741	194211	0	0	
27	44757	0	45624	7834	0	194211	191673	0	0	
28	37598	0	38331	6549	0	191673	188786	0	0	
29	37810	0	38562	6570	0	188786	185201	0	0	
30	37964	0	38742	6593	0	185201	180925	0	0	
31	38042	0	38854	6618	0	180925	175973	0	0	
32	37671	0	38500	6645	0	175973	170484	0	0	
33	36872	0	37694	6675	0	170484	164618	0	0	
34	36018	0	36831	6707	0	164618	158420	0	0	
35	35104	0	35906	6742	0	158420	151943	0	0	
36	44458	0	45536	8709	0	151943	142963	0	0	
37	44399	0	45603	8776	0	142963	132992	0	0	
38	44238	0	45578	8850	0	132992	122065	0	0	
39	43949	0	45432	8930	0	122065	110238	0	0	
40	43514	0	45140	9018	0	110238	97584	0	0	
41	42903	0	44663	9113	0	97584	84206	0	0	
42	42147	0	44031	9216	0	84206	70203	0	0	
43	41267	0	43261	9328	0	70203	55674	0	0	
44	40230	0	42308	9451	0	55674	40750	0	0	
45	37473	0	39508	9196	0	40750	26208	0	0	
46	33418	0	35179	8775	0	26208	12964	0	0	
47	7566	660	8741	2102	0	12964	9495	0	0	
48	17976	1620	20874	5045	0	9495	1052	0	0	
49	15049	1420	17528	4396	0	1052	-6111	0	0	
50	30898	3150	35981	9873	0	-6111	-20777	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	27318	3150	31673	10056	0	-20777	-33413	0	0	
52	19862	0	19131	8814	0	-33413	-39434	0	0	
53	15680	0	13593	8975	0	-39434	-42042	0	0	
54	11355	0	7644	9150	0	-42042	-40761	0	0	
55	6893	0	1421	9144	0	-40761	-35333	0	0	
56	2323	0	-5305	9224	0	-35333	-25125	0	0	

Analisi degli spostamenti

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,061$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000018$ [m/s]

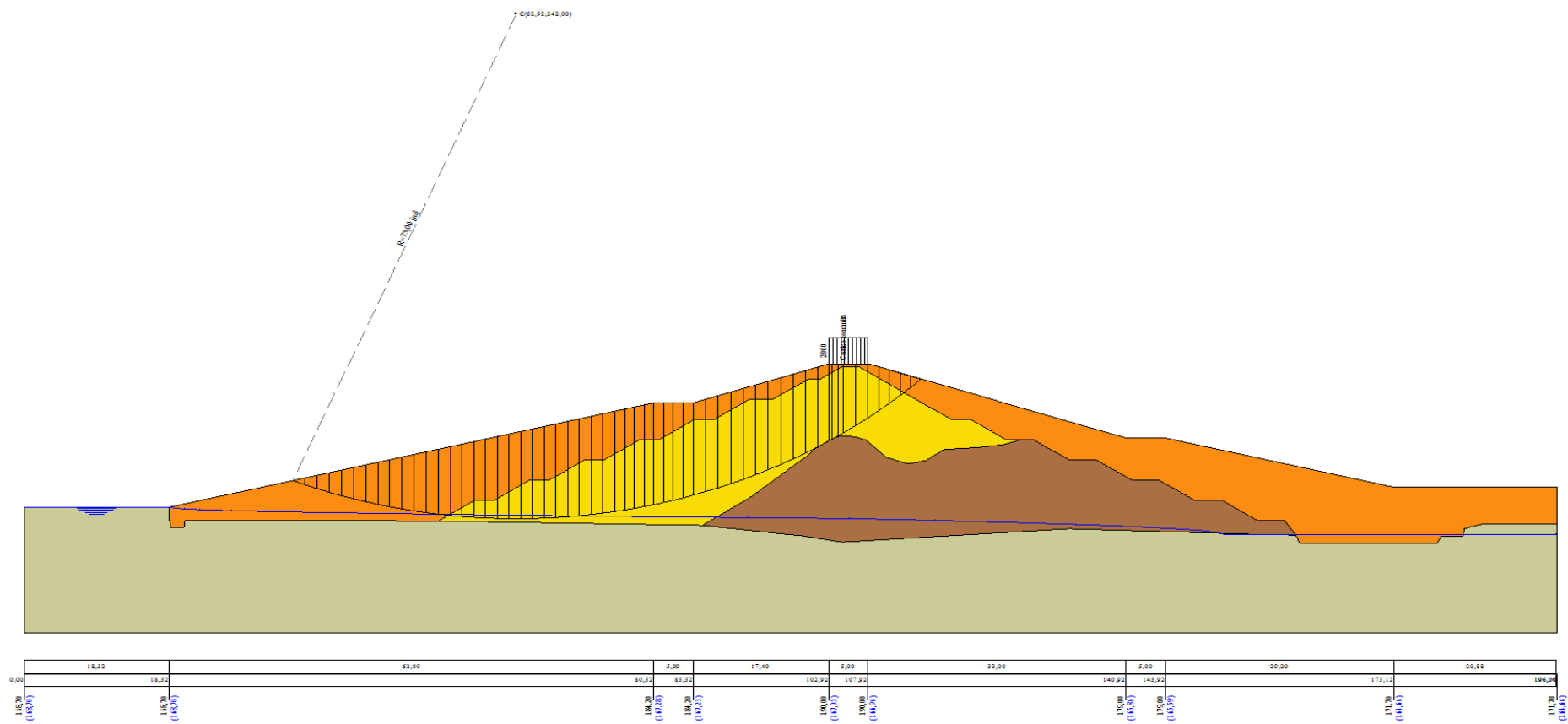


Figura A-45 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 16.

VERIFICA DI STABILITÀ 17

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153364
Coefficiente di sicurezza minimo	0.906
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 64,92	Y[m]= 240,00
Raggio del cerchio	R[m]= 73,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 35,86	Y _v [m]= 173,03
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 115,59	Y _m [m]= 187,44
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.906	

Geometria e caratteristiche strisce

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	35,86	173,03	173,03	37,41	173,42	172,38	36,89	172,95	1,69	-22,80	0,00	46
2	37,41	173,42	172,38	38,97	173,81	171,77	38,27	172,84	1,67	-21,48	0,00	46
3	38,97	173,81	171,77	40,52	174,20	171,20	39,80	172,74	1,66	-20,17	0,00	46
4	40,52	174,20	171,20	42,08	174,59	170,67	41,34	172,66	1,64	-18,88	0,00	46
5	42,08	174,59	170,67	43,63	174,98	170,17	42,88	172,60	1,63	-17,59	0,00	46
6	43,63	174,98	170,17	45,19	175,37	169,72	44,43	172,56	1,62	-16,32	0,00	46
7	45,19	175,37	169,72	46,74	175,76	169,30	45,98	172,53	1,61	-15,05	0,00	46
8	46,74	175,76	169,30	48,30	176,14	168,92	47,54	172,53	1,60	-13,79	0,00	46
9	48,30	176,14	168,92	49,85	176,53	168,57	49,09	172,54	1,59	-12,54	0,00	46
10	49,85	176,53	168,57	51,41	176,92	168,26	50,64	172,57	1,59	-11,29	0,00	46
11	51,41	176,92	168,26	52,96	177,31	167,99	52,20	172,62	1,58	-10,05	0,00	46
12	52,96	177,31	167,99	54,52	177,70	167,74	53,75	172,69	1,57	-8,81	0,00	46
13	54,52	177,70	167,74	56,02	178,07	167,54	55,28	172,77	1,51	-7,60	0,00	48
14	56,02	178,07	167,54	57,52	178,45	167,38	56,78	172,86	1,51	-6,41	0,00	48
15	57,52	178,45	167,38	59,02	178,82	167,24	58,28	172,97	1,51	-5,23	0,00	48
16	59,02	178,82	167,24	60,52	179,20	167,13	59,78	173,10	1,50	-4,05	0,00	48
17	60,52	179,20	167,13	62,02	179,57	167,06	61,27	173,24	1,50	-2,87	0,00	48
18	62,02	179,57	167,06	63,52	179,95	167,01	62,77	173,40	1,50	-1,69	0,00	48
19	63,52	179,95	167,01	65,02	180,32	167,00	64,27	173,57	1,50	-0,51	0,00	48
20	65,02	180,32	167,00	66,52	180,70	167,02	65,77	173,76	1,50	0,67	0,00	48
21	66,52	180,70	167,02	68,02	181,07	167,07	67,27	173,97	1,50	1,84	0,00	48
22	68,02	181,07	167,07	69,52	181,45	167,15	68,77	174,18	1,50	3,02	0,00	48
23	69,52	181,45	167,15	71,02	181,82	167,26	70,27	174,42	1,50	4,20	0,00	48
24	71,02	181,82	167,26	72,52	182,20	167,40	71,77	174,67	1,51	5,38	0,00	48
25	72,52	182,20	167,40	74,02	182,57	167,57	73,27	174,94	1,51	6,57	0,00	48
26	74,02	182,57	167,57	75,52	182,95	167,77	74,77	175,22	1,51	7,76	0,00	48
27	75,52	182,95	167,77	76,77	183,26	167,97	76,15	175,49	1,27	8,85	0,00	48
28	76,77	183,26	167,97	78,02	183,57	168,19	77,40	175,75	1,27	9,84	0,00	48
29	78,02	183,57	168,19	79,27	183,89	168,42	78,65	176,02	1,27	10,84	0,00	48
30	79,27	183,89	168,42	80,52	184,20	168,69	79,90	176,30	1,28	11,84	0,00	48
31	80,52	184,20	168,69	81,77	184,20	168,97	81,14	176,51	1,28	12,84	0,00	48
32	81,77	184,20	168,97	83,02	184,20	169,28	82,39	176,66	1,29	13,85	0,00	48
33	83,02	184,20	169,28	84,27	184,20	169,61	83,64	176,82	1,29	14,86	0,00	48
34	84,27	184,20	169,61	85,52	184,20	169,97	84,89	176,99	1,30	15,88	0,00	48
35	85,52	184,20	169,97	86,96	184,68	170,41	86,24	177,31	1,51	16,98	0,00	48
36	86,96	184,68	170,41	88,41	185,16	170,88	87,69	177,78	1,52	18,17	0,00	48
37	88,41	185,16	170,88	89,85	185,64	171,39	89,13	178,27	1,53	19,37	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	89,85	185,64	171,39	91,30	186,13	171,93	90,57	178,77	1,54	20,58	0,00	48
39	91,30	186,13	171,93	92,74	186,61	172,51	92,02	179,29	1,56	21,79	0,00	48
40	92,74	186,61	172,51	94,18	187,09	173,12	93,46	179,83	1,57	23,02	0,00	48
41	94,18	187,09	173,12	95,63	187,57	173,77	94,90	180,39	1,58	24,25	0,00	48
42	95,63	187,57	173,77	97,07	188,05	174,46	96,35	180,96	1,60	25,50	0,00	48
43	97,07	188,05	174,46	98,52	188,53	175,19	97,79	181,56	1,62	26,77	0,00	48
44	98,52	188,53	175,19	99,96	189,01	175,96	99,24	182,17	1,64	28,04	0,00	49
45	99,96	189,01	175,96	101,44	189,51	176,79	100,70	182,82	1,70	29,35	0,00	50
46	101,44	189,51	176,79	102,92	190,00	177,67	102,18	183,49	1,72	30,69	0,00	50
47	102,92	190,00	177,67	103,84	190,00	178,24	103,38	183,98	1,09	31,80	0,00	50
48	103,84	190,00	178,24	104,77	190,00	178,84	104,30	184,27	1,10	32,65	0,00	50
49	104,77	190,00	178,84	106,18	190,00	179,78	105,46	184,65	1,70	33,75	0,00	49
50	106,18	190,00	179,78	107,05	190,00	180,38	106,61	185,04	1,06	34,83	0,00	48
51	107,05	190,00	180,38	107,92	190,00	181,01	107,48	185,35	1,07	35,67	0,00	48
52	107,92	190,00	181,01	109,45	189,49	182,16	108,66	185,66	1,92	36,84	0,00	48
53	109,45	189,49	182,16	110,99	188,98	183,37	110,19	185,99	1,96	38,36	0,00	48
54	110,99	188,98	183,37	112,52	188,47	184,65	111,70	186,35	2,00	39,91	0,00	48
55	112,52	188,47	184,65	114,05	187,96	186,01	113,20	186,75	2,05	41,50	0,00	47
56	114,05	187,96	186,01	115,59	187,44	187,44	114,56	187,14	2,10	43,13	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1621	0	5535	8814	0	0	10138	0	0	
2	4799	0	8804	8732	0	10138	21096	0	0	
3	7849	0	11883	8657	0	21096	32680	0	0	
4	10774	0	14787	8587	0	32680	44711	0	0	
5	13577	0	17527	8524	0	44711	57027	0	0	
6	16261	0	20113	8467	0	57027	69478	0	0	
7	18829	0	22555	8414	0	69478	81924	0	0	
8	21282	0	24860	8367	0	81924	94240	0	0	
9	23623	0	27037	8324	0	94240	106307	0	0	
10	25852	0	29091	8286	0	106307	118019	0	0	
11	27973	0	31029	8252	0	118019	129275	0	0	
12	29986	0	32855	8222	0	129275	139987	0	0	
13	30749	0	33376	8173	0	139987	149993	0	0	
14	32471	0	34925	8166	0	149993	159359	0	0	
15	34080	0	36363	8148	0	159359	168007	0	0	
16	35577	0	37695	8135	0	168007	175879	0	0	
17	37005	0	38969	8125	0	175879	182925	0	0	
18	38348	0	40168	8118	0	182925	189095	0	0	
19	39596	0	41285	8115	0	189095	194348	0	0	
20	40725	0	42294	8115	0	194348	198649	0	0	
21	41757	0	43221	8119	0	198649	201967	0	0	
22	42723	0	44098	8126	0	201967	204272	0	0	
23	43597	0	44899	8136	0	204272	205540	0	0	
24	44371	0	45616	8150	0	205540	205756	0	0	
25	45022	0	46227	8168	0	205756	204911	0	0	
26	45590	0	46772	8189	0	204911	202997	0	0	
27	38375	0	39355	6843	0	202997	200578	0	0	
28	38661	0	39648	6863	0	200578	197411	0	0	
29	38888	0	39891	6885	0	197411	193502	0	0	
30	39038	0	40065	6909	0	193502	188861	0	0	
31	38740	0	39773	6936	0	188861	183624	0	0	
32	38012	0	39029	6965	0	183624	177943	0	0	
33	37228	0	38230	6996	0	177943	171863	0	0	
34	36384	0	37370	7030	0	171863	165432	0	0	
35	41579	0	42753	8168	0	165432	157364	0	0	
36	41632	0	42906	8222	0	157364	148400	0	0	
37	41609	0	42993	8280	0	148400	138559	0	0	
38	41499	0	43002	8344	0	138559	127873	0	0	
39	41287	0	42914	8413	0	127873	116387	0	0	
40	40953	0	42704	8487	0	116387	104162	0	0	
41	40495	0	42366	8568	0	104162	91267	0	0	
42	39942	0	41930	8655	0	91267	77768	0	0	
43	39294	0	41392	8749	0	77768	63734	0	0	
44	38533	0	40613	9061	0	63734	49495	0	0	
45	38586	0	40686	9581	0	49495	34756	0	0	
46	37514	0	39640	9712	0	34756	19815	0	0	
47	22562	1850	26087	6141	0	19815	9298	0	0	
48	21475	1850	24860	6199	0	9298	-798	0	0	
49	30517	2820	35488	9342	0	-798	-15466	0	0	
50	17463	1740	20359	5734	0	-15466	-23954	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	16370	1740	19043	5793	0	-23954	-31828	0	0	
52	25281	0	25113	10363	0	-31828	-40654	0	0	
53	20009	0	18187	10576	0	-40654	-45280	0	0	
54	14529	0	10670	10812	0	-45280	-45017	0	0	
55	8841	0	2673	10866	0	-45017	-39372	0	0	
56	2985	0	-6023	10975	0	-39372	-27488	0	0	

Analisi della superficie 6 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 62,92	Y[m]= 242,00
Raggio del cerchio	R[m]= 75,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 34,35	Y _v [m]= 172,66
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,70	Y _m [m]= 187,74
Coefficiente di sicurezza	F ₅ = 0.906	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	34,35	172,66	172,66	35,90	173,04	172,04	35,38	172,58	1,67	-21,76	0,00	46
2	35,90	173,04	172,04	37,45	173,43	171,46	36,76	172,49	1,66	-20,49	0,00	46
3	37,45	173,43	171,46	39,00	173,82	170,92	38,27	172,40	1,64	-19,23	0,00	46
4	39,00	173,82	170,92	40,55	174,21	170,41	39,81	172,34	1,63	-17,97	0,00	46
5	40,55	174,21	170,41	42,11	174,60	169,95	41,36	172,29	1,62	-16,73	0,00	46
6	42,11	174,60	169,95	43,66	174,98	169,52	42,90	172,26	1,61	-15,50	0,00	46
7	43,66	174,98	169,52	45,21	175,37	169,12	44,45	172,25	1,60	-14,27	0,00	46
8	45,21	175,37	169,12	46,76	175,76	168,76	46,00	172,25	1,59	-13,05	0,00	46
9	46,76	175,76	168,76	48,31	176,15	168,44	47,55	172,28	1,59	-11,84	0,00	46
10	48,31	176,15	168,44	49,86	176,54	168,15	49,10	172,32	1,58	-10,63	0,00	46
11	49,86	176,54	168,15	51,42	176,92	167,89	50,65	172,37	1,57	-9,42	0,00	46
12	51,42	176,92	167,89	52,97	177,31	167,66	52,20	172,45	1,57	-8,22	0,00	46
13	52,97	177,31	167,66	54,52	177,70	167,47	53,75	172,54	1,56	-7,03	0,00	47
14	54,52	177,70	167,47	56,02	178,07	167,32	55,28	172,64	1,55	-5,85	0,00	48
15	56,02	178,07	167,32	57,52	178,45	167,19	56,78	172,76	1,54	-4,70	0,00	48
16	57,52	178,45	167,19	59,02	178,82	167,10	58,28	172,89	1,54	-3,55	0,00	48
17	59,02	178,82	167,10	60,52	179,20	167,04	59,77	173,04	1,54	-2,41	0,00	48
18	60,52	179,20	167,04	62,02	179,57	167,01	61,27	173,21	1,54	-1,26	0,00	48
19	62,02	179,57	167,01	63,52	179,95	167,00	62,77	173,38	1,54	-0,11	0,00	48
20	63,52	179,95	167,00	65,02	180,32	167,03	64,27	173,58	1,54	1,03	0,00	48
21	65,02	180,32	167,03	66,52	180,70	167,09	65,77	173,79	1,54	2,18	0,00	48
22	66,52	180,70	167,09	68,02	181,07	167,17	67,27	174,01	1,54	3,33	0,00	48
23	68,02	181,07	167,17	69,52	181,45	167,29	68,77	174,25	1,54	4,47	0,00	48
24	69,52	181,45	167,29	71,02	181,82	167,44	70,27	174,50	1,54	5,62	0,00	48
25	71,02	181,82	167,44	72,52	182,20	167,62	71,77	174,77	1,54	6,78	0,00	48
26	72,52	182,20	167,62	74,02	182,57	167,83	73,27	175,05	1,54	7,93	0,00	48
27	74,02	182,57	167,83	75,52	182,95	168,07	74,77	175,35	1,54	9,09	0,00	48
28	75,52	182,95	168,07	77,02	183,32	168,29	76,27	175,64	1,54	10,26	0,00	48
29	77,02	183,32	168,29	78,52	183,70	168,54	77,77	175,92	1,54	11,43	0,00	48
30	78,52	183,70	168,54	80,02	184,07	168,80	79,27	176,20	1,54	12,60	0,00	48
31	80,02	184,07	168,80	81,52	184,45	169,09	80,77	176,50	1,54	13,78	0,00	48
32	81,52	184,45	169,09	83,02	184,82	169,41	82,27	176,81	1,54	14,96	0,00	48
33	83,02	184,82	169,41	84,52	185,20	169,74	83,77	177,13	1,54	16,15	0,00	48
34	84,52	185,20	169,74	86,02	185,57	170,10	85,27	177,46	1,54	17,34	0,00	48
35	86,02	185,57	170,10	87,52	185,95	170,49	86,77	177,80	1,54	18,54	0,00	48
36	87,52	185,95	170,49	89,02	186,32	171,01	88,27	178,15	1,54	19,74	0,00	48
37	89,02	186,32	171,01	90,52	186,70	171,58	89,77	178,51	1,54	20,94	0,00	48
38	90,52	186,70	171,58	92,02	187,07	172,19	91,27	178,88	1,54	22,14	0,00	48
39	92,02	187,07	172,19	93,52	187,45	172,84	92,77	179,26	1,54	23,34	0,00	48
40	93,52	187,45	172,84	95,02	187,82	173,54	94,27	179,65	1,54	24,54	0,00	48
41	95,02	187,82	173,54	96,52	188,20	174,28	95,77	180,05	1,54	25,74	0,00	48
42	96,52	188,20	174,28	98,02	188,57	175,06	97,27	180,46	1,54	26,94	0,00	48
43	98,02	188,57	175,06	99,52	188,95	175,90	98,77	180,88	1,54	28,14	0,00	48
44	99,52	188,95	175,90	101,02	189,32	176,78	100,27	181,30	1,54	29,34	0,00	48
45	101,02	189,32	176,78	102,52	189,70	177,68	101,77	181,73	1,54	30,54	0,00	48
46	102,52	189,70	177,68	104,02	190,07	178,56	103,27	182,16	1,54	31,74	0,00	49
47	104,02	190,07	178,56	105,52	190,45	179,49	104,77	182,60	1,54	32,94	0,00	50
48	105,52	190,45	179,49	107,02	190,82	180,41	106,27	183,05	1,54	34,14	0,00	49
49	107,02	190,82	180,41	108,52	191,20	181,36	107,77	183,51	1,54	35,34	0,00	48
50	108,52	191,20	181,36	110,02	191,57	182,34	109,27	184,00	1,54	36,54	0,00	48
51	110,02	191,57	182,34	111,52	192,00	183,45	110,77	184,50	1,54	37,74	0,00	48
52	111,52	192,00	183,45	113,02	192,45	184,66	112,27	185,05	1,54	38,94	0,00	48
53	113,02	192,45	184,66	114,52	192,90	185,90	113,77	185,60	1,54	40,14	0,00	48
54	114,52	192,90	185,90	116,02	193,35	187,19	115,27	186,18	1,54	41,34	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
55	111,99	188,64	185,28	113,34	188,19	186,48	112,59	187,13	1,81	41,55	0,00	47
56	113,34	188,19	186,48	114,70	187,74	187,74	113,79	187,47	1,85	42,95	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1563	0	5235	8728	0	0	9919	0	0	
2	4628	0	8375	8654	0	9919	20579	0	0	
3	7572	0	11340	8585	0	20579	31802	0	0	
4	10397	0	14141	8522	0	31802	43424	0	0	
5	13106	0	16788	8465	0	43424	55295	0	0	
6	15702	0	19292	8412	0	55295	67275	0	0	
7	18187	0	21658	8364	0	67275	79237	0	0	
8	20562	0	23896	8321	0	79237	91063	0	0	
9	22829	0	26011	8282	0	91063	102643	0	0	
10	24989	0	28010	8248	0	102643	113877	0	0	
11	27045	0	29897	8217	0	113877	124673	0	0	
12	28997	0	31677	8190	0	124673	134946	0	0	
13	30856	0	33370	8219	0	134946	144670	0	0	
14	32977	0	35338	8155	0	144670	153698	0	0	
15	34475	0	36672	8140	0	153698	162007	0	0	
16	35931	0	37974	8128	0	162007	169544	0	0	
17	37349	0	39247	8120	0	169544	176259	0	0	
18	38593	0	40355	8115	0	176259	182113	0	0	
19	39717	0	41353	8113	0	182113	187069	0	0	
20	40753	0	42275	8114	0	187069	191098	0	0	
21	41773	0	43199	8119	0	191098	194162	0	0	
22	42708	0	44053	8126	0	194162	196237	0	0	
23	43468	0	44741	8137	0	196237	197315	0	0	
24	44125	0	45343	8152	0	197315	197385	0	0	
25	43758	0	44892	8170	0	197385	196632	0	0	
26	44298	0	45408	8191	0	196632	194866	0	0	
27	44757	0	45860	8216	0	194866	192083	0	0	
28	37598	0	38523	6868	0	192083	188984	0	0	
29	37810	0	38751	6890	0	188984	185182	0	0	
30	37964	0	38927	6914	0	185182	180685	0	0	
31	38042	0	39035	6941	0	180685	175508	0	0	
32	37671	0	38673	6969	0	175508	169798	0	0	
33	36872	0	37856	7001	0	169798	163722	0	0	
34	36018	0	36983	7034	0	163722	157325	0	0	
35	35104	0	36046	7071	0	157325	150661	0	0	
36	44458	0	45703	9134	0	150661	141452	0	0	
37	44399	0	45759	9204	0	141452	131251	0	0	
38	44238	0	45723	9282	0	131251	120096	0	0	
39	43949	0	45565	9366	0	120096	108047	0	0	
40	43514	0	45260	9457	0	108047	95179	0	0	
41	42903	0	44767	9557	0	95179	81600	0	0	
42	42147	0	44117	9665	0	81600	67411	0	0	
43	41267	0	43329	9783	0	67411	52713	0	0	
44	40230	0	42354	9911	0	52713	37644	0	0	
45	37473	0	39530	9644	0	37644	22988	0	0	
46	33418	0	35173	9203	0	22988	9674	0	0	
47	7566	660	8740	2204	0	9674	6185	0	0	
48	17976	1620	20867	5291	0	6185	-2305	0	0	
49	15049	1420	17515	4610	0	-2305	-9498	0	0	
50	30898	3150	35919	10355	0	-9498	-24178	0	0	
51	27318	3150	31562	10546	0	-24178	-36751	0	0	
52	19862	0	18965	9244	0	-36751	-42591	0	0	
53	15680	0	13372	9413	0	-42591	-44924	0	0	
54	11355	0	7364	9596	0	-44924	-43270	0	0	
55	6893	0	1086	9590	0	-43270	-37376	0	0	
56	2323	0	-5703	9674	0	-37376	-26599	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
----	----------

n°	u
	[m]
1	0,000201
2	0,000031
3	0,000053
4	0,000032
5	0,000001
6	0,000070
7	0,000000

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,061$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,000201$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,002701$ [m/s]

Superficie n° 6

n°	u
	[m]
1	0,000204
2	0,000031
3	0,000054
4	0,000032
5	0,000001
6	0,000071
7	0,000000

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,061$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,000204$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,002729$ [m/s]

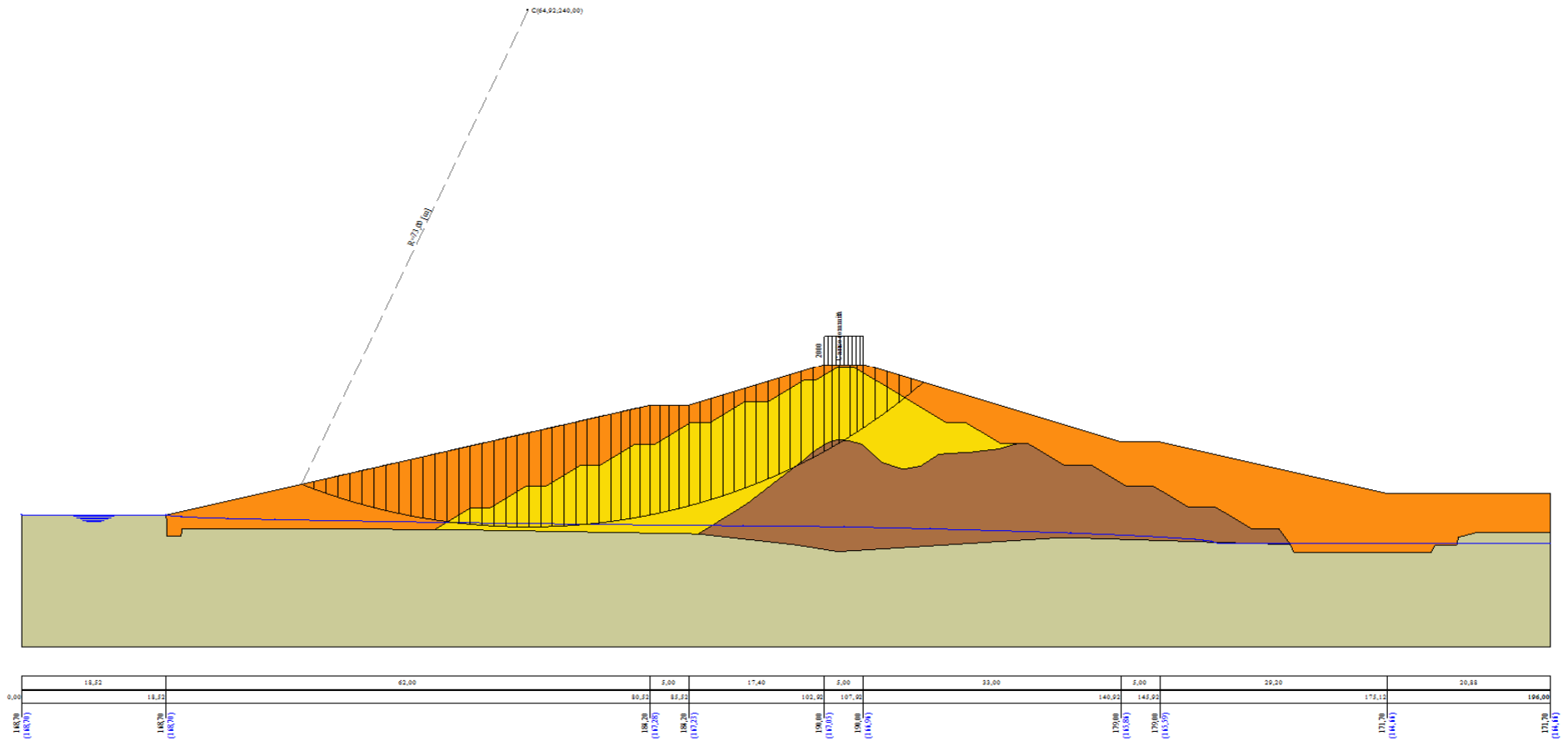


Figura A-46 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 17.

VERIFICA DI STABILITÀ 18

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153364
Coefficiente di sicurezza minimo	0.660
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 68,92	Y[m]= 244,00
Raggio del cerchio	R[m]= 77,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 37,87	Y _v [m]= 173,54
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 119,66	Y _m [m]= 186,09
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.660	

Geometria e caratteristiche strisce

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	37,87	173,54	173,54	39,38	173,92	172,89	38,88	173,45	1,65	-23,17	0,00	46
2	39,38	173,92	172,89	40,90	174,29	172,28	40,22	173,34	1,63	-21,95	0,00	46
3	40,90	174,29	172,28	42,41	174,67	171,71	41,70	173,24	1,62	-20,74	0,00	46
4	42,41	174,67	171,71	43,92	175,05	171,17	43,20	173,15	1,61	-19,54	0,00	46
5	43,92	175,05	171,17	45,44	175,43	170,67	44,71	173,08	1,59	-18,35	0,00	46
6	45,44	175,43	170,67	46,95	175,81	170,20	46,22	173,03	1,58	-17,17	0,00	46
7	46,95	175,81	170,20	48,47	176,19	169,77	47,73	172,99	1,57	-15,99	0,00	46
8	48,47	176,19	169,77	49,98	176,56	169,37	49,24	172,97	1,57	-14,82	0,00	46
9	49,98	176,56	169,37	51,49	176,94	169,00	50,75	172,97	1,56	-13,66	0,00	46
10	51,49	176,94	169,00	53,01	177,32	168,66	52,26	172,98	1,55	-12,50	0,00	46
11	53,01	177,32	168,66	54,52	177,70	168,36	53,77	173,01	1,54	-11,35	0,00	46
12	54,52	177,70	168,36	56,14	178,10	168,07	55,34	173,06	1,64	-10,17	0,00	47
13	56,14	178,10	168,07	57,75	178,51	167,81	56,95	173,12	1,64	-8,95	0,00	48
14	57,75	178,51	167,81	59,37	178,91	167,60	58,57	173,21	1,63	-7,73	0,00	48
15	59,37	178,91	167,60	60,98	179,32	167,41	60,18	173,31	1,63	-6,52	0,00	48
16	60,98	179,32	167,41	62,60	179,72	167,26	61,80	173,43	1,62	-5,31	0,00	48
17	62,60	179,72	167,26	64,21	180,12	167,14	63,41	173,56	1,62	-4,11	0,00	48
18	64,21	180,12	167,14	65,83	180,53	167,06	65,02	173,71	1,62	-2,90	0,00	48
19	65,83	180,53	167,06	67,44	180,93	167,01	66,64	173,88	1,62	-1,70	0,00	48
20	67,44	180,93	167,01	69,06	181,33	167,00	68,25	174,07	1,62	-0,50	0,00	48
21	69,06	181,33	167,00	70,67	181,74	167,02	69,87	174,27	1,62	0,70	0,00	48
22	70,67	181,74	167,02	72,29	182,14	167,07	71,48	174,49	1,62	1,91	0,00	48
23	72,29	182,14	167,07	73,90	182,55	167,16	73,10	174,73	1,62	3,11	0,00	48
24	73,90	182,55	167,16	75,52	182,95	167,28	74,71	174,99	1,62	4,31	0,00	48
25	75,52	182,95	167,28	76,77	183,26	167,40	76,15	175,22	1,26	5,38	0,00	48
26	76,77	183,26	167,40	78,02	183,57	167,54	77,40	175,44	1,26	6,32	0,00	48
27	78,02	183,57	167,54	79,27	183,89	167,70	78,65	175,68	1,26	7,26	0,00	48
28	79,27	183,89	167,70	80,52	184,20	167,88	79,90	175,92	1,26	8,19	0,00	48
29	80,52	184,20	167,88	81,77	184,20	168,08	81,14	176,09	1,27	9,14	0,00	48
30	81,77	184,20	168,08	83,02	184,20	168,30	82,39	176,20	1,27	10,08	0,00	48
31	83,02	184,20	168,30	84,27	184,20	168,55	83,64	176,31	1,27	11,03	0,00	48
32	84,27	184,20	168,55	85,52	184,20	168,81	84,89	176,44	1,28	11,97	0,00	48
33	85,52	184,20	168,81	86,99	184,69	169,15	86,25	176,71	1,50	13,01	0,00	48
34	86,99	184,69	169,15	88,45	185,18	169,52	87,72	177,13	1,51	14,13	0,00	48
35	88,45	185,18	169,52	89,92	185,67	169,92	89,19	177,57	1,52	15,26	0,00	48
36	89,92	185,67	169,92	91,38	186,15	170,35	90,65	178,02	1,53	16,39	0,00	48
37	91,38	186,15	170,35	92,85	186,64	170,81	92,12	178,49	1,54	17,53	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	92,85	186,64	170,81	94,29	187,12	171,30	93,57	178,97	1,52	18,67	0,00	48
39	94,29	187,12	171,30	95,73	187,60	171,82	95,01	179,46	1,53	19,81	0,00	50
40	95,73	187,60	171,82	97,17	188,08	172,37	96,45	179,97	1,54	20,95	0,00	50
41	97,17	188,08	172,37	98,60	188,56	172,95	97,88	180,49	1,55	22,10	0,00	50
42	98,60	188,56	172,95	100,04	189,04	173,57	99,32	181,03	1,57	23,26	0,00	50
43	100,04	189,04	173,57	101,48	189,52	174,22	100,76	181,59	1,58	24,43	0,00	50
44	101,48	189,52	174,22	102,92	190,00	174,91	102,20	182,16	1,60	25,61	0,00	50
45	102,92	190,00	174,91	104,17	190,00	175,54	103,54	182,61	1,40	26,72	0,00	50
46	104,17	190,00	175,54	105,42	190,00	176,20	104,79	182,93	1,41	27,77	0,00	50
47	105,42	190,00	176,20	106,67	190,00	176,89	106,04	183,27	1,43	28,83	0,00	50
48	106,67	190,00	176,89	107,92	190,00	177,61	107,29	183,62	1,44	29,89	0,00	50
49	107,92	190,00	177,61	109,39	189,51	178,49	108,64	183,90	1,71	31,07	0,00	49
50	109,39	189,51	178,49	110,86	189,02	179,42	110,11	184,11	1,74	32,35	0,00	48
51	110,86	189,02	179,42	112,32	188,53	180,40	111,57	184,34	1,76	33,65	0,00	48
52	112,32	188,53	180,40	113,79	188,04	181,43	113,03	184,60	1,79	34,98	0,00	48
53	113,79	188,04	181,43	115,26	187,55	182,51	114,49	184,88	1,82	36,32	0,00	48
54	115,26	187,55	182,51	116,73	187,06	183,64	115,95	185,18	1,86	37,69	0,00	48
55	116,73	187,06	183,64	118,20	186,57	184,83	117,38	185,51	1,89	39,08	0,00	46
56	118,20	186,57	184,83	119,66	186,09	186,09	118,68	185,83	1,93	40,51	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1553	0	6898	11813	0	0	13293	0	0	
2	4602	0	10131	11709	0	13293	27105	0	0	
3	7538	0	13189	11613	0	27105	41268	0	0	
4	10364	0	16085	11524	0	41268	55627	0	0	
5	13082	0	18829	11442	0	55627	70041	0	0	
6	15695	0	21429	11367	0	70041	84378	0	0	
7	18205	0	23894	11298	0	84378	98517	0	0	
8	20613	0	26231	11235	0	98517	112347	0	0	
9	22922	0	28446	11177	0	112347	125765	0	0	
10	25132	0	30546	11125	0	125765	138678	0	0	
11	27245	0	32535	11077	0	138678	150999	0	0	
12	31308	0	36844	11987	0	150999	163620	0	0	
13	33539	0	38946	12149	0	163620	175592	0	0	
14	35635	0	40871	12112	0	175592	186626	0	0	
15	39103	0	44310	12080	0	186626	196564	0	0	
16	40913	0	45940	12053	0	196564	205395	0	0	
17	42597	0	47446	12032	0	205395	213064	0	0	
18	44204	0	48887	12017	0	213064	219519	0	0	
19	45783	0	50316	12007	0	219519	224704	0	0	
20	47165	0	51552	12002	0	224704	228593	0	0	
21	48395	0	52643	12002	0	228593	231164	0	0	
22	49521	0	53645	12008	0	231164	232393	0	0	
23	50630	0	54653	12019	0	232393	232241	0	0	
24	51601	0	55535	12035	0	232241	230699	0	0	
25	40472	0	43461	9328	0	230699	228562	0	0	
26	40196	0	43077	9344	0	228562	225812	0	0	
27	40623	0	43475	9362	0	225812	222235	0	0	
28	40979	0	43807	9383	0	222235	217841	0	0	
29	40890	0	43661	9406	0	217841	212774	0	0	
30	40377	0	43055	9432	0	212774	207198	0	0	
31	39814	0	42400	9461	0	207198	201150	0	0	
32	39196	0	41690	9493	0	201150	194673	0	0	
33	45808	0	48698	11178	0	194673	186289	0	0	
34	46191	0	49127	11231	0	186289	176802	0	0	
35	46506	0	49500	11290	0	176802	166225	0	0	
36	46740	0	49802	11353	0	166225	154578	0	0	
37	46881	0	50018	11422	0	154578	141892	0	0	
38	46208	0	49159	11348	0	141892	128551	0	0	
39	45970	0	49026	11849	0	128551	114745	0	0	
40	45848	0	48978	11937	0	114745	100063	0	0	
41	45645	0	48848	12032	0	100063	84551	0	0	
42	45341	0	48615	12134	0	84551	68274	0	0	
43	44925	0	48258	12244	0	68274	51311	0	0	
44	44387	0	47764	12363	0	51311	33758	0	0	
45	37534	2500	43429	10845	0	33758	16649	0	0	
46	35907	2500	41581	10948	0	16649	-8	0	0	
47	34167	2500	39566	11057	0	-8	-16053	0	0	
48	32326	2500	37392	11174	0	-16053	-31323	0	0	
49	34751	0	36464	12927	0	-31323	-45376	0	0	
50	30574	0	31298	12910	0	-45376	-56767	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	26267	0	25697	13102	0	-56767	-64869	0	0	
52	21816	0	19729	13310	0	-64869	-69233	0	0	
53	17213	0	13352	13536	0	-69233	-69359	0	0	
54	12456	0	6642	13625	0	-69359	-64899	0	0	
55	7587	0	-361	13570	0	-64899	-55515	0	0	
56	2559	0	-8163	13853	0	-55515	-40144	0	0	

Analisi della superficie 75 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 62,92	Y[m]= 242,00
Raggio del cerchio	R[m]= 75,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 34,35	Y _v [m]= 172,66
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,70	Y _m [m]= 187,74
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.669	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	34,35	172,66	172,66	35,90	173,04	172,04	35,38	172,58	1,67	-21,76	0,00	46
2	35,90	173,04	172,04	37,45	173,43	171,46	36,76	172,49	1,66	-20,49	0,00	46
3	37,45	173,43	171,46	39,00	173,82	170,92	38,27	172,40	1,64	-19,23	0,00	46
4	39,00	173,82	170,92	40,55	174,21	170,41	39,81	172,34	1,63	-17,97	0,00	46
5	40,55	174,21	170,41	42,11	174,60	169,95	41,36	172,29	1,62	-16,73	0,00	46
6	42,11	174,60	169,95	43,66	174,98	169,52	42,90	172,26	1,61	-15,50	0,00	46
7	43,66	174,98	169,52	45,21	175,37	169,12	44,45	172,25	1,60	-14,27	0,00	46
8	45,21	175,37	169,12	46,76	175,76	168,76	46,00	172,25	1,59	-13,05	0,00	46
9	46,76	175,76	168,76	48,31	176,15	168,44	47,55	172,28	1,59	-11,84	0,00	46
10	48,31	176,15	168,44	49,86	176,54	168,15	49,10	172,32	1,58	-10,63	0,00	46
11	49,86	176,54	168,15	51,42	176,92	167,89	50,65	172,37	1,57	-9,42	0,00	46
12	51,42	176,92	167,89	52,97	177,31	167,66	52,20	172,45	1,57	-8,22	0,00	46
13	52,97	177,31	167,66	54,52	177,70	167,47	53,75	172,54	1,56	-7,03	0,00	47
14	54,52	177,70	167,47	56,02	178,07	167,32	55,28	172,64	1,55	-5,85	0,00	48
15	56,02	178,07	167,32	57,52	178,45	167,19	56,78	172,76	1,55	-4,70	0,00	48
16	57,52	178,45	167,19	59,02	178,82	167,10	58,28	172,89	1,50	-3,55	0,00	48
17	59,02	178,82	167,10	60,52	179,20	167,04	59,77	173,04	1,50	-2,41	0,00	48
18	60,52	179,20	167,04	62,02	179,57	167,01	61,27	173,21	1,50	-1,26	0,00	48
19	62,02	179,57	167,01	63,52	179,95	167,00	62,77	173,38	1,50	-0,11	0,00	48
20	63,52	179,95	167,00	65,02	180,32	167,03	64,27	173,58	1,50	1,03	0,00	48
21	65,02	180,32	167,03	66,52	180,70	167,09	65,77	173,79	1,50	2,18	0,00	48
22	66,52	180,70	167,09	68,02	181,07	167,17	67,27	174,01	1,50	3,33	0,00	48
23	68,02	181,07	167,17	69,52	181,45	167,29	68,77	174,25	1,50	4,47	0,00	48
24	69,52	181,45	167,29	71,02	181,82	167,44	70,27	174,50	1,51	5,62	0,00	48
25	71,02	181,82	167,44	72,52	182,20	167,62	71,77	174,77	1,51	6,78	0,00	48
26	72,52	182,20	167,62	74,02	182,57	167,83	73,27	175,05	1,51	7,93	0,00	48
27	74,02	182,57	167,83	75,52	182,95	168,07	74,77	175,35	1,52	9,09	0,00	48
28	75,52	182,95	168,07	76,77	183,26	168,29	76,15	175,64	1,27	10,16	0,00	48
29	76,77	183,26	168,29	78,02	183,57	168,54	77,40	175,92	1,27	11,13	0,00	48
30	78,02	183,57	168,54	79,27	183,89	168,80	78,65	176,20	1,28	12,10	0,00	48
31	79,27	183,89	168,80	80,52	184,20	169,09	79,90	176,50	1,28	13,08	0,00	48
32	80,52	184,20	169,09	81,77	184,20	169,41	81,14	176,73	1,29	14,06	0,00	48
33	81,77	184,20	169,41	83,02	184,20	169,74	82,39	176,89	1,29	15,05	0,00	48
34	83,02	184,20	169,74	84,27	184,20	170,10	83,64	177,06	1,30	16,04	0,00	48
35	84,27	184,20	170,10	85,52	184,20	170,49	84,89	177,25	1,31	17,04	0,00	48
36	85,52	184,20	170,49	87,12	184,73	171,01	86,32	177,61	1,69	18,18	0,00	48
37	87,12	184,73	171,01	88,73	185,27	171,58	87,93	178,15	1,70	19,48	0,00	48
38	88,73	185,27	171,58	90,33	185,80	172,19	89,53	178,71	1,72	20,78	0,00	48
39	90,33	185,80	172,19	91,94	186,34	172,84	91,13	179,29	1,73	22,10	0,00	48
40	91,94	186,34	172,84	93,54	186,87	173,54	92,74	179,90	1,75	23,43	0,00	48
41	93,54	186,87	173,54	95,15	187,41	174,28	94,34	180,52	1,77	24,77	0,00	48
42	95,15	187,41	174,28	96,75	187,94	175,06	95,95	181,17	1,79	26,13	0,00	48
43	96,75	187,94	175,06	98,36	188,48	175,90	97,55	181,84	1,81	27,50	0,00	48
44	98,36	188,48	175,90	99,96	189,01	176,78	99,15	182,54	1,83	28,90	0,00	48
45	99,96	189,01	176,78	101,50	189,53	177,68	100,73	183,25	1,78	30,28	0,00	48
46	101,50	189,53	177,68	102,92	190,00	178,56	102,21	183,94	1,67	31,59	0,00	49
47	102,92	190,00	178,56	103,25	190,00	178,77	103,08	184,33	0,39	32,38	0,00	50
48	103,25	190,00	178,77	104,06	190,00	179,29	103,65	184,51	0,96	32,90	0,00	49
49	104,06	190,00	179,29	104,77	190,00	179,76	104,41	184,76	0,85	33,59	0,00	48
50	104,77	190,00	179,76	106,34	190,00	180,85	105,54	185,15	1,91	34,65	0,00	48
51	106,34	190,00	180,85	107,92	190,00	182,00	107,11	185,71	1,95	36,13	0,00	48
52	107,92	190,00	182,00	109,28	189,55	183,04	108,57	186,14	1,71	37,52	0,00	48
53	109,28	189,55	183,04	110,63	189,10	184,13	109,92	186,45	1,74	38,84	0,00	48
54	110,63	189,10	184,13	111,99	188,64	185,28	111,27	186,78	1,77	40,18	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
55	111,99	188,64	185,28	113,34	188,19	186,48	112,59	187,13	1,81	41,55	0,00	47
56	113,34	188,19	186,48	114,70	187,74	187,74	113,79	187,47	1,85	42,95	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1563	0	6556	11827	0	0	13131	0	0	
2	4628	0	9770	11726	0	13131	26694	0	0	
3	7572	0	12803	11633	0	26694	40520	0	0	
4	10397	0	15669	11548	0	40520	54453	0	0	
5	13106	0	18376	11470	0	54453	68349	0	0	
6	15702	0	20934	11399	0	68349	82077	0	0	
7	18187	0	23352	11334	0	82077	95517	0	0	
8	20562	0	25636	11276	0	95517	108558	0	0	
9	22829	0	27793	11223	0	108558	121100	0	0	
10	24989	0	29830	11176	0	121100	133051	0	0	
11	27045	0	31751	11135	0	133051	144325	0	0	
12	28997	0	33561	11098	0	144325	154848	0	0	
13	30856	0	35284	11137	0	154848	164618	0	0	
14	32977	0	37291	11051	0	164618	173430	0	0	
15	34475	0	38638	11030	0	173430	181334	0	0	
16	35931	0	39952	11014	0	181334	188283	0	0	
17	37349	0	41236	11003	0	188283	194230	0	0	
18	38593	0	42348	10996	0	194230	199150	0	0	
19	39717	0	43344	10993	0	199150	203021	0	0	
20	40753	0	44260	10995	0	203021	205821	0	0	
21	41773	0	45179	11001	0	205821	207516	0	0	
22	42708	0	46023	11012	0	207516	208088	0	0	
23	43468	0	46694	11027	0	208088	207550	0	0	
24	44125	0	47274	11046	0	207550	205902	0	0	
25	43758	0	46749	11070	0	205902	203436	0	0	
26	44298	0	47238	11099	0	203436	199870	0	0	
27	44757	0	47658	11133	0	199870	195210	0	0	
28	37598	0	39995	9307	0	195210	190494	0	0	
29	37810	0	40195	9336	0	190494	185035	0	0	
30	37964	0	40341	9369	0	185035	178847	0	0	
31	38042	0	40414	9405	0	178847	171956	0	0	
32	37671	0	39994	9444	0	171956	164561	0	0	
33	36872	0	39096	9486	0	164561	156878	0	0	
34	36018	0	38137	9532	0	156878	148963	0	0	
35	35104	0	37111	9581	0	148963	140878	0	0	
36	44458	0	46977	12376	0	140878	129909	0	0	
37	44399	0	46957	12472	0	129909	117952	0	0	
38	44238	0	46837	12577	0	117952	105062	0	0	
39	43949	0	46585	12691	0	105062	91317	0	0	
40	43514	0	46174	12815	0	91317	76818	0	0	
41	42903	0	45563	12950	0	76818	61698	0	0	
42	42147	0	44780	13097	0	61698	46085	0	0	
43	41267	0	43845	13257	0	46085	30106	0	0	
44	40230	0	42708	13430	0	30106	13926	0	0	
45	37473	0	39699	13069	0	13926	-1604	0	0	
46	33418	0	35124	12470	0	-1604	-15449	0	0	
47	7566	660	8730	2987	0	-15449	-19094	0	0	
48	17976	1620	20818	7170	0	-19094	-27938	0	0	
49	15049	1420	17415	6247	0	-27938	-35359	0	0	
50	30898	3150	35446	14031	0	-35359	-50149	0	0	
51	27318	3150	30714	14290	0	-50149	-62243	0	0	
52	19862	0	17696	12526	0	-62243	-66692	0	0	
53	15680	0	11688	12754	0	-66692	-66933	0	0	
54	11355	0	5229	13003	0	-66933	-62434	0	0	
55	6893	0	-1471	12994	0	-62434	-52984	0	0	
56	2323	0	-8742	13109	0	-52984	-37855	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
----	---

	[m]
1	0,002348
2	0,003941
3	0,008696
4	0,015739
5	0,013055
6	0,005650
7	0,085195

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,065$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,085195$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,130864$ [m/s]

Superficie n° 75

n°	u
	[m]
1	0,002770
2	0,005407
3	0,011123
4	0,020608
5	0,015314
6	0,006737
7	0,096588

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,061$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,096588$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,135224$ [m/s]

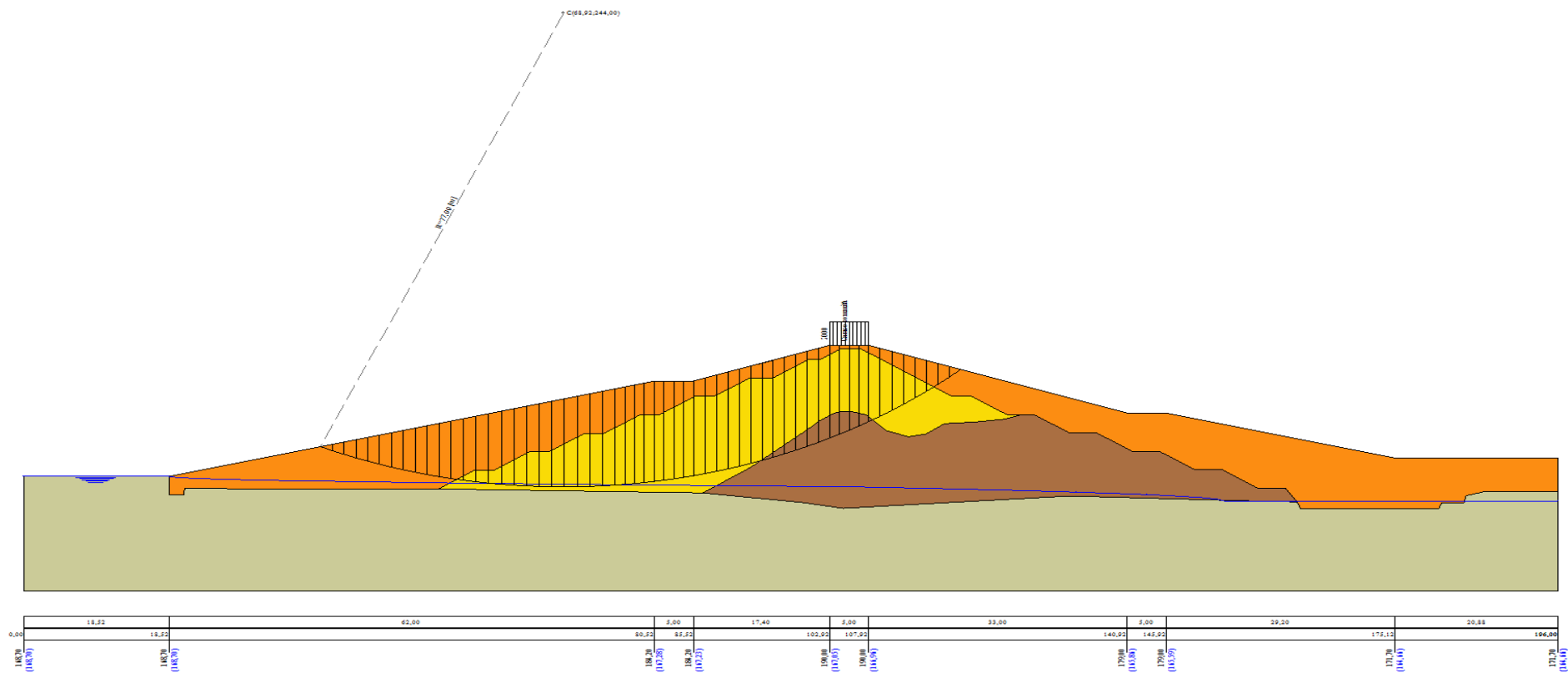


Figura A-47 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 18.

VERIFICA DI STABILITÀ 19

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153364
Coefficiente di sicurezza minimo	0.525
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	54		
Coordinate del centro	X[m]= 68,92	Y[m]= 256,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 89,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 36,38	Y _v [m]= 173,16	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 122,69	Y _m [m]= 185,08	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.525		

Geometria e caratteristiche strisce

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	36,38	173,16	173,16	38,02	173,58	172,53	37,47	173,09	1,77	-20,88	0,00	46
2	38,02	173,58	172,53	39,67	173,99	171,94	38,94	173,01	1,75	-19,75	0,00	46
3	39,67	173,99	171,94	41,32	174,40	171,39	40,55	172,93	1,74	-18,62	0,00	46
4	41,32	174,40	171,39	42,97	174,81	170,87	42,19	172,87	1,73	-17,51	0,00	46
5	42,97	174,81	170,87	44,62	175,23	170,38	43,83	172,82	1,72	-16,40	0,00	46
6	44,62	175,23	170,38	46,27	175,64	169,93	45,47	172,79	1,71	-15,29	0,00	46
7	46,27	175,64	169,93	47,92	176,05	169,51	47,12	172,78	1,70	-14,19	0,00	46
8	47,92	176,05	169,51	49,57	176,46	169,13	48,76	172,79	1,69	-13,10	0,00	46
9	49,57	176,46	169,13	51,22	176,88	168,78	50,41	172,81	1,69	-12,01	0,00	46
10	51,22	176,88	168,78	52,87	177,29	168,46	52,06	172,85	1,68	-10,93	0,00	46
11	52,87	177,29	168,46	54,52	177,70	168,17	53,71	172,91	1,67	-9,85	0,00	46
12	54,52	177,70	168,17	56,14	178,10	167,92	55,34	172,98	1,63	-8,79	0,00	47
13	56,14	178,10	167,92	57,75	178,51	167,70	56,95	173,06	1,63	-7,73	0,00	48
14	57,75	178,51	167,70	59,37	178,91	167,51	58,57	173,16	1,63	-6,69	0,00	48
15	59,37	178,91	167,51	60,98	179,32	167,35	60,18	173,27	1,62	-5,64	0,00	48
16	60,98	179,32	167,35	62,60	179,72	167,22	61,80	173,40	1,62	-4,60	0,00	48
17	62,60	179,72	167,22	64,21	180,12	167,12	63,41	173,55	1,62	-3,55	0,00	48
18	64,21	180,12	167,12	65,83	180,53	167,05	65,02	173,71	1,62	-2,51	0,00	48
19	65,83	180,53	167,05	67,44	180,93	167,01	66,64	173,88	1,62	-1,47	0,00	48
20	67,44	180,93	167,01	69,06	181,33	167,00	68,25	174,07	1,62	-0,43	0,00	48
21	69,06	181,33	167,00	70,67	181,74	167,02	69,87	174,27	1,62	0,61	0,00	48
22	70,67	181,74	167,02	72,29	182,14	167,06	71,48	174,49	1,62	1,65	0,00	48
23	72,29	182,14	167,06	73,90	182,55	167,14	73,10	174,72	1,62	2,69	0,00	48
24	73,90	182,55	167,14	75,52	182,95	167,25	74,71	174,97	1,62	3,73	0,00	48
25	75,52	182,95	167,25	77,19	183,37	167,38	76,36	175,24	1,67	4,79	0,00	48
26	77,19	183,37	167,38	78,85	183,78	167,56	78,02	175,52	1,68	5,87	0,00	48
27	78,85	183,78	167,56	80,52	184,20	167,76	79,69	175,82	1,68	6,95	0,00	48
28	80,52	184,20	167,76	82,19	184,20	167,99	81,35	176,04	1,68	8,03	0,00	48
29	82,19	184,20	167,99	83,85	184,20	168,26	83,02	176,16	1,69	9,12	0,00	48
30	83,85	184,20	168,26	85,52	184,20	168,56	84,68	176,31	1,69	10,20	0,00	48
31	85,52	184,20	168,56	86,99	184,69	168,85	86,25	176,58	1,49	11,23	0,00	48
32	86,99	184,69	168,85	88,45	185,18	169,17	87,72	176,97	1,50	12,19	0,00	48
33	88,45	185,18	169,17	89,92	185,67	169,51	89,19	177,38	1,51	13,16	0,00	48
34	89,92	185,67	169,51	91,38	186,15	169,88	90,65	177,80	1,51	14,13	0,00	48
35	91,38	186,15	169,88	92,85	186,64	170,28	92,12	178,24	1,52	15,11	0,00	48
36	92,85	186,64	170,28	94,53	187,20	170,76	93,69	178,72	1,75	16,16	0,00	50
37	94,53	187,20	170,76	96,21	187,76	171,29	95,37	179,25	1,76	17,29	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	96,21	187,76	171,29	97,88	188,32	171,85	97,05	179,80	1,77	18,42	0,00	50
39	97,88	188,32	171,85	99,56	188,88	172,44	98,72	180,37	1,78	19,57	0,00	50
40	99,56	188,88	172,44	101,24	189,44	173,08	100,40	180,96	1,79	20,72	0,00	50
41	101,24	189,44	173,08	102,92	190,00	173,75	102,08	181,57	1,81	21,88	0,00	50
42	102,92	190,00	173,75	104,59	190,00	174,46	103,75	182,05	1,81	23,04	0,00	50
43	104,59	190,00	174,46	106,25	190,00	175,21	105,41	182,42	1,83	24,21	0,00	50
44	106,25	190,00	175,21	107,92	190,00	176,00	107,08	182,80	1,84	25,40	0,00	50
45	107,92	190,00	176,00	109,43	189,50	176,76	108,67	183,06	1,69	26,53	0,00	50
46	109,43	189,50	176,76	110,95	188,99	177,55	110,18	183,20	1,71	27,63	0,00	48
47	110,95	188,99	177,55	112,46	188,49	178,38	111,69	183,35	1,73	28,74	0,00	48
48	112,46	188,49	178,38	113,98	187,98	179,25	113,20	183,52	1,75	29,85	0,00	48
49	113,98	187,98	179,25	115,49	187,48	180,16	114,71	183,71	1,77	30,98	0,00	48
50	115,49	187,48	180,16	117,01	186,97	181,11	116,22	183,92	1,79	32,13	0,00	48
51	117,01	186,97	181,11	118,52	186,47	182,10	117,73	184,16	1,81	33,29	0,00	48
52	118,52	186,47	182,10	119,91	186,00	183,05	119,17	184,40	1,68	34,41	0,00	46
53	119,91	186,00	183,05	121,30	185,54	184,05	120,53	184,65	1,71	35,50	0,00	46
54	121,30	185,54	184,05	122,69	185,08	185,08	121,76	184,89	1,73	36,61	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1718	0	8159	15913	0	0	17310	0	0	
2	5093	0	11817	15797	0	17310	34789	0	0	
3	8348	0	15292	15690	0	34789	52275	0	0	
4	11483	0	18593	15590	0	52275	69619	0	0	
5	14503	0	21729	15498	0	69619	86686	0	0	
6	17408	0	24710	15414	0	86686	103347	0	0	
7	20201	0	27543	15336	0	103347	119487	0	0	
8	22882	0	30235	15265	0	119487	134999	0	0	
9	25455	0	32791	15201	0	134999	149784	0	0	
10	27920	0	35219	15143	0	149784	163753	0	0	
11	30279	0	37522	15091	0	163753	176823	0	0	
12	31847	0	38925	15063	0	176823	189012	0	0	
13	33958	0	40986	15214	0	189012	200388	0	0	
14	37403	0	44548	15179	0	200388	210500	0	0	
15	39330	0	46380	15149	0	210500	219460	0	0	
16	41065	0	48003	15124	0	219460	227238	0	0	
17	42688	0	49512	15105	0	227238	233798	0	0	
18	44251	0	50965	15090	0	233798	239098	0	0	
19	45800	0	52419	15081	0	239098	243090	0	0	
20	47169	0	53684	15076	0	243090	245769	0	0	
21	48399	0	54809	15076	0	245769	247127	0	0	
22	49542	0	55854	15082	0	247127	247151	0	0	
23	50684	0	56915	15092	0	247151	245801	0	0	
24	51701	0	57856	15108	0	245801	243080	0	0	
25	54221	0	60485	15609	0	243080	238868	0	0	
26	54132	0	60194	15636	0	238868	233577	0	0	
27	54907	0	60909	15669	0	233577	226862	0	0	
28	54871	0	60717	15708	0	226862	219043	0	0	
29	54065	0	59659	15753	0	219043	210473	0	0	
30	53154	0	58492	15804	0	210473	201240	0	0	
31	46617	0	51207	13949	0	201240	192298	0	0	
32	47148	0	51757	13997	0	192298	182251	0	0	
33	47626	0	52262	14051	0	182251	171108	0	0	
34	48037	0	52706	14108	0	171108	158884	0	0	
35	48370	0	53074	14171	0	158884	145605	0	0	
36	55677	0	60925	16937	0	145605	129806	0	0	
37	55901	0	61164	17111	0	129806	112798	0	0	
38	56033	0	61337	17221	0	112798	94545	0	0	
39	56047	0	61390	17339	0	94545	75114	0	0	
40	55925	0	61298	17467	0	75114	54590	0	0	
41	55642	0	61027	17606	0	54590	33089	0	0	
42	53917	3333	63156	17631	0	33089	9057	0	0	
43	51443	3333	60209	17789	0	9057	-14277	0	0	
44	48760	3333	56964	17960	0	-14277	-36619	0	0	
45	41016	0	43838	16476	0	-36619	-52593	0	0	
46	37000	0	39053	16001	0	-52593	-66567	0	0	
47	32945	0	33833	16117	0	-66567	-77641	0	0	
48	28773	0	28324	16294	0	-77641	-85417	0	0	
49	24479	0	22530	16484	0	-85417	-89526	0	0	
50	20060	0	16423	16687	0	-89526	-89571	0	0	
51	15513	0	10043	16804	0	-89571	-85246	0	0	
52	10161	0	3589	15179	0	-85246	-77510	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]	
53	6175	0	-2359	15382	0	-77510	-65293	0	0	
54	2077	0	-8651	15600	0	-65293	-48175	0	0	

Analisi della superficie 118 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 56
 Coordinate del centro X[m]= 62,92 Y[m]= 242,00
 Raggio del cerchio R[m]= 75,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 34,35 Y_v[m]= 172,66
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,70 Y_m[m]= 187,74
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.541

Geometria e caratteristiche strisce

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	34,35	172,66	172,66	35,90	173,04	172,04	35,38	172,58	1,67	-21,76	0,00	46
2	35,90	173,04	172,04	37,45	173,43	171,46	36,76	172,49	1,66	-20,49	0,00	46
3	37,45	173,43	171,46	39,00	173,82	170,92	38,27	172,40	1,64	-19,23	0,00	46
4	39,00	173,82	170,92	40,55	174,21	170,41	39,81	172,34	1,63	-17,97	0,00	46
5	40,55	174,21	170,41	42,11	174,60	169,95	41,36	172,29	1,62	-16,73	0,00	46
6	42,11	174,60	169,95	43,66	174,98	169,52	42,90	172,26	1,61	-15,50	0,00	46
7	43,66	174,98	169,52	45,21	175,37	169,12	44,45	172,25	1,60	-14,27	0,00	46
8	45,21	175,37	169,12	46,76	175,76	168,76	46,00	172,25	1,59	-13,05	0,00	46
9	46,76	175,76	168,76	48,31	176,15	168,44	47,55	172,28	1,59	-11,84	0,00	46
10	48,31	176,15	168,44	49,86	176,54	168,15	49,10	172,32	1,58	-10,63	0,00	46
11	49,86	176,54	168,15	51,42	176,92	167,89	50,65	172,37	1,57	-9,42	0,00	46
12	51,42	176,92	167,89	52,97	177,31	167,66	52,20	172,45	1,57	-8,22	0,00	46
13	52,97	177,31	167,66	54,52	177,70	167,47	53,75	172,54	1,56	-7,03	0,00	47
14	54,52	177,70	167,47	56,02	178,07	167,32	55,28	172,64	1,55	-5,85	0,00	48
15	56,02	178,07	167,32	57,52	178,45	167,19	56,78	172,76	1,55	-4,70	0,00	48
16	57,52	178,45	167,19	59,02	178,82	167,10	58,28	172,89	1,50	-3,55	0,00	48
17	59,02	178,82	167,10	60,52	179,20	167,04	59,77	173,04	1,50	-2,41	0,00	48
18	60,52	179,20	167,04	62,02	179,57	167,01	61,27	173,21	1,50	-1,26	0,00	48
19	62,02	179,57	167,01	63,52	179,95	167,00	62,77	173,38	1,50	-0,11	0,00	48
20	63,52	179,95	167,00	65,02	180,32	167,03	64,27	173,58	1,50	1,03	0,00	48
21	65,02	180,32	167,03	66,52	180,70	167,09	65,77	173,79	1,50	2,18	0,00	48
22	66,52	180,70	167,09	68,02	181,07	167,17	67,27	174,01	1,50	3,33	0,00	48
23	68,02	181,07	167,17	69,52	181,45	167,29	68,77	174,25	1,50	4,47	0,00	48
24	69,52	181,45	167,29	71,02	181,82	167,44	70,27	174,50	1,51	5,62	0,00	48
25	71,02	181,82	167,44	72,52	182,20	167,62	71,77	174,77	1,51	6,78	0,00	48
26	72,52	182,20	167,62	74,02	182,57	167,83	73,27	175,05	1,51	7,93	0,00	48
27	74,02	182,57	167,83	75,52	182,95	168,07	74,77	175,35	1,52	9,09	0,00	48
28	75,52	182,95	168,07	76,77	183,26	168,29	76,15	175,64	1,27	10,16	0,00	48
29	76,77	183,26	168,29	78,02	183,57	168,54	77,40	175,92	1,27	11,13	0,00	48
30	78,02	183,57	168,54	79,27	183,89	168,80	78,65	176,20	1,28	12,10	0,00	48
31	79,27	183,89	168,80	80,52	184,20	169,09	79,90	176,50	1,28	13,08	0,00	48
32	80,52	184,20	169,09	81,77	184,20	169,41	81,14	176,73	1,29	14,06	0,00	48
33	81,77	184,20	169,41	83,02	184,20	169,74	82,39	176,89	1,29	15,05	0,00	48
34	83,02	184,20	169,74	84,27	184,20	170,10	83,64	177,06	1,30	16,04	0,00	48
35	84,27	184,20	170,10	85,52	184,20	170,49	84,89	177,25	1,31	17,04	0,00	48
36	85,52	184,20	170,49	87,12	184,73	171,01	86,32	177,61	1,69	18,18	0,00	48
37	87,12	184,73	171,01	88,73	185,27	171,58	87,93	178,15	1,70	19,48	0,00	48
38	88,73	185,27	171,58	90,33	185,80	172,19	89,53	178,71	1,72	20,78	0,00	48
39	90,33	185,80	172,19	91,94	186,34	172,84	91,13	179,29	1,73	22,10	0,00	48
40	91,94	186,34	172,84	93,54	186,87	173,54	92,74	179,90	1,75	23,43	0,00	48
41	93,54	186,87	173,54	95,15	187,41	174,28	94,34	180,52	1,77	24,77	0,00	48
42	95,15	187,41	174,28	96,75	187,94	175,06	95,95	181,17	1,79	26,13	0,00	48
43	96,75	187,94	175,06	98,36	188,48	175,90	97,55	181,84	1,81	27,50	0,00	48
44	98,36	188,48	175,90	99,96	189,01	176,78	99,15	182,54	1,83	28,90	0,00	48
45	99,96	189,01	176,78	101,50	189,53	177,68	100,73	183,25	1,78	30,28	0,00	48
46	101,50	189,53	177,68	102,92	190,00	178,56	102,21	183,94	1,67	31,59	0,00	49
47	102,92	190,00	178,56	103,25	190,00	178,77	103,08	184,33	0,39	32,38	0,00	50
48	103,25	190,00	178,77	104,06	190,00	179,29	103,65	184,51	0,96	32,90	0,00	49
49	104,06	190,00	179,29	104,77	190,00	179,76	104,41	184,76	0,85	33,59	0,00	48
50	104,77	190,00	179,76	106,34	190,00	180,85	105,54	185,15	1,91	34,65	0,00	48
51	106,34	190,00	180,85	107,92	190,00	182,00	107,11	185,71	1,95	36,13	0,00	48
52	107,92	190,00	182,00	109,28	189,55	183,04	108,57	186,14	1,71	37,52	0,00	48
53	109,28	189,55	183,04	110,63	189,10	184,13	109,92	186,45	1,74	38,84	0,00	48
54	110,63	189,10	184,13	111,99	188,64	185,28	111,27	186,78	1,77	40,18	0,00	48
55	111,99	188,64	185,28	113,34	188,19	186,48	112,59	187,13	1,81	41,55	0,00	47
56	113,34	188,19	186,48	114,70	187,74	187,74	113,79	187,47	1,85	42,95	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	1563	0	7744	14614	0	0	16019	0	0	
2	4628	0	11024	14489	0	16019	32194	0	0	
3	7572	0	14120	14374	0	32194	48361	0	0	
4	10397	0	17043	14269	0	48361	64371	0	0	
5	13106	0	19803	14173	0	64371	80088	0	0	
6	15702	0	22411	14085	0	80088	95388	0	0	
7	18187	0	24874	14005	0	95388	110157	0	0	
8	20562	0	27200	13933	0	110157	124292	0	0	
9	22829	0	29396	13868	0	124292	137699	0	0	
10	24989	0	31467	13810	0	137699	150294	0	0	
11	27045	0	33419	13758	0	150294	161999	0	0	
12	28997	0	35256	13714	0	161999	172746	0	0	
13	30856	0	37004	13761	0	172746	182557	0	0	
14	32977	0	39048	13655	0	182557	191175	0	0	
15	34475	0	40407	13629	0	191175	198716	0	0	
16	35931	0	41731	13610	0	198716	205136	0	0	
17	37349	0	43025	13595	0	205136	210391	0	0	
18	38593	0	44140	13587	0	210391	214472	0	0	
19	39717	0	45134	13583	0	214472	217368	0	0	
20	40753	0	46045	13586	0	217368	219063	0	0	
21	41773	0	46959	13593	0	219063	219525	0	0	
22	42708	0	47795	13606	0	219525	218747	0	0	
23	43468	0	48450	13625	0	218747	216755	0	0	
24	44125	0	49010	13649	0	216755	213560	0	0	
25	43758	0	48419	13679	0	213560	209555	0	0	
26	44298	0	48883	13715	0	209555	204371	0	0	
27	44757	0	49275	13756	0	204371	198023	0	0	
28	37598	0	41319	11500	0	198023	191853	0	0	
29	37810	0	41494	11536	0	191853	184903	0	0	
30	37964	0	41613	11577	0	184903	177195	0	0	
31	38042	0	41654	11621	0	177195	168762	0	0	
32	37671	0	41182	11669	0	168762	159851	0	0	
33	36872	0	40211	11722	0	159851	150723	0	0	
34	36018	0	39176	11778	0	150723	141442	0	0	
35	35104	0	38069	11839	0	141442	132080	0	0	
36	44458	0	48122	15293	0	132080	119528	0	0	
37	44399	0	48034	15411	0	119528	105992	0	0	
38	44238	0	47839	15540	0	105992	91541	0	0	
39	43949	0	47503	15681	0	91541	76271	0	0	
40	43514	0	46997	15835	0	76271	60304	0	0	
41	42903	0	46278	16002	0	60304	43799	0	0	
42	42147	0	45376	16183	0	43799	26907	0	0	
43	41267	0	44310	16381	0	26907	9774	0	0	
44	40230	0	43027	16595	0	9774	-7405	0	0	
45	37473	0	39852	16148	0	-7405	-23721	0	0	
46	33418	0	35080	15409	0	-23721	-38043	0	0	
47	7566	660	8721	3691	0	-38043	-41828	0	0	
48	17976	1620	20774	8859	0	-41828	-50991	0	0	
49	15049	1420	17326	7718	0	-50991	-58617	0	0	
50	30898	3150	35021	17337	0	-58617	-73506	0	0	
51	27318	3150	29951	17658	0	-73506	-85169	0	0	
52	19862	0	16555	15477	0	-85169	-88367	0	0	
53	15680	0	10172	15760	0	-88367	-86726	0	0	
54	11355	0	3309	16067	0	-86726	-79668	0	0	
55	6893	0	-3772	16056	0	-79668	-67021	0	0	
56	2323	0	-11475	16198	0	-67021	-47977	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,008818
2	0,014695
3	0,038084
4	0,046455
5	0,009598

n°	u
	[m]
6	0,119599
7	0,013804

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,071$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,119599$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,125954$ [m/s]

Superficie n° 118

n°	u
	[m]
1	0,014538
2	0,018722
3	0,054029
4	0,063500
5	0,013203
6	0,144329
7	0,018575

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,061$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,144329$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,143006$ [m/s]

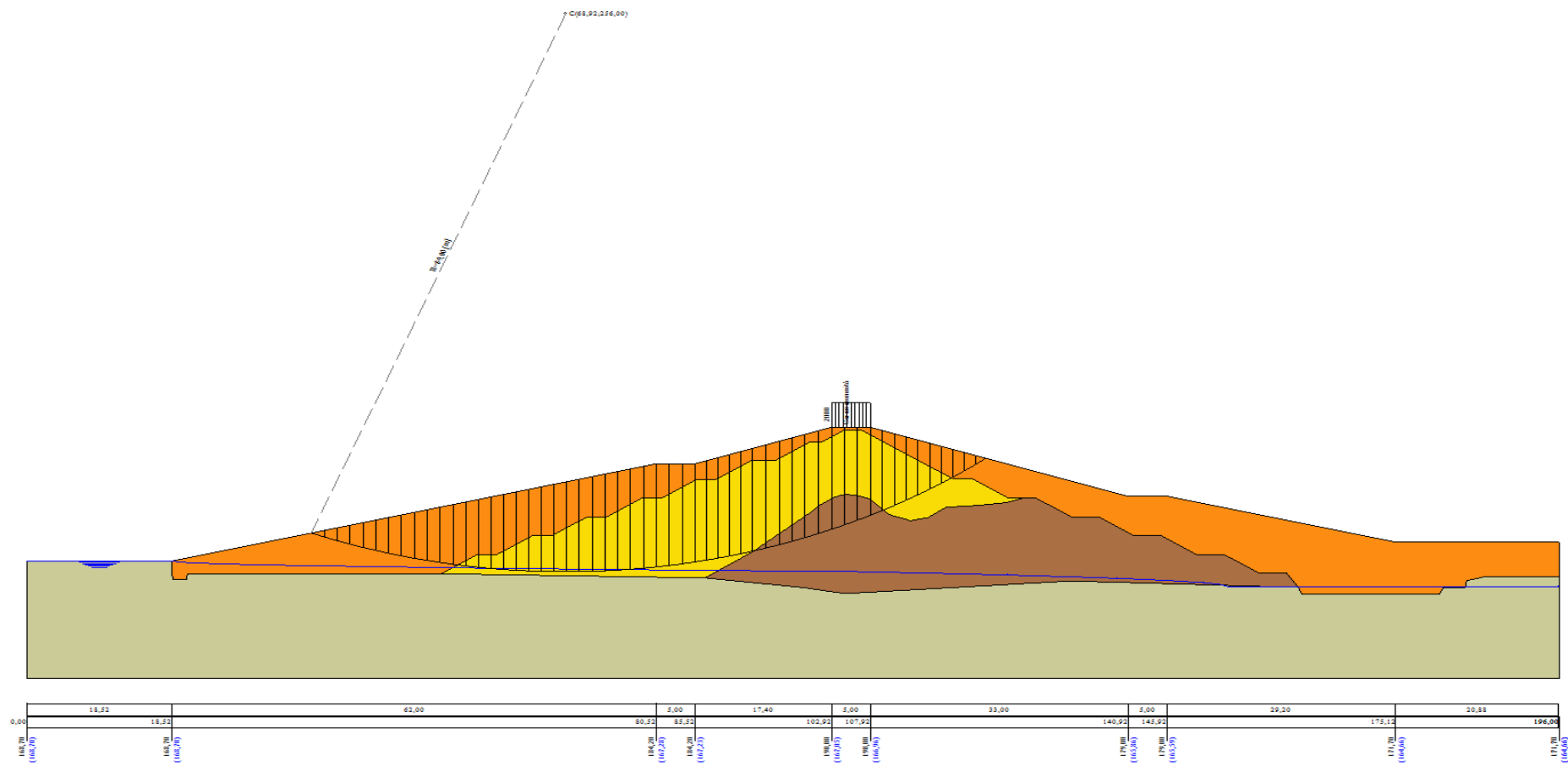


Figura A-48 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 19.

VERIFICA DI STABILITÀ 20

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	76658
Coefficiente di sicurezza minimo	2.061
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	55	
Coordinate del centro	X[m]= 90,92	Y[m]= 204,00
Raggio del cerchio	R[m]= 21,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 83,92	Y _v [m]= 184,20
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 106,57	Y _m [m]= 190,00
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.061	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,42	184,50	183,49	86,21	183,98	0,46	-13,00	23,04	8
7	86,42	184,50	183,49	86,87	184,65	183,39	86,65	184,01	0,46	-11,75	23,04	8
8	86,87	184,65	183,39	87,32	184,80	183,31	87,10	184,04	0,46	-10,50	23,04	8
9	87,32	184,80	183,31	87,77	184,95	183,24	87,55	184,08	0,46	-9,25	23,04	8
10	87,77	184,95	183,24	88,22	185,10	183,17	88,00	184,12	0,45	-8,01	23,04	8
11	88,22	185,10	183,17	88,67	185,25	183,12	88,45	184,16	0,45	-6,77	23,04	8
12	88,67	185,25	183,12	89,12	185,40	183,08	88,90	184,21	0,45	-5,53	23,04	8
13	89,12	185,40	183,08	89,57	185,55	183,04	89,35	184,27	0,45	-4,30	23,04	8
14	89,57	185,55	183,04	90,02	185,70	183,02	89,80	184,33	0,45	-3,07	23,04	8
15	90,02	185,70	183,02	90,33	185,80	183,01	90,18	184,38	0,31	-2,03	22,24	9
16	90,33	185,80	183,01	90,64	185,91	183,00	90,49	184,43	0,31	-1,19	21,66	10
17	90,64	185,91	183,00	90,94	186,00	183,00	90,79	184,48	0,30	-0,36	21,66	10
18	90,94	186,00	183,00	91,23	186,10	183,00	91,08	184,53	0,30	0,44	21,66	10
19	91,23	186,10	183,00	91,66	186,25	183,01	91,45	184,59	0,43	1,43	21,66	10
20	91,66	186,25	183,01	92,09	186,39	183,03	91,88	184,67	0,43	2,61	21,66	10
21	92,09	186,39	183,03	92,52	186,53	183,06	92,31	184,75	0,43	3,78	21,66	10
22	92,52	186,53	183,06	92,85	186,64	183,09	92,69	184,83	0,33	4,83	21,66	10
23	92,85	186,64	183,09	93,19	186,76	183,12	93,02	184,90	0,34	5,74	21,66	10
24	93,19	186,76	183,12	93,52	186,87	183,16	93,35	184,98	0,34	6,65	21,66	10
25	93,52	186,87	183,16	93,85	186,98	183,21	93,69	185,05	0,34	7,57	21,66	10
26	93,85	186,98	183,21	94,19	187,09	183,26	94,02	185,13	0,34	8,49	21,66	10
27	94,19	187,09	183,26	94,52	187,20	183,31	94,35	185,21	0,34	9,41	21,66	10
28	94,52	187,20	183,31	94,96	187,35	183,39	94,74	185,31	0,45	10,48	21,66	10
29	94,96	187,35	183,39	95,40	187,49	183,48	95,18	185,43	0,45	11,71	21,66	10
30	95,40	187,49	183,48	95,85	187,64	183,59	95,63	185,55	0,45	12,95	21,66	10
31	95,85	187,64	183,59	96,29	187,79	183,70	96,07	185,68	0,46	14,19	21,66	10
32	96,29	187,79	183,70	96,73	187,94	183,82	96,51	185,81	0,46	15,44	21,66	10
33	96,73	187,94	183,82	97,17	188,08	183,95	96,95	185,95	0,46	16,69	21,66	10
34	97,17	188,08	183,95	97,61	188,23	184,10	97,39	186,09	0,46	17,96	21,66	10
35	97,61	188,23	184,10	98,06	188,38	184,25	97,84	186,24	0,47	19,23	21,66	10
36	98,06	188,38	184,25	98,50	188,53	184,42	98,28	186,39	0,47	20,51	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	98,50	188,53	184,42	98,94	188,67	184,59	98,72	186,55	0,48	21,81	21,66	10
38	98,94	188,67	184,59	99,38	188,82	184,78	99,16	186,72	0,48	23,11	21,66	10
39	99,38	188,82	184,78	99,83	188,97	184,98	99,60	186,89	0,49	24,43	21,66	10
40	99,83	188,97	184,98	100,27	189,12	185,20	100,05	187,06	0,49	25,76	21,66	10
41	100,27	189,12	185,20	100,71	189,26	185,42	100,49	187,25	0,50	27,11	21,66	10
42	100,71	189,26	185,42	101,15	189,41	185,66	100,93	187,44	0,50	28,47	21,66	10
43	101,15	189,41	185,66	101,59	189,56	185,91	101,37	187,64	0,51	29,85	21,66	10
44	101,59	189,56	185,91	102,04	189,71	186,18	101,81	187,84	0,52	31,25	21,66	10
45	102,04	189,71	186,18	102,48	189,85	186,47	102,26	188,05	0,53	32,68	21,66	10
46	102,48	189,85	186,47	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,53	34,12	21,66	10
47	102,92	190,00	186,77	103,33	190,00	187,06	103,12	188,45	0,50	35,53	21,66	10
48	103,33	190,00	187,06	103,73	190,00	187,36	103,53	188,60	0,51	36,90	21,66	10
49	103,73	190,00	187,36	104,14	190,00	187,68	103,93	188,76	0,52	38,30	21,66	10
50	104,14	190,00	187,68	104,54	190,00	188,02	104,34	188,92	0,53	39,73	21,66	10
51	104,54	190,00	188,02	104,95	190,00	188,37	104,74	189,10	0,54	41,18	21,66	10
52	104,95	190,00	188,37	105,35	190,00	188,75	105,14	189,28	0,55	42,67	21,66	10
53	105,35	190,00	188,75	105,76	190,00	189,14	105,55	189,47	0,57	44,20	21,66	10
54	105,76	190,00	189,14	106,17	190,00	189,56	105,94	189,66	0,58	45,76	21,86	10
55	106,17	190,00	189,56	106,57	190,00	190,00	106,30	189,85	0,60	47,37	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	57	599	96	187	662	0	422	0	0	
2	168	599	156	198	713	422	875	0	0	
3	272	599	211	208	760	875	1352	0	0	
4	368	599	260	218	803	1352	1845	0	0	
5	592	641	387	264	952	1845	2645	0	0	
6	837	574	517	289	998	2645	3459	0	0	
7	1072	506	639	314	1038	3459	4276	0	0	
8	1297	439	753	337	1074	4276	5086	0	0	
9	1513	371	861	358	1106	5086	5879	0	0	
10	1719	304	963	379	1133	5879	6648	0	0	
11	1916	236	1058	398	1157	6648	7382	0	0	
12	2103	169	1147	416	1176	7382	8076	0	0	
13	2282	101	1231	433	1191	8076	8723	0	0	
14	2451	34	1310	449	1203	8723	9317	0	0	
15	1766	0	1717	480	67	9317	9860	0	0	
16	1811	0	1703	480	118	9860	10378	0	0	
17	1772	0	1559	445	216	10378	10835	0	0	
18	1822	0	1644	462	175	10835	11282	0	0	
19	2747	0	2459	685	271	11282	11899	0	0	
20	2950	0	2713	734	206	11899	12499	0	0	
21	3045	0	2864	763	138	12499	13063	0	0	
22	2423	0	2319	611	61	13063	13472	0	0	
23	2477	0	2407	628	19	13472	13854	0	0	
24	2459	0	2403	628	0	13854	14199	0	0	
25	2505	0	2443	636	0	14199	14507	0	0	
26	2547	0	2480	643	0	14507	14777	0	0	
27	2586	0	2514	650	0	14777	15008	0	0	
28	3483	0	3381	872	0	15008	15250	0	0	
29	3535	0	3428	882	0	15250	15418	0	0	
30	3579	0	3468	891	0	15418	15509	0	0	
31	3617	0	3503	899	0	15509	15522	0	0	
32	3645	0	3532	906	0	15522	15455	0	0	
33	3665	0	3553	911	0	15455	15307	0	0	
34	3675	0	3567	915	0	15307	15078	0	0	
35	3675	0	3572	918	0	15078	14768	0	0	
36	3666	0	3570	920	0	14768	14379	0	0	
37	3646	0	3559	920	0	14379	13910	0	0	
38	3616	0	3540	918	0	13910	13365	0	0	
39	3575	0	3511	915	0	13365	12746	0	0	
40	3523	0	3473	910	0	12746	12056	0	0	
41	3458	0	3423	903	0	12056	11300	0	0	
42	3380	0	3360	894	0	11300	10485	0	0	
43	3289	0	3286	883	0	10485	9615	0	0	
44	3187	0	3200	870	0	9615	8699	0	0	
45	3073	0	3102	856	0	8699	7744	0	0	
46	2946	0	2990	838	0	7744	6761	0	0	
47	2524	1055	3713	960	0	6761	5385	0	0	
48	2283	1055	3483	920	0	5385	4029	0	0	
49	2029	1055	3237	877	0	4029	2711	0	0	
50	1761	1055	2971	831	0	2711	1452	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	1477	1055	2681	781	0	1452	275	0	0	
52	1178	1055	2367	727	0	275	-795	0	0	
53	862	1055	2024	668	0	-795	-1727	0	0	
54	529	1055	1654	600	0	-1727	-2494	0	0	
55	179	1055	1278	501	0	-2494	-3095	0	0	

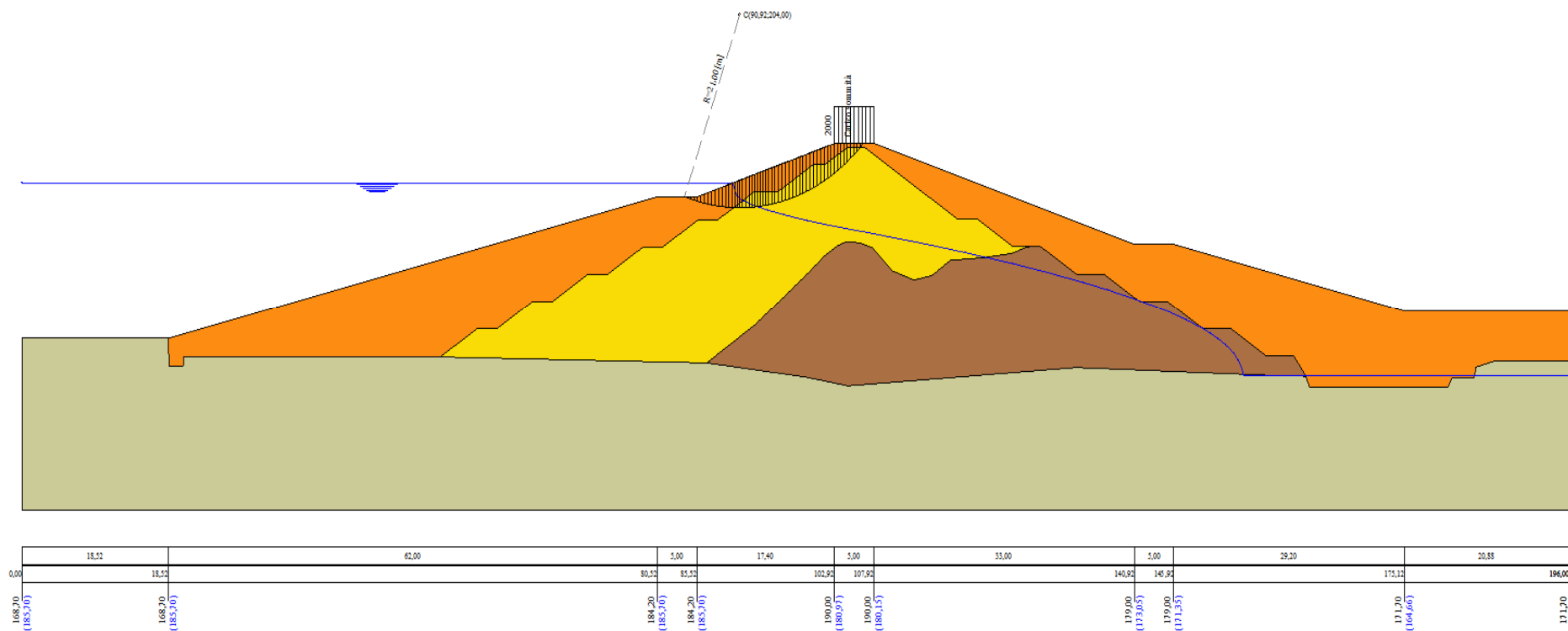


Figura A-49 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 20.

VERIFICA DI STABILITÀ 21

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	339 323	85 81
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	323 274	81 68
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	274 186	68 47
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	186 0	47 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153280

Coefficiente di sicurezza minimo

1.262

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

58

Coordinate del centro

X[m]= 68,92

Y[m]= 232,00

Raggio del cerchio

R[m]= 65,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 39,62

Y_v[m]= 173,98

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 116,09

Y_m[m]= 187,28

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.262

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	39,62	173,98	173,98	41,14	174,35	173,24	40,63	173,86	1,69	-26,05	0,00	46
2	41,14	174,35	173,24	42,65	174,73	172,54	41,98	173,71	1,67	-24,57	0,00	46
3	42,65	174,73	172,54	44,17	175,11	171,90	43,46	173,57	1,65	-23,11	0,00	46
4	44,17	175,11	171,90	45,68	175,49	171,30	44,96	173,45	1,63	-21,66	0,00	46
5	45,68	175,49	171,30	47,20	175,87	170,74	46,47	173,35	1,61	-20,23	0,00	46
6	47,20	175,87	170,74	48,71	176,25	170,22	47,98	173,27	1,60	-18,82	0,00	46
7	48,71	176,25	170,22	50,23	176,63	169,75	49,49	173,21	1,59	-17,41	0,00	46
8	50,23	176,63	169,75	51,74	177,01	169,31	51,00	173,17	1,58	-16,02	0,00	46
9	51,74	177,01	169,31	53,26	177,38	168,92	52,51	173,15	1,57	-14,63	0,00	46
10	53,26	177,38	168,92	54,77	177,76	168,56	54,02	173,16	1,56	-13,26	0,00	46
11	54,77	177,76	168,56	56,29	178,14	168,24	55,54	173,18	1,55	-11,89	0,00	47
12	56,29	178,14	168,24	57,80	178,52	167,96	57,05	173,22	1,54	-10,53	0,00	48
13	57,80	178,52	167,96	59,31	178,90	167,71	58,56	173,27	1,53	-9,17	0,00	48
14	59,31	178,90	167,71	60,83	179,28	167,51	60,08	173,35	1,53	-7,82	0,00	48
15	60,83	179,28	167,51	62,34	179,66	167,33	61,59	173,44	1,52	-6,48	0,00	48
16	62,34	179,66	167,33	63,86	180,03	167,20	63,11	173,56	1,52	-5,14	0,00	48
17	63,86	180,03	167,20	65,37	180,41	167,10	64,62	173,69	1,52	-3,80	0,00	48
18	65,37	180,41	167,10	66,89	180,79	167,03	66,13	173,83	1,52	-2,46	0,00	48
19	66,89	180,79	167,03	68,40	181,17	167,00	67,65	174,00	1,51	-1,12	0,00	48
20	68,40	181,17	167,00	69,92	181,55	167,01	69,16	174,18	1,51	0,21	0,00	48
21	69,92	181,55	167,01	71,43	181,93	167,05	70,68	174,38	1,52	1,55	0,00	48
22	71,43	181,93	167,05	72,95	182,31	167,12	72,19	174,60	1,52	2,88	0,00	48
23	72,95	182,31	167,12	74,46	182,69	167,24	73,71	174,84	1,52	4,22	0,00	48
24	74,46	182,69	167,24	75,98	183,06	167,38	75,22	175,09	1,52	5,56	0,00	48
25	75,98	183,06	167,38	77,49	183,44	167,57	76,73	175,36	1,53	6,90	0,00	48
26	77,49	183,44	167,57	79,01	183,82	167,79	78,25	175,65	1,53	8,25	0,00	48
27	79,01	183,82	167,79	80,52	184,20	168,04	79,76	175,96	1,54	9,60	0,00	48
28	80,52	184,20	168,04	81,77	184,20	168,28	81,14	176,18	1,27	10,84	0,00	48
29	81,77	184,20	168,28	83,02	184,20	168,55	82,39	176,31	1,28	11,97	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	83,02	184,20	168,55	84,27	184,20	168,84	83,64	176,45	1,28	13,09	0,00	48
31	84,27	184,20	168,84	85,52	184,20	169,16	84,89	176,60	1,29	14,23	0,00	48
32	85,52	184,20	169,16	87,02	184,70	169,57	86,27	176,91	1,56	15,48	0,00	48
33	87,02	184,70	169,57	88,52	185,20	170,03	87,77	177,37	1,57	16,86	0,00	48
34	88,52	185,20	170,03	90,02	185,70	170,52	89,27	177,86	1,58	18,25	0,00	48
35	90,02	185,70	170,52	90,33	185,80	170,63	90,17	178,16	0,33	19,09	0,00	48
36	90,33	185,80	170,63	90,64	185,91	170,74	90,48	178,27	0,33	19,38	0,00	48
37	90,64	185,91	170,74	91,23	186,10	170,95	90,93	178,42	0,63	19,80	0,00	48
38	91,23	186,10	170,95	92,52	186,53	171,44	91,87	178,76	1,38	20,68	0,00	48
39	92,52	186,53	171,44	93,52	186,87	171,83	93,02	179,17	1,08	21,76	0,00	48
40	93,52	186,87	171,83	94,52	187,20	172,25	94,02	179,54	1,08	22,72	0,00	48
41	94,52	187,20	172,25	95,52	187,53	172,69	95,02	179,92	1,09	23,68	0,00	48
42	95,52	187,53	172,69	96,52	187,87	173,15	96,02	180,31	1,10	24,64	0,00	49
43	96,52	187,87	173,15	98,02	188,37	173,88	97,27	180,81	1,67	25,86	0,00	50
44	98,02	188,37	173,88	99,52	188,87	174,65	98,77	181,44	1,69	27,34	0,00	50
45	99,52	188,87	174,65	101,02	189,37	175,48	100,27	182,09	1,71	28,84	0,00	50
46	101,02	189,37	175,48	102,52	189,87	176,36	101,77	182,77	1,74	30,36	0,00	50
47	102,52	189,87	176,36	102,92	190,00	176,60	102,72	183,21	0,47	31,33	0,00	50
48	102,92	190,00	176,60	104,01	190,00	177,28	103,46	183,47	1,28	32,10	0,00	50
49	104,01	190,00	177,28	105,09	190,00	178,00	104,54	183,82	1,30	33,24	0,00	50
50	105,09	190,00	178,00	106,18	190,00	178,74	105,63	184,18	1,32	34,40	0,00	50
51	106,18	190,00	178,74	106,52	190,00	178,98	106,35	184,43	0,42	35,16	0,00	50
52	106,52	190,00	178,98	107,92	190,00	180,00	107,21	184,74	1,73	36,11	0,00	48
53	107,92	190,00	180,00	109,28	189,55	181,05	108,58	185,14	1,72	37,63	0,00	48
54	109,28	189,55	181,05	110,64	189,09	182,16	109,94	185,46	1,76	39,16	0,00	48
55	110,64	189,09	182,16	112,00	188,64	183,33	111,29	185,80	1,80	40,72	0,00	48
56	112,00	188,64	183,33	113,37	188,18	184,57	112,64	186,17	1,84	42,33	0,00	48
57	113,37	188,18	184,57	114,73	187,73	185,88	113,97	186,57	1,89	43,97	0,00	47
58	114,73	187,73	185,88	116,09	187,28	187,28	115,18	186,96	1,95	45,67	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1779	17780	24940	6322	0	0	20831	0	0	
2	5262	17202	27765	6246	0	20831	41873	0	0	
3	8596	16624	30387	6176	0	41873	62926	0	0	
4	11785	16046	32820	6112	0	62926	83807	0	0	
5	14835	15468	35079	6054	0	83807	104352	0	0	
6	17748	14890	37178	6001	0	104352	124414	0	0	
7	20529	14312	39128	5953	0	124414	143860	0	0	
8	23180	13734	40938	5910	0	143860	162568	0	0	
9	25705	13430	42909	5871	0	162568	180399	0	0	
10	28106	12575	44168	5836	0	180399	197258	0	0	
11	30379	11994	45616	5901	0	197258	213180	0	0	
12	32486	11412	46902	5982	0	213180	228094	0	0	
13	34498	10831	48083	5957	0	228094	241822	0	0	
14	36406	10250	49176	5937	0	241822	254305	0	0	
15	38165	9668	50135	5919	0	254305	265486	0	0	
16	39805	9087	50995	5905	0	265486	275320	0	0	
17	41339	8506	51771	5894	0	275320	283768	0	0	
18	42797	7924	52494	5887	0	283768	290798	0	0	
19	44133	7343	53119	5882	0	290798	296383	0	0	
20	45328	6946	53818	5881	0	296383	300226	0	0	
21	46413	6173	54042	5883	0	300226	302697	0	0	
22	47404	5583	54388	5889	0	302697	303679	0	0	
23	48313	4993	54679	5897	0	303679	303166	0	0	
24	49078	4403	54851	5909	0	303166	301167	0	0	
25	49717	3813	54921	5924	0	301167	297695	0	0	
26	50244	3223	54905	5943	0	297695	292765	0	0	
27	50689	2633	54832	5965	0	292765	286395	0	0	
28	41684	1934	44919	4942	0	286395	279672	0	0	
29	41004	1920	44262	4961	0	279672	272270	0	0	
30	40254	1906	43542	4983	0	272270	264231	0	0	
31	39436	1893	42760	5007	0	264231	255605	0	0	
32	46950	1880	50662	6044	0	255605	245045	0	0	
33	47173	1125	50310	6086	0	245045	233424	0	0	
34	47243	375	49820	6133	0	233424	220541	0	0	
35	9745	0	10224	1274	0	220541	217734	0	0	
36	9715	0	10202	1276	0	217734	214888	0	0	
37	18437	0	19389	2435	0	214888	209350	0	0	
38	40146	0	42359	5354	0	209350	196650	0	0	
39	31164	0	33035	4181	0	196650	186151	0	0	
40	31003	0	32999	4209	0	186151	175168	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
41	30805	0	32928	4240	0	175168	163720	0	0	
42	30551	0	32772	4339	0	163720	151909	0	0	
43	45215	0	48694	6751	0	151909	133649	0	0	
44	44361	0	48113	6839	0	133649	114590	0	0	
45	43370	0	47386	6935	0	114590	94840	0	0	
46	42284	0	46558	7041	0	94840	74489	0	0	
47	11061	0	12238	1897	0	74489	68988	0	0	
48	29114	2173	34940	5196	0	68988	52678	0	0	
49	27473	2173	33210	5262	0	52678	36845	0	0	
50	25784	2173	31389	5334	0	36845	21600	0	0	
51	7710	680	9427	1684	0	21600	16974	0	0	
52	29928	2800	36979	6741	0	16974	-1612	0	0	
53	25645	0	28344	6675	0	-1612	-15386	0	0	
54	21206	0	22732	6817	0	-15386	-25906	0	0	
55	16796	0	16916	6975	0	-25906	-32806	0	0	
56	12204	0	10560	7150	0	-32806	-35466	0	0	
57	7438	0	3780	7162	0	-35466	-33446	0	0	
58	2515	0	-3756	7306	0	-33446	-25826	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,131$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

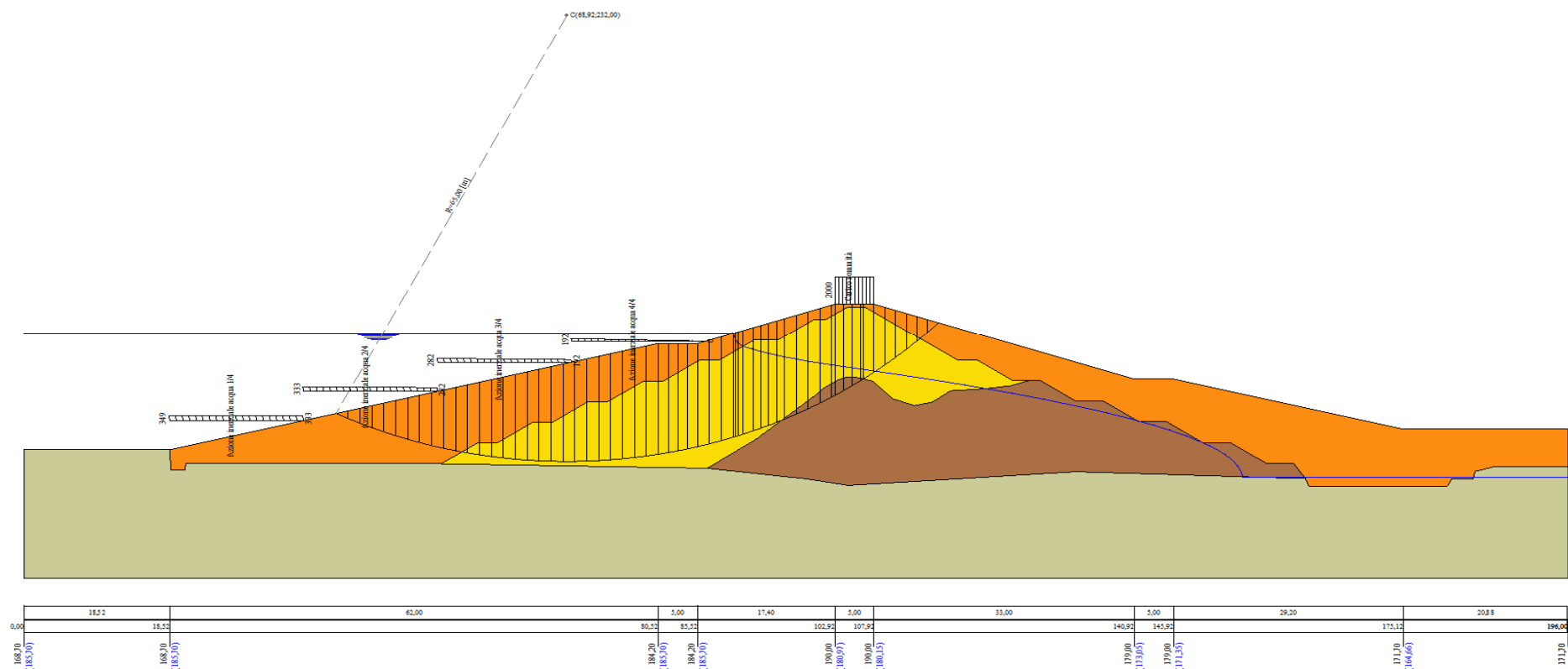


Figura A-50 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 21.

VERIFICA DI STABILITÀ 22

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	403 384	101 96
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	384 326	96 82
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	326 222	82 55
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	222 0	55 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153280

Coefficiente di sicurezza minimo

1.180

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

58

Coordinate del centro

X[m]= 68,92

Y[m]= 232,00

Raggio del cerchio

R[m]= 65,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 39,62

Y_v[m]= 173,98

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 116,09

Y_m[m]= 187,28

Coefficiente di sicurezza

F₅= **1.180**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	39,62	173,98	173,98	41,14	174,35	173,24	40,63	173,86	1,69	-26,05	0,00	46
2	41,14	174,35	173,24	42,65	174,73	172,54	41,98	173,71	1,67	-24,57	0,00	46
3	42,65	174,73	172,54	44,17	175,11	171,90	43,46	173,57	1,65	-23,11	0,00	46
4	44,17	175,11	171,90	45,68	175,49	171,30	44,96	173,45	1,63	-21,66	0,00	46
5	45,68	175,49	171,30	47,20	175,87	170,74	46,47	173,35	1,61	-20,23	0,00	46
6	47,20	175,87	170,74	48,71	176,25	170,22	47,98	173,27	1,60	-18,82	0,00	46
7	48,71	176,25	170,22	50,23	176,63	169,75	49,49	173,21	1,59	-17,41	0,00	46
8	50,23	176,63	169,75	51,74	177,01	169,31	51,00	173,17	1,58	-16,02	0,00	46
9	51,74	177,01	169,31	53,26	177,38	168,92	52,51	173,15	1,57	-14,63	0,00	46
10	53,26	177,38	168,92	54,77	177,76	168,56	54,02	173,16	1,56	-13,26	0,00	46
11	54,77	177,76	168,56	56,29	178,14	168,24	55,54	173,18	1,55	-11,89	0,00	47
12	56,29	178,14	168,24	57,80	178,52	167,96	57,05	173,22	1,54	-10,53	0,00	48
13	57,80	178,52	167,96	59,31	178,90	167,71	58,56	173,27	1,53	-9,17	0,00	48
14	59,31	178,90	167,71	60,83	179,28	167,51	60,08	173,35	1,53	-7,82	0,00	48
15	60,83	179,28	167,51	62,34	179,66	167,33	61,59	173,44	1,52	-6,48	0,00	48
16	62,34	179,66	167,33	63,86	180,03	167,20	63,11	173,56	1,52	-5,14	0,00	48
17	63,86	180,03	167,20	65,37	180,41	167,10	64,62	173,69	1,52	-3,80	0,00	48
18	65,37	180,41	167,10	66,89	180,79	167,03	66,13	173,83	1,52	-2,46	0,00	48
19	66,89	180,79	167,03	68,40	181,17	167,00	67,65	174,00	1,51	-1,12	0,00	48
20	68,40	181,17	167,00	69,92	181,55	167,01	69,16	174,18	1,51	0,21	0,00	48
21	69,92	181,55	167,01	71,43	181,93	167,05	70,68	174,38	1,52	1,55	0,00	48
22	71,43	181,93	167,05	72,95	182,31	167,12	72,19	174,60	1,52	2,88	0,00	48
23	72,95	182,31	167,12	74,46	182,69	167,24	73,71	174,84	1,52	4,22	0,00	48
24	74,46	182,69	167,24	75,98	183,06	167,38	75,22	175,09	1,52	5,56	0,00	48
25	75,98	183,06	167,38	77,49	183,44	167,57	76,73	175,36	1,53	6,90	0,00	48
26	77,49	183,44	167,57	79,01	183,82	167,79	78,25	175,65	1,53	8,25	0,00	48
27	79,01	183,82	167,79	80,52	184,20	168,04	79,76	175,96	1,54	9,60	0,00	48
28	80,52	184,20	168,04	81,77	184,20	168,28	81,14	176,18	1,27	10,84	0,00	48
29	81,77	184,20	168,28	83,02	184,20	168,55	82,39	176,31	1,28	11,97	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	83,02	184,20	168,55	84,27	184,20	168,84	83,64	176,45	1,28	13,09	0,00	48
31	84,27	184,20	168,84	85,52	184,20	169,16	84,89	176,60	1,29	14,23	0,00	48
32	85,52	184,20	169,16	87,02	184,70	169,57	86,27	176,91	1,56	15,48	0,00	48
33	87,02	184,70	169,57	88,52	185,20	170,03	87,77	177,37	1,57	16,86	0,00	48
34	88,52	185,20	170,03	90,02	185,70	170,52	89,27	177,86	1,58	18,25	0,00	48
35	90,02	185,70	170,52	90,33	185,80	170,63	90,17	178,16	0,33	19,09	0,00	48
36	90,33	185,80	170,63	90,64	185,91	170,74	90,48	178,27	0,33	19,38	0,00	48
37	90,64	185,91	170,74	91,23	186,10	170,95	90,93	178,42	0,63	19,80	0,00	48
38	91,23	186,10	170,95	92,52	186,53	171,44	91,87	178,76	1,38	20,68	0,00	48
39	92,52	186,53	171,44	93,52	186,87	171,83	93,02	179,17	1,08	21,76	0,00	48
40	93,52	186,87	171,83	94,52	187,20	172,25	94,02	179,54	1,08	22,72	0,00	48
41	94,52	187,20	172,25	95,52	187,53	172,69	95,02	179,92	1,09	23,68	0,00	48
42	95,52	187,53	172,69	96,52	187,87	173,15	96,02	180,31	1,10	24,64	0,00	49
43	96,52	187,87	173,15	98,02	188,37	173,88	97,27	180,81	1,67	25,86	0,00	50
44	98,02	188,37	173,88	99,52	188,87	174,65	98,77	181,44	1,69	27,34	0,00	50
45	99,52	188,87	174,65	101,02	189,37	175,48	100,27	182,09	1,71	28,84	0,00	50
46	101,02	189,37	175,48	102,52	189,87	176,36	101,77	182,77	1,74	30,36	0,00	50
47	102,52	189,87	176,36	102,92	190,00	176,60	102,72	183,21	0,47	31,33	0,00	50
48	102,92	190,00	176,60	104,01	190,00	177,28	103,46	183,47	1,28	32,10	0,00	50
49	104,01	190,00	177,28	105,09	190,00	178,00	104,54	183,82	1,30	33,24	0,00	50
50	105,09	190,00	178,00	106,18	190,00	178,74	105,63	184,18	1,32	34,40	0,00	50
51	106,18	190,00	178,74	106,52	190,00	178,98	106,35	184,43	0,42	35,16	0,00	50
52	106,52	190,00	178,98	107,92	190,00	180,00	107,21	184,74	1,73	36,11	0,00	48
53	107,92	190,00	180,00	109,28	189,55	181,05	108,58	185,14	1,72	37,63	0,00	48
54	109,28	189,55	181,05	110,64	189,09	182,16	109,94	185,46	1,76	39,16	0,00	48
55	110,64	189,09	182,16	112,00	188,64	183,33	111,29	185,80	1,80	40,72	0,00	48
56	112,00	188,64	183,33	113,37	188,18	184,57	112,64	186,17	1,84	42,33	0,00	48
57	113,37	188,18	184,57	114,73	187,73	185,88	113,97	186,57	1,89	43,97	0,00	47
58	114,73	187,73	185,88	116,09	187,28	187,28	115,18	186,96	1,95	45,67	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1779	17838	25238	6763	0	0	21332	0	0	
2	5262	17260	28071	6681	0	21332	42827	0	0	
3	8596	16681	30698	6606	0	42827	64283	0	0	
4	11785	16102	33137	6538	0	64283	85521	0	0	
5	14835	15523	35402	6476	0	85521	106378	0	0	
6	17748	14945	37505	6419	0	106378	126708	0	0	
7	20529	14366	39459	6368	0	126708	146378	0	0	
8	23180	13787	41273	6322	0	146378	165270	0	0	
9	25705	13534	43305	6280	0	165270	183222	0	0	
10	28106	12626	44509	6243	0	183222	200149	0	0	
11	30379	12043	45960	6312	0	200149	216110	0	0	
12	32486	11460	47248	6399	0	216110	231034	0	0	
13	34498	10877	48429	6373	0	231034	244738	0	0	
14	36406	10295	49522	6350	0	244738	257164	0	0	
15	38165	9712	50480	6332	0	257164	268257	0	0	
16	39805	9129	51339	6317	0	268257	277973	0	0	
17	41339	8546	52113	6305	0	277973	286276	0	0	
18	42797	7963	52835	6297	0	286276	293134	0	0	
19	44133	7381	53456	6292	0	293134	298520	0	0	
20	45328	7018	54190	6291	0	298520	302092	0	0	
21	46413	6207	54371	6293	0	302092	304306	0	0	
22	47404	5614	54711	6299	0	304306	305011	0	0	
23	48313	5020	54994	6308	0	305011	304204	0	0	
24	49078	4427	55159	6321	0	304204	301894	0	0	
25	49717	3834	55222	6337	0	301894	298096	0	0	
26	50244	3240	55196	6357	0	298096	292829	0	0	
27	50689	2647	55114	6381	0	292829	286110	0	0	
28	41684	1945	45143	5286	0	286110	279090	0	0	
29	41004	1929	44473	5307	0	279090	271398	0	0	
30	40254	1913	43738	5331	0	271398	263080	0	0	
31	39436	1896	42941	5356	0	263080	254184	0	0	
32	46950	1882	50866	6465	0	254184	243316	0	0	
33	47173	1125	50504	6510	0	243316	231427	0	0	
34	47243	375	50004	6560	0	231427	218274	0	0	
35	9745	0	10261	1363	0	218274	215411	0	0	
36	9715	0	10238	1365	0	215411	212510	0	0	
37	18437	0	19456	2605	0	212510	206867	0	0	
38	40146	0	42499	5727	0	206867	193942	0	0	
39	31164	0	33138	4472	0	193942	183267	0	0	
40	31003	0	33096	4503	0	183267	172112	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
41	30805	0	33019	4535	0	172112	160495	0	0	
42	30551	0	32853	4641	0	160495	148524	0	0	
43	45215	0	48795	7222	0	148524	130052	0	0	
44	44361	0	48194	7316	0	130052	110799	0	0	
45	43370	0	47444	7419	0	110799	90877	0	0	
46	42284	0	46591	7532	0	90877	70379	0	0	
47	11061	0	12242	2029	0	70379	64844	0	0	
48	29114	2173	34954	5558	0	64844	48424	0	0	
49	27473	2173	33202	5629	0	48424	32514	0	0	
50	25784	2173	31356	5706	0	32514	17229	0	0	
51	7710	680	9412	1802	0	17229	12598	0	0	
52	29928	2800	36902	7210	0	12598	-5991	0	0	
53	25645	0	28197	7140	0	-5991	-19643	0	0	
54	21206	0	22524	7293	0	-19643	-29941	0	0	
55	16796	0	16642	7461	0	-29941	-36514	0	0	
56	12204	0	10215	7649	0	-36514	-38733	0	0	
57	7438	0	3366	7661	0	-38733	-36163	0	0	
58	2515	0	-4253	7815	0	-36163	-27865	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,131$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

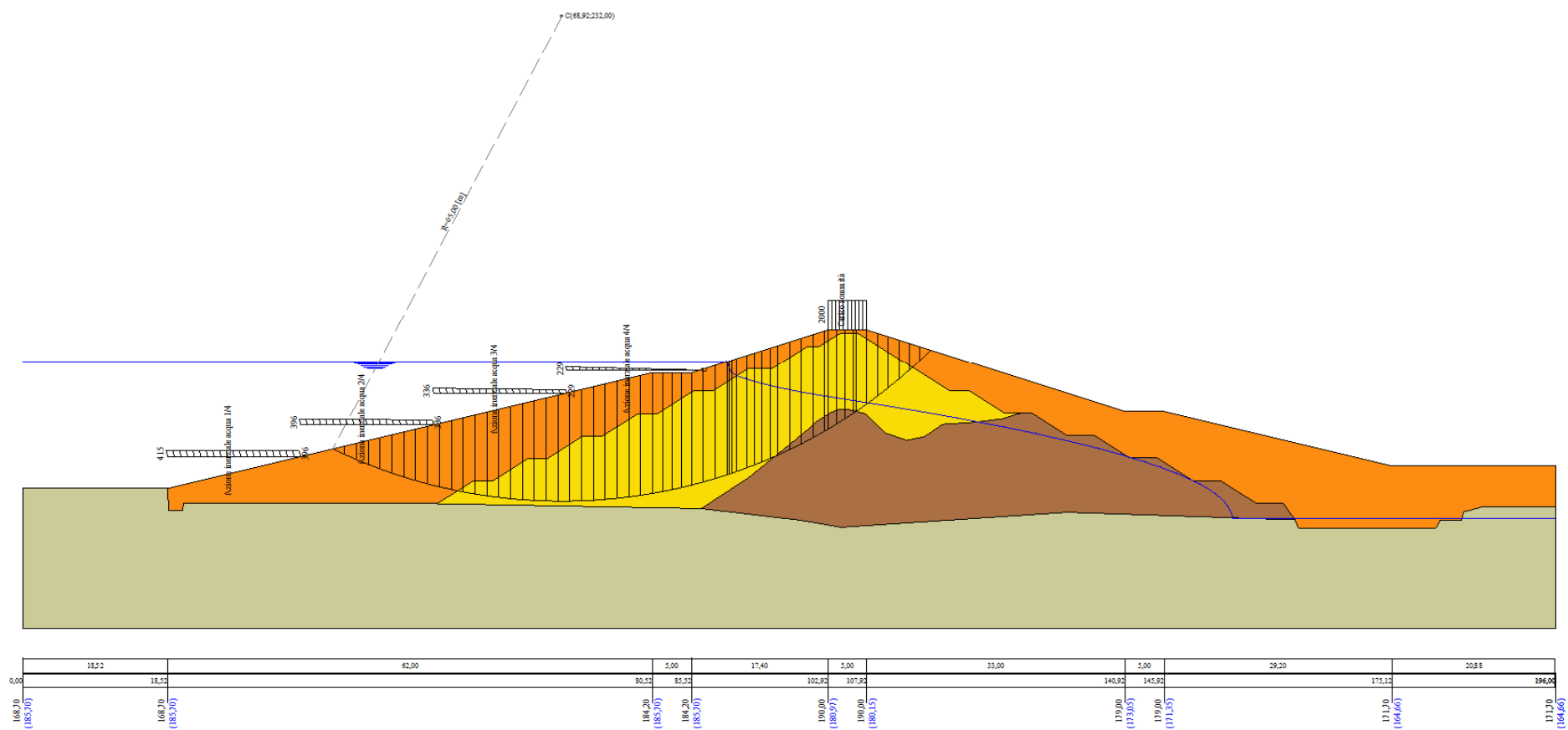


Figura A-51 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 22.

VERIFICA DI STABILITÀ 23

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	897 855	224 214
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	855 725	214 181
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	725 493	181 123
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	493 0	123 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153280

Coefficiente di sicurezza minimo

0.779

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

60

Coordinate del centro

X[m]= 68,92

Y[m]= 242,00

Raggio del cerchio

R[m]= 75,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 38,14

Y_v[m]= 173,61

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 119,11

Y_m[m]= 186,27

Coefficiente di sicurezza

F₅= 0.779

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	38,14	173,61	173,61	39,71	174,00	172,92	39,19	173,51	1,71	-23,57	0,00	46
2	39,71	174,00	172,92	41,28	174,39	172,28	40,58	173,39	1,70	-22,27	0,00	46
3	41,28	174,39	172,28	42,85	174,78	171,68	42,12	173,28	1,68	-20,98	0,00	46
4	42,85	174,78	171,68	44,42	175,18	171,11	43,67	173,19	1,67	-19,70	0,00	46
5	44,42	175,18	171,11	45,99	175,57	170,59	45,23	173,11	1,65	-18,43	0,00	46
6	45,99	175,57	170,59	47,56	175,96	170,11	46,80	173,06	1,64	-17,17	0,00	46
7	47,56	175,96	170,11	49,13	176,35	169,66	48,36	173,02	1,63	-15,92	0,00	46
8	49,13	176,35	169,66	50,70	176,74	169,25	49,93	173,00	1,62	-14,68	0,00	46
9	50,70	176,74	169,25	52,27	177,14	168,87	51,50	173,00	1,61	-13,44	0,00	46
10	52,27	177,14	168,87	53,84	177,53	168,53	53,06	173,02	1,61	-12,21	0,00	46
11	53,84	177,53	168,53	55,41	177,92	168,23	54,63	173,05	1,60	-10,99	0,00	46
12	55,41	177,92	168,23	56,98	178,31	167,96	56,20	173,11	1,59	-9,77	0,00	48
13	56,98	178,31	167,96	58,55	178,71	167,72	57,77	173,18	1,59	-8,56	0,00	48
14	58,55	178,71	167,72	60,12	179,10	167,52	59,34	173,26	1,58	-7,35	0,00	48
15	60,12	179,10	167,52	61,69	179,49	167,35	60,91	173,37	1,58	-6,14	0,00	48
16	61,69	179,49	167,35	63,26	179,88	167,21	62,48	173,49	1,58	-4,93	0,00	48
17	63,26	179,88	167,21	64,82	180,28	167,11	64,05	173,62	1,57	-3,73	0,00	48
18	64,82	180,28	167,11	66,39	180,67	167,04	65,61	173,78	1,57	-2,53	0,00	48
19	66,39	180,67	167,04	67,96	181,06	167,01	67,18	173,95	1,57	-1,33	0,00	48
20	67,96	181,06	167,01	69,53	181,45	167,00	68,75	174,13	1,57	-0,13	0,00	48
21	69,53	181,45	167,00	71,10	181,85	167,03	70,32	174,33	1,57	1,07	0,00	48
22	71,10	181,85	167,03	72,67	182,24	167,09	71,89	174,55	1,57	2,27	0,00	48
23	72,67	182,24	167,09	74,24	182,63	167,19	73,46	174,79	1,57	3,47	0,00	48
24	74,24	182,63	167,19	75,81	183,02	167,32	75,03	175,04	1,57	4,67	0,00	48
25	75,81	183,02	167,32	77,38	183,42	167,48	76,60	175,31	1,58	5,87	0,00	48
26	77,38	183,42	167,48	78,95	183,81	167,67	78,17	175,59	1,58	7,08	0,00	48
27	78,95	183,81	167,67	80,52	184,20	167,90	79,74	175,90	1,59	8,29	0,00	48
28	80,52	184,20	167,90	81,77	184,20	168,11	81,14	176,10	1,27	9,38	0,00	48
29	81,77	184,20	168,11	83,02	184,20	168,34	82,39	176,21	1,27	10,35	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	83,02	184,20	168,34	84,27	184,20	168,59	83,64	176,33	1,27	11,32	0,00	48
31	84,27	184,20	168,59	85,52	184,20	168,86	84,89	176,46	1,28	12,30	0,00	48
32	85,52	184,20	168,86	87,02	184,70	169,22	86,27	176,74	1,54	13,38	0,00	48
33	87,02	184,70	169,22	88,52	185,20	169,61	87,77	177,18	1,55	14,56	0,00	48
34	88,52	185,20	169,61	90,02	185,70	170,03	89,27	177,63	1,56	15,74	0,00	48
35	90,02	185,70	170,03	90,33	185,80	170,12	90,18	177,91	0,32	16,46	0,00	48
36	90,33	185,80	170,12	90,64	185,91	170,21	90,49	178,01	0,32	16,71	0,00	48
37	90,64	185,91	170,21	91,23	186,10	170,40	90,94	178,15	0,62	17,07	0,00	48
38	91,23	186,10	170,40	92,52	186,53	170,81	91,88	178,46	1,36	17,82	0,00	48
39	92,52	186,53	170,81	92,85	186,64	170,92	92,68	178,73	0,35	18,47	0,00	48
40	92,85	186,64	170,92	93,52	186,87	171,15	93,18	178,89	0,71	18,88	0,00	48
41	93,52	186,87	171,15	94,52	187,20	171,50	94,02	179,18	1,06	19,55	0,00	48
42	94,52	187,20	171,50	95,52	187,53	171,88	95,02	179,53	1,07	20,37	0,00	50
43	95,52	187,53	171,88	96,52	187,87	172,26	96,02	179,88	1,07	21,18	0,00	50
44	96,52	187,87	172,26	98,02	188,37	172,88	97,27	180,34	1,62	22,21	0,00	50
45	98,02	188,37	172,88	99,52	188,87	173,53	98,77	180,91	1,64	23,45	0,00	50
46	99,52	188,87	173,53	101,02	189,37	174,22	100,27	181,49	1,65	24,71	0,00	50
47	101,02	189,37	174,22	102,52	189,87	174,95	101,77	182,10	1,67	25,98	0,00	50
48	102,52	189,87	174,95	102,92	190,00	175,15	102,72	182,49	0,45	26,79	0,00	50
49	102,92	190,00	175,15	104,12	190,00	175,77	103,52	182,73	1,35	27,47	0,00	50
50	104,12	190,00	175,77	105,32	190,00	176,43	104,72	183,05	1,37	28,51	0,00	50
51	105,32	190,00	176,43	106,52	190,00	177,11	105,91	183,38	1,38	29,56	0,00	50
52	106,52	190,00	177,11	107,92	190,00	177,94	107,21	183,76	1,63	30,71	0,00	50
53	107,92	190,00	177,94	109,12	189,60	178,68	108,51	184,05	1,41	31,87	0,00	49
54	109,12	189,60	178,68	110,32	189,20	179,46	109,71	184,23	1,43	32,96	0,00	48
55	110,32	189,20	179,46	111,52	188,80	180,27	110,91	184,43	1,45	34,06	0,00	48
56	111,52	188,80	180,27	113,04	188,29	181,35	112,25	184,67	1,86	35,32	0,00	48
57	113,04	188,29	181,35	114,56	187,79	182,48	113,76	184,97	1,89	36,76	0,00	48
58	114,56	187,79	182,48	116,07	187,28	183,68	115,27	185,30	1,93	38,22	0,00	48
59	116,07	187,28	183,68	117,59	186,78	184,94	116,75	185,65	1,97	39,71	0,00	46
60	117,59	186,78	184,94	119,11	186,27	186,27	118,10	185,99	2,02	41,24	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1775	19503	28012	10401	0	0	24877	0	0	
2	5256	18875	30892	10302	0	24877	49475	0	0	
3	8601	18247	33585	10210	0	49475	73631	0	0	
4	11812	17620	36103	10126	0	73631	97198	0	0	
5	14894	16992	38459	10049	0	97198	120043	0	0	
6	17849	16364	40662	9978	0	120043	142044	0	0	
7	20680	15736	42720	9913	0	142044	163092	0	0	
8	23388	15108	44641	9855	0	163092	183089	0	0	
9	25978	14480	46433	9802	0	183089	201946	0	0	
10	28449	14574	48906	9754	0	201946	219378	0	0	
11	30805	13212	49639	9724	0	219378	235552	0	0	
12	33011	12575	51084	10016	0	235552	250706	0	0	
13	35086	11938	52334	9981	0	250706	264448	0	0	
14	37088	11300	53522	9952	0	264448	276733	0	0	
15	38957	10663	54585	9927	0	276733	287520	0	0	
16	40693	10026	55523	9907	0	287520	296779	0	0	
17	42323	9388	56367	9891	0	296779	304484	0	0	
18	43876	8751	57151	9880	0	304484	310610	0	0	
19	45334	8114	57854	9873	0	310610	315141	0	0	
20	46647	7970	58962	9870	0	315141	317297	0	0	
21	47848	6827	58886	9872	0	317297	318202	0	0	
22	48953	6166	59255	9878	0	318202	317511	0	0	
23	49988	5504	59574	9888	0	317511	315223	0	0	
24	50890	4843	59773	9903	0	315223	311361	0	0	
25	51662	4182	59857	9922	0	311361	305950	0	0	
26	52327	3520	59848	9946	0	305950	299019	0	0	
27	52915	2859	59780	9975	0	299019	290589	0	0	
28	42091	2031	47290	7968	0	290589	282368	0	0	
29	41501	1995	46595	7991	0	282368	273597	0	0	
30	40850	1958	45841	8017	0	273597	264322	0	0	
31	40142	1922	45031	8046	0	264322	254590	0	0	
32	47957	1890	53406	9696	0	254590	242879	0	0	
33	48373	1125	53144	9746	0	242879	230550	0	0	
34	48655	375	52765	9801	0	230550	216960	0	0	
35	10065	0	10847	2033	0	216960	214009	0	0	
36	10045	0	10828	2035	0	214009	211022	0	0	
37	19094	0	20594	3881	0	211022	205222	0	0	
38	41720	0	45060	8521	0	205222	191971	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
39	10735	0	11614	2188	0	191971	188418	0	0	
40	21788	0	23593	4453	0	188418	181044	0	0	
41	32488	0	35216	6727	0	181044	169701	0	0	
42	32440	0	35145	6997	0	169701	158142	0	0	
43	32349	0	35115	7035	0	158142	146142	0	0	
44	48213	0	52463	10628	0	146142	127399	0	0	
45	47739	0	52107	10726	0	127399	107834	0	0	
46	47160	0	51641	10831	0	107834	87528	0	0	
47	46525	0	51117	10946	0	87528	66533	0	0	
48	12272	0	13510	2939	0	66533	60841	0	0	
49	35906	2400	42480	8872	0	60841	42162	0	0	
50	34243	2400	40618	8958	0	42162	23994	0	0	
51	32534	2400	38673	9050	0	23994	6446	0	0	
52	35710	2800	42512	10682	0	6446	-13071	0	0	
53	28143	0	30560	8985	0	-13071	-26684	0	0	
54	25300	0	27058	8994	0	-26684	-38450	0	0	
55	22394	0	23326	9109	0	-38450	-48031	0	0	
56	23683	0	23368	11702	0	-48031	-56292	0	0	
57	18711	0	16573	11917	0	-56292	-60058	0	0	
58	13556	0	9297	12094	0	-60058	-58768	0	0	
59	8260	0	1756	11987	0	-58768	-52168	0	0	
60	2789	0	-6703	12262	0	-52168	-39035	0	0	

Analisi della superficie 13 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 68,92 Y[m]= 238,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 38,71 Y_v[m]= 173,75
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 117,96 Y_m[m]= 186,65
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.781**

Geometria e caratteristiche strisce

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	38,71	173,75	173,75	40,26	174,13	173,04	39,74	173,64	1,70	-24,49	0,00	46
2	40,26	174,13	173,04	41,81	174,52	172,38	41,12	173,51	1,68	-23,13	0,00	46
3	41,81	174,52	172,38	43,36	174,91	171,76	42,63	173,39	1,67	-21,78	0,00	46
4	43,36	174,91	171,76	44,90	175,30	171,18	44,16	173,29	1,65	-20,44	0,00	46
5	44,90	175,30	171,18	46,45	175,68	170,65	45,70	173,20	1,64	-19,11	0,00	46
6	46,45	175,68	170,65	48,00	176,07	170,15	47,25	173,14	1,63	-17,79	0,00	46
7	48,00	176,07	170,15	49,55	176,46	169,69	48,79	173,09	1,61	-16,48	0,00	46
8	49,55	176,46	169,69	51,10	176,84	169,27	50,34	173,07	1,60	-15,18	0,00	46
9	51,10	176,84	169,27	52,65	177,23	168,89	51,89	173,06	1,60	-13,89	0,00	46
10	52,65	177,23	168,89	54,20	177,62	168,54	53,43	173,07	1,59	-12,61	0,00	46
11	54,20	177,62	168,54	55,74	178,01	168,23	54,98	173,10	1,58	-11,33	0,00	47
12	55,74	178,01	168,23	57,29	178,39	167,96	56,53	173,15	1,57	-10,06	0,00	48
13	57,29	178,39	167,96	58,84	178,78	167,72	58,07	173,21	1,57	-8,79	0,00	48
14	58,84	178,78	167,72	60,39	179,17	167,51	59,62	173,30	1,56	-7,53	0,00	48
15	60,39	179,17	167,51	61,94	179,55	167,34	61,17	173,40	1,56	-6,27	0,00	48
16	61,94	179,55	167,34	63,49	179,94	167,21	62,72	173,51	1,55	-5,02	0,00	48
17	63,49	179,94	167,21	65,03	180,33	167,11	64,27	173,65	1,55	-3,76	0,00	48
18	65,03	180,33	167,11	66,58	180,72	167,04	65,81	173,80	1,55	-2,51	0,00	48
19	66,58	180,72	167,04	68,13	181,10	167,00	67,36	173,97	1,55	-1,26	0,00	48
20	68,13	181,10	167,00	69,68	181,49	167,00	68,91	174,15	1,55	-0,01	0,00	48
21	69,68	181,49	167,00	71,23	181,88	167,04	70,46	174,35	1,55	1,24	0,00	48
22	71,23	181,88	167,04	72,78	182,26	167,10	72,01	174,57	1,55	2,49	0,00	48
23	72,78	182,26	167,10	74,33	182,65	167,21	73,55	174,81	1,55	3,74	0,00	48
24	74,33	182,65	167,21	75,87	183,04	167,34	75,10	175,06	1,55	4,99	0,00	48
25	75,87	183,04	167,34	77,42	183,43	167,51	76,65	175,33	1,56	6,25	0,00	48
26	77,42	183,43	167,51	78,97	183,81	167,72	78,20	175,62	1,56	7,51	0,00	48
27	78,97	183,81	167,72	80,52	184,20	167,95	79,75	175,92	1,57	8,77	0,00	48
28	80,52	184,20	167,95	81,77	184,20	168,17	81,14	176,13	1,27	9,92	0,00	48
29	81,77	184,20	168,17	83,02	184,20	168,41	82,39	176,25	1,27	10,94	0,00	48
30	83,02	184,20	168,41	84,27	184,20	168,68	83,64	176,37	1,28	11,97	0,00	48
31	84,27	184,20	168,68	85,52	184,20	168,97	84,89	176,51	1,28	13,00	0,00	48
32	85,52	184,20	168,97	87,02	184,70	169,35	86,27	176,80	1,55	14,15	0,00	48
33	87,02	184,70	169,35	88,52	185,20	169,76	87,77	177,25	1,56	15,40	0,00	48
34	88,52	185,20	169,76	90,02	185,70	170,21	89,27	177,72	1,57	16,66	0,00	48
35	90,02	185,70	170,21	90,33	185,80	170,31	90,18	178,00	0,32	17,42	0,00	48
36	90,33	185,80	170,31	90,64	185,91	170,40	90,49	178,10	0,33	17,68	0,00	48
37	90,64	185,91	170,40	91,23	186,10	170,60	90,94	178,25	0,62	18,06	0,00	48
38	91,23	186,10	170,60	92,52	186,53	171,04	91,87	178,57	1,36	18,86	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
39	92,52	186,53	171,04	93,52	186,87	171,40	93,02	178,96	1,06	19,84	0,00	48
40	93,52	186,87	171,40	94,52	187,20	171,78	94,02	179,31	1,07	20,70	0,00	48
41	94,52	187,20	171,78	95,52	187,53	172,17	95,02	179,67	1,08	21,57	0,00	49
42	95,52	187,53	172,17	96,52	187,87	172,58	96,02	180,04	1,08	22,44	0,00	50
43	96,52	187,87	172,58	98,02	188,37	173,24	97,27	180,51	1,64	23,54	0,00	50
44	98,02	188,37	173,24	99,52	188,87	173,93	98,77	181,10	1,65	24,86	0,00	50
45	99,52	188,87	173,93	101,02	189,37	174,67	100,27	181,71	1,67	26,20	0,00	50
46	101,02	189,37	174,67	102,52	189,87	175,45	101,77	182,34	1,69	27,56	0,00	50
47	102,52	189,87	175,45	102,92	190,00	175,67	102,72	182,75	0,45	28,43	0,00	50
48	102,92	190,00	175,67	104,12	190,00	176,34	103,52	183,00	1,37	29,17	0,00	50
49	104,12	190,00	176,34	105,32	190,00	177,04	104,71	183,34	1,39	30,28	0,00	50
50	105,32	190,00	177,04	106,52	190,00	177,77	105,91	183,70	1,41	31,41	0,00	50
51	106,52	190,00	177,77	107,70	190,00	178,53	107,10	184,07	1,40	32,54	0,00	50
52	107,70	190,00	178,53	107,92	190,00	178,67	107,81	184,30	0,26	33,21	0,00	49
53	107,92	190,00	178,67	109,35	189,52	179,64	108,62	184,45	1,73	34,02	0,00	48
54	109,35	189,52	179,64	110,79	189,04	180,66	110,05	184,71	1,76	35,42	0,00	48
55	110,79	189,04	180,66	112,22	188,57	181,73	111,48	185,00	1,79	36,86	0,00	48
56	112,22	188,57	181,73	113,66	188,09	182,87	112,91	185,31	1,83	38,32	0,00	48
57	113,66	188,09	182,87	115,09	187,61	184,06	114,33	185,65	1,87	39,81	0,00	48
58	115,09	187,61	184,06	116,52	187,13	185,32	115,73	186,01	1,91	41,33	0,00	46
59	116,52	187,13	185,32	117,96	186,65	186,65	117,00	186,37	1,96	42,89	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1777	19033	27828	10316	0	0	24951	0	0	
2	5258	18422	30709	10208	0	24951	49646	0	0	
3	8598	17811	33395	10109	0	49646	73913	0	0	
4	11801	17199	35901	10018	0	73913	97596	0	0	
5	14871	16588	38238	9935	0	97596	120557	0	0	
6	17810	15977	40417	9859	0	120557	142667	0	0	
7	20622	15366	42449	9790	0	142667	163813	0	0	
8	23309	14754	44341	9727	0	163813	183893	0	0	
9	25874	14868	46916	9670	0	183893	202634	0	0	
10	28319	13526	47731	9619	0	202634	220131	0	0	
11	30644	12906	49248	9641	0	220131	236381	0	0	
12	32811	12285	50638	9871	0	236381	251526	0	0	
13	34861	11664	51861	9835	0	251526	265233	0	0	
14	36830	11044	53015	9804	0	265233	277456	0	0	
15	38656	10423	54034	9778	0	277456	288155	0	0	
16	40356	9803	54937	9757	0	288155	297299	0	0	
17	41948	9182	55748	9741	0	297299	304861	0	0	
18	43467	8561	56502	9729	0	304861	310818	0	0	
19	44878	7941	57166	9722	0	310818	315153	0	0	
20	46145	7812	58237	9720	0	315153	317089	0	0	
21	47302	6685	58125	9722	0	317089	317749	0	0	
22	48364	6041	58464	9729	0	317749	316789	0	0	
23	49350	5396	58749	9740	0	316789	314213	0	0	
24	50200	4752	58912	9757	0	314213	310041	0	0	
25	50921	4108	58962	9778	0	310041	304305	0	0	
26	51533	3463	58919	9804	0	304305	297032	0	0	
27	52067	2819	58817	9835	0	297032	288248	0	0	
28	41943	2031	47126	7965	0	288248	279632	0	0	
29	41320	1995	46401	7991	0	279632	270444	0	0	
30	40632	1958	45614	8020	0	270444	260734	0	0	
31	39884	1922	44766	8052	0	260734	250553	0	0	
32	47590	1890	53035	9710	0	250553	238285	0	0	
33	47936	1125	52710	9766	0	238285	225380	0	0	
34	48141	375	52261	9827	0	225380	211203	0	0	
35	9948	0	10733	2039	0	211203	208130	0	0	
36	9925	0	10711	2042	0	208130	205022	0	0	
37	18855	0	20362	3895	0	205022	198989	0	0	
38	41148	0	44506	8557	0	198989	185228	0	0	
39	32028	0	34732	6673	0	185228	173903	0	0	
40	31950	0	34719	6710	0	173903	162107	0	0	
41	31842	0	34609	6925	0	162107	150045	0	0	
42	31697	0	34481	7084	0	150045	137678	0	0	
43	47130	0	51405	10712	0	137678	118418	0	0	
44	46521	0	50910	10824	0	118418	98390	0	0	
45	45796	0	50286	10946	0	98390	77694	0	0	
46	45001	0	49587	11078	0	77694	56404	0	0	
47	11837	0	13070	2978	0	56404	50652	0	0	
48	34527	2400	41104	8997	0	50652	31775	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
49	32743	2400	39076	9098	0	31775	13549	0	0	
50	30906	2400	36944	9206	0	13549	-3892	0	0	
51	28528	2360	34118	9165	0	-3892	-20125	0	0	
52	5114	440	6143	1677	0	-20125	-23095	0	0	
53	31010	0	33479	10858	0	-23095	-38453	0	0	
54	26734	0	27928	11045	0	-38453	-50493	0	0	
55	22008	0	21570	11248	0	-50493	-58426	0	0	
56	17398	0	15122	11471	0	-58426	-61960	0	0	
57	12614	0	8152	11709	0	-61960	-60474	0	0	
58	7684	0	981	11576	0	-60474	-53824	0	0	
59	2595	0	-7159	11865	0	-53824	-40730	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000084
2	0,000000
3	0,000063
4	0,000180
5	0,001278
6	0,000022
7	0,015999

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,127$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,015999 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,082406 \text{ [m/s]}$$

Superficie n° 13

n°	u [m]
1	0,000085
2	0,000000
3	0,000064
4	0,000182
5	0,001285
6	0,000022
7	0,016057

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,127$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,016057 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,082479 \text{ [m/s]}$$

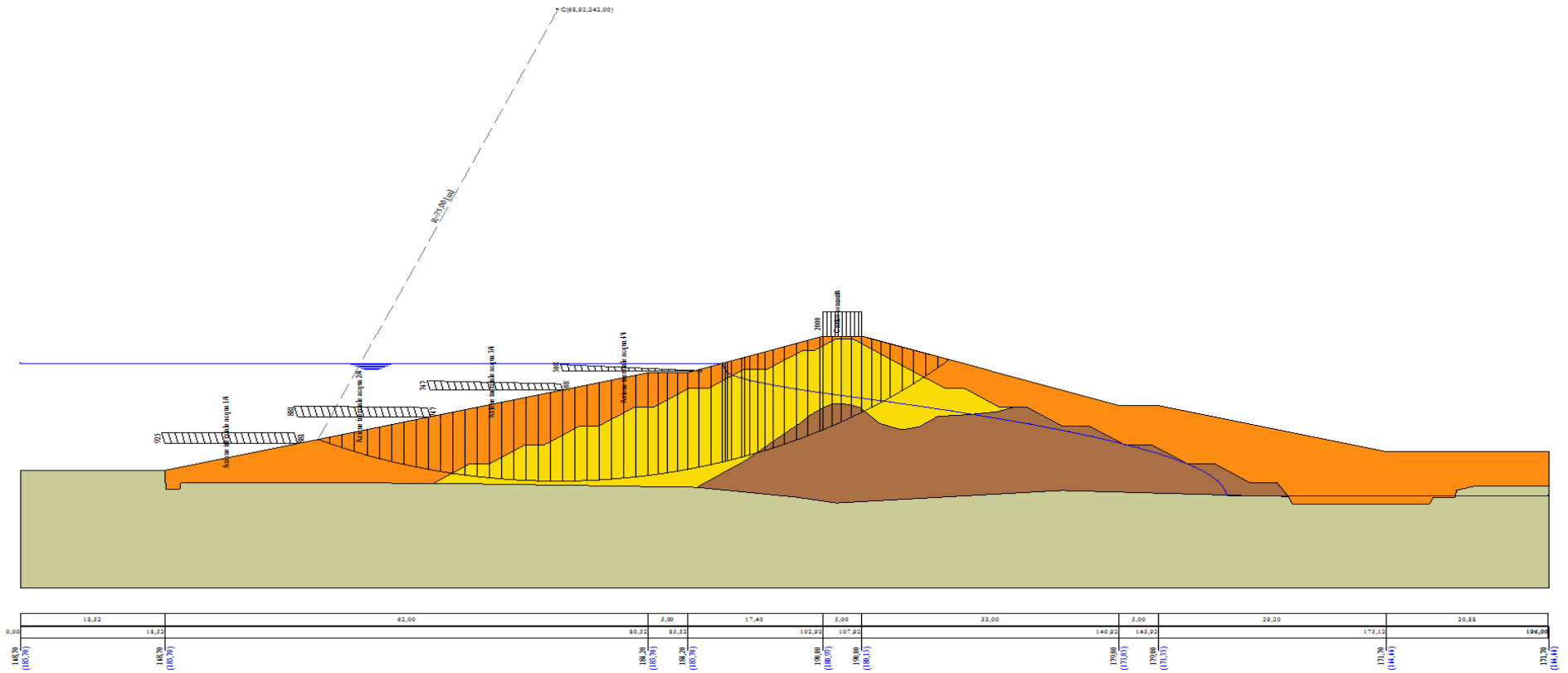


Figura A-52 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 23.

VERIFICA DI STABILITÀ 24

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	18,52 168,70	35,52 172,95	1343 1279	336 320
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	35,52 172,95	52,52 177,20	1279 1085	320 271
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	52,52 177,20	69,52 181,45	1085 738	271 184
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	69,52 181,45	86,52 184,53	738 0	184 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

153280

Coefficiente di sicurezza minimo

0.590

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

61

Coordinate del centro

X[m]= 68,92

Y[m]= 258,00

Raggio del cerchio

R[m]= 91,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 36,15

Y_v[m]= 173,11

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 123,15

Y_m[m]= 184,92

Coefficiente di sicurezza

F_s= **0.590**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _i [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{di} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,15	173,11	173,11	37,85	173,53	172,47	37,28	173,04	1,82	-20,54	0,00	46
2	37,85	173,53	172,47	39,56	173,96	171,87	38,80	172,95	1,81	-19,39	0,00	46
3	39,56	173,96	171,87	41,27	174,39	171,30	40,47	172,88	1,80	-18,26	0,00	46
4	41,27	174,39	171,30	42,97	174,81	170,78	42,16	172,82	1,79	-17,13	0,00	46
5	42,97	174,81	170,78	44,68	175,24	170,29	43,86	172,78	1,78	-16,01	0,00	46
6	44,68	175,24	170,29	46,39	175,67	169,83	45,56	172,76	1,77	-14,89	0,00	46
7	46,39	175,67	169,83	48,09	176,09	169,42	47,26	172,75	1,76	-13,78	0,00	46
8	48,09	176,09	169,42	49,80	176,52	169,03	48,96	172,77	1,75	-12,68	0,00	46
9	49,80	176,52	169,03	51,51	176,95	168,68	50,67	172,80	1,74	-11,58	0,00	46
10	51,51	176,95	168,68	53,21	177,37	168,37	52,37	172,84	1,74	-10,49	0,00	46
11	53,21	177,37	168,37	54,92	177,80	168,08	54,08	172,91	1,73	-9,39	0,00	46
12	54,92	177,80	168,08	56,63	178,23	167,83	55,78	172,99	1,72	-8,31	0,00	48
13	56,63	178,23	167,83	58,33	178,65	167,62	57,49	173,08	1,72	-7,22	0,00	48
14	58,33	178,65	167,62	60,04	179,08	167,43	59,19	173,20	1,72	-6,14	0,00	48
15	60,04	179,08	167,43	61,75	179,51	167,28	60,90	173,33	1,71	-5,06	0,00	48
16	61,75	179,51	167,28	63,45	179,93	167,16	62,61	173,47	1,71	-3,98	0,00	48
17	63,45	179,93	167,16	65,16	180,36	167,08	64,31	173,63	1,71	-2,91	0,00	48
18	65,16	180,36	167,08	66,87	180,79	167,02	66,02	173,81	1,71	-1,83	0,00	48
19	66,87	180,79	167,02	68,57	181,21	167,00	67,72	174,01	1,71	-0,76	0,00	48
20	68,57	181,21	167,00	70,28	181,64	167,01	69,43	174,22	1,71	0,32	0,00	48
21	70,28	181,64	167,01	71,99	182,07	167,05	71,14	174,44	1,71	1,39	0,00	48
22	71,99	182,07	167,05	73,69	182,49	167,13	72,84	174,68	1,71	2,47	0,00	48
23	73,69	182,49	167,13	75,40	182,92	167,23	74,55	174,94	1,71	3,55	0,00	48
24	75,40	182,92	167,23	77,11	183,35	167,37	76,26	175,22	1,71	4,62	0,00	48
25	77,11	183,35	167,37	78,81	183,77	167,54	77,96	175,51	1,72	5,70	0,00	48
26	78,81	183,77	167,54	80,52	184,20	167,74	79,67	175,81	1,72	6,78	0,00	48
27	80,52	184,20	167,74	82,19	184,20	167,97	81,35	176,03	1,68	7,85	0,00	48
28	82,19	184,20	167,97	83,85	184,20	168,23	83,02	176,15	1,69	8,91	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
29	83,85	184,20	168,23	85,52	184,20	168,53	84,68	176,29	1,69	9,98	0,00	48
30	85,52	184,20	168,53	87,02	184,70	168,82	86,27	176,56	1,53	10,99	0,00	48
31	87,02	184,70	168,82	88,52	185,20	169,14	87,77	176,96	1,53	11,96	0,00	48
32	88,52	185,20	169,14	90,02	185,70	169,48	89,27	177,38	1,54	12,92	0,00	48
33	90,02	185,70	169,48	90,33	185,80	169,55	90,18	177,63	0,32	13,51	0,00	48
34	90,33	185,80	169,55	90,64	185,91	169,63	90,49	177,72	0,32	13,71	0,00	48
35	90,64	185,91	169,63	91,23	186,10	169,78	90,94	177,85	0,61	14,00	0,00	48
36	91,23	186,10	169,78	92,52	186,53	170,11	91,88	178,13	1,33	14,61	0,00	48
37	92,52	186,53	170,11	92,85	186,64	170,20	92,69	178,37	0,34	15,14	0,00	48
38	92,85	186,64	170,20	93,52	186,87	170,39	93,19	178,53	0,70	15,47	0,00	50
39	93,52	186,87	170,39	94,52	187,20	170,68	94,02	178,78	1,04	16,01	0,00	50
40	94,52	187,20	170,68	95,52	187,53	170,97	95,02	179,10	1,04	16,67	0,00	50
41	95,52	187,53	170,97	96,52	187,87	171,29	96,02	179,42	1,05	17,33	0,00	50
42	96,52	187,87	171,29	98,02	188,37	171,78	97,27	179,82	1,58	18,15	0,00	50
43	98,02	188,37	171,78	99,52	188,87	172,30	98,77	180,33	1,59	19,15	0,00	50
44	99,52	188,87	172,30	101,02	189,37	172,85	100,27	180,85	1,60	20,15	0,00	50
45	101,02	189,37	172,85	102,52	189,87	173,43	101,77	181,38	1,61	21,16	0,00	50
46	102,52	189,87	173,43	102,92	190,00	173,59	102,72	181,72	0,43	21,80	0,00	50
47	102,92	190,00	173,59	104,12	190,00	174,08	103,52	181,92	1,30	22,35	0,00	50
48	104,12	190,00	174,08	105,32	190,00	174,60	104,72	182,17	1,31	23,17	0,00	50
49	105,32	190,00	174,60	106,52	190,00	175,13	105,92	182,43	1,31	23,99	0,00	50
50	106,52	190,00	175,13	107,92	190,00	175,78	107,21	182,73	1,54	24,89	0,00	50
51	107,92	190,00	175,78	109,08	189,62	176,34	108,49	182,93	1,28	25,78	0,00	50
52	109,08	189,62	176,34	110,23	189,23	176,92	109,65	183,02	1,29	26,59	0,00	49
53	110,23	189,23	176,92	111,52	188,80	177,59	110,86	183,13	1,45	27,46	0,00	48
54	111,52	188,80	177,59	112,85	188,36	178,31	112,17	183,26	1,52	28,39	0,00	48
55	112,85	188,36	178,31	114,19	187,91	179,06	113,51	183,41	1,53	29,35	0,00	48
56	114,19	187,91	179,06	115,52	187,47	179,84	114,84	183,57	1,54	30,32	0,00	48
57	115,52	187,47	179,84	117,02	186,97	180,75	116,24	183,75	1,76	31,36	0,00	48
58	117,02	186,97	180,75	118,52	186,47	181,71	117,74	183,97	1,78	32,47	0,00	48
59	118,52	186,47	181,71	120,06	185,95	182,73	119,24	184,21	1,85	33,61	0,00	46
60	120,06	185,95	182,73	121,61	185,44	183,80	120,75	184,47	1,88	34,79	0,00	46
61	121,61	185,44	183,80	123,15	184,92	184,92	122,12	184,72	1,91	35,98	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1910	22391	31886	14618	0	0	29218	0	0	
2	5662	21643	35049	14512	0	29218	57692	0	0	
3	9276	20896	38027	14414	0	57692	85283	0	0	
4	12757	20148	40829	14324	0	85283	111864	0	0	
5	16106	19400	43465	14241	0	111864	137319	0	0	
6	19326	18653	45943	14165	0	137319	161543	0	0	
7	22419	17905	48270	14095	0	161543	184443	0	0	
8	25387	17157	50451	14031	0	184443	205933	0	0	
9	28231	16410	52494	13973	0	205933	225938	0	0	
10	30953	16744	55653	13921	0	225938	243955	0	0	
11	33554	14900	56168	13875	0	243955	260513	0	0	
12	36006	14137	57836	14277	0	260513	275858	0	0	
13	38303	13374	59275	14287	0	275858	289546	0	0	
14	40529	12611	60641	14255	0	289546	301489	0	0	
15	42620	11848	61872	14229	0	301489	311662	0	0	
16	44567	11085	62957	14208	0	311662	320047	0	0	
17	46402	10322	63937	14192	0	320047	326627	0	0	
18	48167	9559	64858	14181	0	326627	331384	0	0	
19	49810	8796	65662	14174	0	331384	334315	0	0	
20	51303	8762	67148	14173	0	334315	334200	0	0	
21	52683	7233	66830	14177	0	334200	332879	0	0	
22	53991	6431	67279	14186	0	332879	329765	0	0	
23	55187	5628	67625	14200	0	329765	324875	0	0	
24	56228	4826	67818	14220	0	324875	318253	0	0	
25	57153	4024	67903	14244	0	318253	309933	0	0	
26	57998	3222	67919	14273	0	309933	299941	0	0	
27	56628	2724	65774	13972	0	299941	288310	0	0	
28	55728	2652	64571	14010	0	288310	275924	0	0	
29	54714	2580	63251	14054	0	275924	262879	0	0	
30	49093	1897	56267	12690	0	262879	250846	0	0	
31	49722	1125	56174	12733	0	250846	238548	0	0	
32	50237	375	55989	12781	0	238548	224976	0	0	
33	10423	0	11538	2648	0	224976	222027	0	0	
34	10414	0	11527	2650	0	222027	219043	0	0	
35	19827	0	21948	5050	0	219043	213253	0	0	
36	43474	0	48137	11071	0	213253	200025	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	11217	0	12429	2839	0	200025	196476	0	0	
38	22817	0	25225	6007	0	196476	189347	0	0	
39	34162	0	37778	9012	0	189347	178318	0	0	
40	34270	0	37919	9042	0	178318	166805	0	0	
41	34335	0	38016	9074	0	166805	154828	0	0	
42	51503	0	57071	13674	0	154828	136065	0	0	
43	51426	0	57049	13755	0	136065	116388	0	0	
44	51275	0	56951	13841	0	116388	95846	0	0	
45	51100	0	56836	13933	0	95846	74455	0	0	
46	13573	0	15109	3732	0	74455	68624	0	0	
47	40029	2400	47479	11239	0	68624	49452	0	0	
48	38707	2400	45941	11307	0	49452	30618	0	0	
49	37360	2400	44361	11378	0	30618	12185	0	0	
50	41827	2800	49669	13369	0	12185	-8703	0	0	
51	32576	0	35719	11111	0	-8703	-23074	0	0	
52	30259	0	32935	10979	0	-23074	-36210	0	0	
53	31078	0	33502	12073	0	-36210	-49377	0	0	
54	29053	0	30703	12587	0	-49377	-60787	0	0	
55	25855	0	26543	12703	0	-60787	-69740	0	0	
56	22603	0	22237	12827	0	-69740	-76026	0	0	
57	20878	0	18878	14587	0	-76026	-79058	0	0	
58	16503	0	12820	14765	0	-79058	-77962	0	0	
59	12318	0	6903	14885	0	-77962	-72730	0	0	
60	7493	0	-108	15071	0	-72730	-62325	0	0	
61	2522	0	-7564	15295	0	-62325	-46189	0	0	

Analisi della superficie 58 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 68,92 Y[m]= 238,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 38,71 Y_v[m]= 173,75
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 117,96 Y_m[m]= 186,65
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.597**

Geometria e caratteristiche strisce

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	38,71	173,75	173,75	40,26	174,13	173,04	39,74	173,64	1,70	-24,49	0,00	46
2	40,26	174,13	173,04	41,81	174,52	172,38	41,12	173,51	1,68	-23,13	0,00	46
3	41,81	174,52	172,38	43,36	174,91	171,76	42,63	173,39	1,67	-21,78	0,00	46
4	43,36	174,91	171,76	44,90	175,30	171,18	44,16	173,29	1,65	-20,44	0,00	46
5	44,90	175,30	171,18	46,45	175,68	170,65	45,70	173,20	1,64	-19,11	0,00	46
6	46,45	175,68	170,65	48,00	176,07	170,15	47,25	173,14	1,63	-17,79	0,00	46
7	48,00	176,07	170,15	49,55	176,46	169,69	48,79	173,09	1,61	-16,48	0,00	46
8	49,55	176,46	169,69	51,10	176,84	169,27	50,34	173,07	1,60	-15,18	0,00	46
9	51,10	176,84	169,27	52,65	177,23	168,89	51,89	173,06	1,60	-13,89	0,00	46
10	52,65	177,23	168,89	54,20	177,62	168,54	53,43	173,07	1,59	-12,61	0,00	46
11	54,20	177,62	168,54	55,74	178,01	168,23	54,98	173,10	1,58	-11,33	0,00	47
12	55,74	178,01	168,23	57,29	178,39	167,96	56,53	173,15	1,57	-10,06	0,00	48
13	57,29	178,39	167,96	58,84	178,78	167,72	58,07	173,21	1,57	-8,79	0,00	48
14	58,84	178,78	167,72	60,39	179,17	167,51	59,62	173,30	1,56	-7,53	0,00	48
15	60,39	179,17	167,51	61,94	179,55	167,34	61,17	173,40	1,56	-6,27	0,00	48
16	61,94	179,55	167,34	63,49	179,94	167,21	62,72	173,51	1,55	-5,02	0,00	48
17	63,49	179,94	167,21	65,03	180,33	167,11	64,27	173,65	1,55	-3,76	0,00	48
18	65,03	180,33	167,11	66,58	180,72	167,04	65,81	173,80	1,55	-2,51	0,00	48
19	66,58	180,72	167,04	68,13	181,10	167,00	67,36	173,97	1,55	-1,26	0,00	48
20	68,13	181,10	167,00	69,68	181,49	167,00	68,91	174,15	1,55	-0,01	0,00	48
21	69,68	181,49	167,00	71,23	181,88	167,04	70,46	174,35	1,55	1,24	0,00	48
22	71,23	181,88	167,04	72,78	182,26	167,10	72,01	174,57	1,55	2,49	0,00	48
23	72,78	182,26	167,10	74,33	182,65	167,21	73,55	174,81	1,55	3,74	0,00	48
24	74,33	182,65	167,21	75,87	183,04	167,34	75,10	175,06	1,55	4,99	0,00	48
25	75,87	183,04	167,34	77,42	183,43	167,51	76,65	175,33	1,56	6,25	0,00	48
26	77,42	183,43	167,51	78,97	183,81	167,72	78,20	175,62	1,56	7,51	0,00	48
27	78,97	183,81	167,72	80,52	184,20	167,95	79,75	175,92	1,57	8,77	0,00	48
28	80,52	184,20	167,95	81,77	184,20	168,17	81,14	176,13	1,27	9,92	0,00	48
29	81,77	184,20	168,17	83,02	184,20	168,41	82,39	176,25	1,27	10,94	0,00	48
30	83,02	184,20	168,41	84,27	184,20	168,68	83,64	176,37	1,28	11,97	0,00	48
31	84,27	184,20	168,68	85,52	184,20	168,97	84,89	176,51	1,28	13,00	0,00	48
32	85,52	184,20	168,97	87,02	184,70	169,35	86,27	176,80	1,55	14,15	0,00	48
33	87,02	184,70	169,35	88,52	185,20	169,76	87,77	177,25	1,56	15,40	0,00	48
34	88,52	185,20	169,76	90,02	185,70	170,21	89,27	177,72	1,57	16,66	0,00	48
35	90,02	185,70	170,21	90,33	185,80	170,31	90,18	178,00	0,32	17,42	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	90,33	185,80	170,31	90,64	185,91	170,40	90,49	178,10	0,33	17,68	0,00	48
37	90,64	185,91	170,40	91,23	186,10	170,60	90,94	178,25	0,62	18,06	0,00	48
38	91,23	186,10	170,60	92,52	186,53	171,04	91,87	178,57	1,36	18,86	0,00	48
39	92,52	186,53	171,04	93,52	186,87	171,40	93,02	178,96	1,06	19,84	0,00	48
40	93,52	186,87	171,40	94,52	187,20	171,78	94,02	179,31	1,07	20,70	0,00	48
41	94,52	187,20	171,78	95,52	187,53	172,17	95,02	179,67	1,08	21,57	0,00	49
42	95,52	187,53	172,17	96,52	187,87	172,58	96,02	180,04	1,08	22,44	0,00	50
43	96,52	187,87	172,58	98,02	188,37	173,24	97,27	180,51	1,64	23,54	0,00	50
44	98,02	188,37	173,24	99,52	188,87	173,93	98,77	181,10	1,65	24,86	0,00	50
45	99,52	188,87	173,93	101,02	189,37	174,67	100,27	181,71	1,67	26,20	0,00	50
46	101,02	189,37	174,67	102,52	189,87	175,45	101,77	182,34	1,69	27,56	0,00	50
47	102,52	189,87	175,45	102,92	190,00	175,67	102,72	182,75	0,45	28,43	0,00	50
48	102,92	190,00	175,67	104,12	190,00	176,34	103,52	183,00	1,37	29,17	0,00	50
49	104,12	190,00	176,34	105,32	190,00	177,04	104,71	183,34	1,39	30,28	0,00	50
50	105,32	190,00	177,04	106,52	190,00	177,77	105,91	183,70	1,41	31,41	0,00	50
51	106,52	190,00	177,77	107,70	190,00	178,53	107,10	184,07	1,40	32,54	0,00	50
52	107,70	190,00	178,53	107,92	190,00	178,67	107,81	184,30	0,26	33,21	0,00	49
53	107,92	190,00	178,67	109,35	189,52	179,64	108,62	184,45	1,73	34,02	0,00	48
54	109,35	189,52	179,64	110,79	189,04	180,66	110,05	184,71	1,76	35,42	0,00	48
55	110,79	189,04	180,66	112,22	188,57	181,73	111,48	185,00	1,79	36,86	0,00	48
56	112,22	188,57	181,73	113,66	188,09	182,87	112,91	185,31	1,83	38,32	0,00	48
57	113,66	188,09	182,87	115,09	187,61	184,06	114,33	185,65	1,87	39,81	0,00	48
58	115,09	187,61	184,06	116,52	187,13	185,32	115,73	186,01	1,91	41,33	0,00	46
59	116,52	187,13	185,32	117,96	186,65	186,65	117,00	186,37	1,96	42,89	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1777	19442	29917	13499	0	0	28344	0	0	
2	5258	18825	32849	13358	0	28344	56097	0	0	
3	8598	18208	35582	13228	0	56097	83094	0	0	
4	11801	17591	38131	13109	0	83094	109190	0	0	
5	14871	16974	40508	13000	0	109190	134253	0	0	
6	17810	16357	42724	12901	0	134253	158166	0	0	
7	20622	15740	44788	12811	0	158166	180824	0	0	
8	23309	15122	46709	12729	0	180824	202132	0	0	
9	25874	15590	49764	12654	0	202132	221651	0	0	
10	28319	13880	50143	12588	0	221651	239743	0	0	
11	30644	13249	51678	12617	0	239743	256354	0	0	
12	32811	12618	53090	12917	0	256354	271702	0	0	
13	34861	11987	54316	12870	0	271702	285380	0	0	
14	36830	11356	55471	12829	0	285380	297346	0	0	
15	38656	10725	56485	12795	0	297346	307575	0	0	
16	40356	10094	57381	12768	0	307575	316046	0	0	
17	41948	9463	58180	12746	0	316046	322742	0	0	
18	43467	8831	58921	12731	0	322742	327646	0	0	
19	44878	8200	59568	12722	0	327646	330753	0	0	
20	46145	8305	60916	12719	0	330753	330847	0	0	
21	47302	6917	60471	12722	0	330847	329758	0	0	
22	48364	6250	60766	12731	0	329758	326913	0	0	
23	49350	5583	61005	12746	0	326913	322324	0	0	
24	50200	4917	61116	12767	0	322324	316028	0	0	
25	50921	4250	61109	12795	0	316028	308068	0	0	
26	51533	3583	61005	12829	0	308068	298487	0	0	
27	52067	2917	60837	12869	0	298487	287320	0	0	
28	41943	2108	48706	10423	0	287320	276698	0	0	
29	41320	2054	47890	10457	0	276698	265557	0	0	
30	40632	2000	47008	10495	0	265557	253957	0	0	
31	39884	1946	46061	10537	0	253957	241960	0	0	
32	47590	1897	54494	12706	0	241960	227609	0	0	
33	47936	1125	54115	12779	0	227609	212928	0	0	
34	48141	375	53612	12860	0	212928	196941	0	0	
35	9948	0	11004	2669	0	196941	193494	0	0	
36	9925	0	10979	2672	0	193494	190012	0	0	
37	18855	0	20861	5097	0	190012	183273	0	0	
38	41148	0	45558	11197	0	183273	167971	0	0	
39	32028	0	35519	8732	0	167971	155437	0	0	
40	31950	0	35471	8781	0	155437	142440	0	0	
41	31842	0	35303	9062	0	142440	129248	0	0	
42	31697	0	35119	9269	0	129248	115808	0	0	
43	47130	0	52276	14017	0	115808	94995	0	0	
44	46521	0	51666	14164	0	94995	73498	0	0	
45	45796	0	50918	14323	0	73498	51437	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
46	45001	0	50084	14496	0	51437	28902	0	0	
47	11837	0	13177	3897	0	28902	22844	0	0	
48	34527	2400	41455	11774	0	22844	2901	0	0	
49	32743	2400	39265	11905	0	2901	-16155	0	0	
50	30906	2400	36963	12046	0	-16155	-34176	0	0	
51	28528	2360	33961	11992	0	-34176	-50716	0	0	
52	5114	440	6103	2194	0	-50716	-53731	0	0	
53	31010	0	32899	14208	0	-53731	-68774	0	0	
54	26734	0	26979	14453	0	-68774	-79890	0	0	
55	22008	0	20204	14719	0	-79890	-86204	0	0	
56	17398	0	13322	15011	0	-86204	-87408	0	0	
57	12614	0	5879	15322	0	-87408	-82825	0	0	
58	7684	0	-1701	15148	0	-82825	-72412	0	0	
59	2595	0	-10401	15526	0	-72412	-54663	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000236
2	0,002722
3	0,004178
4	0,003549
5	0,000746
6	0,042986
7	0,002143

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,129$
 $U_{max} = 0,042986$ [m]
 $V_{max} = 0,066229$ [m/s]

Superficie n° 58

n°	u [m]
1	0,000373
2	0,003223
3	0,005001
4	0,004578
5	0,000994
6	0,046362
7	0,002591

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,124$
 $U_{max} = 0,046362$ [m]
 $V_{max} = 0,067564$ [m/s]

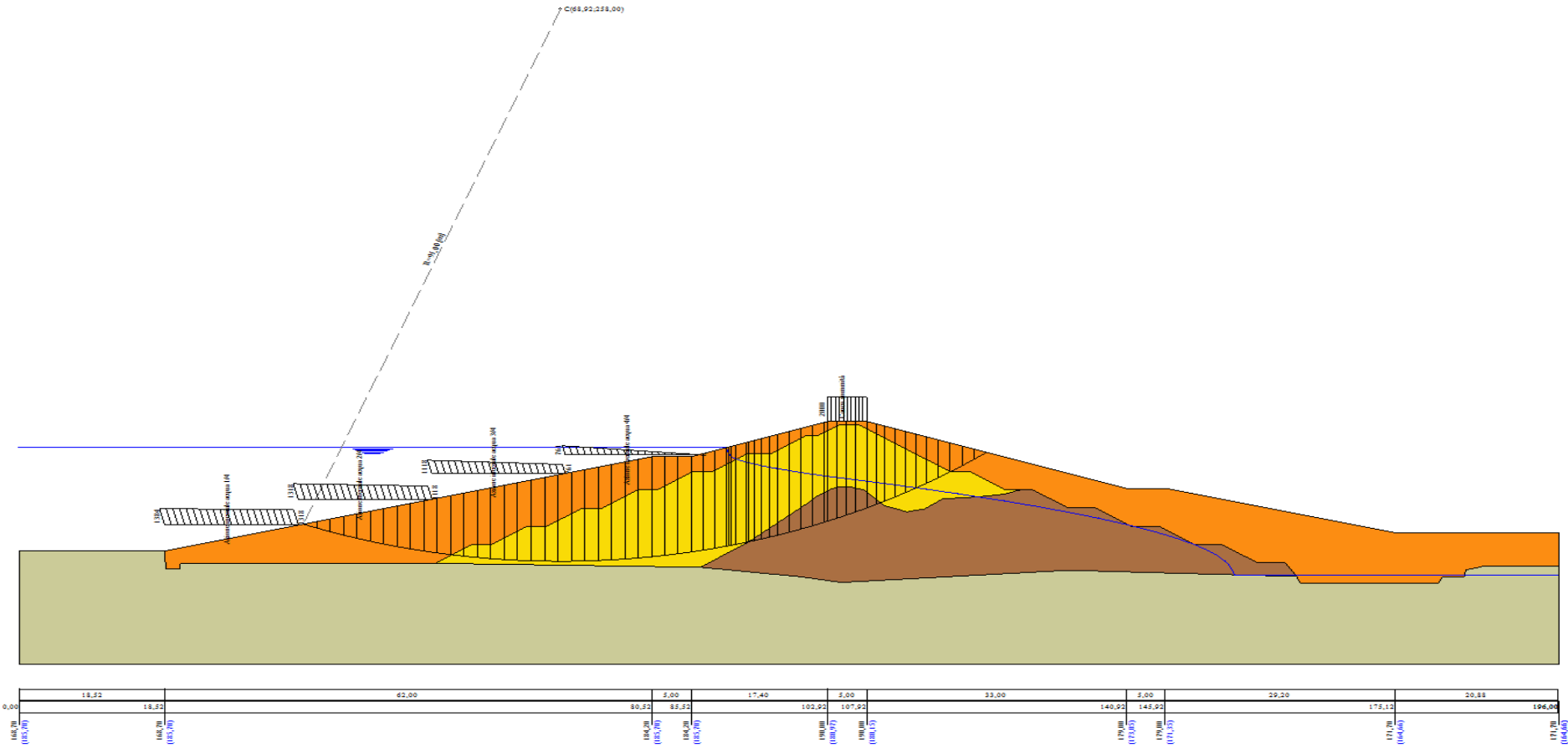


Figura A-53 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 24.

VERIFICA DI STABILITÀ 25

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 76658

Coefficiente di sicurezza minimo 1.246

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 64,92 Y[m]= 232,00
 Raggio del cerchio R[m]= 65,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 36,97 Y_v[m]= 173,31
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 113,03 Y_m[m]= 188,30
 Coefficiente di sicurezza F_s= 1.246

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,97	173,31	173,31	38,48	173,69	172,62	37,98	173,21	1,65	-24,73	0,00	46
2	38,48	173,69	172,62	39,98	174,06	171,98	39,31	173,08	1,63	-23,28	0,00	46
3	39,98	174,06	171,98	41,48	174,44	171,37	40,78	172,96	1,62	-21,85	0,00	46
4	41,48	174,44	171,37	42,98	174,82	170,81	42,26	172,86	1,60	-20,43	0,00	46
5	42,98	174,82	170,81	44,48	175,19	170,30	43,76	172,78	1,59	-19,03	0,00	46
6	44,48	175,19	170,30	45,98	175,57	169,82	45,25	172,72	1,58	-17,63	0,00	46
7	45,98	175,57	169,82	47,49	175,94	169,38	46,75	172,68	1,56	-16,25	0,00	46
8	47,49	175,94	169,38	48,99	176,32	168,98	48,25	172,66	1,55	-14,87	0,00	46
9	48,99	176,32	168,98	50,49	176,69	168,62	49,75	172,65	1,54	-13,51	0,00	46
10	50,49	176,69	168,62	51,99	177,07	168,30	51,25	172,67	1,54	-12,15	0,00	46
11	51,99	177,07	168,30	53,49	177,44	168,01	52,75	172,71	1,53	-10,80	0,00	46
12	53,49	177,44	168,01	54,99	177,82	167,76	54,25	172,76	1,52	-9,46	0,00	47
13	54,99	177,82	167,76	56,50	178,19	167,55	55,75	172,83	1,52	-8,12	0,00	48
14	56,50	178,19	167,55	58,00	178,57	167,37	57,25	172,92	1,51	-6,78	0,00	48
15	58,00	178,57	167,37	59,50	178,94	167,23	58,75	173,03	1,51	-5,45	0,00	48
16	59,50	178,94	167,23	61,00	179,32	167,12	60,25	173,15	1,51	-4,12	0,00	48
17	61,00	179,32	167,12	62,50	179,70	167,05	61,76	173,30	1,50	-2,80	0,00	48
18	62,50	179,70	167,05	64,00	180,07	167,01	63,26	173,45	1,50	-1,47	0,00	48
19	64,00	180,07	167,01	65,50	180,45	167,00	64,76	173,63	1,50	-0,15	0,00	48
20	65,50	180,45	167,00	67,01	180,82	167,03	66,26	173,83	1,50	1,18	0,00	48
21	67,01	180,82	167,03	68,51	181,20	167,10	67,76	174,04	1,50	2,50	0,00	48
22	68,51	181,20	167,10	70,01	181,57	167,20	69,26	174,27	1,50	3,83	0,00	48
23	70,01	181,57	167,20	71,51	181,95	167,33	70,76	174,51	1,51	5,16	0,00	48
24	71,51	181,95	167,33	73,01	182,32	167,51	72,26	174,78	1,51	6,49	0,00	48
25	73,01	182,32	167,51	74,51	182,70	167,71	73,76	175,06	1,52	7,82	0,00	48
26	74,51	182,70	167,71	76,02	183,07	167,95	75,27	175,36	1,52	9,16	0,00	48
27	76,02	183,07	167,95	77,52	183,45	168,23	76,77	175,68	1,53	10,50	0,00	48
28	77,52	183,45	168,23	79,02	183,82	168,55	78,27	176,01	1,53	11,85	0,00	48
29	79,02	183,82	168,55	80,52	184,20	168,90	79,77	176,37	1,54	13,21	0,00	48
30	80,52	184,20	168,90	81,77	184,20	169,22	81,14	176,63	1,29	14,46	0,00	48
31	81,77	184,20	169,22	83,02	184,20	169,57	82,39	176,80	1,30	15,60	0,00	48
32	83,02	184,20	169,57	84,27	184,20	169,95	83,64	176,98	1,31	16,74	0,00	48
33	84,27	184,20	169,95	85,52	184,20	170,35	84,89	177,17	1,31	17,90	0,00	48
34	85,52	184,20	170,35	87,02	184,70	170,87	86,27	177,53	1,59	19,18	0,00	48
35	87,02	184,70	170,87	88,52	185,20	171,44	87,77	178,05	1,60	20,58	0,00	48
36	88,52	185,20	171,44	90,02	185,70	172,04	89,27	178,59	1,62	22,00	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,02	185,70	172,04	90,33	185,80	172,17	90,17	178,93	0,34	22,86	0,00	48
38	90,33	185,80	172,17	90,64	185,91	172,31	90,48	179,05	0,34	23,16	0,00	48
39	90,64	185,91	172,31	91,23	186,10	172,56	90,93	179,22	0,64	23,59	0,00	48
40	91,23	186,10	172,56	92,52	186,53	173,15	91,87	179,59	1,42	24,50	0,00	48
41	92,52	186,53	173,15	93,52	186,87	173,63	93,02	180,04	1,11	25,62	0,00	48
42	93,52	186,87	173,63	94,52	187,20	174,13	94,02	180,46	1,12	26,60	0,00	48
43	94,52	187,20	174,13	95,52	187,53	174,65	95,02	180,88	1,13	27,59	0,00	48
44	95,52	187,53	174,65	96,52	187,87	175,20	96,02	181,31	1,14	28,59	0,00	48
45	96,52	187,87	175,20	98,02	188,37	176,06	97,27	181,87	1,73	29,85	0,00	48
46	98,02	188,37	176,06	99,52	188,87	176,97	98,77	182,56	1,76	31,39	0,00	48
47	99,52	188,87	176,97	100,51	189,20	177,61	100,01	183,16	1,18	32,68	0,00	48
48	100,51	189,20	177,61	101,50	189,53	178,27	101,00	183,65	1,19	33,72	0,00	48
49	101,50	189,53	178,27	102,52	189,87	178,98	102,01	184,16	1,24	34,79	0,00	48
50	102,52	189,87	178,98	102,92	190,00	179,26	102,72	184,53	0,49	35,56	0,00	48
51	102,92	190,00	179,26	103,25	190,00	179,50	103,08	184,69	0,41	35,96	0,00	48
52	103,25	190,00	179,50	104,42	190,00	180,38	103,83	184,97	1,46	36,78	0,00	48
53	104,42	190,00	180,38	105,59	190,00	181,29	104,99	185,41	1,48	38,07	0,00	48
54	105,59	190,00	181,29	106,75	190,00	182,25	106,16	185,88	1,51	39,39	0,00	48
55	106,75	190,00	182,25	107,92	190,00	183,26	107,32	186,37	1,54	40,74	0,00	48
56	107,92	190,00	183,26	109,20	189,57	184,41	108,53	186,80	1,73	42,18	0,00	48
57	109,20	189,57	184,41	110,48	189,15	185,64	109,80	187,18	1,77	43,72	0,00	48
58	110,48	189,15	185,64	111,76	188,72	186,93	111,05	187,59	1,82	45,30	0,00	48
59	111,76	188,72	186,93	113,03	188,30	188,30	112,18	187,98	1,87	46,92	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1682	0	4747	6283	0	0	7692	0	0	
2	4976	0	8090	6212	0	7692	16597	0	0	
3	8127	0	11222	6148	0	16597	26480	0	0	
4	11142	0	14159	6089	0	26480	37129	0	0	
5	14024	0	16916	6036	0	37129	48349	0	0	
6	16777	0	19507	5987	0	48349	59964	0	0	
7	19403	0	21942	5944	0	59964	71809	0	0	
8	21905	0	24233	5904	0	71809	83736	0	0	
9	24286	0	26387	5869	0	83736	95606	0	0	
10	26548	0	28414	5837	0	95606	107292	0	0	
11	28693	0	30319	5809	0	107292	118680	0	0	
12	30722	0	32115	5824	0	118680	129700	0	0	
13	32599	0	33780	5968	0	129700	140377	0	0	
14	34348	0	35298	5950	0	140377	150453	0	0	
15	36020	0	36750	5935	0	150453	159851	0	0	
16	37586	0	38110	5923	0	159851	168498	0	0	
17	39008	0	39343	5915	0	168498	176325	0	0	
18	40319	0	40484	5910	0	176325	183272	0	0	
19	41531	0	41546	5908	0	183272	189286	0	0	
20	42669	0	42557	5909	0	189286	194320	0	0	
21	43683	0	43466	5914	0	194320	198331	0	0	
22	44562	0	44266	5921	0	198331	201285	0	0	
23	45333	0	44982	5932	0	201285	203151	0	0	
24	46015	0	45635	5946	0	203151	203905	0	0	
25	46611	0	46230	5964	0	203905	203523	0	0	
26	47065	0	46708	5984	0	203523	201997	0	0	
27	47394	0	47088	6009	0	201997	199323	0	0	
28	47611	0	47381	6037	0	199323	195501	0	0	
29	47744	0	47617	6069	0	195501	190530	0	0	
30	39362	0	39340	5079	0	190530	185628	0	0	
31	38467	0	38512	5106	0	185628	180192	0	0	
32	37497	0	37612	5136	0	180192	174275	0	0	
33	36457	0	36641	5168	0	174275	167933	0	0	
34	43075	0	43433	6249	0	167933	159567	0	0	
35	42965	0	43528	6304	0	159567	150167	0	0	
36	42693	0	43475	6366	0	150167	139781	0	0	
37	8761	0	8950	1324	0	139781	137523	0	0	
38	8716	0	8913	1327	0	137523	135238	0	0	
39	16494	0	16892	2533	0	135238	130798	0	0	
40	35703	0	36694	5578	0	130798	120656	0	0	
41	27532	0	28441	4364	0	120656	112295	0	0	
42	27204	0	28220	4400	0	112295	103595	0	0	
43	26834	0	27956	4439	0	103595	94584	0	0	
44	26403	0	27626	4481	0	94584	85300	0	0	
45	38625	0	40628	6805	0	85300	70980	0	0	
46	37311	0	39488	6914	0	70980	56316	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
47	23830	0	25343	4628	0	56316	46527	0	0	
48	23168	0	24729	4683	0	46527	36694	0	0	
49	23119	0	24757	4887	0	36694	26580	0	0	
50	8838	0	9481	1935	0	26580	22640	0	0	
51	7151	858	8731	1604	0	22640	18812	0	0	
52	23907	3036	29351	5735	0	18812	5833	0	0	
53	21717	3036	26871	5835	0	5833	-6144	0	0	
54	19441	3035	24202	5944	0	-6144	-16910	0	0	
55	17109	3036	21364	6063	0	-16910	-26258	0	0	
56	15362	0	14580	6788	0	-26258	-31018	0	0	
57	11164	0	8792	6960	0	-31018	-32064	0	0	
58	6797	0	2518	7071	0	-32064	-28879	0	0	
59	2293	0	-4251	7113	0	-28879	-20916	0	0	

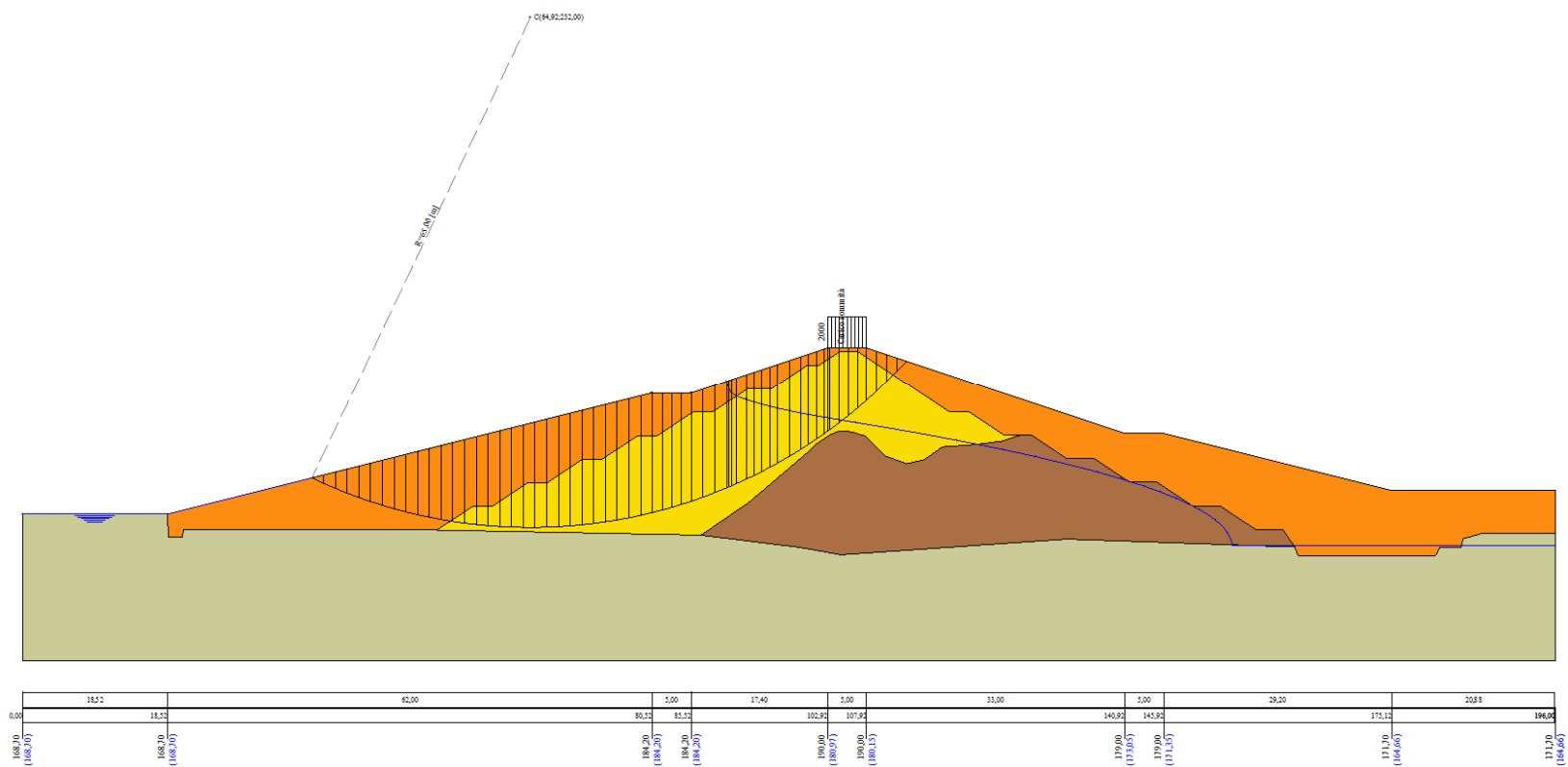


Figura A-54 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 25.

VERIFICA DI STABILITÀ 26

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 153280

Coefficiente di sicurezza minimo 0.935

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 61
 Coordinate del centro X[m]= 64,92 Y[m]= 238,00
 Raggio del cerchio R[m]= 71,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 36,12 Y_v[m]= 173,10
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,98 Y_m[m]= 187,65
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.935**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	36,12	173,10	173,10	37,66	173,48	172,44	37,15	173,01	1,67	-23,25	0,00	46
2	37,66	173,48	172,44	39,19	173,87	171,83	38,50	172,90	1,65	-21,92	0,00	46
3	39,19	173,87	171,83	40,72	174,25	171,25	40,00	172,80	1,64	-20,59	0,00	46
4	40,72	174,25	171,25	42,25	174,63	170,72	41,52	172,71	1,62	-19,28	0,00	46
5	42,25	174,63	170,72	43,78	175,01	170,22	43,04	172,65	1,61	-17,97	0,00	46
6	43,78	175,01	170,22	45,31	175,40	169,76	44,57	172,60	1,60	-16,68	0,00	46
7	45,31	175,40	169,76	46,84	175,78	169,34	46,09	172,57	1,59	-15,39	0,00	46
8	46,84	175,78	169,34	48,37	176,16	168,96	47,62	172,56	1,58	-14,11	0,00	46
9	48,37	176,16	168,96	49,90	176,55	168,61	49,15	172,57	1,57	-12,84	0,00	46
10	49,90	176,55	168,61	51,43	176,93	168,29	50,68	172,59	1,56	-11,58	0,00	46
11	51,43	176,93	168,29	52,96	177,31	168,01	52,21	172,64	1,56	-10,32	0,00	46
12	52,96	177,31	168,01	54,50	177,69	167,77	53,74	172,70	1,55	-9,07	0,00	46
13	54,50	177,69	167,77	56,03	178,08	167,56	55,27	172,78	1,55	-7,82	0,00	48
14	56,03	178,08	167,56	57,56	178,46	167,38	56,80	172,87	1,54	-6,57	0,00	48
15	57,56	178,46	167,38	59,09	178,84	167,24	58,33	172,98	1,54	-5,33	0,00	48
16	59,09	178,84	167,24	60,62	179,22	167,13	59,86	173,11	1,53	-4,09	0,00	48
17	60,62	179,22	167,13	62,15	179,61	167,05	61,39	173,25	1,53	-2,85	0,00	48
18	62,15	179,61	167,05	63,68	179,99	167,01	62,92	173,42	1,53	-1,62	0,00	48
19	63,68	179,99	167,01	65,21	180,37	167,00	64,45	173,59	1,53	-0,38	0,00	48
20	65,21	180,37	167,00	66,74	180,76	167,02	65,98	173,79	1,53	0,85	0,00	48
21	66,74	180,76	167,02	68,27	181,14	167,08	67,51	174,00	1,53	2,09	0,00	48
22	68,27	181,14	167,08	69,80	181,52	167,17	69,04	174,23	1,53	3,33	0,00	48
23	69,80	181,52	167,17	71,33	181,90	167,29	70,57	174,47	1,54	4,56	0,00	48
24	71,33	181,90	167,29	72,87	182,29	167,45	72,10	174,73	1,54	5,80	0,00	48
25	72,87	182,29	167,45	74,40	182,67	167,64	73,63	175,01	1,54	7,05	0,00	48
26	74,40	182,67	167,64	75,93	183,05	167,86	75,16	175,30	1,55	8,29	0,00	48
27	75,93	183,05	167,86	77,46	183,43	168,12	76,69	175,62	1,55	9,55	0,00	48
28	77,46	183,43	168,12	78,99	183,82	168,41	78,22	175,94	1,56	10,80	0,00	48
29	78,99	183,82	168,41	80,52	184,20	168,74	79,76	176,29	1,57	12,06	0,00	48
30	80,52	184,20	168,74	81,77	184,20	169,03	81,14	176,54	1,28	13,21	0,00	48
31	81,77	184,20	169,03	83,02	184,20	169,35	82,39	176,69	1,29	14,25	0,00	48
32	83,02	184,20	169,35	84,27	184,20	169,69	83,64	176,86	1,30	15,29	0,00	48
33	84,27	184,20	169,69	85,52	184,20	170,05	84,89	177,04	1,30	16,34	0,00	48
34	85,52	184,20	170,05	87,02	184,70	170,53	86,27	177,37	1,57	17,50	0,00	48
35	87,02	184,70	170,53	88,52	185,20	171,04	87,77	177,87	1,58	18,77	0,00	48
36	88,52	185,20	171,04	90,02	185,70	171,58	89,27	178,38	1,60	20,06	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,02	185,70	171,58	90,33	185,80	171,70	90,17	178,70	0,33	20,84	0,00	48
38	90,33	185,80	171,70	90,64	185,91	171,82	90,48	178,81	0,33	21,10	0,00	48
39	90,64	185,91	171,82	91,23	186,10	172,05	90,93	178,97	0,63	21,49	0,00	48
40	91,23	186,10	172,05	92,52	186,53	172,58	91,87	179,32	1,39	22,31	0,00	48
41	92,52	186,53	172,58	93,52	186,87	173,02	93,02	179,75	1,09	23,32	0,00	48
42	93,52	186,87	173,02	94,52	187,20	173,46	94,02	180,14	1,10	24,20	0,00	48
43	94,52	187,20	173,46	95,52	187,53	173,93	95,02	180,53	1,10	25,08	0,00	48
44	95,52	187,53	173,93	96,52	187,87	174,42	96,02	180,94	1,11	25,98	0,00	48
45	96,52	187,87	174,42	98,02	188,37	175,19	97,27	181,46	1,69	27,11	0,00	48
46	98,02	188,37	175,19	99,52	188,87	176,00	98,77	182,10	1,71	28,48	0,00	48
47	99,52	188,87	176,00	99,96	189,01	176,25	99,74	182,53	0,50	29,37	0,00	48
48	99,96	189,01	176,25	101,50	189,53	177,15	100,73	182,98	1,78	30,29	0,00	50
49	101,50	189,53	177,15	102,52	189,87	177,77	102,01	183,58	1,20	31,49	0,00	50
50	102,52	189,87	177,77	102,92	190,00	178,03	102,72	183,92	0,47	32,17	0,00	50
51	102,92	190,00	178,03	103,25	190,00	178,24	103,08	184,06	0,39	32,52	0,00	50
52	103,25	190,00	178,24	104,06	190,00	178,76	103,65	184,25	0,97	33,06	0,00	50
53	104,06	190,00	178,76	104,77	190,00	179,24	104,41	184,50	0,85	33,80	0,00	50
54	104,77	190,00	179,24	105,64	190,00	179,84	105,20	184,77	1,06	34,57	0,00	48
55	105,64	190,00	179,84	106,52	190,00	180,46	106,08	185,07	1,07	35,43	0,00	48
56	106,52	190,00	180,46	107,92	190,00	181,50	107,21	185,49	1,74	36,57	0,00	48
57	107,92	190,00	181,50	109,33	189,53	182,60	108,60	185,90	1,79	38,00	0,00	48
58	109,33	189,53	182,60	110,74	189,06	183,77	110,01	186,23	1,83	39,46	0,00	48
59	110,74	189,06	183,77	112,15	188,59	184,99	111,40	186,59	1,87	40,95	0,00	48
60	112,15	188,59	184,99	113,57	188,12	186,28	112,78	186,97	1,91	42,47	0,00	47
61	113,57	188,12	186,28	114,98	187,65	187,65	114,04	187,35	1,96	44,04	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1673	0	5508	8437	0	0	9812	0	0	
2	4950	0	8880	8356	0	9812	20540	0	0	
3	8095	0	12055	8281	0	20540	31977	0	0	
4	11111	0	15045	8212	0	31977	43935	0	0	
5	14000	0	17865	8150	0	43935	56241	0	0	
6	16766	0	20525	8092	0	56241	68736	0	0	
7	19411	0	23035	8040	0	68736	81273	0	0	
8	21937	0	25404	7993	0	81273	93718	0	0	
9	24347	0	27640	7951	0	93718	105948	0	0	
10	26643	0	29749	7913	0	105948	117848	0	0	
11	28826	0	31738	7879	0	117848	129313	0	0	
12	30897	0	33612	7850	0	129313	140248	0	0	
13	32833	0	35386	8079	0	140248	150818	0	0	
14	34628	0	36982	8079	0	150818	160708	0	0	
15	36340	0	38499	8061	0	160708	169824	0	0	
16	37967	0	39942	8047	0	169824	178102	0	0	
17	39453	0	41255	8036	0	178102	185482	0	0	
18	40825	0	42466	8029	0	185482	191912	0	0	
19	42096	0	43591	8026	0	191912	197348	0	0	
20	43297	0	44665	8027	0	197348	201745	0	0	
21	44389	0	45646	8032	0	201745	205069	0	0	
22	45343	0	46507	8040	0	205069	207293	0	0	
23	46191	0	47282	8052	0	207293	208394	0	0	
24	46949	0	47986	8068	0	208394	208353	0	0	
25	47632	0	48637	8087	0	208353	207151	0	0	
26	48177	0	49170	8111	0	207151	204786	0	0	
27	48598	0	49599	8139	0	204786	201260	0	0	
28	48911	0	49939	8171	0	201260	196580	0	0	
29	49146	0	50222	8207	0	196580	190748	0	0	
30	39826	0	40728	6732	0	190748	185267	0	0	
31	39008	0	39907	6762	0	185267	179328	0	0	
32	38123	0	39018	6794	0	179328	172981	0	0	
33	37175	0	38064	6830	0	172981	166280	0	0	
34	44071	0	45192	8246	0	166280	157538	0	0	
35	44120	0	45371	8306	0	157538	147779	0	0	
36	44021	0	45411	8372	0	147779	137055	0	0	
37	9059	0	9362	1739	0	137055	134730	0	0	
38	9022	0	9329	1742	0	134730	132378	0	0	
39	17099	0	17697	3325	0	132378	127817	0	0	
40	37137	0	38517	7311	0	127817	117414	0	0	
41	28755	0	29923	5709	0	117414	108845	0	0	
42	28530	0	29766	5748	0	108845	99935	0	0	
43	28269	0	29571	5789	0	99935	90706	0	0	
44	27953	0	29318	5832	0	90706	81193	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	41185	0	43328	8835	0	81193	66494	0	0	
46	40173	0	42413	8947	0	66494	51386	0	0	
47	11575	0	12246	2647	0	51386	46895	0	0	
48	39718	0	41893	9724	0	46895	31441	0	0	
49	25599	0	27041	6542	0	31441	21140	0	0	
50	9860	0	10421	2584	0	21140	17105	0	0	
51	8016	660	9277	2140	0	17105	13329	0	0	
52	19029	1620	22042	5286	0	13329	4319	0	0	
53	15907	1420	18437	4673	0	4319	-3240	0	0	
54	18609	1750	21717	5593	0	-3240	-12352	0	0	
55	17494	1750	20420	5630	0	-12352	-20921	0	0	
56	25536	2800	29710	9139	0	-20921	-33222	0	0	
57	21987	0	21520	9390	0	-33222	-40576	0	0	
58	17390	0	15407	9583	0	-40576	-44158	0	0	
59	12620	0	8779	9797	0	-44158	-43377	0	0	
60	7675	0	1754	9839	0	-43377	-37829	0	0	
61	2590	0	-5887	9941	0	-37829	-26767	0	0	

Analisi della superficie 4 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Analisi degli spostamenti

Numero di strisce	59	
Coordinate del centro	X[m]= 64,92	Y[m]= 234,00
Raggio del cerchio	R[m]= 67,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 36,68	Y _v [m]= 173,24
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 113,70	Y _m [m]= 188,07
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.935	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _R [m]	Y _R [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,68	173,24	173,24	38,19	173,62	172,56	37,69	173,14	1,66	-24,22	0.00	46
2	38,19	173,62	172,56	39,71	174,00	171,93	39,03	173,02	1,64	-22,81	0.00	46
3	39,71	174,00	171,93	41,22	174,37	171,33	40,51	172,90	1,62	-21,41	0.00	46
4	41,22	174,37	171,33	42,73	174,75	170,78	42,01	172,81	1,61	-20,03	0.00	46
5	42,73	174,75	170,78	44,24	175,13	170,27	43,51	172,73	1,60	-18,66	0.00	46
6	44,24	175,13	170,27	45,75	175,51	169,80	45,02	172,68	1,58	-17,30	0.00	46
7	45,75	175,51	169,80	47,26	175,89	169,37	46,53	172,64	1,57	-15,95	0.00	46
8	47,26	175,89	169,37	48,78	176,26	168,97	48,03	172,62	1,56	-14,61	0.00	46
9	48,78	176,26	168,97	50,29	176,64	168,62	49,54	172,62	1,55	-13,28	0.00	46
10	50,29	176,64	168,62	51,80	177,02	168,30	51,05	172,64	1,55	-11,95	0.00	46
11	51,80	177,02	168,30	53,31	177,40	168,01	52,56	172,68	1,54	-10,64	0.00	46
12	53,31	177,40	168,01	54,82	177,78	167,77	54,07	172,74	1,53	-9,32	0.00	47
13	54,82	177,78	167,77	56,33	178,15	167,55	55,59	172,81	1,53	-8,02	0.00	48
14	56,33	178,15	167,55	57,85	178,53	167,37	57,10	172,90	1,52	-6,71	0.00	48
15	57,85	178,53	167,37	59,36	178,91	167,23	58,61	173,01	1,52	-5,41	0.00	48
16	59,36	178,91	167,23	60,87	179,29	167,12	60,12	173,14	1,52	-4,11	0.00	48
17	60,87	179,29	167,12	62,38	179,67	167,05	61,63	173,28	1,51	-2,82	0.00	48
18	62,38	179,67	167,05	63,89	180,04	167,01	63,14	173,44	1,51	-1,53	0.00	48
19	63,89	180,04	167,01	65,40	180,42	167,00	64,65	173,62	1,51	-0,23	0.00	48
20	65,40	180,42	167,00	66,92	180,80	167,03	66,16	173,81	1,51	1,06	0.00	48
21	66,92	180,80	167,03	68,43	181,18	167,09	67,67	174,02	1,51	2,35	0.00	48
22	68,43	181,18	167,09	69,94	181,55	167,19	69,19	174,25	1,51	3,65	0.00	48
23	69,94	181,55	167,19	71,45	181,93	167,32	70,70	174,50	1,52	4,94	0.00	48
24	71,45	181,93	167,32	72,96	182,31	167,48	72,21	174,76	1,52	6,24	0.00	48
25	72,96	182,31	167,48	74,47	182,69	167,68	73,72	175,04	1,52	7,55	0.00	48
26	74,47	182,69	167,68	75,99	183,07	167,92	75,23	175,34	1,53	8,85	0.00	48
27	75,99	183,07	167,92	77,50	183,44	168,19	76,74	175,66	1,54	10,16	0.00	48
28	77,50	183,44	168,19	79,01	183,82	168,50	78,25	175,99	1,54	11,48	0.00	48
29	79,01	183,82	168,50	80,52	184,20	168,84	79,76	176,34	1,55	12,80	0.00	48
30	80,52	184,20	168,84	81,77	184,20	169,15	81,14	176,60	1,29	14,01	0.00	48
31	81,77	184,20	169,15	83,02	184,20	169,49	82,39	176,76	1,29	15,12	0.00	48
32	83,02	184,20	169,49	84,27	184,20	169,86	83,64	176,94	1,30	16,23	0.00	48
33	84,27	184,20	169,86	85,52	184,20	170,25	84,89	177,12	1,31	17,35	0.00	48
34	85,52	184,20	170,25	87,02	184,70	170,75	86,27	177,47	1,58	18,58	0.00	48
35	87,02	184,70	170,75	88,52	185,20	171,29	87,77	177,99	1,60	19,94	0.00	48
36	88,52	185,20	171,29	90,02	185,70	171,88	89,27	178,52	1,61	21,31	0.00	48
37	90,02	185,70	171,88	90,33	185,80	172,01	90,17	178,85	0,33	22,14	0.00	48
38	90,33	185,80	172,01	90,64	185,91	172,13	90,48	178,96	0,34	22,43	0.00	48
39	90,64	185,91	172,13	91,23	186,10	172,38	90,93	179,13	0,64	22,85	0.00	48
40	91,23	186,10	172,38	92,52	186,53	172,95	91,87	179,49	1,41	23,72	0.00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
41	92,52	186,53	172,95	93,52	186,87	173,41	93,02	179,94	1,10	24,80	0,00	48
42	93,52	186,87	173,41	94,52	187,20	173,89	94,02	180,34	1,11	25,74	0,00	48
43	94,52	187,20	173,89	95,52	187,53	174,40	95,02	180,76	1,12	26,70	0,00	48
44	95,52	187,53	174,40	96,52	187,87	174,92	96,02	181,18	1,13	27,66	0,00	48
45	96,52	187,87	174,92	98,02	188,37	175,75	97,27	181,72	1,71	28,87	0,00	48
46	98,02	188,37	175,75	99,52	188,87	176,63	98,77	182,40	1,74	30,35	0,00	48
47	99,52	188,87	176,63	99,96	189,01	176,89	99,74	182,85	0,52	31,31	0,00	48
48	99,96	189,01	176,89	101,50	189,53	177,87	100,73	183,32	1,82	32,31	0,00	48
49	101,50	189,53	177,87	102,52	189,87	178,55	102,01	183,95	1,22	33,61	0,00	48
50	102,52	189,87	178,55	102,92	190,00	178,82	102,72	184,31	0,48	34,35	0,00	48
51	102,92	190,00	178,82	103,25	190,00	179,05	103,08	184,47	0,40	34,72	0,00	48
52	103,25	190,00	179,05	104,06	190,00	179,62	103,65	184,67	0,99	35,32	0,00	48
53	104,06	190,00	179,62	105,29	190,00	180,53	104,67	185,03	1,53	36,40	0,00	48
54	105,29	190,00	180,53	106,52	190,00	181,48	105,89	185,50	1,55	37,72	0,00	48
55	106,52	190,00	181,48	107,92	190,00	182,62	107,20	186,02	1,81	39,15	0,00	48
56	107,92	190,00	182,62	109,37	189,52	183,86	108,61	186,49	1,91	40,74	0,00	48
57	109,37	189,52	183,86	110,81	189,04	185,18	110,04	186,89	1,96	42,39	0,00	48
58	110,81	189,04	185,18	112,26	188,55	186,58	111,46	187,31	2,01	44,09	0,00	48
59	112,26	188,55	186,58	113,70	188,07	188,07	112,74	187,74	2,07	45,84	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1679	0	5677	8390	0	0	9865	0	0	
2	4967	0	9063	8300	0	9865	20689	0	0	
3	8116	0	12239	8219	0	20689	32253	0	0	
4	11131	0	15222	8144	0	32253	44356	0	0	
5	14015	0	18026	8076	0	44356	56815	0	0	
6	16773	0	20665	8014	0	56815	69464	0	0	
7	19405	0	23148	7958	0	69464	82148	0	0	
8	21916	0	25485	7907	0	82148	94727	0	0	
9	24307	0	27685	7862	0	94727	107074	0	0	
10	26581	0	29756	7821	0	107074	119069	0	0	
11	28739	0	31704	7785	0	119069	130604	0	0	
12	30783	0	33540	7781	0	130604	141608	0	0	
13	32680	0	35259	8000	0	141608	152209	0	0	
14	34445	0	36808	7977	0	152209	162075	0	0	
15	36131	0	38289	7958	0	162075	171135	0	0	
16	37718	0	39681	7943	0	171135	179322	0	0	
17	39162	0	40942	7932	0	179322	186576	0	0	
18	40494	0	42106	7925	0	186576	192847	0	0	
19	41726	0	43187	7922	0	192847	198088	0	0	
20	42886	0	44215	7923	0	198088	202256	0	0	
21	43927	0	45143	7929	0	202256	205317	0	0	
22	44832	0	45955	7938	0	205317	207246	0	0	
23	45630	0	46680	7952	0	207246	208021	0	0	
24	46338	0	47338	7969	0	208021	207622	0	0	
25	46964	0	47937	7991	0	207622	206034	0	0	
26	47449	0	48416	8018	0	206034	203258	0	0	
27	47810	0	48792	8048	0	203258	199298	0	0	
28	48060	0	49078	8084	0	199298	194163	0	0	
29	48229	0	49305	8124	0	194163	187859	0	0	
30	39527	0	40448	6752	0	187859	181908	0	0	
31	38658	0	39582	6786	0	181908	175488	0	0	
32	37719	0	38643	6823	0	175488	168657	0	0	
33	36711	0	37633	6863	0	168657	161474	0	0	
34	34329	0	44598	8294	0	161474	152150	0	0	
35	43375	0	44687	8363	0	152150	141800	0	0	
36	43165	0	44628	8438	0	141800	130486	0	0	
37	8867	0	9187	1754	0	130486	128040	0	0	
38	8825	0	9149	1758	0	128040	125570	0	0	
39	16709	0	17339	3355	0	125570	120786	0	0	
40	36214	0	37665	7385	0	120786	109913	0	0	
41	27968	0	29196	5773	0	109913	100994	0	0	
42	27677	0	28973	5818	0	100994	91756	0	0	
43	27346	0	28707	5866	0	91756	82228	0	0	
44	26957	0	28375	5917	0	82228	72451	0	0	
45	39540	0	41749	8977	0	72451	57446	0	0	
46	38336	0	40611	9110	0	57446	42164	0	0	
47	10997	0	11671	2699	0	42164	37652	0	0	
48	37531	0	39888	9550	0	37652	21832	0	0	
49	24002	0	25541	6419	0	21832	11395	0	0	
50	9202	0	9792	2539	0	11395	7337	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	7460	660	8759	2104	0	7337	3521	0	0	
52	17611	1620	20690	5203	0	3521	-5512	0	0	
53	24805	2460	29129	8009	0	-5512	-18217	0	0	
54	22454	2460	26271	8149	0	-18217	-29548	0	0	
55	22513	2800	26056	9462	0	-29548	-40396	0	0	
56	19024	0	17356	9999	0	-40396	-45450	0	0	
57	13843	0	10021	10258	0	-45450	-45579	0	0	
58	8438	0	2034	10443	0	-45579	-40072	0	0	
59	2848	0	-6586	10502	0	-40072	-28225	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000009
2	0,000014
3	0,000010
4	0,000001
5	0,000012
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,057$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,000014 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,000636 \text{ [m/s]}$$

Superficie n° 4

n°	u [m]
1	0,000010
2	0,000015
3	0,000010
4	0,000001
5	0,000012
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,057$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,000015 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,000659 \text{ [m/s]}$$

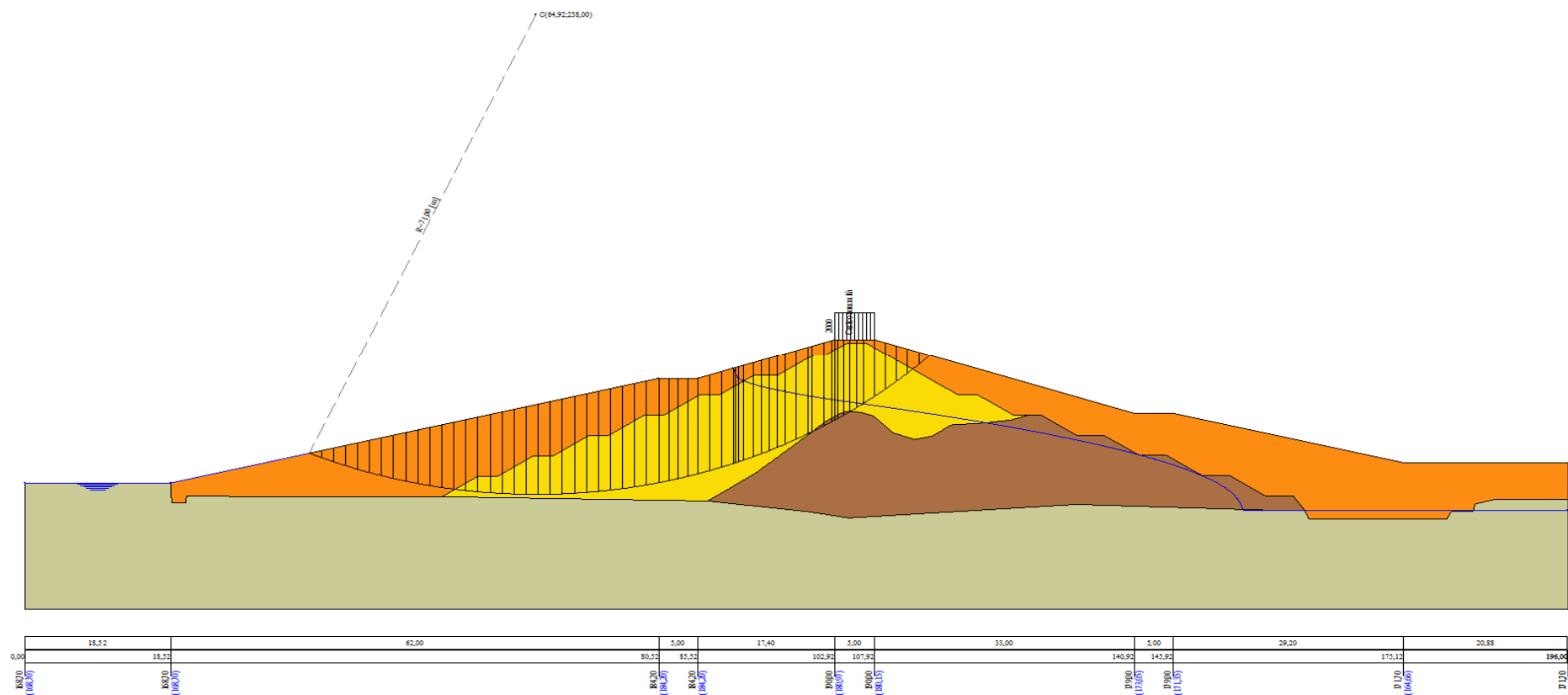


Figura A-55 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 26.

VERIFICA DI STABILITÀ 27

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153280
Coefficiente di sicurezza minimo	0.891
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	60		
Coordinate del centro	X[m]= 64,92	Y[m]= 240,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 73,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 35,86	Y _v [m]= 173,03	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 115,59	Y _m [m]= 187,44	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.891		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	35,86	173,03	173,03	37,40	173,42	172,39	36,88	172,95	1,67	-22,80	0,00	46
2	37,40	173,42	172,39	38,94	173,80	171,78	38,25	172,84	1,66	-21,50	0,00	46
3	38,94	173,80	171,78	40,48	174,19	171,21	39,76	172,74	1,64	-20,21	0,00	46
4	40,48	174,19	171,21	42,02	174,57	170,69	41,28	172,66	1,63	-18,92	0,00	46
5	42,02	174,57	170,69	43,56	174,96	170,20	42,81	172,60	1,62	-17,65	0,00	46
6	43,56	174,96	170,20	45,10	175,34	169,74	44,35	172,56	1,61	-16,39	0,00	46
7	45,10	175,34	169,74	46,64	175,73	169,33	45,89	172,54	1,60	-15,13	0,00	46
8	46,64	175,73	169,33	48,18	176,11	168,95	47,42	172,53	1,59	-13,88	0,00	46
9	48,18	176,11	168,95	49,72	176,50	168,60	48,96	172,54	1,58	-12,64	0,00	46
10	49,72	176,50	168,60	51,26	176,88	168,29	50,50	172,57	1,57	-11,40	0,00	46
11	51,26	176,88	168,29	52,80	177,27	168,01	52,04	172,61	1,56	-10,17	0,00	46
12	52,80	177,27	168,01	54,34	177,65	167,77	53,58	172,68	1,56	-8,95	0,00	46
13	54,34	177,65	167,77	55,88	178,04	167,56	55,12	172,76	1,55	-7,72	0,00	48
14	55,88	178,04	167,56	57,42	178,42	167,39	56,66	172,85	1,55	-6,51	0,00	48
15	57,42	178,42	167,39	58,96	178,81	167,24	58,19	172,97	1,55	-5,29	0,00	48
16	58,96	178,81	167,24	60,50	179,19	167,13	59,73	173,10	1,54	-4,08	0,00	48
17	60,50	179,19	167,13	62,04	179,58	167,06	61,27	173,24	1,54	-2,87	0,00	48
18	62,04	179,58	167,06	63,58	179,96	167,01	62,81	173,40	1,54	-1,66	0,00	48
19	63,58	179,96	167,01	65,12	180,35	167,00	64,35	173,58	1,54	-0,45	0,00	48
20	65,12	180,35	167,00	66,66	180,73	167,02	65,89	173,78	1,54	0,76	0,00	48
21	66,66	180,73	167,02	68,20	181,12	167,07	67,43	173,99	1,54	1,97	0,00	48
22	68,20	181,12	167,07	69,74	181,50	167,16	68,97	174,21	1,54	3,18	0,00	48
23	69,74	181,50	167,16	71,28	181,89	167,28	70,51	174,46	1,54	4,39	0,00	48
24	71,28	181,89	167,28	72,82	182,27	167,43	72,05	174,72	1,55	5,61	0,00	48
25	72,82	182,27	167,43	74,36	182,66	167,61	73,59	174,99	1,55	6,82	0,00	48
26	74,36	182,66	167,61	75,90	183,04	167,83	75,13	175,29	1,56	8,04	0,00	48
27	75,90	183,04	167,83	77,44	183,43	168,08	76,67	175,60	1,56	9,26	0,00	48
28	77,44	183,43	168,08	78,98	183,81	168,37	78,21	175,92	1,57	10,49	0,00	48
29	78,98	183,81	168,37	80,52	184,20	168,69	79,75	176,27	1,57	11,72	0,00	48
30	80,52	184,20	168,69	81,77	184,20	168,97	81,14	176,51	1,28	12,84	0,00	48
31	81,77	184,20	168,97	83,02	184,20	169,28	82,39	176,66	1,29	13,85	0,00	48
32	83,02	184,20	169,28	84,27	184,20	169,61	83,64	176,82	1,29	14,86	0,00	48
33	84,27	184,20	169,61	85,52	184,20	169,97	84,89	176,99	1,30	15,88	0,00	48
34	85,52	184,20	169,97	87,02	184,70	170,43	86,27	177,32	1,57	17,01	0,00	48
35	87,02	184,70	170,43	88,52	185,20	170,92	87,77	177,81	1,58	18,24	0,00	48
36	88,52	185,20	170,92	90,02	185,70	171,45	89,27	178,32	1,59	19,49	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,02	185,70	171,45	90,33	185,80	171,57	90,17	178,63	0,33	20,24	0,00	48
38	90,33	185,80	171,57	90,64	185,91	171,68	90,48	178,74	0,33	20,50	0,00	48
39	90,64	185,91	171,68	91,23	186,10	171,91	90,93	178,90	0,63	20,88	0,00	48
40	91,23	186,10	171,91	92,52	186,53	172,42	91,87	179,24	1,39	21,67	0,00	48
41	92,52	186,53	172,42	93,52	186,87	172,84	93,02	179,66	1,08	22,64	0,00	48
42	93,52	186,87	172,84	94,52	187,20	173,27	94,02	180,04	1,09	23,49	0,00	48
43	94,52	187,20	173,27	95,52	187,53	173,72	95,02	180,43	1,10	24,35	0,00	48
44	95,52	187,53	173,72	96,52	187,87	174,19	96,02	180,83	1,11	25,22	0,00	48
45	96,52	187,87	174,19	98,02	188,37	174,94	97,27	181,34	1,67	26,31	0,00	48
46	98,02	188,37	174,94	99,52	188,87	175,72	98,77	181,97	1,69	27,63	0,00	49
47	99,52	188,87	175,72	99,96	189,01	175,96	99,74	182,39	0,50	28,49	0,00	50
48	99,96	189,01	175,96	101,24	189,44	176,68	100,60	182,77	1,47	29,26	0,00	50
49	101,24	189,44	176,68	102,52	189,87	177,43	101,88	183,35	1,48	30,42	0,00	50
50	102,52	189,87	177,43	102,92	190,00	177,67	102,72	183,74	0,47	31,19	0,00	50
51	102,92	190,00	177,67	103,84	190,00	178,24	103,38	183,98	1,09	31,80	0,00	50
52	103,84	190,00	178,24	104,77	190,00	178,84	104,30	184,27	1,10	32,65	0,00	50
53	104,77	190,00	178,84	106,18	190,00	179,78	105,46	184,65	1,70	33,75	0,00	49
54	106,18	190,00	179,78	106,52	190,00	180,01	106,35	184,95	0,41	34,58	0,00	48
55	106,52	190,00	180,01	107,92	190,00	181,01	107,21	185,25	1,72	35,41	0,00	48
56	107,92	190,00	181,01	109,45	189,49	182,16	108,66	185,66	1,92	36,84	0,00	48
57	109,45	189,49	182,16	110,99	188,98	183,37	110,19	185,99	1,96	38,36	0,00	48
58	110,99	188,98	183,37	112,52	188,47	184,65	111,70	186,35	2,00	39,91	0,00	48
59	112,52	188,47	184,65	114,05	187,96	186,01	113,20	186,75	2,05	41,50	0,00	47
60	114,05	187,96	186,01	115,59	187,44	187,44	114,56	187,14	2,10	43,13	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1670	0	5619	8880	0	0	10228	0	0	
2	4943	0	8995	8798	0	10228	21307	0	0	
3	8086	0	12178	8723	0	21307	33040	0	0	
4	11101	0	15181	8654	0	33040	45244	0	0	
5	13993	0	18016	8590	0	45244	57752	0	0	
6	16763	0	20694	8533	0	57752	70408	0	0	
7	19413	0	23223	8480	0	70408	83073	0	0	
8	21947	0	25613	8432	0	83073	95614	0	0	
9	24367	0	27871	8389	0	95614	107911	0	0	
10	26672	0	30003	8351	0	107911	119854	0	0	
11	28867	0	32016	8317	0	119854	131340	0	0	
12	30951	0	33914	8287	0	131340	142276	0	0	
13	32906	0	35714	8505	0	142276	152821	0	0	
14	34715	0	37338	8531	0	152821	162696	0	0	
15	36439	0	38875	8512	0	162696	171785	0	0	
16	38084	0	40343	8497	0	171785	180025	0	0	
17	39591	0	41682	8486	0	180025	187357	0	0	
18	40981	0	42916	8479	0	187357	193732	0	0	
19	42271	0	44062	8476	0	193732	199105	0	0	
20	43492	0	45157	8477	0	199105	203434	0	0	
21	44608	0	46162	8481	0	203434	206686	0	0	
22	45586	0	47046	8489	0	206686	208834	0	0	
23	46457	0	47841	8501	0	208834	209858	0	0	
24	47239	0	48566	8517	0	209858	209738	0	0	
25	47948	0	49238	8536	0	209738	208456	0	0	
26	48522	0	49793	8560	0	208456	206011	0	0	
27	48972	0	50242	8588	0	206011	202406	0	0	
28	49315	0	50602	8620	0	202406	197647	0	0	
29	49582	0	50906	8656	0	197647	191737	0	0	
30	39963	0	41051	7056	0	191737	186234	0	0	
31	39168	0	40239	7085	0	186234	180286	0	0	
32	38308	0	39361	7118	0	180286	173945	0	0	
33	37387	0	38421	7152	0	173945	167262	0	0	
34	44364	0	45644	8633	0	167262	158549	0	0	
35	44459	0	45855	8692	0	158549	148825	0	0	
36	44410	0	45931	8757	0	148825	138137	0	0	
37	9146	0	9475	1818	0	138137	135819	0	0	
38	9111	0	9443	1821	0	135819	133476	0	0	
39	17276	0	17918	3475	0	133476	128928	0	0	
40	37557	0	39025	7639	0	128928	118555	0	0	
41	29111	0	30341	5963	0	118555	110004	0	0	
42	28916	0	30207	6001	0	110004	101108	0	0	
43	28686	0	30038	6041	0	101108	91887	0	0	
44	28404	0	29811	6083	0	91887	82373	0	0	
45	41926	0	44125	9209	0	82373	67654	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
46	41000	0	43237	9413	0	67654	52601	0	0	
47	11838	0	12458	2874	0	52601	48219	0	0	
48	33921	0	35749	8423	0	48219	35327	0	0	
49	33114	0	34962	8521	0	35327	22272	0	0	
50	10156	0	10731	2684	0	22272	18184	0	0	
51	22800	1850	26312	6248	0	18184	7620	0	0	
52	21628	1850	24981	6307	0	7620	-2464	0	0	
53	30667	2820	35566	9504	0	-2464	-17053	0	0	
54	6977	680	8113	2273	0	-17053	-20410	0	0	
55	26988	2800	31319	9454	0	-20410	-33284	0	0	
56	25281	0	24978	10542	0	-33284	-41885	0	0	
57	20009	0	18042	10760	0	-41885	-46276	0	0	
58	14529	0	10514	11000	0	-46276	-45770	0	0	
59	8841	0	2507	11054	0	-45770	-39872	0	0	
60	2985	0	-6202	11165	0	-39872	-27728	0	0	

Analisi della superficie 12 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 64,92 Y[m]= 234,00
 Raggio del cerchio R[m]= 67,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 36,68 Y_v[m]= 173,24
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 113,70 Y_m[m]= 188,07
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.892

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,68	173,24	173,24	38,19	173,62	172,56	37,69	173,14	1,66	-24,22	0,00	46
2	38,19	173,62	172,56	39,71	174,00	171,93	39,03	173,02	1,64	-22,81	0,00	46
3	39,71	174,00	171,93	41,22	174,37	171,33	40,51	172,90	1,62	-21,41	0,00	46
4	41,22	174,37	171,33	42,73	174,75	170,78	42,01	172,81	1,61	-20,03	0,00	46
5	42,73	174,75	170,78	44,24	175,13	170,27	43,51	172,73	1,60	-18,66	0,00	46
6	44,24	175,13	170,27	45,75	175,51	169,80	45,02	172,68	1,58	-17,30	0,00	46
7	45,75	175,51	169,80	47,26	175,89	169,37	46,53	172,64	1,57	-15,95	0,00	46
8	47,26	175,89	169,37	48,78	176,26	168,97	48,03	172,62	1,56	-14,61	0,00	46
9	48,78	176,26	168,97	50,29	176,64	168,62	49,54	172,62	1,55	-13,28	0,00	46
10	50,29	176,64	168,62	51,80	177,02	168,30	51,05	172,64	1,55	-11,95	0,00	46
11	51,80	177,02	168,30	53,31	177,40	168,01	52,56	172,68	1,54	-10,64	0,00	46
12	53,31	177,40	168,01	54,82	177,78	167,77	54,07	172,74	1,53	-9,32	0,00	47
13	54,82	177,78	167,77	56,33	178,15	167,55	55,59	172,81	1,53	-8,02	0,00	48
14	56,33	178,15	167,55	57,85	178,53	167,37	57,10	172,90	1,52	-6,71	0,00	48
15	57,85	178,53	167,37	59,36	178,91	167,23	58,61	173,01	1,52	-5,41	0,00	48
16	59,36	178,91	167,23	60,87	179,29	167,12	60,12	173,14	1,52	-4,11	0,00	48
17	60,87	179,29	167,12	62,38	179,67	167,05	61,63	173,28	1,51	-2,82	0,00	48
18	62,38	179,67	167,05	63,89	180,04	167,01	63,14	173,44	1,51	-1,53	0,00	48
19	63,89	180,04	167,01	65,40	180,42	167,00	64,65	173,62	1,51	-0,23	0,00	48
20	65,40	180,42	167,00	66,92	180,80	167,03	66,16	173,81	1,51	1,06	0,00	48
21	66,92	180,80	167,03	68,43	181,18	167,09	67,67	174,02	1,51	2,35	0,00	48
22	68,43	181,18	167,09	69,94	181,55	167,19	69,19	174,25	1,51	3,65	0,00	48
23	69,94	181,55	167,19	71,45	181,93	167,32	70,70	174,50	1,52	4,94	0,00	48
24	71,45	181,93	167,32	72,96	182,31	167,48	72,21	174,76	1,52	6,24	0,00	48
25	72,96	182,31	167,48	74,47	182,69	167,68	73,72	175,04	1,52	7,55	0,00	48
26	74,47	182,69	167,68	75,99	183,07	167,92	75,23	175,34	1,53	8,85	0,00	48
27	75,99	183,07	167,92	77,50	183,44	168,19	76,74	175,66	1,54	10,16	0,00	48
28	77,50	183,44	168,19	79,01	183,82	168,50	78,25	175,99	1,54	11,48	0,00	48
29	79,01	183,82	168,50	80,52	184,20	168,84	79,76	176,34	1,55	12,80	0,00	48
30	80,52	184,20	168,84	81,77	184,20	169,15	81,14	176,60	1,29	14,01	0,00	48
31	81,77	184,20	169,15	83,02	184,20	169,49	82,39	176,76	1,29	15,12	0,00	48
32	83,02	184,20	169,49	84,27	184,20	169,86	83,64	176,94	1,30	16,23	0,00	48
33	84,27	184,20	169,86	85,52	184,20	170,25	84,89	177,12	1,31	17,35	0,00	48
34	85,52	184,20	170,25	87,02	184,70	170,75	86,27	177,47	1,58	18,58	0,00	48
35	87,02	184,70	170,75	88,52	185,20	171,29	87,77	177,99	1,60	19,94	0,00	48
36	88,52	185,20	171,29	90,02	185,70	171,88	89,27	178,52	1,61	21,31	0,00	48
37	90,02	185,70	171,88	90,33	185,80	172,01	90,17	178,85	0,33	22,14	0,00	48
38	90,33	185,80	172,01	90,64	185,91	172,13	90,48	178,96	0,34	22,43	0,00	48
39	90,64	185,91	172,13	91,23	186,10	172,38	90,93	179,13	0,64	22,85	0,00	48
40	91,23	186,10	172,38	92,52	186,53	172,95	91,87	179,49	1,41	23,72	0,00	48
41	92,52	186,53	172,95	93,52	186,87	173,41	93,02	179,94	1,10	24,80	0,00	48
42	93,52	186,87	173,41	94,52	187,20	173,89	94,02	180,34	1,11	25,74	0,00	48
43	94,52	187,20	173,89	95,52	187,53	174,40	95,02	180,76	1,12	26,70	0,00	48
44	95,52	187,53	174,40	96,52	187,87	174,92	96,02	181,18	1,13	27,66	0,00	48
45	96,52	187,87	174,92	98,02	188,37	175,75	97,27	181,72	1,71	28,87	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
46	98,02	188,37	175,75	99,52	188,87	176,63	98,77	182,40	1,74	30,35	0,00	48
47	99,52	188,87	176,63	99,96	189,01	176,89	99,74	182,85	0,52	31,31	0,00	48
48	99,96	189,01	176,89	101,50	189,53	177,87	100,73	183,32	1,82	32,31	0,00	48
49	101,50	189,53	177,87	102,52	189,87	178,55	102,01	183,95	1,22	33,61	0,00	48
50	102,52	189,87	178,55	102,92	190,00	178,82	102,72	184,31	0,48	34,35	0,00	48
51	102,92	190,00	178,82	103,25	190,00	179,05	103,08	184,47	0,40	34,72	0,00	48
52	103,25	190,00	179,05	104,06	190,00	179,62	103,65	184,67	0,99	35,32	0,00	48
53	104,06	190,00	179,62	105,29	190,00	180,53	104,67	185,03	1,53	36,40	0,00	48
54	105,29	190,00	180,53	106,52	190,00	181,48	105,89	185,50	1,55	37,72	0,00	48
55	106,52	190,00	181,48	107,92	190,00	182,62	107,20	186,02	1,81	39,15	0,00	48
56	107,92	190,00	182,62	109,37	189,52	183,86	108,61	186,49	1,91	40,74	0,00	48
57	109,37	189,52	183,86	110,81	189,04	185,18	110,04	186,89	1,96	42,39	0,00	48
58	110,81	189,04	185,18	112,26	188,55	186,58	111,46	187,31	2,01	44,09	0,00	48
59	112,26	188,55	186,58	113,70	188,07	188,07	112,74	187,74	2,07	45,84	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1679	0	5872	8796	0	0	10294	0	0	
2	4967	0	9267	8703	0	10294	21503	0	0	
3	8116	0	12452	8617	0	21503	33409	0	0	
4	11131	0	15443	8539	0	33409	45813	0	0	
5	14015	0	18255	8467	0	45813	58533	0	0	
6	16773	0	20901	8402	0	58533	71403	0	0	
7	19405	0	23390	8343	0	71403	84271	0	0	
8	21916	0	25733	8290	0	84271	96997	0	0	
9	24307	0	27939	8243	0	96997	109454	0	0	
10	26581	0	30014	8200	0	109454	121525	0	0	
11	28739	0	31967	8162	0	121525	133103	0	0	
12	30783	0	33806	8158	0	133103	144120	0	0	
13	32680	0	35529	8388	0	144120	154715	0	0	
14	34445	0	37081	8363	0	154715	164546	0	0	
15	36131	0	38563	8343	0	164546	173542	0	0	
16	37718	0	39956	8327	0	173542	181639	0	0	
17	39162	0	41218	8316	0	181639	188779	0	0	
18	40494	0	42382	8309	0	188779	194911	0	0	
19	41726	0	43461	8306	0	194911	199991	0	0	
20	42886	0	44489	8307	0	199991	203976	0	0	
21	43927	0	45415	8313	0	203976	206835	0	0	
22	44832	0	46224	8323	0	206835	208544	0	0	
23	45630	0	46946	8337	0	208544	209083	0	0	
24	46338	0	47600	8356	0	209083	208433	0	0	
25	46964	0	48196	8379	0	208433	206580	0	0	
26	47449	0	48670	8406	0	206580	203528	0	0	
27	47810	0	49040	8438	0	203528	199282	0	0	
28	48060	0	49320	8476	0	199282	193854	0	0	
29	48229	0	49540	8518	0	193854	187251	0	0	
30	39527	0	40633	7079	0	187251	181055	0	0	
31	38658	0	39755	7115	0	181055	174402	0	0	
32	37719	0	38804	7154	0	174402	167349	0	0	
33	36711	0	37781	7196	0	167349	159959	0	0	
34	43429	0	44762	8696	0	159959	150395	0	0	
35	43375	0	44842	8768	0	150395	139806	0	0	
36	43165	0	44772	8847	0	139806	128256	0	0	
37	8867	0	9215	1839	0	128256	125762	0	0	
38	8825	0	9176	1843	0	125762	123245	0	0	
39	16709	0	17389	3518	0	123245	118372	0	0	
40	36214	0	37767	7743	0	118372	107312	0	0	
41	27968	0	29268	6053	0	107312	98251	0	0	
42	27677	0	29038	6100	0	98251	88876	0	0	
43	27346	0	28764	6150	0	88876	79218	0	0	
44	26957	0	28424	6204	0	79218	69320	0	0	
45	39540	0	41804	9412	0	69320	54152	0	0	
46	38336	0	40643	9551	0	54152	38733	0	0	
47	10997	0	11676	2830	0	38733	34186	0	0	
48	37531	0	39886	10012	0	34186	18267	0	0	
49	24002	0	25523	6730	0	18267	7785	0	0	
50	9202	0	9780	2662	0	7785	3715	0	0	
51	7460	660	8753	2206	0	3715	-120	0	0	
52	17611	1620	20665	5455	0	-120	-9185	0	0	
53	24805	2460	29064	8397	0	-9185	-21897	0	0	
54	22454	2460	26172	8544	0	-21897	-33181	0	0	
55	22513	2800	25897	9920	0	-33181	-43904	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
56	19024	0	17103	10483	0	-43904	-48674	0	0	
57	13843	0	9690	10755	0	-48674	-48394	0	0	
58	8438	0	1621	10949	0	-48394	-42346	0	0	
59	2848	0	-7084	11011	0	-42346	-29825	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000383
2	0,000056
3	0,000104
4	0,000053
5	0,000038
6	0,000137
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,057$$

Spostamento massimo

$$U_{max} = 0,000383 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{max} = 0,004471 \text{ [m/s]}$$

Superficie n° 12

n°	u [m]
1	0,000391
2	0,000057
3	0,000107
4	0,000054
5	0,000039
6	0,000140
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,057$$

Spostamento massimo

$$U_{max} = 0,000391 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{max} = 0,004541 \text{ [m/s]}$$

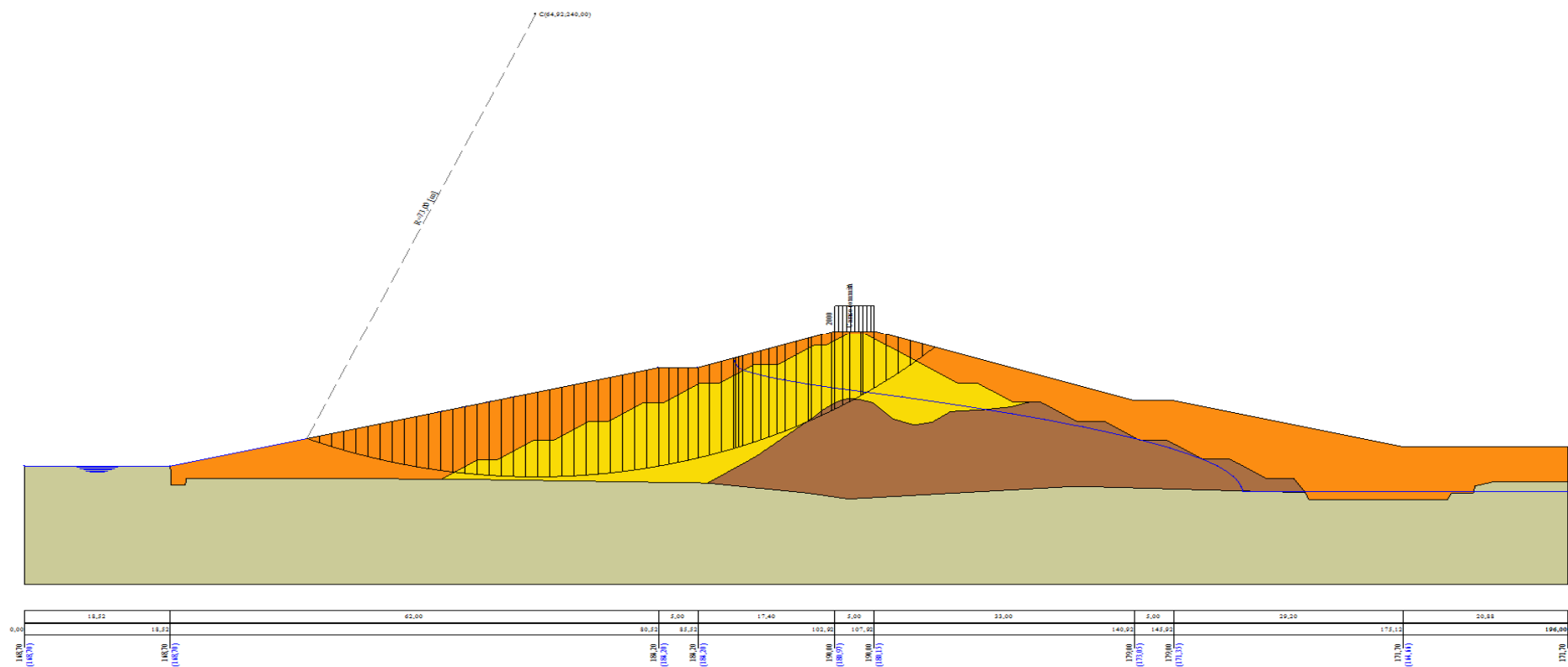


Figura A-56 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 27.

VERIFICA DI STABILITÀ 28

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153280
Coefficiente di sicurezza minimo	0.649
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	60		
Coordinate del centro	X[m]= 66,92	Y[m]= 248,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 81,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 36,10	Y _v [m]= 173,09	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 119,29	Y _m [m]= 186,21	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.649		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _i [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	36,10	173,09	173,09	37,74	173,51	172,44	37,19	173,01	1,77	-21,74	0,00	46
2	37,74	173,51	172,44	39,39	173,92	171,82	38,65	172,92	1,76	-20,49	0,00	46
3	39,39	173,92	171,82	41,03	174,33	171,25	40,26	172,83	1,74	-19,26	0,00	46
4	41,03	174,33	171,25	42,68	174,74	170,71	41,89	172,76	1,73	-18,03	0,00	46
5	42,68	174,74	170,71	44,32	175,15	170,22	43,53	172,70	1,72	-16,81	0,00	46
6	44,32	175,15	170,22	45,97	175,56	169,76	45,17	172,67	1,71	-15,59	0,00	46
7	45,97	175,56	169,76	47,61	175,97	169,33	46,81	172,66	1,70	-14,39	0,00	46
8	47,61	175,97	169,33	49,26	176,38	168,95	48,45	172,66	1,69	-13,19	0,00	46
9	49,26	176,38	168,95	50,90	176,80	168,60	50,09	172,68	1,68	-12,00	0,00	46
10	50,90	176,80	168,60	52,55	177,21	168,28	51,74	172,72	1,68	-10,81	0,00	46
11	52,55	177,21	168,28	54,19	177,62	168,01	53,38	172,78	1,67	-9,63	0,00	46
12	54,19	177,62	168,01	55,84	178,03	167,76	55,03	172,85	1,66	-8,45	0,00	47
13	55,84	178,03	167,76	57,49	178,44	167,55	56,67	172,95	1,66	-7,28	0,00	48
14	57,49	178,44	167,55	59,13	178,85	167,38	58,32	173,06	1,65	-6,10	0,00	48
15	59,13	178,85	167,38	60,78	179,26	167,23	59,96	173,18	1,65	-4,93	0,00	48
16	60,78	179,26	167,23	62,42	179,68	167,13	61,60	173,32	1,65	-3,77	0,00	48
17	62,42	179,68	167,13	64,07	180,09	167,05	63,25	173,48	1,65	-2,60	0,00	48
18	64,07	180,09	167,05	65,71	180,50	167,01	64,89	173,66	1,65	-1,44	0,00	48
19	65,71	180,50	167,01	67,36	180,91	167,00	66,54	173,85	1,65	-0,27	0,00	48
20	67,36	180,91	167,00	69,00	181,32	167,03	68,18	174,06	1,65	0,89	0,00	48
21	69,00	181,32	167,03	70,65	181,73	167,09	69,83	174,29	1,65	2,06	0,00	48
22	70,65	181,73	167,09	72,29	182,14	167,18	71,47	174,54	1,65	3,22	0,00	48
23	72,29	182,14	167,18	73,94	182,55	167,30	73,12	174,80	1,65	4,39	0,00	48
24	73,94	182,55	167,30	75,58	182,97	167,46	74,76	175,07	1,65	5,56	0,00	48
25	75,58	182,97	167,46	77,23	183,38	167,66	76,41	175,37	1,66	6,73	0,00	48
26	77,23	183,38	167,66	78,87	183,79	167,89	78,05	175,68	1,66	7,90	0,00	48
27	78,87	183,79	167,89	80,52	184,20	168,15	79,70	176,01	1,67	9,08	0,00	48
28	80,52	184,20	168,15	81,77	184,20	168,37	81,14	176,23	1,27	10,11	0,00	48
29	81,77	184,20	168,37	83,02	184,20	168,62	82,39	176,35	1,27	11,01	0,00	48
30	83,02	184,20	168,62	84,27	184,20	168,88	83,64	176,47	1,28	11,92	0,00	48
31	84,27	184,20	168,88	85,52	184,20	169,16	84,89	176,61	1,28	12,82	0,00	48
32	85,52	184,20	169,16	87,02	184,70	169,53	86,27	176,90	1,54	13,82	0,00	48
33	87,02	184,70	169,53	88,52	185,20	169,93	87,77	177,34	1,55	14,92	0,00	48
34	88,52	185,20	169,93	90,02	185,70	170,36	89,27	177,80	1,56	16,02	0,00	48
35	90,02	185,70	170,36	90,33	185,80	170,46	90,18	178,08	0,32	16,68	0,00	48
36	90,33	185,80	170,46	90,64	185,91	170,55	90,49	178,18	0,32	16,91	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	90,64	185,91	170,55	91,23	186,10	170,73	90,94	178,32	0,62	17,25	0,00	48
38	91,23	186,10	170,73	92,52	186,53	171,15	91,88	178,63	1,36	17,94	0,00	48
39	92,52	186,53	171,15	93,52	186,87	171,49	93,02	179,01	1,06	18,80	0,00	48
40	93,52	186,87	171,49	94,52	187,20	171,85	94,02	179,35	1,06	19,55	0,00	48
41	94,52	187,20	171,85	95,52	187,53	172,22	95,02	179,70	1,07	20,30	0,00	49
42	95,52	187,53	172,22	96,52	187,87	172,60	96,02	180,05	1,07	21,06	0,00	50
43	96,52	187,87	172,60	98,02	188,37	173,21	97,27	180,51	1,62	22,01	0,00	50
44	98,02	188,37	173,21	99,52	188,87	173,85	98,77	181,07	1,63	23,16	0,00	50
45	99,52	188,87	173,85	101,02	189,37	174,53	100,27	181,65	1,65	24,31	0,00	50
46	101,02	189,37	174,53	102,52	189,87	175,24	101,77	182,25	1,66	25,48	0,00	50
47	102,52	189,87	175,24	102,92	190,00	175,44	102,72	182,64	0,45	26,23	0,00	50
48	102,92	190,00	175,44	104,12	190,00	176,05	103,52	182,87	1,35	26,86	0,00	50
49	104,12	190,00	176,05	105,32	190,00	176,68	104,72	183,18	1,36	27,82	0,00	50
50	105,32	190,00	176,68	106,52	190,00	177,34	105,91	183,50	1,37	28,78	0,00	50
51	106,52	190,00	177,34	107,70	190,00	178,01	107,10	183,84	1,36	29,75	0,00	50
52	107,70	190,00	178,01	107,92	190,00	178,14	107,81	184,04	0,25	30,32	0,00	50
53	107,92	190,00	178,14	109,12	189,60	178,86	108,51	184,15	1,40	30,90	0,00	48
54	109,12	189,60	178,86	110,32	189,20	179,61	109,71	184,32	1,41	31,90	0,00	48
55	110,32	189,20	179,61	111,52	188,80	180,38	110,91	184,50	1,43	32,90	0,00	48
56	111,52	188,80	180,38	113,07	188,28	181,44	112,27	184,72	1,88	34,07	0,00	48
57	113,07	188,28	181,44	114,63	187,76	182,54	113,82	185,00	1,91	35,41	0,00	48
58	114,63	187,76	182,54	116,18	187,25	183,70	115,36	185,30	1,94	36,77	0,00	48
59	116,18	187,25	183,70	117,74	186,73	184,92	116,88	185,63	1,98	38,16	0,00	46
60	117,74	186,73	184,92	119,29	186,21	186,21	118,26	185,95	2,02	39,57	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1844	0	7321	12929	0	0	14386	0	0	
2	5461	0	11151	12820	0	14386	29308	0	0	
3	8938	0	14770	12721	0	29308	44565	0	0	
4	12277	0	18192	12629	0	44565	59976	0	0	
5	15482	0	21429	12545	0	59976	75371	0	0	
6	18555	0	24492	12468	0	75371	90597	0	0	
7	21499	0	27390	12398	0	90597	105511	0	0	
8	24315	0	30132	12334	0	105511	119984	0	0	
9	27007	0	32725	12277	0	119984	133894	0	0	
10	29575	0	35177	12226	0	133894	147134	0	0	
11	32021	0	37493	12181	0	147134	159603	0	0	
12	34335	0	39704	12399	0	159603	171470	0	0	
13	36479	0	41713	12535	0	171470	182566	0	0	
14	38527	0	43600	12505	0	182566	192643	0	0	
15	40484	0	45400	12480	0	192643	201634	0	0	
16	42285	0	47043	12461	0	201634	209484	0	0	
17	43962	0	48567	12447	0	209484	216143	0	0	
18	45538	0	49998	12438	0	216143	221566	0	0	
19	47039	0	51368	12434	0	221566	225707	0	0	
20	48395	0	52599	12435	0	225707	228539	0	0	
21	49616	0	53707	12442	0	228539	230042	0	0	
22	50728	0	54718	12454	0	230042	230195	0	0	
23	51767	0	55674	12470	0	230195	228974	0	0	
24	52679	0	56516	12493	0	228974	226376	0	0	
25	53443	0	57220	12520	0	226376	222409	0	0	
26	54090	0	57822	12553	0	222409	217079	0	0	
27	54654	0	58358	12592	0	217079	210387	0	0	
28	41430	0	44191	9596	0	210387	204553	0	0	
29	40799	0	43464	9624	0	204553	198291	0	0	
30	40111	0	42677	9654	0	198291	191645	0	0	
31	39370	0	41836	9688	0	191645	184662	0	0	
32	46994	0	49915	11674	0	184662	175544	0	0	
33	47374	0	50351	11731	0	175544	165320	0	0	
34	47629	0	50664	11794	0	165320	154032	0	0	
35	9850	0	10483	2446	0	154032	151577	0	0	
36	9829	0	10461	2449	0	151577	149092	0	0	
37	18681	0	19886	4669	0	149092	144265	0	0	
38	40811	0	43472	10247	0	144265	133213	0	0	
39	31812	0	33936	7983	0	133213	124061	0	0	
40	31778	0	33934	8019	0	124061	114497	0	0	
41	31719	0	33847	8223	0	114497	104710	0	0	
42	31630	0	33716	8447	0	104710	94739	0	0	
43	47147	0	50313	12753	0	94739	79154	0	0	
44	46698	0	49898	12860	0	79154	62881	0	0	
45	46154	0	49380	12975	0	62881	45997	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
46	45563	0	48811	13099	0	45997	28550	0	0	
47	12024	0	12889	3515	0	28550	23824	0	0	
48	35190	2400	40590	10604	0	23824	8120	0	0	
49	33571	2400	38718	10695	0	8120	-7019	0	0	
50	31913	2400	36773	10793	0	-7019	-21493	0	0	
51	29708	2360	34165	10714	0	-21493	-34964	0	0	
52	5355	440	6148	2009	0	-34964	-37385	0	0	
53	27665	0	28800	10640	0	-37385	-48068	0	0	
54	24898	0	25340	10682	0	-48068	-56908	0	0	
55	22079	0	21695	10801	0	-56908	-63632	0	0	
56	23917	0	21901	14183	0	-63632	-68495	0	0	
57	18871	0	15008	14414	0	-68495	-68869	0	0	
58	13653	0	7701	14573	0	-68869	-64283	0	0	
59	8309	0	189	14430	0	-64283	-54561	0	0	
60	2803	0	-8199	14719	0	-54561	-38501	0	0	

Analisi della superficie 84 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 64,92 Y[m]= 234,00
 Raggio del cerchio R[m]= 67,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 36,68 Y_v[m]= 173,24
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 113,70 Y_m[m]= 188,07
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.659

Geometria e caratteristiche strisce

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	36,68	173,24	173,24	38,19	173,62	172,56	37,69	173,14	1,66	-24,22	0,00	46
2	38,19	173,62	172,56	39,71	174,00	171,93	39,03	173,02	1,64	-22,81	0,00	46
3	39,71	174,00	171,93	41,22	174,37	171,33	40,51	172,90	1,62	-21,41	0,00	46
4	41,22	174,37	171,33	42,73	174,75	170,78	42,01	172,81	1,61	-20,03	0,00	46
5	42,73	174,75	170,78	44,24	175,13	170,27	43,51	172,73	1,60	-18,66	0,00	46
6	44,24	175,13	170,27	45,75	175,51	169,80	45,02	172,68	1,58	-17,30	0,00	46
7	45,75	175,51	169,80	47,26	175,89	169,37	46,53	172,64	1,57	-15,95	0,00	46
8	47,26	175,89	169,37	48,78	176,26	168,97	48,03	172,62	1,56	-14,61	0,00	46
9	48,78	176,26	168,97	50,29	176,64	168,62	49,54	172,62	1,55	-13,28	0,00	46
10	50,29	176,64	168,62	51,80	177,02	168,30	51,05	172,64	1,55	-11,95	0,00	46
11	51,80	177,02	168,30	53,31	177,40	168,01	52,56	172,68	1,54	-10,64	0,00	46
12	53,31	177,40	168,01	54,82	177,78	167,77	54,07	172,74	1,53	-9,32	0,00	47
13	54,82	177,78	167,77	56,33	178,15	167,55	55,59	172,81	1,53	-8,02	0,00	48
14	56,33	178,15	167,55	57,85	178,53	167,37	57,10	172,90	1,52	-6,71	0,00	48
15	57,85	178,53	167,37	59,36	178,91	167,23	58,61	173,01	1,52	-5,41	0,00	48
16	59,36	178,91	167,23	60,87	179,29	167,12	60,12	173,14	1,52	-4,11	0,00	48
17	60,87	179,29	167,12	62,38	179,67	167,05	61,63	173,28	1,51	-2,82	0,00	48
18	62,38	179,67	167,05	63,89	180,04	167,01	63,14	173,44	1,51	-1,53	0,00	48
19	63,89	180,04	167,01	65,40	180,42	167,00	64,65	173,62	1,51	-0,23	0,00	48
20	65,40	180,42	167,00	66,92	180,80	167,03	66,16	173,81	1,51	1,06	0,00	48
21	66,92	180,80	167,03	68,43	181,18	167,09	67,67	174,02	1,51	2,35	0,00	48
22	68,43	181,18	167,09	69,94	181,55	167,19	69,19	174,25	1,51	3,65	0,00	48
23	69,94	181,55	167,19	71,45	181,93	167,32	70,70	174,50	1,52	4,94	0,00	48
24	71,45	181,93	167,32	72,96	182,31	167,48	72,21	174,76	1,52	6,24	0,00	48
25	72,96	182,31	167,48	74,47	182,69	167,68	73,72	175,04	1,52	7,55	0,00	48
26	74,47	182,69	167,68	75,99	183,07	167,92	75,23	175,34	1,53	8,85	0,00	48
27	75,99	183,07	167,92	77,50	183,44	168,19	76,74	175,66	1,54	10,16	0,00	48
28	77,50	183,44	168,19	79,01	183,82	168,50	78,25	175,99	1,54	11,48	0,00	48
29	79,01	183,82	168,50	80,52	184,20	168,84	79,76	176,34	1,55	12,80	0,00	48
30	80,52	184,20	168,84	81,77	184,20	169,15	81,14	176,60	1,29	14,01	0,00	48
31	81,77	184,20	169,15	83,02	184,20	169,49	82,39	176,76	1,29	15,12	0,00	48
32	83,02	184,20	169,49	84,27	184,20	169,86	83,64	176,94	1,30	16,23	0,00	48
33	84,27	184,20	169,86	85,52	184,20	170,25	84,89	177,12	1,31	17,35	0,00	48
34	85,52	184,20	170,25	87,02	184,70	170,75	86,27	177,47	1,58	18,58	0,00	48
35	87,02	184,70	170,75	88,52	185,20	171,29	87,77	177,99	1,60	19,94	0,00	48
36	88,52	185,20	171,29	90,02	185,70	171,88	89,27	178,52	1,61	21,31	0,00	48
37	90,02	185,70	171,88	90,33	185,80	172,01	90,17	178,85	0,33	22,14	0,00	48
38	90,33	185,80	172,01	90,64	185,91	172,13	90,48	178,96	0,34	22,43	0,00	48
39	90,64	185,91	172,13	91,23	186,10	172,38	90,93	179,13	0,64	22,85	0,00	48
40	91,23	186,10	172,38	92,52	186,53	172,95	91,87	179,49	1,41	23,72	0,00	48
41	92,52	186,53	172,95	93,52	186,87	173,41	93,02	179,94	1,10	24,80	0,00	48
42	93,52	186,87	173,41	94,52	187,20	173,89	94,02	180,34	1,11	25,74	0,00	48
43	94,52	187,20	173,89	95,52	187,53	174,40	95,02	180,76	1,12	26,70	0,00	48
44	95,52	187,53	174,40	96,52	187,87	174,92	96,02	181,18	1,13	27,66	0,00	48
45	96,52	187,87	174,92	98,02	188,37	175,75	97,27	181,72	1,71	28,87	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
46	98,02	188,37	175,75	99,52	188,87	176,63	98,77	182,40	1,74	30,35	0,00	48
47	99,52	188,87	176,63	99,96	189,01	176,89	99,74	182,85	0,52	31,31	0,00	48
48	99,96	189,01	176,89	101,50	189,53	177,87	100,73	183,32	1,82	32,31	0,00	48
49	101,50	189,53	177,87	102,52	189,87	178,55	102,01	183,95	1,22	33,61	0,00	48
50	102,52	189,87	178,55	102,92	190,00	178,82	102,72	184,31	0,48	34,35	0,00	48
51	102,92	190,00	178,82	103,25	190,00	179,05	103,08	184,47	0,40	34,72	0,00	48
52	103,25	190,00	179,05	104,06	190,00	179,62	103,65	184,67	0,99	35,32	0,00	48
53	104,06	190,00	179,62	105,29	190,00	180,53	104,67	185,03	1,53	36,40	0,00	48
54	105,29	190,00	180,53	106,52	190,00	181,48	105,89	185,50	1,55	37,72	0,00	48
55	106,52	190,00	181,48	107,92	190,00	182,62	107,20	186,02	1,81	39,15	0,00	48
56	107,92	190,00	182,62	109,37	189,52	183,86	108,61	186,49	1,91	40,74	0,00	48
57	109,37	189,52	183,86	110,81	189,04	185,18	110,04	186,89	1,96	42,39	0,00	48
58	110,81	189,04	185,18	112,26	188,55	186,58	111,46	187,31	2,01	44,09	0,00	48
59	112,26	188,55	186,58	113,70	188,07	188,07	112,74	187,74	2,07	45,84	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1679	0	7361	11901	0	0	13568	0	0	
2	4967	0	10828	11774	0	13568	27718	0	0	
3	8116	0	14080	11658	0	27718	42239	0	0	
4	11131	0	17134	11552	0	42239	56941	0	0	
5	14015	0	20004	11456	0	56941	71651	0	0	
6	16773	0	22702	11368	0	71651	86212	0	0	
7	19405	0	25240	11288	0	86212	100480	0	0	
8	21916	0	27628	11216	0	100480	114326	0	0	
9	24307	0	29873	11152	0	114326	127629	0	0	
10	26581	0	31985	11094	0	127629	140284	0	0	
11	28739	0	33969	11043	0	140284	152191	0	0	
12	30783	0	35838	11037	0	152191	163301	0	0	
13	32680	0	37596	11349	0	163301	173850	0	0	
14	34445	0	39161	11315	0	173850	183413	0	0	
15	36131	0	40655	11288	0	183413	191928	0	0	
16	37718	0	42057	11267	0	191928	199337	0	0	
17	39162	0	43322	11251	0	199337	205598	0	0	
18	40494	0	44484	11242	0	205598	210671	0	0	
19	41726	0	45559	11238	0	210671	214521	0	0	
20	42886	0	46578	11240	0	214521	217113	0	0	
21	43927	0	47491	11247	0	217113	218428	0	0	
22	44832	0	48282	11261	0	218428	218457	0	0	
23	45630	0	48980	11280	0	218457	217192	0	0	
24	46338	0	49607	11305	0	217192	214625	0	0	
25	46964	0	50172	11336	0	214625	210750	0	0	
26	47449	0	50608	11373	0	210750	205589	0	0	
27	47810	0	50933	11417	0	205589	199163	0	0	
28	48060	0	51163	11467	0	199163	191496	0	0	
29	48229	0	51328	11524	0	191496	182608	0	0	
30	39527	0	42045	9578	0	182608	174545	0	0	
31	38658	0	41078	9626	0	174545	166107	0	0	
32	37719	0	40032	9679	0	166107	157365	0	0	
33	36711	0	38910	9736	0	157365	148394	0	0	
34	43429	0	46020	11765	0	148394	136998	0	0	
35	43375	0	46025	11863	0	136998	124580	0	0	
36	43165	0	45869	11970	0	124580	111226	0	0	
37	8867	0	9429	2488	0	111226	108366	0	0	
38	8825	0	9384	2493	0	108366	105489	0	0	
39	16709	0	17772	4760	0	105489	99942	0	0	
40	36214	0	38543	10475	0	99942	87452	0	0	
41	27968	0	29821	8189	0	87452	77303	0	0	
42	27677	0	29535	8253	0	77303	66886	0	0	
43	27346	0	29202	8321	0	66886	56238	0	0	
44	26957	0	28797	8393	0	56238	45412	0	0	
45	39540	0	42229	12734	0	45412	28996	0	0	
46	38336	0	40889	12922	0	28996	12530	0	0	
47	10997	0	11711	3829	0	12530	7719	0	0	
48	37531	0	39870	13546	0	7719	-8955	0	0	
49	24002	0	25384	9106	0	-8955	-19781	0	0	
50	9202	0	9695	3602	0	-19781	-23948	0	0	
51	7460	660	8707	2985	0	-23948	-27927	0	0	
52	17611	1620	20479	7380	0	-27927	-37236	0	0	
53	24805	2460	28572	11360	0	-37236	-49995	0	0	
54	22454	2460	25414	11560	0	-49995	-60919	0	0	
55	22513	2800	24677	13422	0	-60919	-70686	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
56	19024	0	15170	14183	0	-70686	-73294	0	0	
57	13843	0	7161	14551	0	-73294	-69888	0	0	
58	8438	0	-1536	14813	0	-69888	-59711	0	0	
59	2848	0	-10882	14898	0	-59711	-42043	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,002840
2	0,005731
3	0,011580
4	0,021530
5	0,015775
6	0,006939
7	0,098916

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,061$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0,098916$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0,136041$ [m/s]

Superficie n° 84

n°	u [m]
1	0,003243
2	0,007571
3	0,014116
4	0,026645
5	0,018141
6	0,008038
7	0,112617

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,057$
 Spostamento massimo $U_{max} = 0,112617$ [m]
 Velocità massima $V_{max} = 0,141001$ [m/s]

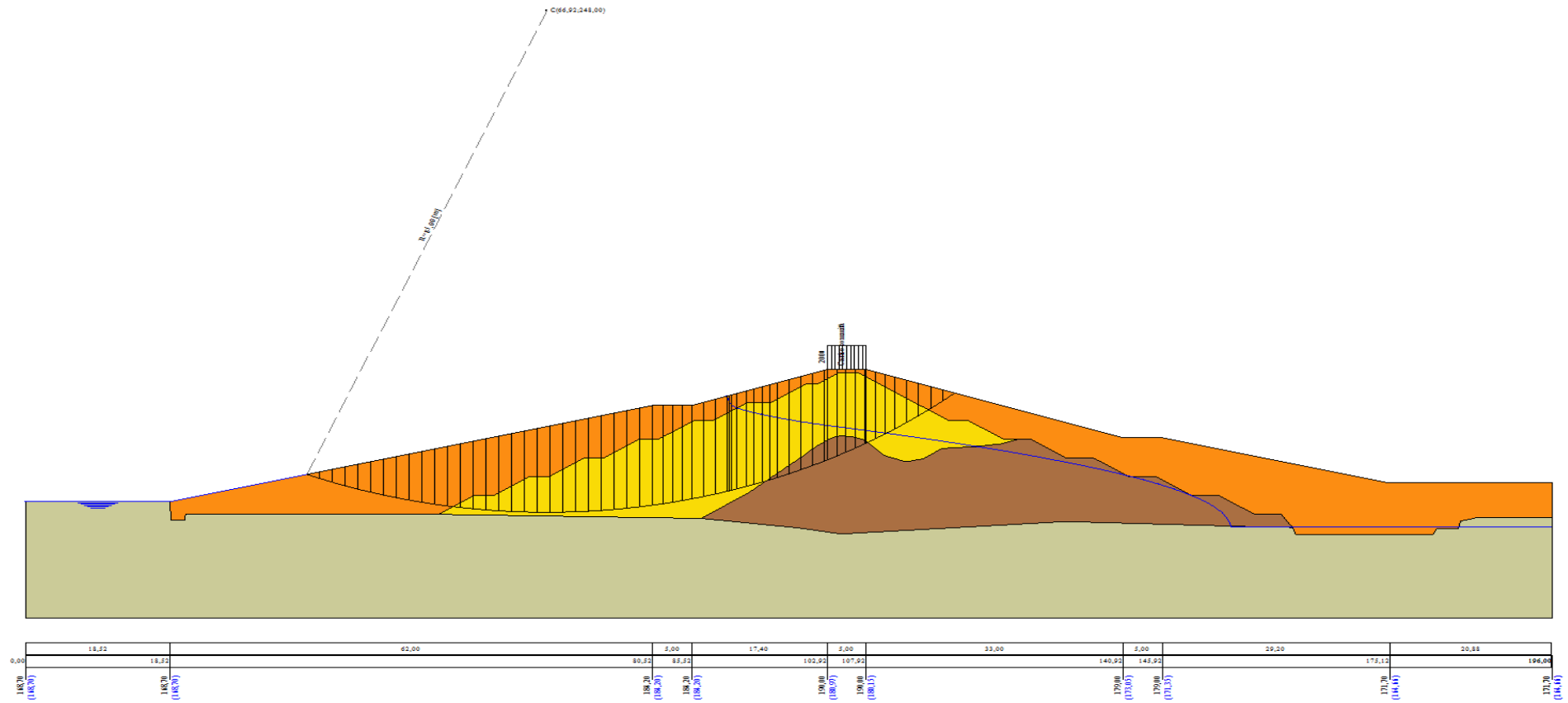


Figura A-57 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 28.

VERIFICA DI STABILITÀ 29

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	153280
Coefficiente di sicurezza minimo	0.516
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	61		
Coordinate del centro	X[m]= 68,92	Y[m]= 258,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 91,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 36,15	Y _v [m]= 173,11	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 123,15	Y _m [m]= 184,92	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.516		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,15	173,11	173,11	37,85	173,53	172,47	37,28	173,04	1,82	-20,54	0,00	46
2	37,85	173,53	172,47	39,56	173,96	171,87	38,80	172,95	1,81	-19,39	0,00	46
3	39,56	173,96	171,87	41,27	174,39	171,30	40,47	172,88	1,80	-18,26	0,00	46
4	41,27	174,39	171,30	42,97	174,81	170,78	42,16	172,82	1,79	-17,13	0,00	46
5	42,97	174,81	170,78	44,68	175,24	170,29	43,86	172,78	1,78	-16,01	0,00	46
6	44,68	175,24	170,29	46,39	175,67	169,83	45,56	172,76	1,77	-14,89	0,00	46
7	46,39	175,67	169,83	48,09	176,09	169,42	47,26	172,75	1,76	-13,78	0,00	46
8	48,09	176,09	169,42	49,80	176,52	169,03	48,96	172,77	1,75	-12,68	0,00	46
9	49,80	176,52	169,03	51,51	176,95	168,68	50,67	172,80	1,74	-11,58	0,00	46
10	51,51	176,95	168,68	53,21	177,37	168,37	52,37	172,84	1,74	-10,49	0,00	46
11	53,21	177,37	168,37	54,92	177,80	168,08	54,08	172,91	1,73	-9,39	0,00	46
12	54,92	177,80	168,08	56,63	178,23	167,83	55,78	172,99	1,72	-8,31	0,00	48
13	56,63	178,23	167,83	58,33	178,65	167,62	57,49	173,08	1,72	-7,22	0,00	48
14	58,33	178,65	167,62	60,04	179,08	167,43	59,19	173,20	1,72	-6,14	0,00	48
15	60,04	179,08	167,43	61,75	179,51	167,28	60,90	173,33	1,71	-5,06	0,00	48
16	61,75	179,51	167,28	63,45	179,93	167,16	62,61	173,47	1,71	-3,98	0,00	48
17	63,45	179,93	167,16	65,16	180,36	167,08	64,31	173,63	1,71	-2,91	0,00	48
18	65,16	180,36	167,08	66,87	180,79	167,02	66,02	173,81	1,71	-1,83	0,00	48
19	66,87	180,79	167,02	68,57	181,21	167,00	67,72	174,01	1,71	-0,76	0,00	48
20	68,57	181,21	167,00	70,28	181,64	167,01	69,43	174,22	1,71	0,32	0,00	48
21	70,28	181,64	167,01	71,99	182,07	167,05	71,14	174,44	1,71	1,39	0,00	48
22	71,99	182,07	167,05	73,69	182,49	167,13	72,84	174,68	1,71	2,47	0,00	48
23	73,69	182,49	167,13	75,40	182,92	167,23	74,55	174,94	1,71	3,55	0,00	48
24	75,40	182,92	167,23	77,11	183,35	167,37	76,26	175,22	1,71	4,62	0,00	48
25	77,11	183,35	167,37	78,81	183,77	167,54	77,96	175,51	1,72	5,70	0,00	48
26	78,81	183,77	167,54	80,52	184,20	167,74	79,67	175,81	1,72	6,78	0,00	48
27	80,52	184,20	167,74	82,19	184,20	167,97	81,35	176,03	1,68	7,85	0,00	48
28	82,19	184,20	167,97	83,85	184,20	168,23	83,02	176,15	1,69	8,91	0,00	48
29	83,85	184,20	168,23	85,52	184,20	168,53	84,68	176,29	1,69	9,98	0,00	48
30	85,52	184,20	168,53	87,02	184,70	168,82	86,27	176,56	1,53	10,99	0,00	48
31	87,02	184,70	168,82	88,52	185,20	169,14	87,77	176,96	1,53	11,96	0,00	48
32	88,52	185,20	169,14	90,02	185,70	169,48	89,27	177,38	1,54	12,92	0,00	48
33	90,02	185,70	169,48	90,33	185,80	169,55	90,18	177,63	0,32	13,51	0,00	48
34	90,33	185,80	169,55	90,64	185,91	169,63	90,49	177,72	0,32	13,71	0,00	48
35	90,64	185,91	169,63	91,23	186,10	169,78	90,94	177,85	0,61	14,00	0,00	48
36	91,23	186,10	169,78	92,52	186,53	170,11	91,88	178,13	1,33	14,61	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	92,52	186,53	170,11	92,85	186,64	170,20	92,69	178,37	0,34	15,14	0,00	48
38	92,85	186,64	170,20	93,52	186,87	170,39	93,19	178,53	0,70	15,47	0,00	50
39	93,52	186,87	170,39	94,52	187,20	170,68	94,02	178,78	1,04	16,01	0,00	50
40	94,52	187,20	170,68	95,52	187,53	170,97	95,02	179,10	1,04	16,67	0,00	50
41	95,52	187,53	170,97	96,52	187,87	171,29	96,02	179,42	1,05	17,33	0,00	50
42	96,52	187,87	171,29	98,02	188,37	171,78	97,27	179,82	1,58	18,15	0,00	50
43	98,02	188,37	171,78	99,52	188,87	172,30	98,77	180,33	1,59	19,15	0,00	50
44	99,52	188,87	172,30	101,02	189,37	172,85	100,27	180,85	1,60	20,15	0,00	50
45	101,02	189,37	172,85	102,52	189,87	173,43	101,77	181,38	1,61	21,16	0,00	50
46	102,52	189,87	173,43	102,92	190,00	173,59	102,72	181,72	0,43	21,80	0,00	50
47	102,92	190,00	173,59	104,12	190,00	174,08	103,52	181,92	1,30	22,35	0,00	50
48	104,12	190,00	174,08	105,32	190,00	174,60	104,72	182,17	1,31	23,17	0,00	50
49	105,32	190,00	174,60	106,52	190,00	175,13	105,92	182,43	1,31	23,99	0,00	50
50	106,52	190,00	175,13	107,92	190,00	175,78	107,21	182,73	1,54	24,89	0,00	50
51	107,92	190,00	175,78	109,08	189,62	176,34	108,49	182,93	1,28	25,78	0,00	50
52	109,08	189,62	176,34	110,23	189,23	176,92	109,65	183,02	1,29	26,59	0,00	49
53	110,23	189,23	176,92	111,52	188,80	177,59	110,86	183,13	1,45	27,46	0,00	48
54	111,52	188,80	177,59	112,85	188,36	178,31	112,17	183,26	1,52	28,39	0,00	48
55	112,85	188,36	178,31	114,19	187,91	179,06	113,51	183,41	1,53	29,35	0,00	48
56	114,19	187,91	179,06	115,52	187,47	179,84	114,84	183,57	1,54	30,32	0,00	48
57	115,52	187,47	179,84	117,02	186,97	180,75	116,24	183,75	1,76	31,36	0,00	48
58	117,02	186,97	180,75	118,52	186,47	181,71	117,74	183,97	1,78	32,47	0,00	48
59	118,52	186,47	181,71	120,06	185,95	182,73	119,24	184,21	1,85	33,61	0,00	46
60	120,06	185,95	182,73	121,61	185,44	183,80	120,75	184,47	1,88	34,79	0,00	46
61	121,61	185,44	183,80	123,15	184,92	184,92	122,12	184,72	1,91	35,98	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1910	0	8577	16711	0	0	18140	0	0	
2	5662	0	12657	16591	0	18140	36455	0	0	
3	9276	0	16530	16479	0	36455	54766	0	0	
4	12757	0	20207	16376	0	54766	72905	0	0	
5	16106	0	23700	16281	0	72905	90719	0	0	
6	19326	0	27018	16193	0	90719	108068	0	0	
7	22419	0	30169	16114	0	108068	124821	0	0	
8	25387	0	33161	16041	0	124821	140860	0	0	
9	28231	0	36001	15975	0	140860	156076	0	0	
10	30953	0	38695	15915	0	156076	170367	0	0	
11	33554	0	41249	15862	0	170367	183644	0	0	
12	36006	0	43708	16322	0	183644	196339	0	0	
13	38303	0	45918	16333	0	196339	207921	0	0	
14	40529	0	48047	16297	0	207921	218265	0	0	
15	42620	0	50033	16267	0	218265	227315	0	0	
16	44567	0	51867	16242	0	227315	235027	0	0	
17	46402	0	53590	16224	0	235027	241354	0	0	
18	48167	0	55249	16212	0	241354	246251	0	0	
19	49810	0	56787	16205	0	246251	249686	0	0	
20	51303	0	58175	16204	0	249686	251643	0	0	
21	52683	0	59455	16208	0	251643	252103	0	0	
22	53991	0	60674	16218	0	252103	251041	0	0	
23	55187	0	61789	16234	0	251041	248447	0	0	
24	56228	0	62751	16256	0	248447	244335	0	0	
25	57153	0	63605	16284	0	244335	238709	0	0	
26	57998	0	64391	16317	0	238709	231569	0	0	
27	56628	0	62717	15973	0	231569	223455	0	0	
28	55728	0	61551	16017	0	223455	214618	0	0	
29	54714	0	60266	16066	0	214618	205151	0	0	
30	49093	0	53979	14507	0	205151	195777	0	0	
31	49722	0	54638	14557	0	195777	185207	0	0	
32	50237	0	55184	14611	0	185207	173474	0	0	
33	10423	0	11446	3027	0	173474	170915	0	0	
34	10414	0	11435	3029	0	170915	168322	0	0	
35	19827	0	21767	5773	0	168322	163277	0	0	
36	43474	0	47723	12657	0	163277	151688	0	0	
37	11217	0	12319	3246	0	151688	148560	0	0	
38	22817	0	24987	6867	0	148560	142324	0	0	
39	34162	0	37407	10303	0	142324	132638	0	0	
40	34270	0	37531	10337	0	132638	122476	0	0	
41	34335	0	37611	10374	0	122476	111861	0	0	
42	51503	0	56429	15633	0	111861	95159	0	0	
43	51426	0	56365	15725	0	95159	77568	0	0	
44	51275	0	56223	15823	0	77568	59138	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
45	51100	0	56064	15929	0	59138	39886	0	0	
46	13573	0	14896	4266	0	39886	34631	0	0	
47	40029	2400	46817	12849	0	34631	17199	0	0	
48	38707	2400	45248	12926	0	17199	126	0	0	
49	37360	2400	43635	13008	0	126	-16522	0	0	
50	41827	2800	48781	15284	0	-16522	-35300	0	0	
51	32576	0	34951	12702	0	-35300	-47903	0	0	
52	30259	0	32147	12551	0	-47903	-59281	0	0	
53	31078	0	32603	13802	0	-59281	-70500	0	0	
54	29053	0	29728	14389	0	-70500	-79860	0	0	
55	25855	0	25520	14523	0	-79860	-86726	0	0	
56	22603	0	21162	14664	0	-86726	-90883	0	0	
57	20878	0	17604	16677	0	-90883	-91469	0	0	
58	16503	0	11474	16880	0	-91469	-87866	0	0	
59	12318	0	5486	17017	0	-87866	-80074	0	0	
60	7493	0	-1607	17229	0	-80074	-67041	0	0	
61	2522	0	-9154	17485	0	-67041	-48198	0	0	

Analisi della superficie 131 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 59
 Coordinate del centro X[m]= 64,92 Y[m]= 234,00
 Raggio del cerchio R[m]= 67,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 36,68 Y_v[m]= 173,24
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 113,70 Y_m[m]= 188,07
 Coefficiente di sicurezza F₅= **0.534**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{sl} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{dl} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	36,68	173,24	173,24	38,19	173,62	172,56	37,69	173,14	1,66	-24,22	0,00	46
2	38,19	173,62	172,56	39,71	174,00	171,93	39,03	173,02	1,64	-22,81	0,00	46
3	39,71	174,00	171,93	41,22	174,37	171,33	40,51	172,90	1,62	-21,41	0,00	46
4	41,22	174,37	171,33	42,73	174,75	170,78	42,01	172,81	1,61	-20,03	0,00	46
5	42,73	174,75	170,78	44,24	175,13	170,27	43,51	172,73	1,60	-18,66	0,00	46
6	44,24	175,13	170,27	45,75	175,51	169,80	45,02	172,68	1,58	-17,30	0,00	46
7	45,75	175,51	169,80	47,26	175,89	169,37	46,53	172,64	1,57	-15,95	0,00	46
8	47,26	175,89	169,37	48,78	176,26	168,97	48,03	172,62	1,56	-14,61	0,00	46
9	48,78	176,26	168,97	50,29	176,64	168,62	49,54	172,62	1,55	-13,28	0,00	46
10	50,29	176,64	168,62	51,80	177,02	168,30	51,05	172,64	1,55	-11,95	0,00	46
11	51,80	177,02	168,30	53,31	177,40	168,01	52,56	172,68	1,54	-10,64	0,00	46
12	53,31	177,40	168,01	54,82	177,78	167,77	54,07	172,74	1,53	-9,32	0,00	47
13	54,82	177,78	167,77	56,33	178,15	167,55	55,59	172,81	1,53	-8,02	0,00	48
14	56,33	178,15	167,55	57,85	178,53	167,37	57,10	172,90	1,52	-6,71	0,00	48
15	57,85	178,53	167,37	59,36	178,91	167,23	58,61	173,01	1,52	-5,41	0,00	48
16	59,36	178,91	167,23	60,87	179,29	167,12	60,12	173,14	1,52	-4,11	0,00	48
17	60,87	179,29	167,12	62,38	179,67	167,05	61,63	173,28	1,51	-2,82	0,00	48
18	62,38	179,67	167,05	63,89	180,04	167,01	63,14	173,44	1,51	-1,53	0,00	48
19	63,89	180,04	167,01	65,40	180,42	167,00	64,65	173,62	1,51	-0,23	0,00	48
20	65,40	180,42	167,00	66,92	180,80	167,03	66,16	173,81	1,51	1,06	0,00	48
21	66,92	180,80	167,03	68,43	181,18	167,09	67,67	174,02	1,51	2,35	0,00	48
22	68,43	181,18	167,09	69,94	181,55	167,19	69,19	174,25	1,51	3,65	0,00	48
23	69,94	181,55	167,19	71,45	181,93	167,32	70,70	174,50	1,52	4,94	0,00	48
24	71,45	181,93	167,32	72,96	182,31	167,48	72,21	174,76	1,52	6,24	0,00	48
25	72,96	182,31	167,48	74,47	182,69	167,68	73,72	175,04	1,52	7,55	0,00	48
26	74,47	182,69	167,68	75,99	183,07	167,92	75,23	175,34	1,53	8,85	0,00	48
27	75,99	183,07	167,92	77,50	183,44	168,19	76,74	175,66	1,54	10,16	0,00	48
28	77,50	183,44	168,19	79,01	183,82	168,50	78,25	175,99	1,54	11,48	0,00	48
29	79,01	183,82	168,50	80,52	184,20	168,84	79,76	176,34	1,55	12,80	0,00	48
30	80,52	184,20	168,84	81,77	184,20	169,15	81,14	176,60	1,29	14,01	0,00	48
31	81,77	184,20	169,15	83,02	184,20	169,49	82,39	176,76	1,29	15,12	0,00	48
32	83,02	184,20	169,49	84,27	184,20	169,86	83,64	176,94	1,30	16,23	0,00	48
33	84,27	184,20	169,86	85,52	184,20	170,25	84,89	177,12	1,31	17,35	0,00	48
34	85,52	184,20	170,25	87,02	184,70	170,75	86,27	177,47	1,58	18,58	0,00	48
35	87,02	184,70	170,75	88,52	185,20	171,29	87,77	177,99	1,60	19,94	0,00	48
36	88,52	185,20	171,29	90,02	185,70	171,88	89,27	178,52	1,61	21,31	0,00	48
37	90,02	185,70	171,88	90,33	185,80	172,01	90,17	178,85	0,33	22,14	0,00	48
38	90,33	185,80	172,01	90,64	185,91	172,13	90,48	178,96	0,34	22,43	0,00	48
39	90,64	185,91	172,13	91,23	186,10	172,38	90,93	179,13	0,64	22,85	0,00	48
40	91,23	186,10	172,38	92,52	186,53	172,95	91,87	179,49	1,41	23,72	0,00	48
41	92,52	186,53	172,95	93,52	186,87	173,41	93,02	179,94	1,10	24,80	0,00	48
42	93,52	186,87	173,41	94,52	187,20	173,89	94,02	180,34	1,11	25,74	0,00	48
43	94,52	187,20	173,89	95,52	187,53	174,40	95,02	180,76	1,12	26,70	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
44	95,52	187,53	174,40	96,52	187,87	174,92	96,02	181,18	1,13	27,66	0,00	48
45	96,52	187,87	174,92	98,02	188,37	175,75	97,27	181,72	1,71	28,87	0,00	48
46	98,02	188,37	175,75	99,52	188,87	176,63	98,77	182,40	1,74	30,35	0,00	48
47	99,52	188,87	176,63	99,96	189,01	176,89	99,74	182,85	0,52	31,31	0,00	48
48	99,96	189,01	176,89	101,50	189,53	177,87	100,73	183,32	1,82	32,31	0,00	48
49	101,50	189,53	177,87	102,52	189,87	178,55	102,01	183,95	1,22	33,61	0,00	48
50	102,52	189,87	178,55	102,92	190,00	178,82	102,72	184,31	0,48	34,35	0,00	48
51	102,92	190,00	178,82	103,25	190,00	179,05	103,08	184,47	0,40	34,72	0,00	48
52	103,25	190,00	179,05	104,06	190,00	179,62	103,65	184,67	0,99	35,32	0,00	48
53	104,06	190,00	179,62	105,29	190,00	180,53	104,67	185,03	1,53	36,40	0,00	48
54	105,29	190,00	180,53	106,52	190,00	181,48	105,89	185,50	1,55	37,72	0,00	48
55	106,52	190,00	181,48	107,92	190,00	182,62	107,20	186,02	1,81	39,15	0,00	48
56	107,92	190,00	182,62	109,37	189,52	183,86	108,61	186,49	1,91	40,74	0,00	48
57	109,37	189,52	183,86	110,81	189,04	185,18	110,04	186,89	1,96	42,39	0,00	48
58	110,81	189,04	185,18	112,26	188,55	186,58	111,46	187,31	2,01	44,09	0,00	48
59	112,26	188,55	186,58	113,70	188,07	188,07	112,74	187,74	2,07	45,84	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1679	0	8699	14693	0	0	16513	0	0	
2	4967	0	12232	14537	0	16513	33307	0	0	
3	8116	0	15545	14394	0	33307	50180	0	0	
4	11131	0	18655	14263	0	50180	66949	0	0	
5	14015	0	21576	14144	0	66949	83449	0	0	
6	16773	0	24322	14035	0	83449	99530	0	0	
7	19405	0	26904	13937	0	99530	115058	0	0	
8	21916	0	29331	13848	0	115058	129910	0	0	
9	24307	0	31613	13768	0	129910	143975	0	0	
10	26581	0	33757	13697	0	143975	157154	0	0	
11	28739	0	35770	13635	0	157154	169356	0	0	
12	30783	0	37665	13627	0	169356	180551	0	0	
13	32680	0	39454	14011	0	180551	191058	0	0	
14	34445	0	41032	13970	0	191058	200381	0	0	
15	36131	0	42537	13937	0	200381	208462	0	0	
16	37718	0	43947	13910	0	208462	215254	0	0	
17	39162	0	45214	13891	0	215254	220725	0	0	
18	40494	0	46375	13879	0	220725	224844	0	0	
19	41726	0	47445	13875	0	224844	227588	0	0	
20	42886	0	48457	13877	0	227588	228927	0	0	
21	43927	0	49359	13886	0	228927	228854	0	0	
22	44832	0	50132	13903	0	228854	227372	0	0	
23	45630	0	50810	13926	0	227372	224484	0	0	
24	46338	0	51412	13957	0	224484	220193	0	0	
25	46964	0	51948	13996	0	220193	214500	0	0	
26	47449	0	52350	14042	0	214500	207443	0	0	
27	47810	0	52636	14096	0	207443	199055	0	0	
28	48060	0	52821	14158	0	199055	189375	0	0	
29	48229	0	52936	14228	0	189375	178433	0	0	
30	39527	0	43315	11825	0	178433	168689	0	0	
31	38658	0	42267	11885	0	168689	158647	0	0	
32	37719	0	41137	11949	0	158647	148387	0	0	
33	36711	0	39925	12020	0	148387	137994	0	0	
34	43429	0	47151	14525	0	137994	124950	0	0	
35	43375	0	47089	14646	0	124950	110886	0	0	
36	43165	0	46855	14779	0	110886	95910	0	0	
37	8867	0	9622	3072	0	95910	92722	0	0	
38	8825	0	9572	3078	0	92722	89520	0	0	
39	16709	0	18116	5876	0	89520	83366	0	0	
40	36214	0	39240	12933	0	83366	69591	0	0	
41	27968	0	30318	10111	0	69591	58464	0	0	
42	27677	0	29982	10190	0	58464	47110	0	0	
43	27346	0	29596	10274	0	47110	35571	0	0	
44	26957	0	29133	10363	0	35571	23910	0	0	
45	39540	0	42610	15722	0	23910	6373	0	0	
46	38336	0	41110	15954	0	6373	-11035	0	0	
47	10997	0	11743	4727	0	-11035	-16084	0	0	
48	37531	0	39855	16725	0	-16084	-33437	0	0	
49	24002	0	25259	11242	0	-33437	-44572	0	0	
50	9202	0	9619	4447	0	-44572	-48825	0	0	
51	7460	660	8665	3685	0	-48825	-52935	0	0	
52	17611	1620	20311	9112	0	-52935	-62463	0	0	
53	24805	2460	28129	14026	0	-62463	-75264	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
54	22454	2460	24732	14272	0	-75264	-85865	0	0	
55	22513	2800	23580	16571	0	-85865	-94773	0	0	
56	19024	0	13432	17511	0	-94773	-95435	0	0	
57	13843	0	4887	17965	0	-95435	-89219	0	0	
58	8438	0	-4375	18289	0	-89219	-75329	0	0	
59	2848	0	-14297	18393	0	-75329	-53031	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,010136
2	0,015606
3	0,041863
4	0,050512
5	0,010361
6	0,125368
7	0,014810

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,068$
 $U_{max} = 0,125368$ [m]
 $V_{max} = 0,130654$ [m/s]

Superficie n° 131

n°	u [m]
1	0,018095
2	0,021199
3	0,064321
4	0,073932
5	0,015957
6	0,158702
7	0,022072

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,057$
 $U_{max} = 0,158702$ [m]
 $V_{max} = 0,151620$ [m/s]

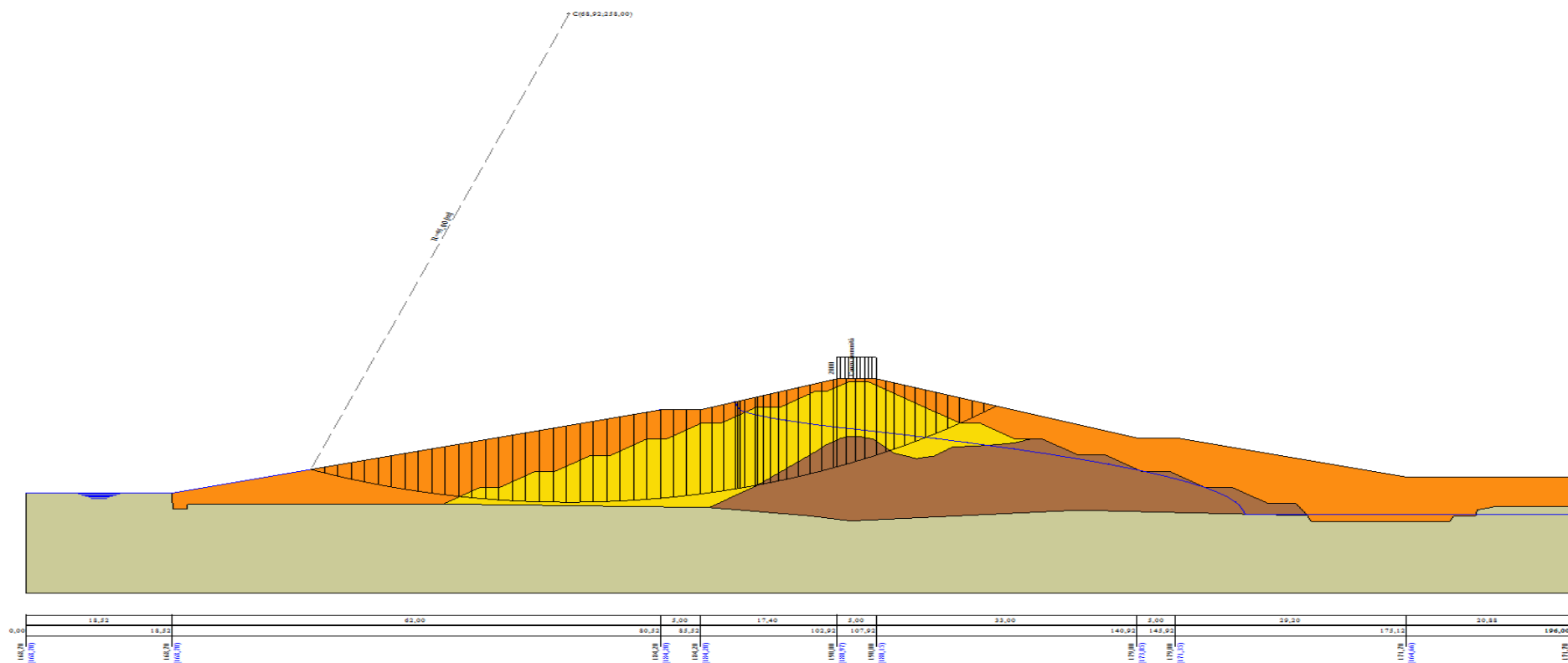


Figura A-58 – Superficie critica sezione A_CO_05 verifica di stabilità 29.

TABULATI VERIFICHE DI STABILITÀ SEZIONE A_CO_08

DATI

Dati normativa

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Dati zona sismica

Identificazione del sito

Latitudine	43.490559
Longitudine	11.191562
Punti di interpolazione del reticolo	21168 - 21167 - 21389 - 21390
Tipo di opera	
Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Stato limite SLO

Accelerazione al suolo a_g	0.585 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.56
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.28
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.15
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 (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 6.85$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.42$

Stato limite SLD

Accelerazione al suolo a_g	0.722 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.54
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.30
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.11
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 (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 8.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 4.08$

Stato limite SLV

Accelerazione al suolo a_g	1.604 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.52
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.32
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.11
Coefficiente riduzione pendio naturale (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_s*St*S) = 18.15$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 9.07$

Stato limite SLC

Accelerazione al suolo a_g	1.972 [m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.54
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.29
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.35
Coefficiente riduzione (β_s)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_s * St * S) = 27.14$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 13.57$

Descrizione terreno

Condizioni drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	28.00	10.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	26.40	12.4	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	29.90	3.4	
4	Fondazione	2400	2450	35.90	2320.0	

Condizioni non drenate:

n°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Retino
1	Terreno riporto	2000	2100	0.00	65.0	
2	Terreno corpo 1a	2025	2069	0.00	67.3	
3	Terreno corpo 1b	2063	2115	0.00	70.2	
4	Fondazione	2400	2450	0.00	9000.0	

Paramento di valle

Profilo del piano campagna

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	175,66
2	36,72	175,66
3	50,08	179,00
4	55,08	179,00
5	88,08	190,00
6	93,08	190,00
7	110,48	184,20
8	115,48	184,20
9	157,36	173,73
10	196,00	173,73

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X [m]	Y [m]
1	119,42	177,99
2	113,45	176,56
3	108,82	175,61
4	106,72	175,43
5	104,72	175,43
6	102,63	174,58
7	95,68	172,35
8	91,08	170,76
9	75,63	170,19
10	64,88	171,35
11	53,77	172,44
12	50,50	172,88
13	49,40	172,88
14	39,74	172,44
15	38,67	172,35
16	38,01	171,93
17	33,78	169,60
18	27,00	167,53
19	0,00	167,53
20	0,00	166,20

n°	X	Y
	[m]	[m]
21	0,00	150,00
22	66,51	150,00
23	110,84	150,00
24	196,00	150,00
25	196,00	173,73
26	157,36	173,73
27	157,26	172,73
28	155,46	172,73
29	155,36	173,73
30	145,36	173,73
31	140,83	176,73
32	121,32	176,73

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	167,53	22	100,74	185,73
2	27,00	167,53	23	105,27	182,73
3	33,78	169,60	24	108,77	182,73
4	38,01	171,93	25	113,30	179,73
5	38,67	172,35	26	116,80	179,73
6	39,74	172,44	27	119,42	177,99
7	49,40	172,88	28	121,32	176,73
8	50,50	172,88	29	140,83	176,73
9	52,90	172,88	30	145,36	173,73
10	57,43	175,88	31	155,36	173,73
11	60,93	175,88	32	155,46	172,73
12	65,46	178,88	33	157,26	172,73
13	67,17	178,88	34	157,36	173,73
14	68,96	178,88	35	115,48	184,20
15	73,48	181,88	36	110,48	184,20
16	76,98	181,88	37	93,08	190,00
17	81,51	184,88	38	88,08	190,00
18	83,01	184,88	39	55,08	179,00
19	89,99	189,50	40	50,08	179,00
20	92,05	189,50	41	36,72	175,66
21	97,74	185,73	42	0,00	175,66

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	104,72	175,43
2	102,63	175,69
3	100,49	175,72
4	98,63	175,84
5	95,52	177,00
6	93,32	177,59
7	91,08	177,80
8	88,95	177,17
9	86,34	175,63
10	84,19	175,08
11	81,45	174,60
12	80,11	174,98
13	78,12	176,40
14	75,04	178,17
15	70,70	178,54
16	67,17	178,88
17	65,46	178,88
18	60,93	175,88
19	57,43	175,88
20	52,90	172,88
21	50,50	172,88
22	53,77	172,44
23	64,88	171,35
24	75,63	170,19
25	91,08	170,76
26	95,68	172,35
27	102,63	174,58

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	67,17	178,88	18	108,82	175,61
2	70,70	178,54	19	113,45	176,56
3	75,04	178,17	20	119,42	177,99
4	78,12	176,40	21	116,80	179,73
5	80,11	174,98	22	113,30	179,73
6	81,45	174,60	23	108,77	182,73
7	84,19	175,08	24	105,27	182,73
8	86,34	175,63	25	100,74	185,73
9	88,95	177,17	26	97,74	185,73
10	91,08	177,80	27	92,05	189,50
11	93,32	177,59	28	89,99	189,50
12	95,52	177,00	29	83,01	184,88
13	98,63	175,84	30	81,51	184,88
14	100,49	175,72	31	76,98	181,88
15	102,63	175,69	32	73,48	181,88
16	104,72	175,43	33	68,96	178,88
17	106,72	175,43			

Descrizione falda
 Serbatoio vuoto:

n°	X [m]	Y [m]
1	0.00	164.66
2	42.48	164.66
3	43.48	164.98
4	44.42	165.11
5	45.48	165.24
6	47.42	165.40
7	49.48	165.56
8	52.48	165.73
9	56.48	165.93
10	61.48	166.14
11	70.48	166.46
12	79.48	166.73
13	90.48	167.02
14	103.48	167.15
15	120.48	167.34
16	141.48	167.62
17	163.48	168.03
18	169.48	168.19
19	173.48	168.34
20	175.48	168.45
21	176.48	168.52
22	177.48	168.70
23	196.00	168.70

Massima regolazione:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	164,66	17	70,48	176,90
2	41,23	164,66	18	76,48	178,10
3	41,48	165,45	19	80,48	178,85
4	41,92	166,29	20	84,48	179,55
5	42,48	167,06	21	89,48	180,39
6	43,48	167,96	22	93,48	181,04
7	44,48	168,67	23	96,48	181,59
8	45,48	169,26	24	99,48	182,23
9	46,48	169,79	25	101,48	182,72
10	48,48	170,71	26	102,48	183,01
11	50,48	171,51	27	103,48	183,32
12	52,48	172,22	28	104,77	183,79
13	55,48	173,18	29	105,36	184,23
14	58,48	174,04	30	105,67	184,76
15	61,48	174,83	31	105,98	185,70
16	66,48	176,03	32	196,00	185,70

Massimo invaso:

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	0,00	164,66	18	68,48	177,73
2	40,82	164,66	19	72,48	178,65
3	41,16	165,59	20	76,48	179,51
4	41,48	166,22	21	81,48	180,53
5	42,48	167,61	22	86,48	181,48
6	43,48	168,52	23	90,48	182,21
7	44,48	169,26	24	92,48	182,56
8	45,48	169,89	25	93,48	182,77
9	46,48	170,46	26	95,48	183,37
10	47,48	170,97	27	96,48	183,71
11	48,48	171,45	28	97,48	184,08
12	49,48	171,89	29	98,48	184,50
13	51,48	172,71	30	99,48	184,99
14	54,48	173,80	31	100,27	185,48
15	57,48	174,77	32	100,62	186,10
16	61,48	175,93	33	101,03	187,35
17	64,48	176,74	34	196,00	187,35

Impostazioni 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]	$X_0 = 30,08$	$Y_0 = 190,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi		$Nx = 30$	$Ny = 35$
Raggio	[m]	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1,00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	5,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc

Paramento di monte

Profilo del piano campagna

n°	X	Y
	[m]	[m]
1	0,00	173,73
2	38,64	173,73
3	80,52	184,20
4	85,52	184,20
5	102,92	190,00
6	107,92	190,00
7	140,92	179,00
8	145,92	179,00
9	159,28	175,66
10	196,00	175,66

Descrizione stratigrafia

Strato N° 1 costituito da terreno n° 4 (Fondazione)

Coordinate dei vertici dello strato n° 1

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	76,58	177,99	17	162,22	169,60
2	74,68	176,73	18	157,99	171,93
3	55,17	176,73	19	157,33	172,35
4	50,64	173,73	20	156,26	172,44
5	40,64	173,73	21	146,60	172,88
6	40,54	172,73	22	145,50	172,88
7	38,74	172,73	23	142,23	172,44
8	38,64	173,73	24	131,12	171,35
9	0,00	173,73	25	120,37	170,19
10	0,00	150,00	26	104,92	170,76
11	85,16	150,00	27	100,32	172,35
12	129,49	150,00	28	93,37	174,58
13	196,00	150,00	29	91,28	175,43
14	196,00	166,20	30	89,28	175,43
15	196,00	167,53	31	87,18	175,61

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
16	169,00	167,53	32	82,55	176,56

Strato N° 2 costituito da terreno n° 1 (Terreno riporto)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 2

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	196,00	167,53	22	95,26	185,73
2	196,00	175,66	23	98,26	185,73
3	159,28	175,66	24	103,95	189,50
4	145,92	179,00	25	106,01	189,50
5	140,92	179,00	26	112,99	184,88
6	107,92	190,00	27	114,49	184,88
7	102,92	190,00	28	119,02	181,88
8	85,52	184,20	29	122,52	181,88
9	80,52	184,20	30	127,04	178,88
10	38,64	173,73	31	128,83	178,88
11	38,74	172,73	32	130,54	178,88
12	40,54	172,73	33	135,07	175,88
13	40,64	173,73	34	138,57	175,88
14	50,64	173,73	35	143,10	172,88
15	55,17	176,73	36	145,50	172,88
16	74,68	176,73	37	146,60	172,88
17	76,58	177,99	38	156,26	172,44
18	79,20	179,73	39	157,33	172,35
19	82,70	179,73	40	157,99	171,93
20	87,23	182,73	41	162,22	169,60
21	90,73	182,73	42	169,00	167,53

Strato N° 3 costituito da terreno n° 3 (Terreno corpo 1b)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 3

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	91,28	175,43	15	120,96	178,17
2	93,37	174,58	16	117,88	176,40
3	100,32	172,35	17	115,89	174,98
4	104,92	170,76	18	114,55	174,60
5	120,37	170,19	19	111,81	175,08
6	131,12	171,35	20	109,66	175,63
7	142,23	172,44	21	107,05	177,17
8	145,50	172,88	22	104,92	177,80
9	143,10	172,88	23	102,68	177,59
10	138,57	175,88	24	100,48	177,00
11	135,07	175,88	25	97,37	175,84
12	130,54	178,88	26	95,51	175,72
13	128,83	178,88	27	93,37	175,69
14	125,30	178,54			

Strato N° 4 costituito da terreno n° 2 (Terreno corpo 1a)
 Coordinate dei vertici dello strato n° 4

n°	X	Y	n°	X	Y
	[m]	[m]		[m]	[m]
1	128,83	178,88	18	89,28	175,43
2	127,04	178,88	19	91,28	175,43
3	122,52	181,88	20	93,37	175,69
4	119,02	181,88	21	95,51	175,72
5	114,49	184,88	22	97,37	175,84
6	112,99	184,88	23	100,48	177,00
7	106,01	189,50	24	102,68	177,59
8	103,95	189,50	25	104,92	177,80
9	98,26	185,73	26	107,05	177,17
10	95,26	185,73	27	109,66	175,63
11	90,73	182,73	28	111,81	175,08
12	87,23	182,73	29	114,55	174,60
13	82,70	179,73	30	115,89	174,98
14	79,20	179,73	31	117,88	176,40
15	76,58	177,99	32	120,96	178,17
16	82,55	176,56	33	125,30	178,54
17	87,18	175,61			

Descrizione falda

Serbatoio vuoto:

n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	168,70
2	18,52	168,70
3	19,52	168,52
4	20,52	168,44
5	22,52	168,34
6	26,52	168,19
7	32,52	168,02
8	54,52	167,62
9	75,52	167,34
10	92,52	167,15
11	105,52	167,02
12	116,52	166,73
13	125,52	166,46
14	134,52	166,14
15	139,52	165,93
16	143,52	165,73
17	146,52	165,55
18	148,58	165,40
19	150,52	165,24
20	151,58	165,11
21	152,52	164,98
22	153,52	164,66
23	196,00	164,66

Massimo invaso:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	185,70	17	129,52	176,03
2	90,02	185,70	18	134,52	174,83
3	90,33	184,76	19	137,52	174,04
4	90,64	184,23	20	140,52	173,18
5	91,23	183,79	21	143,52	172,22
6	92,52	183,32	22	145,52	171,51
7	93,52	183,01	23	147,52	170,71
8	94,52	182,72	24	149,52	169,79
9	96,52	182,23	25	150,52	169,26
10	99,52	181,59	26	151,52	168,67
11	102,52	181,04	27	152,52	167,96
12	106,52	180,39	28	153,52	167,06
13	111,52	179,55	29	154,08	166,29
14	115,52	178,85	30	154,52	165,45
15	119,52	178,10	31	154,77	164,66
16	125,52	176,90	32	196,00	164,66

Rapido svaso:

n°	X [m]	Y [m]	n°	X [m]	Y [m]
1	0,00	173,73	19	125,52	176,90
2	38,64	173,73	20	129,52	176,03
3	80,52	184,20	21	134,52	174,83
4	85,52	184,20	22	137,52	174,04
5	90,02	185,70	23	140,52	173,18
6	90,33	184,76	24	143,52	172,22
7	90,64	184,23	25	145,52	171,51
8	91,23	183,79	26	147,52	170,71
9	92,52	183,32	27	149,52	169,79
10	93,52	183,01	28	150,52	169,26
11	94,52	182,72	29	151,52	168,67
12	96,52	182,23	30	152,52	167,96
13	99,52	181,59	31	153,52	167,06
14	102,52	181,04	32	154,08	166,29
15	106,52	180,39	33	154,52	165,45
16	111,52	179,55	34	154,77	164,66
17	115,52	178,85	35	196,00	164,66
18	119,52	178,10			

Impostazioni 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]	$X_0 = 34,92$	$Y_0 = 190,00$
Passo maglia	[m]	$dX = 2,00$	$dY = 2,00$
Numero passi		$Nx = 35$	$Ny = 35$
Raggio	[m]	$R = 20,00$	

Si utilizza un raggio variabile con passo $dR=1.00$ [m] ed un numero di incrementi pari a 80

Condizioni di esclusione

Sono state escluse dall'analisi le superfici aventi:

- lunghezza di corda inferiore a	5,00	m
- freccia inferiore a	0,50	m
- volume inferiore a	2,00	mc

VERIFICA DI STABILITÀ 01

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

55848

Coefficiente di sicurezza minimo

1.767

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

52

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.767

Geometria e caratteristiche strisce

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	55,13	179,02	179,02	55,87	179,26	178,85	55,62	179,04	0,76	-12,39	23,04	8
2	55,87	179,26	178,85	56,61	179,51	178,70	56,28	179,08	0,76	-11,31	23,04	8
3	56,61	179,51	178,70	57,35	179,76	178,57	57,00	179,14	0,75	-10,23	23,04	8
4	57,35	179,76	178,57	58,09	180,00	178,45	57,74	179,20	0,75	-9,15	23,04	8
5	58,09	180,00	178,45	58,83	180,25	178,35	58,48	179,26	0,75	-8,07	23,04	8
6	58,83	180,25	178,35	59,58	180,50	178,25	59,21	179,34	0,75	-7,00	23,04	8
7	59,58	180,50	178,25	60,32	180,75	178,18	59,95	179,42	0,75	-5,93	23,04	8
8	60,32	180,75	178,18	61,06	180,99	178,11	60,69	179,51	0,74	-4,86	23,04	8
9	61,06	180,99	178,11	61,80	181,24	178,07	61,44	179,60	0,74	-3,80	23,04	8
10	61,80	181,24	178,07	62,54	181,49	178,03	62,18	179,71	0,74	-2,74	23,04	8
11	62,54	181,49	178,03	63,28	181,73	178,01	62,92	179,82	0,74	-1,67	23,04	8
12	63,28	181,73	178,01	64,03	181,98	178,00	63,66	179,93	0,74	-0,61	23,04	8
13	64,03	181,98	178,00	64,77	182,23	178,01	64,40	180,05	0,74	0,45	24,46	3
14	64,77	182,23	178,01	65,51	182,48	178,03	65,14	180,18	0,74	1,52	24,70	3
15	65,51	182,48	178,03	66,25	182,72	178,06	65,88	180,32	0,74	2,58	24,70	3
16	66,25	182,72	178,06	66,99	182,97	178,11	66,62	180,47	0,74	3,64	24,70	3
17	66,99	182,97	178,11	67,73	183,22	178,17	67,36	180,62	0,74	4,71	24,70	3
18	67,73	183,22	178,17	68,48	183,47	178,24	68,11	180,77	0,75	5,77	24,70	3
19	68,48	183,47	178,24	69,22	183,71	178,33	68,85	180,94	0,75	6,84	24,70	3
20	69,22	183,71	178,33	69,96	183,96	178,43	69,59	181,11	0,75	7,91	24,70	3
21	69,96	183,96	178,43	70,70	184,21	178,55	70,33	181,29	0,75	8,99	24,52	3
22	70,70	184,21	178,55	71,42	184,45	178,68	71,06	181,47	0,74	10,05	21,66	10
23	71,42	184,45	178,68	72,15	184,69	178,82	71,79	181,66	0,74	11,11	21,66	10
24	72,15	184,69	178,82	72,87	184,93	178,98	72,51	181,86	0,74	12,17	21,66	10
25	72,87	184,93	178,98	73,60	185,17	179,15	73,24	182,06	0,74	13,23	21,66	10
26	73,60	185,17	179,15	74,32	185,41	179,33	73,96	182,27	0,75	14,30	21,66	10
27	74,32	185,41	179,33	75,05	185,66	179,53	74,68	182,48	0,75	15,37	21,66	10
28	75,05	185,66	179,53	75,77	185,90	179,75	75,41	182,71	0,76	16,45	21,66	10
29	75,77	185,90	179,75	76,49	186,14	179,97	76,13	182,94	0,76	17,54	21,66	10
30	76,49	186,14	179,97	77,22	186,38	180,22	76,86	183,18	0,76	18,63	21,66	10
31	77,22	186,38	180,22	77,94	186,62	180,48	77,58	183,42	0,77	19,72	21,66	10
32	77,94	186,62	180,48	78,67	186,86	180,75	78,30	183,68	0,77	20,83	21,66	10
33	78,67	186,86	180,75	79,39	187,10	181,05	79,03	183,94	0,78	21,94	21,66	10
34	79,39	187,10	181,05	80,11	187,34	181,35	79,75	184,21	0,79	23,07	21,66	10
35	80,11	187,34	181,35	80,84	187,59	181,68	80,48	184,49	0,79	24,20	21,66	10
36	80,84	187,59	181,68	81,56	187,83	182,02	81,20	184,78	0,80	25,34	21,66	10
37	81,56	187,83	182,02	82,29	188,07	182,38	81,92	185,08	0,81	26,50	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	82,29	188,07	182,38	83,01	188,31	182,76	82,65	185,38	0,82	27,66	21,66	10
39	83,01	188,31	182,76	83,73	188,55	183,16	83,37	185,70	0,83	28,84	21,66	10
40	83,73	188,55	183,16	84,46	188,79	183,58	84,10	186,02	0,84	30,03	21,66	10
41	84,46	188,79	183,58	85,18	189,03	184,02	84,82	186,36	0,85	31,24	21,66	10
42	85,18	189,03	184,02	85,91	189,28	184,48	85,54	186,70	0,86	32,46	21,66	10
43	85,91	189,28	184,48	86,63	189,52	184,96	86,27	187,06	0,87	33,70	21,66	10
44	86,63	189,52	184,96	87,36	189,76	185,47	86,99	187,43	0,88	34,95	21,66	10
45	87,36	189,76	185,47	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,90	36,23	21,66	10
46	88,08	190,00	186,00	88,74	190,00	186,51	88,40	188,12	0,83	37,47	21,66	10
47	88,74	190,00	186,51	89,40	190,00	187,04	89,06	188,38	0,85	38,67	21,66	10
48	89,40	190,00	187,04	90,06	190,00	187,59	89,72	188,65	0,86	39,90	21,66	10
49	90,06	190,00	187,59	90,73	190,00	188,17	90,38	188,93	0,88	41,14	21,66	10
50	90,73	190,00	188,17	91,39	190,00	188,77	91,04	189,23	0,90	42,41	21,66	10
51	91,39	190,00	188,77	92,05	190,00	189,40	91,68	189,53	0,92	43,71	21,66	10
52	92,05	190,00	189,40	92,65	190,00	190,00	92,25	189,80	0,84	44,97	22,91	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	304	0	410	449	0	0	527	0	0	
2	902	0	1039	599	0	527	1318	0	0	
3	1478	0	1635	742	0	1318	2338	0	0	
4	2032	0	2199	876	0	2338	3553	0	0	
5	2565	0	2733	1004	0	3553	4931	0	0	
6	3078	0	3239	1125	0	4931	6442	0	0	
7	3569	0	3717	1239	0	6442	8058	0	0	
8	4040	0	4169	1347	0	8058	9754	0	0	
9	4490	0	4596	1449	0	9754	11505	0	0	
10	4919	0	4999	1546	0	11505	13288	0	0	
11	5328	0	5378	1637	0	13288	15081	0	0	
12	5717	0	5735	1723	0	15081	16865	0	0	
13	6093	0	6080	1714	0	16865	18531	0	0	
14	6463	0	6418	1787	0	18531	20148	0	0	
15	6799	0	6722	1866	0	20148	21710	0	0	
16	7104	0	6995	1938	0	21710	23200	0	0	
17	7388	0	7248	2004	0	23200	24602	0	0	
18	7648	0	7479	2064	0	24602	25903	0	0	
19	7888	0	7690	2119	0	25903	27091	0	0	
20	8113	0	7889	2171	0	27091	28155	0	0	
21	8318	0	8070	2220	0	28155	29087	0	0	
22	8302	0	8037	2227	0	29087	29877	0	0	
23	8462	0	8180	2261	0	29877	30519	0	0	
24	8602	0	8306	2291	0	30519	31008	0	0	
25	8721	0	8414	2317	0	31008	31337	0	0	
26	8813	0	8499	2338	0	31337	31504	0	0	
27	8881	0	8564	2354	0	31504	31504	0	0	
28	8928	0	8610	2367	0	31504	31336	0	0	
29	8953	0	8639	2376	0	31336	30999	0	0	
30	8957	0	8649	2381	0	30999	30493	0	0	
31	8944	0	8647	2384	0	30493	29818	0	0	
32	8910	0	8626	2382	0	29818	28977	0	0	
33	8852	0	8586	2376	0	28977	27972	0	0	
34	8770	0	8525	2366	0	27972	26809	0	0	
35	8664	0	8442	2352	0	26809	25494	0	0	
36	8532	0	8336	2332	0	25494	24034	0	0	
37	8369	0	8202	2306	0	24034	22439	0	0	
38	8176	0	8038	2275	0	22439	20721	0	0	
39	7959	0	7853	2238	0	20721	18894	0	0	
40	7718	0	7645	2197	0	18894	16970	0	0	
41	7447	0	7406	2149	0	16970	14967	0	0	
42	7146	0	7136	2095	0	14967	12905	0	0	
43	6812	0	6832	2034	0	12905	10807	0	0	
44	6445	0	6491	1964	0	10807	8699	0	0	
45	6044	0	6110	1887	0	8699	6610	0	0	
46	4994	1720	6905	2029	0	6610	4020	0	0	
47	4307	1720	6214	1882	0	4020	1607	0	0	
48	3589	1720	5478	1725	0	1607	-584	0	0	
49	2834	1720	4688	1556	0	-584	-2496	0	0	
50	2042	1720	3839	1376	0	-2496	-4069	0	0	
51	1213	1720	2928	1182	0	-4069	-5238	0	0	
52	355	1549	1851	840	0	-5238	-5952	0	0	

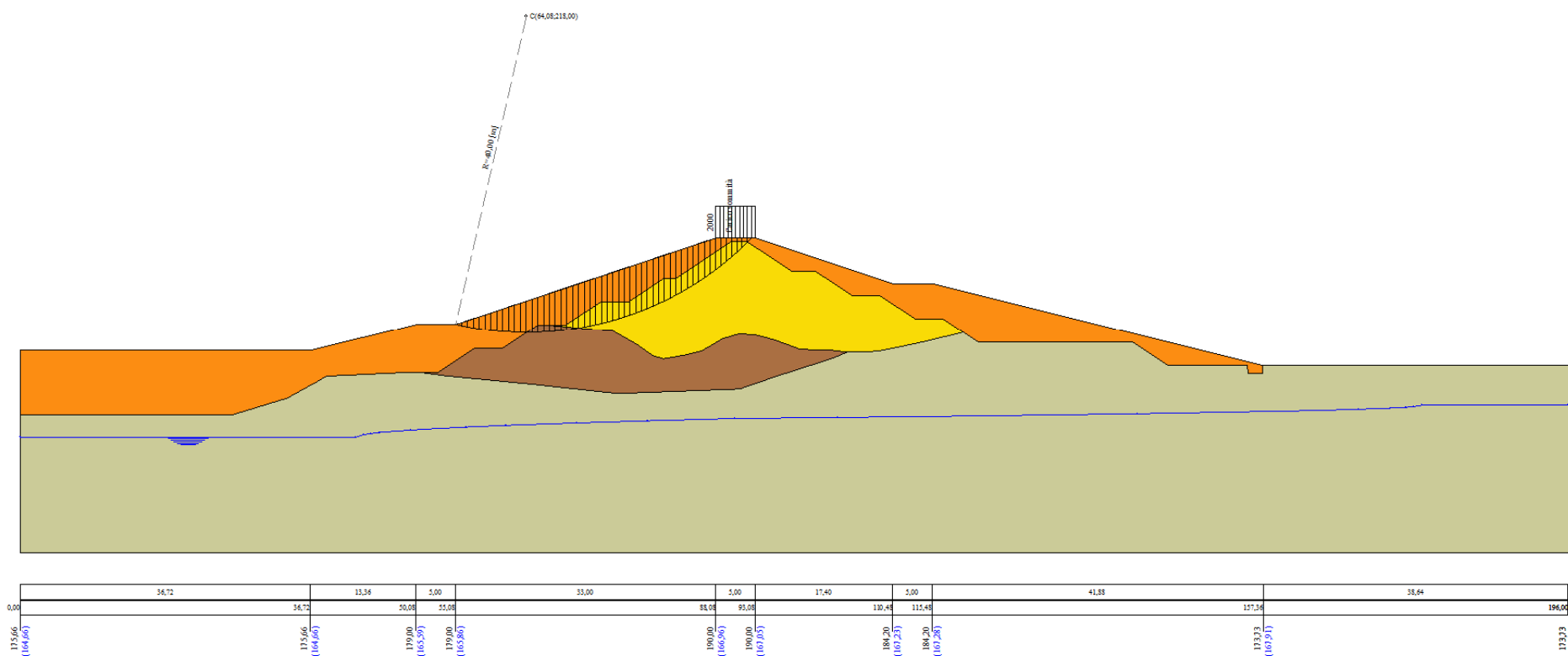


Figura A-59 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 01.

VERIFICA DI STABILITÀ 02

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{Y_i} [kg/m]	V _{Y_f} [kg/m]	V _{X_i} [kg/m]	V _{X_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

55848

Coefficiente di sicurezza minimo

1.433

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

53

Coordinate del centro

X[m]= 70,08

Y[m]= 200,00

Raggio del cerchio

R[m]= 29,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 50,08

Y_v[m]= 179,00

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 96,81

Y_m[m]= 188,76

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.433

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	50,08	179,00	179,00	50,91	179,00	178,24	50,64	178,75	1,13	-42,49	0,00	46
2	50,91	179,00	178,24	51,75	179,00	177,53	51,37	178,42	1,09	-40,29	0,00	46
3	51,75	179,00	177,53	52,58	179,00	176,88	52,19	178,09	1,06	-38,16	0,00	46
4	52,58	179,00	176,88	53,41	179,00	176,27	53,01	177,78	1,03	-36,10	0,00	46
5	53,41	179,00	176,27	54,25	179,00	175,70	53,84	177,49	1,01	-34,09	0,00	46
6	54,25	179,00	175,70	55,08	179,00	175,18	54,67	177,22	0,98	-32,12	0,00	46
7	55,08	179,00	175,18	55,97	179,30	174,66	55,54	177,03	1,03	-30,13	0,00	47
8	55,97	179,30	174,66	56,86	179,59	174,19	56,43	176,93	1,01	-28,11	0,00	50
9	56,86	179,59	174,19	57,75	179,89	173,75	57,32	176,85	0,99	-26,14	0,00	50
10	57,75	179,89	173,75	58,64	180,19	173,35	58,21	176,79	0,98	-24,19	0,00	50
11	58,64	180,19	173,35	59,53	180,48	172,99	59,10	176,75	0,96	-22,27	0,00	50
12	59,53	180,48	172,99	60,43	180,78	172,65	59,99	176,73	0,95	-20,38	0,00	50
13	60,43	180,78	172,65	61,32	181,08	172,36	60,88	176,72	0,94	-18,52	0,00	50
14	61,32	181,08	172,36	62,21	181,38	172,09	61,77	176,72	0,93	-16,67	0,00	50
15	62,21	181,38	172,09	63,10	181,67	171,85	62,66	176,75	0,92	-14,84	0,00	50
16	63,10	181,67	171,85	63,99	181,97	171,65	63,55	176,79	0,91	-13,03	0,00	50
17	63,99	181,97	171,65	64,88	182,27	171,47	64,44	176,84	0,91	-11,23	0,00	50
18	64,88	182,27	171,47	65,80	182,57	171,32	65,34	176,91	0,93	-9,41	0,00	50
19	65,80	182,57	171,32	66,72	182,88	171,20	66,26	176,99	0,93	-7,57	0,00	50
20	66,72	182,88	171,20	67,64	183,19	171,10	67,18	177,09	0,92	-5,74	0,00	50
21	67,64	183,19	171,10	68,56	183,49	171,04	68,10	177,21	0,92	-3,92	0,00	50
22	68,56	183,49	171,04	69,48	183,80	171,01	69,02	177,33	0,92	-2,10	0,00	50
23	69,48	183,80	171,01	70,40	184,11	171,00	69,94	177,48	0,92	-0,28	0,00	50
24	70,40	184,11	171,00	71,32	184,41	171,03	70,86	177,64	0,92	1,54	0,00	50
25	71,32	184,41	171,03	72,24	184,72	171,08	71,78	177,81	0,92	3,35	0,00	50
26	72,24	184,72	171,08	73,16	185,03	171,16	72,70	178,00	0,92	5,18	0,00	50
27	73,16	185,03	171,16	74,08	185,33	171,28	73,62	178,20	0,93	7,00	0,00	50
28	74,08	185,33	171,28	74,99	185,64	171,42	74,54	178,42	0,93	8,84	0,00	50
29	74,99	185,64	171,42	75,91	185,94	171,59	75,46	178,65	0,94	10,68	0,00	50
30	75,91	185,94	171,59	76,83	186,25	171,80	76,37	178,90	0,94	12,54	0,00	50
31	76,83	186,25	171,80	77,75	186,56	172,03	77,29	179,16	0,95	14,41	0,00	50
32	77,75	186,56	172,03	78,67	186,86	172,30	78,21	179,44	0,96	16,29	0,00	50
33	78,67	186,86	172,30	79,59	187,17	172,60	79,13	179,74	0,97	18,19	0,00	50
34	79,59	187,17	172,60	80,51	187,48	172,94	80,05	180,05	0,98	20,12	0,00	50
35	80,51	187,48	172,94	81,43	187,78	173,31	80,97	180,38	0,99	22,06	0,00	50
36	81,43	187,78	173,31	82,35	188,09	173,72	81,89	180,73	1,01	24,04	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	82,35	188,09	173,72	83,27	188,40	174,17	82,81	181,10	1,02	26,04	0,00	50
38	83,27	188,40	174,17	84,19	188,70	174,66	83,73	181,48	1,04	28,08	0,00	50
39	84,19	188,70	174,66	84,91	188,94	175,08	84,55	181,85	0,83	29,93	0,00	50
40	84,91	188,94	175,08	85,62	189,18	175,52	85,26	182,18	0,84	31,58	0,00	50
41	85,62	189,18	175,52	86,34	189,42	175,99	85,98	182,53	0,86	33,26	0,00	48
42	86,34	189,42	175,99	87,21	189,71	176,60	86,77	182,93	1,06	35,15	0,00	48
43	87,21	189,71	176,60	88,08	190,00	177,26	87,64	183,39	1,09	37,29	0,00	48
44	88,08	190,00	177,26	88,91	190,00	177,95	88,49	183,80	1,08	39,43	0,00	48
45	88,91	190,00	177,95	89,75	190,00	178,69	89,33	184,16	1,11	41,60	0,00	48
46	89,75	190,00	178,69	90,58	190,00	179,49	90,16	184,54	1,16	43,84	0,00	48
47	90,58	190,00	179,49	91,41	190,00	180,36	90,99	184,96	1,20	46,17	0,00	48
48	91,41	190,00	180,36	92,25	190,00	181,30	91,82	185,41	1,26	48,61	0,00	48
49	92,25	190,00	181,30	93,08	190,00	182,34	92,65	185,90	1,33	51,16	0,00	48
50	93,08	190,00	182,34	94,01	189,69	183,62	93,53	186,40	1,59	54,05	0,00	48
51	94,01	189,69	183,62	94,95	189,38	185,08	94,45	186,93	1,73	57,32	0,00	48
52	94,95	189,38	185,08	95,88	189,07	186,76	95,37	187,54	1,92	60,93	0,00	48
53	95,88	189,07	186,76	96,81	188,76	188,76	96,19	188,19	2,21	65,01	0,00	47

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	636	0	4282	3734	0	0	5646	0	0	
2	1861	0	5500	3610	0	5646	11956	0	0	
3	2995	0	6562	3502	0	11956	18764	0	0	
4	4047	0	7494	3408	0	18764	25933	0	0	
5	5024	0	8316	3325	0	25933	33346	0	0	
6	5930	0	9042	3251	0	33346	40907	0	0	
7	7532	0	10720	3465	0	40907	49285	0	0	
8	8988	0	12117	3604	0	49285	58174	0	0	
9	10388	0	13308	3541	0	58174	67215	0	0	
10	11693	0	14384	3485	0	67215	76289	0	0	
11	12925	0	15375	3436	0	76289	85296	0	0	
12	14094	0	16296	3392	0	85296	94151	0	0	
13	15205	0	17158	3353	0	94151	102780	0	0	
14	16281	0	17989	3319	0	102780	111119	0	0	
15	17306	0	18774	3289	0	111119	119108	0	0	
16	18274	0	19512	3263	0	119108	126685	0	0	
17	19188	0	20206	3241	0	126685	133798	0	0	
18	20704	0	21538	3326	0	133798	140600	0	0	
19	21535	0	22165	3310	0	140600	146802	0	0	
20	22302	0	22746	3298	0	146802	152359	0	0	
21	23011	0	23290	3289	0	152359	157232	0	0	
22	23665	0	23801	3283	0	157232	161385	0	0	
23	24275	0	24291	3281	0	161385	164786	0	0	
24	24830	0	24751	3282	0	164786	167404	0	0	
25	25331	0	25182	3287	0	167404	169212	0	0	
26	25776	0	25583	3295	0	169212	170186	0	0	
27	26162	0	25952	3306	0	170186	170302	0	0	
28	26481	0	26282	3321	0	170302	169546	0	0	
29	26734	0	26576	3339	0	169546	167901	0	0	
30	26921	0	26831	3361	0	167901	165358	0	0	
31	27053	0	27061	3388	0	165358	161907	0	0	
32	27133	0	27268	3418	0	161907	157540	0	0	
33	27146	0	27440	3454	0	157540	152255	0	0	
34	27096	0	27577	3494	0	152255	146052	0	0	
35	26990	0	27687	3541	0	146052	138933	0	0	
36	26817	0	27761	3593	0	138933	130906	0	0	
37	26572	0	27790	3652	0	130906	121985	0	0	
38	26260	0	27780	3719	0	121985	112189	0	0	
39	20204	0	21615	2951	0	112189	103961	0	0	
40	19930	0	21570	2968	0	103961	95194	0	0	
41	19618	0	21538	2932	0	95194	85835	0	0	
42	23333	0	25975	3640	0	85835	73855	0	0	
43	22727	0	25717	3741	0	73855	61252	0	0	
44	20886	2167	26811	3691	0	61252	47074	0	0	
45	19695	2167	25849	3812	0	47074	32763	0	0	
46	18404	2167	24724	3953	0	32763	18488	0	0	
47	16996	2167	23384	4117	0	18488	4470	0	0	
48	15466	2167	21775	4311	0	4470	-9015	0	0	
49	13787	2167	19793	4546	0	-9015	-21581	0	0	
50	12937	0	14541	5436	0	-21581	-30160	0	0	
51	9754	0	8851	5911	0	-30160	-34419	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
52	6201	0	948	6568	0	-34419	-32056	0	0	
53	2157	0	-10587	7316	0	-32056	-19369	0	0	

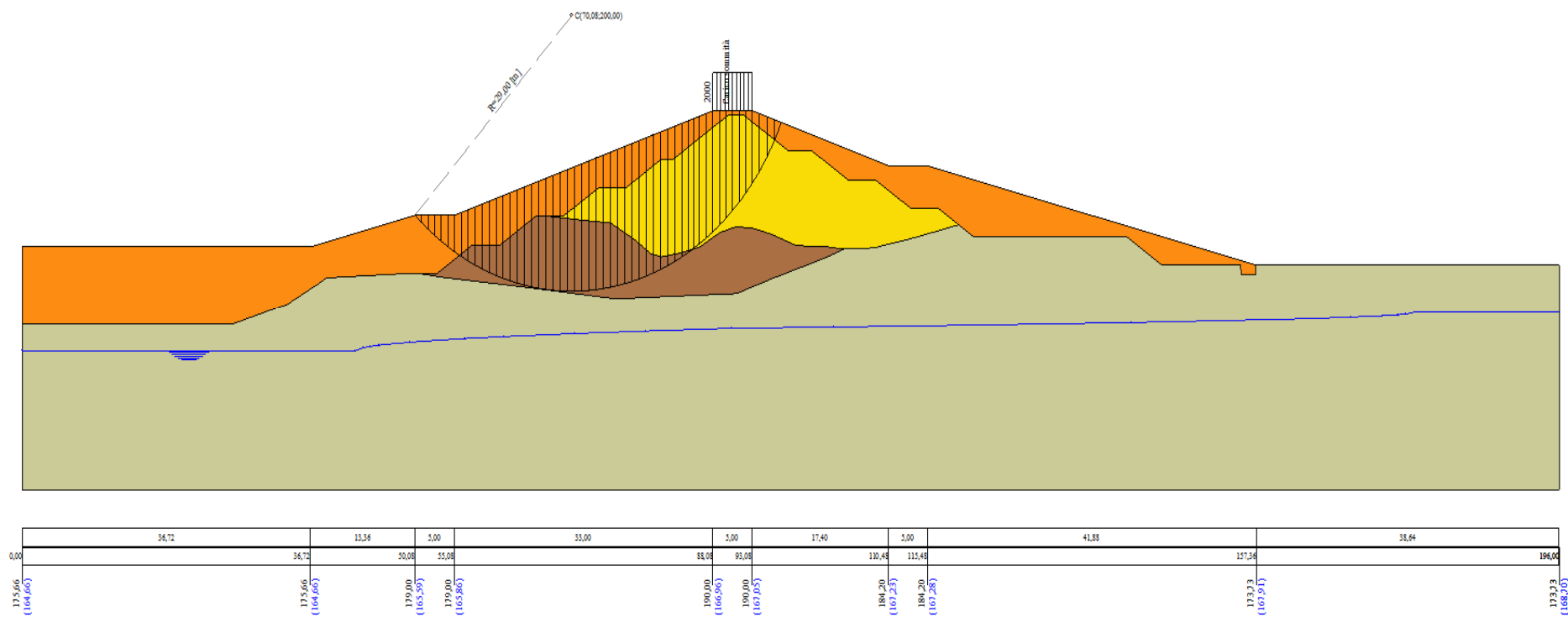


Figura A-60 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 02

VERIFICA DI STABILITÀ 03

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{yi} [kg/m]	V _{yf} [kg/m]	V _{xi} [kg/m]	V _{xf} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

111696

Coefficiente di sicurezza minimo

1.130

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

54

Coordinate del centro

X[m]= 70,08

Y[m]= 204,00

Raggio del cerchio

R[m]= 33,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 48,89

Y_v[m]= 178,70

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 98,96

Y_m[m]= 188,04

Coefficiente di sicurezza

F₅= **1.130**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	48,89	178,70	178,70	49,48	178,85	178,22	49,29	178,59	0,77	-39,28	0,00	46
2	49,48	178,85	178,22	50,08	179,00	177,75	49,81	178,45	0,75	-37,96	0,00	46
3	50,08	179,00	177,75	51,08	179,00	177,02	50,62	178,18	1,24	-36,23	0,00	46
4	51,08	179,00	177,02	52,08	179,00	176,34	51,60	177,83	1,21	-34,10	0,00	46
5	52,08	179,00	176,34	53,08	179,00	175,72	52,60	177,51	1,18	-32,03	0,00	46
6	53,08	179,00	175,72	54,08	179,00	175,14	53,59	177,21	1,15	-30,01	0,00	46
7	54,08	179,00	175,14	55,08	179,00	174,61	54,59	176,93	1,13	-28,02	0,00	46
8	55,08	179,00	174,61	56,06	179,33	174,13	55,58	176,76	1,09	-26,09	0,00	49
9	56,06	179,33	174,13	57,04	179,65	173,69	56,56	176,70	1,07	-24,21	0,00	50
10	57,04	179,65	173,69	58,02	179,98	173,28	57,54	176,65	1,06	-22,36	0,00	50
11	58,02	179,98	173,28	59,00	180,31	172,92	58,52	176,62	1,05	-20,53	0,00	50
12	59,00	180,31	172,92	59,98	180,63	172,58	59,50	176,61	1,03	-18,72	0,00	50
13	59,98	180,63	172,58	60,96	180,96	172,29	60,48	176,62	1,02	-16,93	0,00	50
14	60,96	180,96	172,29	61,94	181,29	172,02	61,46	176,64	1,02	-15,16	0,00	50
15	61,94	181,29	172,02	62,92	181,61	171,79	62,43	176,68	1,01	-13,41	0,00	50
16	62,92	181,61	171,79	63,90	181,94	171,58	63,41	176,73	1,00	-11,66	0,00	50
17	63,90	181,94	171,58	64,88	182,27	171,41	64,39	176,80	0,99	-9,93	0,00	50
18	64,88	182,27	171,41	65,86	182,59	171,27	65,37	176,89	0,99	-8,21	0,00	50
19	65,86	182,59	171,27	66,83	182,92	171,16	66,35	176,99	0,98	-6,50	0,00	50
20	66,83	182,92	171,16	67,81	183,24	171,08	67,32	177,10	0,98	-4,80	0,00	50
21	67,81	183,24	171,08	68,78	183,57	171,03	68,30	177,23	0,98	-3,10	0,00	50
22	68,78	183,57	171,03	69,76	183,89	171,00	69,27	177,37	0,98	-1,41	0,00	50
23	69,76	183,89	171,00	70,73	184,22	171,01	70,25	177,53	0,98	0,29	0,00	50
24	70,73	184,22	171,01	71,71	184,54	171,04	71,22	177,70	0,98	1,98	0,00	50
25	71,71	184,54	171,04	72,68	184,87	171,10	72,20	177,89	0,98	3,68	0,00	50
26	72,68	184,87	171,10	73,66	185,19	171,19	73,17	178,09	0,98	5,38	0,00	50
27	73,66	185,19	171,19	74,63	185,52	171,32	74,15	178,31	0,98	7,08	0,00	50
28	74,63	185,52	171,32	75,61	185,84	171,47	75,12	178,54	0,99	8,79	0,00	50
29	75,61	185,84	171,47	76,59	186,17	171,65	76,10	178,78	0,99	10,51	0,00	50
30	76,59	186,17	171,65	77,56	186,49	171,86	77,07	179,04	1,00	12,24	0,00	50
31	77,56	186,49	171,86	78,54	186,82	172,10	78,05	179,32	1,01	13,98	0,00	50
32	78,54	186,82	172,10	79,51	187,14	172,38	79,02	179,61	1,01	15,73	0,00	50
33	79,51	187,14	172,38	80,49	187,47	172,68	80,00	179,92	1,02	17,50	0,00	50
34	80,49	187,47	172,68	81,46	187,79	173,03	80,97	180,24	1,03	19,28	0,00	50
35	81,46	187,79	173,03	82,44	188,12	173,40	81,95	180,58	1,05	21,09	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	82,44	188,12	173,40	83,41	188,44	173,81	82,93	180,94	1,06	22,91	0,00	50
37	83,41	188,44	173,81	84,39	188,77	174,26	83,90	181,32	1,07	24,76	0,00	50
38	84,39	188,77	174,26	85,36	189,09	174,75	84,88	181,72	1,09	26,64	0,00	50
39	85,36	189,09	174,75	86,34	189,42	175,28	85,85	182,14	1,11	28,56	0,00	50
40	86,34	189,42	175,28	87,21	189,71	175,79	86,77	182,55	1,01	30,40	0,00	50
41	87,21	189,71	175,79	88,08	190,00	176,34	87,64	182,96	1,03	32,16	0,00	50
42	88,08	190,00	176,34	88,95	190,00	176,93	88,51	183,32	1,05	33,97	0,00	50
43	88,95	190,00	176,93	89,78	190,00	177,52	89,36	183,61	1,02	35,76	0,00	50
44	89,78	190,00	177,52	90,60	190,00	178,16	90,19	183,92	1,04	37,55	0,00	48
45	90,60	190,00	178,16	91,43	190,00	178,84	91,01	184,25	1,07	39,38	0,00	48
46	91,43	190,00	178,84	92,25	190,00	179,56	91,84	184,60	1,10	41,26	0,00	48
47	92,25	190,00	179,56	93,08	190,00	180,34	92,66	184,97	1,13	43,20	0,00	48
48	93,08	190,00	180,34	94,01	189,69	181,28	93,54	185,32	1,33	45,34	0,00	48
49	94,01	189,69	181,28	94,94	189,38	182,30	94,46	185,66	1,38	47,69	0,00	48
50	94,94	189,38	182,30	95,88	189,07	183,42	95,39	186,03	1,45	50,15	0,00	48
51	95,88	189,07	183,42	96,81	188,76	184,65	96,32	186,46	1,54	52,75	0,00	48
52	96,81	188,76	184,65	97,74	188,45	186,00	97,23	186,94	1,65	55,52	0,00	48
53	97,74	188,45	186,00	98,35	188,24	186,98	98,01	187,40	1,15	57,95	0,00	46
54	98,35	188,24	186,98	98,96	188,04	188,04	98,56	187,75	1,22	60,01	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	378	0	3142	3222	0	0	4457	0	0	
2	1122	0	3939	3164	0	4457	9298	0	0	
3	3230	0	7948	5195	0	9298	17965	0	0	
4	4640	0	9223	5061	0	17965	27009	0	0	
5	5943	0	10343	4943	0	27009	36279	0	0	
6	7146	0	11329	4839	0	36279	45646	0	0	
7	8256	0	12198	4747	0	45646	55001	0	0	
8	9422	0	13223	4847	0	55001	64525	0	0	
9	11031	0	14695	4863	0	64525	74231	0	0	
10	12556	0	16014	4796	0	74231	83897	0	0	
11	13978	0	17210	4736	0	83897	93411	0	0	
12	15325	0	18322	4683	0	93411	102677	0	0	
13	16603	0	19361	4636	0	102677	111615	0	0	
14	17834	0	20355	4595	0	111615	120153	0	0	
15	19019	0	21308	4560	0	120153	128227	0	0	
16	20140	0	22203	4529	0	128227	135772	0	0	
17	21198	0	23046	4503	0	135772	142730	0	0	
18	22087	0	23723	4461	0	142730	149021	0	0	
19	22981	0	24428	4443	0	149021	154629	0	0	
20	23809	0	25083	4430	0	154629	159513	0	0	
21	24576	0	25694	4421	0	159513	163636	0	0	
22	25290	0	26272	4416	0	163636	166965	0	0	
23	25955	0	26822	4415	0	166965	169469	0	0	
24	26563	0	27336	4418	0	169469	171121	0	0	
25	27113	0	27815	4424	0	171121	171896	0	0	
26	27605	0	28258	4434	0	171896	171773	0	0	
27	28027	0	28656	4449	0	171773	170738	0	0	
28	28381	0	29011	4467	0	170738	168776	0	0	
29	28663	0	29316	4490	0	168776	165882	0	0	
30	28884	0	29587	4518	0	165882	162049	0	0	
31	29055	0	29833	4550	0	162049	157270	0	0	
32	29159	0	30038	4587	0	157270	151547	0	0	
33	29199	0	30204	4629	0	151547	144882	0	0	
34	29183	0	30339	4677	0	144882	137282	0	0	
35	29102	0	30434	4732	0	137282	128756	0	0	
36	28951	0	30481	4793	0	128756	119322	0	0	
37	28737	0	30488	4862	0	119322	108998	0	0	
38	28450	0	30442	4939	0	108998	97814	0	0	
39	28083	0	30332	5026	0	97814	85807	0	0	
40	24674	0	26907	4565	0	85807	74441	0	0	
41	24259	0	26713	4651	0	74441	62498	0	0	
42	23524	1740	28306	4748	0	62498	48891	0	0	
43	21352	1652	26043	4548	0	48891	35787	0	0	
44	20329	1652	25199	4521	0	35787	22509	0	0	
45	19231	1652	24137	4637	0	22509	9350	0	0	
46	18058	1652	22935	4768	0	9350	-3542	0	0	
47	16795	1652	21555	4917	0	-3542	-15976	0	0	
48	17025	0	19228	5753	0	-15976	-26773	0	0	
49	14576	0	15795	6007	0	-26773	-35407	0	0	
50	11962	0	11746	6311	0	-35407	-41201	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	9158	0	6862	6681	0	-41201	-43246	0	0	
52	6128	0	843	7110	0	-43246	-40336	0	0	
53	2268	0	-3294	4830	0	-40336	-35136	0	0	
54	773	0	-7287	5128	0	-35136	-26314	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$$K_c = 0,122$$

Spostamento massimo

$$U_{\max} = 0,000000 \text{ [m]}$$

Velocità massima

$$V_{\max} = 0,000000 \text{ [m/s]}$$

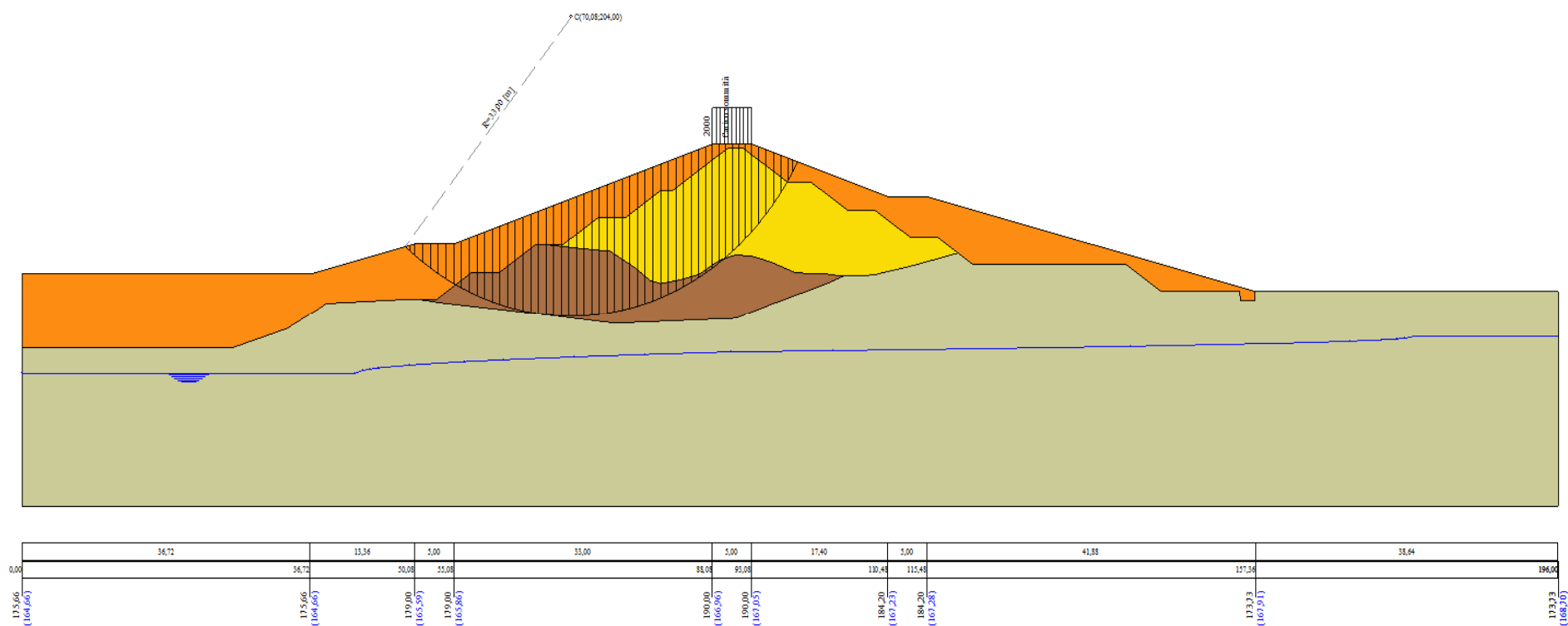


Figura A-61 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 03.

VERIFICA DI STABILITÀ 04

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	111696
Coefficiente di sicurezza minimo	1.082
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	52	
Coordinate del centro	X[m]= 70,08	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 35,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 48,35	Y _v [m]= 178,57
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 99,93	Y _m [m]= 187,72
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.082	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _e	Y _e	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	56,06	179,33	173,93	55,58	176,66	1,08	-24,50	0,00	50
9	56,06	179,33	173,93	57,04	179,65	173,52	56,56	176,61	1,06	-22,74	0,00	50
10	57,04	179,65	173,52	58,02	179,98	173,14	57,54	176,57	1,05	-21,01	0,00	50
11	58,02	179,98	173,14	59,00	180,31	172,80	58,52	176,56	1,04	-19,31	0,00	50
12	59,00	180,31	172,80	59,98	180,63	172,49	59,50	176,56	1,03	-17,61	0,00	50
13	59,98	180,63	172,49	60,96	180,96	172,21	60,48	176,57	1,02	-15,94	0,00	50
14	60,96	180,96	172,21	61,94	181,29	171,96	61,46	176,60	1,01	-14,28	0,00	50
15	61,94	181,29	171,96	62,92	181,61	171,74	62,43	176,65	1,00	-12,63	0,00	50
16	62,92	181,61	171,74	63,90	181,94	171,55	63,41	176,71	1,00	-10,99	0,00	50
17	63,90	181,94	171,55	64,88	182,27	171,39	64,39	176,79	0,99	-9,36	0,00	50
18	64,88	182,27	171,39	65,89	182,60	171,25	65,39	176,88	1,02	-7,71	0,00	50
19	65,89	182,60	171,25	66,90	182,94	171,15	66,40	176,99	1,01	-6,05	0,00	50
20	66,90	182,94	171,15	67,91	183,28	171,07	67,40	177,11	1,01	-4,39	0,00	50
21	67,91	183,28	171,07	68,91	183,61	171,02	68,41	177,24	1,01	-2,73	0,00	50
22	68,91	183,61	171,02	69,92	183,95	171,00	69,42	177,40	1,01	-1,08	0,00	50
23	69,92	183,95	171,00	70,93	184,28	171,01	70,43	177,56	1,01	0,57	0,00	50
24	70,93	184,28	171,01	71,94	184,62	171,05	71,44	177,74	1,01	2,22	0,00	50
25	71,94	184,62	171,05	72,95	184,96	171,12	72,45	177,94	1,01	3,88	0,00	50
26	72,95	184,96	171,12	73,96	185,29	171,22	73,46	178,15	1,01	5,53	0,00	50
27	73,96	185,29	171,22	74,97	185,63	171,34	74,46	178,37	1,02	7,19	0,00	50
28	74,97	185,63	171,34	75,98	185,97	171,50	75,47	178,61	1,02	8,86	0,00	50
29	75,98	185,97	171,50	76,98	186,30	171,69	76,48	178,86	1,03	10,54	0,00	50
30	76,98	186,30	171,69	77,99	186,64	171,91	77,49	179,13	1,03	12,22	0,00	50
31	77,99	186,64	171,91	79,00	186,97	172,16	78,50	179,42	1,04	13,92	0,00	50
32	79,00	186,97	172,16	80,01	187,31	172,44	79,51	179,72	1,05	15,63	0,00	50
33	80,01	187,31	172,44	81,02	187,65	172,75	80,51	180,04	1,06	17,35	0,00	50
34	81,02	187,65	172,75	82,03	187,98	173,10	81,52	180,37	1,07	19,09	0,00	50
35	82,03	187,98	173,10	83,04	188,32	173,49	82,53	180,72	1,08	20,84	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	83,04	188,32	173,49	84,05	188,66	173,91	83,54	181,09	1,09	22,62	0,00	50
37	84,05	188,66	173,91	85,05	188,99	174,36	84,55	181,48	1,11	24,42	0,00	50
38	85,05	188,99	174,36	86,06	189,33	174,86	85,56	181,89	1,12	26,25	0,00	50
39	86,06	189,33	174,86	87,07	189,66	175,40	86,57	182,31	1,14	28,11	0,00	50
40	87,07	189,66	175,40	88,08	190,00	175,98	87,57	182,76	1,16	30,00	0,00	50
41	88,08	190,00	175,98	89,08	190,00	176,61	88,58	183,15	1,18	31,91	0,00	50
42	89,08	190,00	176,61	90,08	190,00	177,28	89,58	183,47	1,20	33,86	0,00	50
43	90,08	190,00	177,28	91,08	190,00	178,00	90,58	183,82	1,23	35,86	0,00	49
44	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
45	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
46	93,08	190,00	179,62	94,06	189,67	180,50	93,56	184,95	1,32	42,16	0,00	48
47	94,06	189,67	180,50	95,04	189,35	181,46	94,53	185,24	1,37	44,36	0,00	48
48	95,04	189,35	181,46	96,01	189,02	182,50	95,51	185,58	1,42	46,65	0,00	48
49	96,01	189,02	182,50	96,99	188,70	183,62	96,48	185,95	1,49	49,04	0,00	48
50	96,99	188,70	183,62	97,97	188,37	184,85	97,45	186,37	1,57	51,54	0,00	48
51	97,97	188,37	184,85	98,95	188,04	186,21	98,41	186,84	1,67	54,20	0,00	47
52	98,95	188,04	186,21	99,93	187,72	187,72	99,27	187,32	1,80	57,04	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	765	0	4673	4783	0	0	6577	0	0	
2	2259	0	6258	4674	0	6577	13842	0	0	
3	4117	0	8696	5269	0	13842	22727	0	0	
4	5411	0	9844	5155	0	22727	31865	0	0	
5	6611	0	10863	5053	0	31865	41134	0	0	
6	7723	0	11767	4962	0	41134	50427	0	0	
7	8752	0	12570	4880	0	50427	59656	0	0	
8	9849	0	13575	5071	0	59656	69096	0	0	
9	11396	0	14966	5021	0	69096	78583	0	0	
10	12865	0	16249	4961	0	78583	87992	0	0	
11	14236	0	17418	4907	0	87992	97221	0	0	
12	15538	0	18509	4859	0	97221	106186	0	0	
13	16775	0	19533	4816	0	106186	114813	0	0	
14	17972	0	20517	4779	0	114813	123037	0	0	
15	19126	0	21463	4746	0	123037	130800	0	0	
16	20221	0	22354	4717	0	130800	138043	0	0	
17	21257	0	23195	4693	0	138043	144711	0	0	
18	22896	0	24698	4810	0	144711	150925	0	0	
19	23835	0	25453	4793	0	150925	156429	0	0	
20	24704	0	26153	4781	0	156429	161183	0	0	
21	25509	0	26807	4772	0	161183	165148	0	0	
22	26261	0	27427	4767	0	165148	168291	0	0	
23	26962	0	28015	4767	0	168291	170580	0	0	
24	27603	0	28565	4770	0	170580	171989	0	0	
25	28183	0	29076	4777	0	171989	172492	0	0	
26	28700	0	29546	4789	0	172492	172070	0	0	
27	29143	0	29966	4804	0	172070	170707	0	0	
28	29514	0	30336	4824	0	170707	168393	0	0	
29	29811	0	30657	4848	0	168393	165122	0	0	
30	30053	0	30948	4877	0	165122	160886	0	0	
31	30237	0	31205	4911	0	160886	155682	0	0	
32	30351	0	31416	4949	0	155682	149511	0	0	
33	30404	0	31592	4994	0	149511	142379	0	0	
34	30398	0	31732	5044	0	142379	134290	0	0	
35	30320	0	31825	5100	0	134290	125261	0	0	
36	30177	0	31874	5164	0	125261	115306	0	0	
37	29967	0	31876	5235	0	115306	104449	0	0	
38	29677	0	31818	5315	0	104449	92723	0	0	
39	29308	0	31695	5404	0	92723	80167	0	0	
40	28859	0	31504	5504	0	80167	66831	0	0	
41	27742	2000	33000	5567	0	66831	51685	0	0	
42	26440	2000	31827	5691	0	51685	36357	0	0	
43	25022	2000	30568	5718	0	36357	20880	0	0	
44	23499	2000	29165	5742	0	20880	5413	0	0	
45	21852	2000	27447	5915	0	5413	-9650	0	0	
46	19327	0	21725	5977	0	-9650	-21378	0	0	
47	16850	0	18469	6197	0	-21378	-31235	0	0	
48	14224	0	14729	6454	0	-31235	-38674	0	0	
49	11429	0	10360	6758	0	-38674	-42999	0	0	
50	8441	0	5157	7124	0	-42999	-43295	0	0	
51	5239	0	-1052	7482	0	-43295	-38492	0	0	
52	1794	0	-8698	7865	0	-38492	-27062	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,120$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

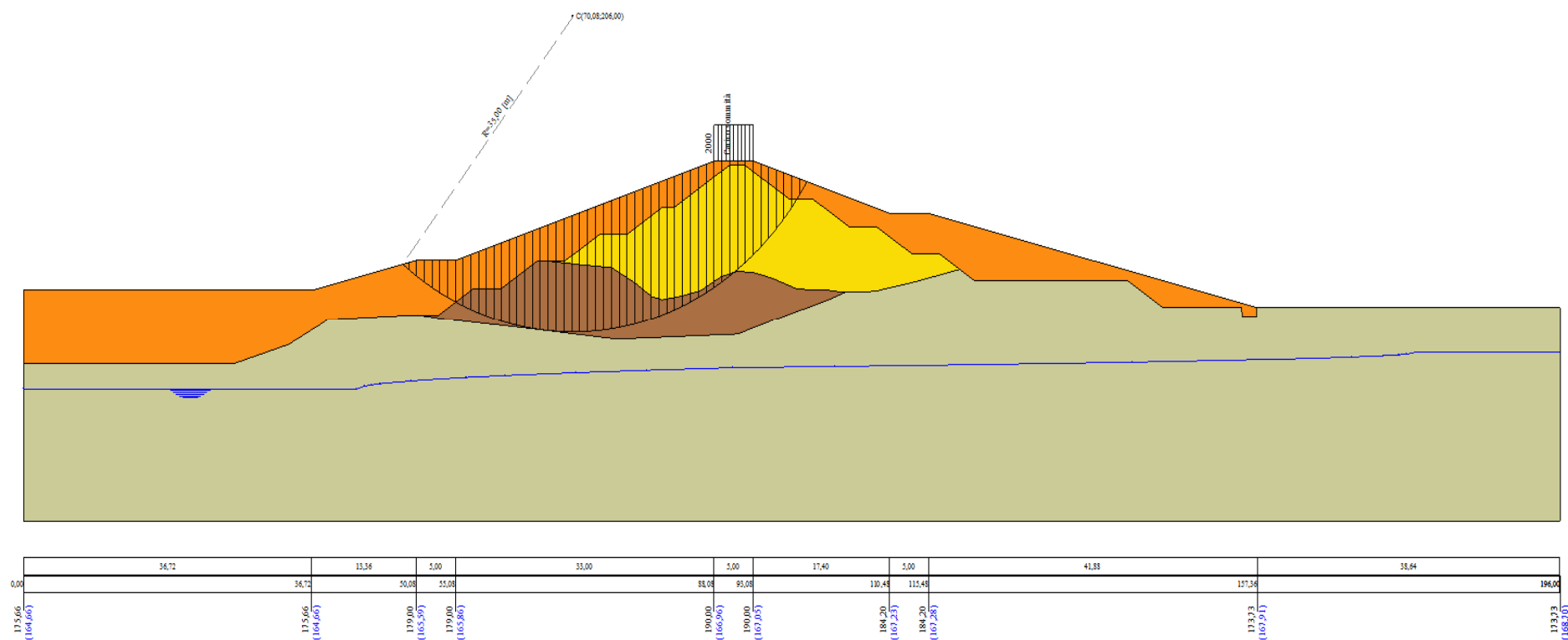


Figura A-62 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 04.

VERIFICA DI STABILITÀ 05

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i [m]	X _f [m]	V _{Y_i} [kg/m]	V _{Y_f} [kg/m]	V _{X_i} [kg/m]	V _{X_f} [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

111696

Coefficiente di sicurezza minimo

0.816

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

52

Coordinate del centro

X[m]= 70,08

Y[m]= 206,00

Raggio del cerchio

R[m]= 35,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 48,35

Y_v[m]= 178,57

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 99,93

Y_m[m]= 187,72

Coefficiente di sicurezza

F_s= **0.816**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	56,06	179,33	173,93	55,58	176,66	1,08	-24,50	0,00	50
9	56,06	179,33	173,93	57,04	179,65	173,52	56,56	176,61	1,06	-22,74	0,00	50
10	57,04	179,65	173,52	58,02	179,98	173,14	57,54	176,57	1,05	-21,01	0,00	50
11	58,02	179,98	173,14	59,00	180,31	172,80	58,52	176,56	1,04	-19,31	0,00	50
12	59,00	180,31	172,80	59,98	180,63	172,49	59,50	176,56	1,03	-17,61	0,00	50
13	59,98	180,63	172,49	60,96	180,96	172,21	60,48	176,57	1,02	-15,94	0,00	50
14	60,96	180,96	172,21	61,94	181,29	171,96	61,46	176,60	1,01	-14,28	0,00	50
15	61,94	181,29	171,96	62,92	181,61	171,74	62,43	176,65	1,00	-12,63	0,00	50
16	62,92	181,61	171,74	63,90	181,94	171,55	63,41	176,71	1,00	-10,99	0,00	50
17	63,90	181,94	171,55	64,88	182,27	171,39	64,39	176,79	0,99	-9,36	0,00	50
18	64,88	182,27	171,39	65,89	182,60	171,25	65,39	176,88	1,02	-7,71	0,00	50
19	65,89	182,60	171,25	66,90	182,94	171,15	66,40	176,99	1,01	-6,05	0,00	50
20	66,90	182,94	171,15	67,91	183,28	171,07	67,40	177,11	1,01	-4,39	0,00	50
21	67,91	183,28	171,07	68,91	183,61	171,02	68,41	177,24	1,01	-2,73	0,00	50
22	68,91	183,61	171,02	69,92	183,95	171,00	69,42	177,40	1,01	-1,08	0,00	50
23	69,92	183,95	171,00	70,93	184,28	171,01	70,43	177,56	1,01	0,57	0,00	50
24	70,93	184,28	171,01	71,94	184,62	171,05	71,44	177,74	1,01	2,22	0,00	50
25	71,94	184,62	171,05	72,95	184,96	171,12	72,45	177,94	1,01	3,88	0,00	50
26	72,95	184,96	171,12	73,96	185,29	171,22	73,46	178,15	1,01	5,53	0,00	50
27	73,96	185,29	171,22	74,97	185,63	171,34	74,46	178,37	1,02	7,19	0,00	50
28	74,97	185,63	171,34	75,98	185,97	171,50	75,47	178,61	1,02	8,86	0,00	50
29	75,98	185,97	171,50	76,98	186,30	171,69	76,48	178,86	1,03	10,54	0,00	50
30	76,98	186,30	171,69	77,99	186,64	171,91	77,49	179,13	1,03	12,22	0,00	50
31	77,99	186,64	171,91	79,00	186,97	172,16	78,50	179,42	1,04	13,92	0,00	50
32	79,00	186,97	172,16	80,01	187,31	172,44	79,51	179,72	1,05	15,63	0,00	50
33	80,01	187,31	172,44	81,02	187,65	172,75	80,51	180,04	1,06	17,35	0,00	50
34	81,02	187,65	172,75	82,03	187,98	173,10	81,52	180,37	1,07	19,09	0,00	50
35	82,03	187,98	173,10	83,04	188,32	173,49	82,53	180,72	1,08	20,84	0,00	50
36	83,04	188,32	173,49	84,05	188,66	173,91	83,54	181,09	1,09	22,62	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	84,05	188,66	173,91	85,05	188,99	174,36	84,55	181,48	1,11	24,42	0,00	50
38	85,05	188,99	174,36	86,06	189,33	174,86	85,56	181,89	1,12	26,25	0,00	50
39	86,06	189,33	174,86	87,07	189,66	175,40	86,57	182,31	1,14	28,11	0,00	50
40	87,07	189,66	175,40	88,08	190,00	175,98	87,57	182,76	1,16	30,00	0,00	50
41	88,08	190,00	175,98	89,08	190,00	176,61	88,58	183,15	1,18	31,91	0,00	50
42	89,08	190,00	176,61	90,08	190,00	177,28	89,58	183,47	1,20	33,86	0,00	50
43	90,08	190,00	177,28	91,08	190,00	178,00	90,58	183,82	1,23	35,86	0,00	49
44	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
45	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
46	93,08	190,00	179,62	94,06	189,67	180,50	93,56	184,95	1,32	42,16	0,00	48
47	94,06	189,67	180,50	95,04	189,35	181,46	94,53	185,24	1,37	44,36	0,00	48
48	95,04	189,35	181,46	96,01	189,02	182,50	95,51	185,58	1,42	46,65	0,00	48
49	96,01	189,02	182,50	96,99	188,70	183,62	96,48	185,95	1,49	49,04	0,00	48
50	96,99	188,70	183,62	97,97	188,37	184,85	97,45	186,37	1,57	51,54	0,00	48
51	97,97	188,37	184,85	98,95	188,04	186,21	98,41	186,84	1,67	54,20	0,00	47
52	98,95	188,04	186,21	99,93	187,72	187,72	99,27	187,32	1,80	57,04	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	765	0	5915	6339	0	0	8491	0	0	
2	2259	0	7492	6196	0	8491	17485	0	0	
3	4117	0	10094	6984	0	17485	28162	0	0	
4	5411	0	11207	6832	0	28162	38904	0	0	
5	6611	0	12194	6697	0	38904	49601	0	0	
6	7723	0	13068	6576	0	49601	60160	0	0	
7	8752	0	13842	6468	0	60160	70502	0	0	
8	9849	0	14867	6721	0	70502	80995	0	0	
9	11396	0	16268	6655	0	80995	91354	0	0	
10	12865	0	17558	6575	0	91354	101454	0	0	
11	14236	0	18731	6504	0	101454	111201	0	0	
12	15538	0	19826	6440	0	111201	120518	0	0	
13	16775	0	20852	6383	0	120518	129337	0	0	
14	17972	0	21839	6334	0	129337	137599	0	0	
15	19126	0	22788	6290	0	137599	145247	0	0	
16	20221	0	23682	6253	0	145247	152228	0	0	
17	21257	0	24523	6221	0	152228	158496	0	0	
18	22896	0	26065	6375	0	158496	164155	0	0	
19	23835	0	26816	6353	0	164155	168972	0	0	
20	24704	0	27511	6336	0	168972	172912	0	0	
21	25509	0	28158	6325	0	172912	175943	0	0	
22	26261	0	28769	6319	0	175943	178038	0	0	
23	26962	0	29348	6318	0	178038	179170	0	0	
24	27603	0	29885	6322	0	179170	179320	0	0	
25	28183	0	30382	6332	0	179320	178469	0	0	
26	28700	0	30836	6347	0	178469	176605	0	0	
27	29143	0	31236	6368	0	176605	173722	0	0	
28	29514	0	31584	6394	0	173722	169817	0	0	
29	29811	0	31879	6426	0	169817	164894	0	0	
30	30053	0	32141	6464	0	164894	158953	0	0	
31	30237	0	32365	6509	0	158953	151999	0	0	
32	30351	0	32541	6560	0	151999	144043	0	0	
33	30404	0	32676	6619	0	144043	135100	0	0	
34	30398	0	32772	6685	0	135100	125184	0	0	
35	30320	0	32814	6760	0	125184	114323	0	0	
36	30177	0	32807	6844	0	114323	102545	0	0	
37	29967	0	32747	6939	0	102545	89884	0	0	
38	29677	0	32619	7044	0	89884	76388	0	0	
39	29308	0	32416	7162	0	76388	62115	0	0	
40	28859	0	32135	7295	0	62115	47130	0	0	
41	27742	2000	33623	7379	0	47130	30220	0	0	
42	26440	2000	32296	7543	0	30220	13326	0	0	
43	25022	2000	30889	7579	0	13326	-3531	0	0	
44	23499	2000	29325	7610	0	-3531	-20172	0	0	
45	21852	2000	27387	7840	0	-20172	-36105	0	0	
46	19327	0	21267	7922	0	-36105	-48016	0	0	
47	16850	0	17675	8214	0	-48016	-57560	0	0	
48	14224	0	13539	8554	0	-57560	-64114	0	0	
49	11429	0	8699	8957	0	-64114	-66885	0	0	
50	8441	0	2916	9442	0	-66885	-64828	0	0	
51	5239	0	-3980	9917	0	-64828	-56749	0	0	
52	1794	0	-12480	10424	0	-56749	-40932	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000144
2	0,000000
3	0,000187
4	0,000370
5	0,001667
6	0,000101
7	0,018860

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,120$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,018860$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,085502$ [m/s]

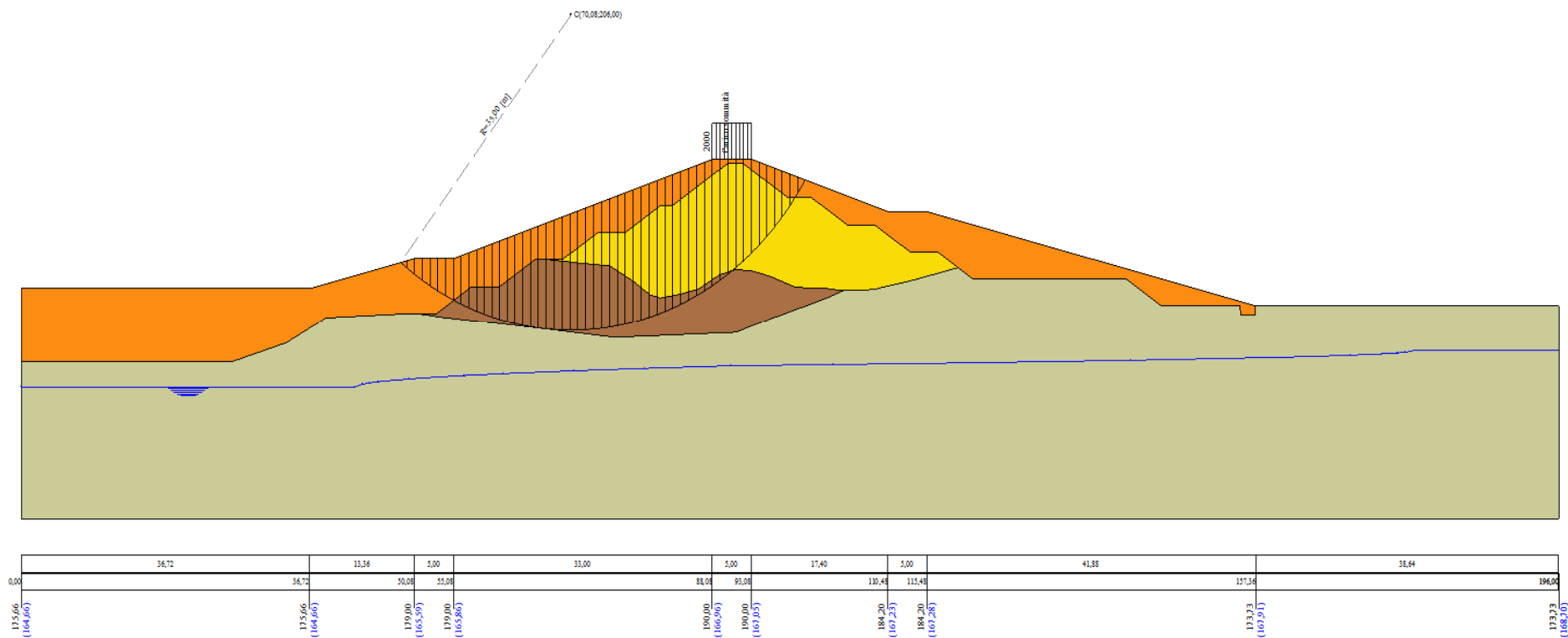


Figura A-63 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 05.

VERIFICA DI STABILITÀ 06

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	X _i	X _f	V _{Y_i}	V _{Y_f}	V _{X_i}	V _{X_f}
		[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08	93,08	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

111696

Coefficiente di sicurezza minimo

0.658

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

55

Coordinate del centro

X[m]= 72,08

Y[m]= 220,00

Raggio del cerchio

R[m]= 49,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 46,62

Y_v[m]= 178,13

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 106,80

Y_m[m]= 185,43

Coefficiente di sicurezza

F_s= 0.658

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s	Y _{ss}	Y _{si}	X _d	Y _{ds}	Y _{di}	X _r	Y _r	L	α	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	[kPa]
1	46,62	178,13	178,13	47,77	178,42	177,45	47,39	178,00	1,34	-30,52	0,00	46
2	47,77	178,42	177,45	48,93	178,71	176,82	48,41	177,84	1,32	-28,97	0,00	46
3	48,93	178,71	176,82	50,08	179,00	176,22	49,54	177,68	1,30	-27,44	0,00	46
4	50,08	179,00	176,22	51,08	179,00	175,73	50,59	177,48	1,11	-26,03	0,00	46
5	51,08	179,00	175,73	52,08	179,00	175,27	51,59	177,25	1,10	-24,73	0,00	46
6	52,08	179,00	175,27	53,08	179,00	174,83	52,59	177,02	1,09	-23,45	0,00	46
7	53,08	179,00	174,83	54,08	179,00	174,43	53,59	176,81	1,08	-22,18	0,00	46
8	54,08	179,00	174,43	55,08	179,00	174,04	54,59	176,62	1,07	-20,93	0,00	47
9	55,08	179,00	174,04	56,17	179,36	173,66	55,64	176,52	1,16	-19,62	0,00	50
10	56,17	179,36	173,66	57,26	179,73	173,30	56,72	176,51	1,15	-18,28	0,00	50
11	57,26	179,73	173,30	58,35	180,09	172,96	57,81	176,52	1,14	-16,94	0,00	50
12	58,35	180,09	172,96	59,44	180,45	172,66	58,90	176,54	1,13	-15,62	0,00	50
13	59,44	180,45	172,66	60,52	180,81	172,38	59,99	176,58	1,12	-14,30	0,00	50
14	60,52	180,81	172,38	61,61	181,18	172,13	61,08	176,63	1,12	-12,99	0,00	50
15	61,61	181,18	172,13	62,70	181,54	171,91	62,16	176,69	1,11	-11,68	0,00	50
16	62,70	181,54	171,91	63,79	181,90	171,71	63,25	176,76	1,11	-10,39	0,00	50
17	63,79	181,90	171,71	64,88	182,27	171,53	64,34	176,85	1,10	-9,09	0,00	50
18	64,88	182,27	171,53	66,04	182,65	171,37	65,46	176,96	1,17	-7,77	0,00	50
19	66,04	182,65	171,37	67,20	183,04	171,24	66,62	177,08	1,17	-6,40	0,00	50
20	67,20	183,04	171,24	68,36	183,43	171,14	67,78	177,21	1,16	-5,03	0,00	50
21	68,36	183,43	171,14	69,52	183,81	171,07	68,94	177,36	1,16	-3,67	0,00	50
22	69,52	183,81	171,07	70,68	184,20	171,02	70,10	177,53	1,16	-2,32	0,00	50
23	70,68	184,20	171,02	71,84	184,59	171,00	71,26	177,70	1,16	-0,96	0,00	50
24	71,84	184,59	171,00	73,00	184,97	171,01	72,42	177,89	1,16	0,40	0,00	50
25	73,00	184,97	171,01	74,16	185,36	171,04	73,58	178,10	1,16	1,75	0,00	50
26	74,16	185,36	171,04	75,32	185,75	171,11	74,74	178,31	1,16	3,11	0,00	50
27	75,32	185,75	171,11	76,48	186,13	171,20	75,90	178,55	1,16	4,47	0,00	50
28	76,48	186,13	171,20	77,64	186,52	171,32	77,06	178,79	1,17	5,83	0,00	50
29	77,64	186,52	171,32	78,80	186,91	171,46	78,22	179,05	1,17	7,20	0,00	50
30	78,80	186,91	171,46	79,96	187,29	171,64	79,38	179,33	1,17	8,57	0,00	50
31	79,96	187,29	171,64	81,12	187,68	171,84	80,54	179,61	1,18	9,94	0,00	50
32	81,12	187,68	171,84	82,28	188,07	172,07	81,70	179,92	1,18	11,32	0,00	50
33	82,28	188,07	172,07	83,44	188,45	172,34	82,86	180,23	1,19	12,71	0,00	50
34	83,44	188,45	172,34	84,60	188,84	172,63	84,02	180,56	1,20	14,10	0,00	50
35	84,60	188,84	172,63	85,76	189,23	172,95	85,18	180,91	1,20	15,51	0,00	50
36	85,76	189,23	172,95	86,92	189,61	173,30	86,34	181,27	1,21	16,92	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	86,92	189,61	173,30	88,08	190,00	173,69	87,50	181,65	1,22	18,34	0,00	50
38	88,08	190,00	173,69	89,08	190,00	174,04	88,58	181,93	1,06	19,68	0,00	50
39	89,08	190,00	174,04	90,08	190,00	174,43	89,58	182,12	1,07	20,93	0,00	50
40	90,08	190,00	174,43	91,08	190,00	174,83	90,58	182,31	1,08	22,18	0,00	50
41	91,08	190,00	174,83	92,08	190,00	175,27	91,58	182,52	1,09	23,45	0,00	50
42	92,08	190,00	175,27	93,08	190,00	175,73	92,58	182,75	1,10	24,73	0,00	50
43	93,08	190,00	175,73	93,89	189,73	176,12	93,48	182,89	0,90	25,91	0,00	50
44	93,89	189,73	176,12	94,71	189,46	176,54	94,30	182,96	0,91	26,97	0,00	50
45	94,71	189,46	176,54	95,52	189,19	176,97	95,11	183,04	0,92	28,04	0,00	50
46	95,52	189,19	176,97	96,65	188,81	177,60	96,08	183,14	1,29	29,34	0,00	48
47	96,65	188,81	177,60	97,78	188,43	178,28	97,20	183,28	1,31	30,86	0,00	48
48	97,78	188,43	178,28	98,90	188,06	178,99	98,33	183,44	1,34	32,41	0,00	48
49	98,90	188,06	178,99	100,03	187,68	179,76	99,46	183,62	1,36	33,99	0,00	48
50	100,03	187,68	179,76	101,16	187,31	180,56	100,58	183,82	1,39	35,59	0,00	48
51	101,16	187,31	180,56	102,29	186,93	181,42	101,71	184,05	1,42	37,23	0,00	48
52	102,29	186,93	181,42	103,42	186,55	182,33	102,83	184,30	1,45	38,91	0,00	48
53	103,42	186,55	182,33	104,55	186,18	183,30	103,95	184,58	1,49	40,63	0,00	48
54	104,55	186,18	183,30	105,67	185,80	184,33	105,05	184,88	1,53	42,39	0,00	46
55	105,67	185,80	184,33	106,80	185,43	185,43	106,05	185,19	1,57	44,20	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1118	0	7154	9633	0	0	11628	0	0	
2	3306	0	9542	9485	0	11628	23651	0	0	
3	5400	0	11764	9350	0	23651	35905	0	0	
4	6055	0	11562	8004	0	35905	46527	0	0	
5	7004	0	12406	7918	0	46527	57008	0	0	
6	7899	0	13179	7839	0	57008	67302	0	0	
7	8740	0	13887	7767	0	67302	77365	0	0	
8	9533	0	14598	7865	0	77365	87338	0	0	
9	11669	0	17272	8979	0	87338	98430	0	0	
10	13349	0	18908	8907	0	98430	109195	0	0	
11	14948	0	20440	8841	0	109195	119552	0	0	
12	16454	0	21857	8782	0	119552	129428	0	0	
13	17898	0	23200	8728	0	129428	138758	0	0	
14	19292	0	24486	8680	0	138758	147483	0	0	
15	20663	0	25749	8637	0	147483	155548	0	0	
16	21980	0	26954	8599	0	155548	162900	0	0	
17	23240	0	28100	8565	0	162900	169492	0	0	
18	26073	0	31124	9093	0	169492	175632	0	0	
19	27322	0	32240	9066	0	175632	180820	0	0	
20	28494	0	33282	9045	0	180820	185018	0	0	
21	29600	0	34265	9029	0	185018	188192	0	0	
22	30657	0	35210	9017	0	188192	190305	0	0	
23	31651	0	36101	9011	0	190305	191330	0	0	
24	32580	0	36939	9010	0	191330	191242	0	0	
25	33439	0	37718	9014	0	191242	190023	0	0	
26	34215	0	38424	9023	0	190023	187662	0	0	
27	34905	0	39056	9037	0	187662	184154	0	0	
28	35526	0	39632	9057	0	184154	179495	0	0	
29	36096	0	40172	9082	0	179495	173675	0	0	
30	36595	0	40657	9112	0	173675	166697	0	0	
31	37034	0	41097	9147	0	166697	158561	0	0	
32	37418	0	41499	9189	0	158561	149268	0	0	
33	37735	0	41849	9236	0	149268	138830	0	0	
34	37997	0	42160	9290	0	138830	127255	0	0	
35	38195	0	42422	9350	0	127255	114557	0	0	
36	38322	0	42626	9418	0	114557	100761	0	0	
37	38387	0	42782	9492	0	100761	85889	0	0	
38	32755	2000	38970	8249	0	85889	71102	0	0	
39	32024	2000	38190	8316	0	71102	55996	0	0	
40	31227	2000	37332	8388	0	55996	40650	0	0	
41	30363	2000	36391	8467	0	40650	25152	0	0	
42	29428	2000	35358	8552	0	25152	9597	0	0	
43	22980	0	25603	7023	0	9597	-1508	0	0	
44	21843	0	24227	7088	0	-1508	-12105	0	0	
45	20674	0	22789	7157	0	-12105	-22111	0	0	
46	26695	0	29355	9649	0	-22111	-35326	0	0	
47	24331	0	26342	9787	0	-35326	-47040	0	0	
48	21884	0	23122	9951	0	-47040	-56970	0	0	
49	19349	0	19671	10132	0	-56970	-64816	0	0	
50	16707	0	15939	10331	0	-64816	-70226	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	13940	0	11865	10552	0	-70226	-72787	0	0	
52	11050	0	7413	10797	0	-72787	-72041	0	0	
53	8035	0	2543	11049	0	-72041	-67491	0	0	
54	4911	0	-2477	10986	0	-67491	-59040	0	0	
55	1662	0	-8374	11318	0	-59040	-45539	0	0	

Analisi della superficie 24 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 52
 Coordinate del centro X[m]= 70,08 Y[m]= 206,00
 Raggio del cerchio R[m]= 35,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 48,35 Y_v[m]= 178,57
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 99,93 Y_m[m]= 187,72
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.669

Geometria e caratteristiche strisce

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	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	56,06	179,33	173,93	55,58	176,66	1,08	-24,50	0,00	50
9	56,06	179,33	173,93	57,04	179,65	173,52	56,56	176,61	1,06	-22,74	0,00	50
10	57,04	179,65	173,52	58,02	179,98	173,14	57,54	176,57	1,05	-21,01	0,00	50
11	58,02	179,98	173,14	59,00	180,31	172,80	58,52	176,56	1,04	-19,31	0,00	50
12	59,00	180,31	172,80	59,98	180,63	172,49	59,50	176,56	1,03	-17,61	0,00	50
13	59,98	180,63	172,49	60,96	180,96	172,21	60,48	176,57	1,02	-15,94	0,00	50
14	60,96	180,96	172,21	61,94	181,29	171,96	61,46	176,60	1,01	-14,28	0,00	50
15	61,94	181,29	171,96	62,92	181,61	171,74	62,43	176,65	1,00	-12,63	0,00	50
16	62,92	181,61	171,74	63,90	181,94	171,55	63,41	176,71	1,00	-10,99	0,00	50
17	63,90	181,94	171,55	64,88	182,27	171,39	64,39	176,79	0,99	-9,36	0,00	50
18	64,88	182,27	171,39	65,89	182,60	171,25	65,39	176,88	1,02	-7,71	0,00	50
19	65,89	182,60	171,25	66,90	182,94	171,15	66,40	176,99	1,01	-6,05	0,00	50
20	66,90	182,94	171,15	67,91	183,28	171,07	67,40	177,11	1,01	-4,39	0,00	50
21	67,91	183,28	171,07	68,91	183,61	171,02	68,41	177,24	1,01	-2,73	0,00	50
22	68,91	183,61	171,02	69,92	183,95	171,00	69,42	177,40	1,01	-1,08	0,00	50
23	69,92	183,95	171,00	70,93	184,28	171,01	70,43	177,56	1,01	0,57	0,00	50
24	70,93	184,28	171,01	71,94	184,62	171,05	71,44	177,74	1,01	2,22	0,00	50
25	71,94	184,62	171,05	72,95	184,96	171,12	72,45	177,94	1,01	3,88	0,00	50
26	72,95	184,96	171,12	73,96	185,29	171,22	73,46	178,15	1,01	5,53	0,00	50
27	73,96	185,29	171,22	74,97	185,63	171,34	74,46	178,37	1,02	7,19	0,00	50
28	74,97	185,63	171,34	75,98	185,97	171,50	75,47	178,61	1,02	8,86	0,00	50
29	75,98	185,97	171,50	76,98	186,30	171,69	76,48	178,86	1,03	10,54	0,00	50
30	76,98	186,30	171,69	77,99	186,64	171,91	77,49	179,13	1,03	12,22	0,00	50
31	77,99	186,64	171,91	79,00	186,97	172,16	78,50	179,42	1,04	13,92	0,00	50
32	79,00	186,97	172,16	80,01	187,31	172,44	79,51	179,72	1,05	15,63	0,00	50
33	80,01	187,31	172,44	81,02	187,65	172,75	80,51	180,04	1,06	17,35	0,00	50
34	81,02	187,65	172,75	82,03	187,98	173,10	81,52	180,37	1,07	19,09	0,00	50
35	82,03	187,98	173,10	83,04	188,32	173,49	82,53	180,72	1,08	20,84	0,00	50
36	83,04	188,32	173,49	84,05	188,66	173,91	83,54	181,09	1,09	22,62	0,00	50
37	84,05	188,66	173,91	85,05	188,99	174,36	84,55	181,48	1,11	24,42	0,00	50
38	85,05	188,99	174,36	86,06	189,33	174,86	85,56	181,89	1,12	26,25	0,00	50
39	86,06	189,33	174,86	87,07	189,66	175,40	86,57	182,31	1,14	28,11	0,00	50
40	87,07	189,66	175,40	88,08	190,00	175,98	87,57	182,76	1,16	30,00	0,00	50
41	88,08	190,00	175,98	89,08	190,00	176,61	88,58	183,15	1,18	31,91	0,00	50
42	89,08	190,00	176,61	90,08	190,00	177,28	89,58	183,47	1,20	33,86	0,00	50
43	90,08	190,00	177,28	91,08	190,00	178,00	90,58	183,82	1,23	35,86	0,00	49
44	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
45	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
46	93,08	190,00	179,62	94,06	189,67	180,50	93,56	184,95	1,32	42,16	0,00	48
47	94,06	189,67	180,50	95,04	189,35	181,46	94,53	185,24	1,37	44,36	0,00	48
48	95,04	189,35	181,46	96,01	189,02	182,50	95,51	185,58	1,42	46,65	0,00	48
49	96,01	189,02	182,50	96,99	188,70	183,62	96,48	185,95	1,49	49,04	0,00	48
50	96,99	188,70	183,62	97,97	188,37	184,85	97,45	186,37	1,57	51,54	0,00	48
51	97,97	188,37	184,85	98,95	188,04	186,21	98,41	186,84	1,67	54,20	0,00	47
52	98,95	188,04	186,21	99,93	187,72	187,72	99,27	187,32	1,80	57,04	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	765	0	7032	7739	0	0	10213	0	0	
2	2259	0	8601	7564	0	10213	20762	0	0	
3	4117	0	11352	8526	0	20762	33050	0	0	
4	5411	0	12433	8341	0	33050	45235	0	0	
5	6611	0	13391	8175	0	45235	57217	0	0	
6	7723	0	14238	8028	0	57217	68914	0	0	
7	8752	0	14987	7897	0	68914	80256	0	0	
8	9849	0	16030	8205	0	80256	91696	0	0	
9	11396	0	17440	8125	0	91696	102839	0	0	
10	12865	0	18735	8027	0	102839	113560	0	0	
11	14236	0	19912	7940	0	113560	123773	0	0	
12	15538	0	21010	7862	0	123773	133407	0	0	
13	16775	0	22039	7793	0	133407	142400	0	0	
14	17972	0	23028	7732	0	142400	150695	0	0	
15	19126	0	23980	7679	0	150695	158239	0	0	
16	20221	0	24875	7633	0	158239	164986	0	0	
17	21257	0	25718	7594	0	164986	170892	0	0	
18	22896	0	27294	7783	0	170892	176054	0	0	
19	23835	0	28042	7756	0	176054	180252	0	0	
20	24704	0	28732	7735	0	180252	183460	0	0	
21	25509	0	29372	7721	0	183460	185651	0	0	
22	26261	0	29976	7714	0	185651	186803	0	0	
23	26962	0	30545	7713	0	186803	186896	0	0	
24	27603	0	31072	7718	0	186896	185913	0	0	
25	28183	0	31557	7730	0	185913	183845	0	0	
26	28700	0	31996	7749	0	183845	180684	0	0	
27	29143	0	32379	7774	0	180684	176433	0	0	
28	29514	0	32707	7806	0	176433	171098	0	0	
29	29811	0	32978	7845	0	171098	164690	0	0	
30	30053	0	33213	7892	0	164690	157215	0	0	
31	30237	0	33409	7946	0	157215	148687	0	0	
32	30351	0	33552	8009	0	148687	139126	0	0	
33	30404	0	33651	8080	0	139126	128554	0	0	
34	30398	0	33707	8161	0	128554	116995	0	0	
35	30320	0	33704	8253	0	116995	104487	0	0	
36	30177	0	33647	8355	0	104487	91069	0	0	
37	29967	0	33531	8471	0	91069	76785	0	0	
38	29677	0	33339	8600	0	76785	61698	0	0	
39	29308	0	33064	8744	0	61698	45880	0	0	
40	28859	0	32703	8905	0	45880	29412	0	0	
41	27742	2000	34183	9008	0	29412	10916	0	0	
42	26440	2000	32718	9208	0	10916	-7386	0	0	
43	25022	2000	31178	9252	0	-7386	-25486	0	0	
44	23499	2000	29469	9291	0	-25486	-43180	0	0	
45	21852	2000	27333	9571	0	-43180	-59897	0	0	
46	19327	0	20854	9671	0	-59897	-71972	0	0	
47	16850	0	16960	10027	0	-71972	-81234	0	0	
48	14224	0	12470	10443	0	-81234	-86993	0	0	
49	11429	0	7204	10935	0	-86993	-88366	0	0	
50	8441	0	901	11527	0	-88366	-84193	0	0	
51	5239	0	-6614	12107	0	-84193	-73169	0	0	
52	1794	0	-15881	12726	0	-73169	-53406	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000130
2	0,002453
3	0,003418
4	0,002618
5	0,000588
6	0,039872
7	0,001728

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,133$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,039872$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,064967$ [m/s]

Superficie n° 24

n°	u
	[m]
1	0,000524
2	0,003705
3	0,005853
4	0,005669
5	0,001247
6	0,049484
7	0,003032

Accelerazione sismica critica $K_c = 0,120$
Spostamento massimo $U_{max} = 0,049484$ [m]
Velocità massima $V_{max} = 0,068734$ [m/s]

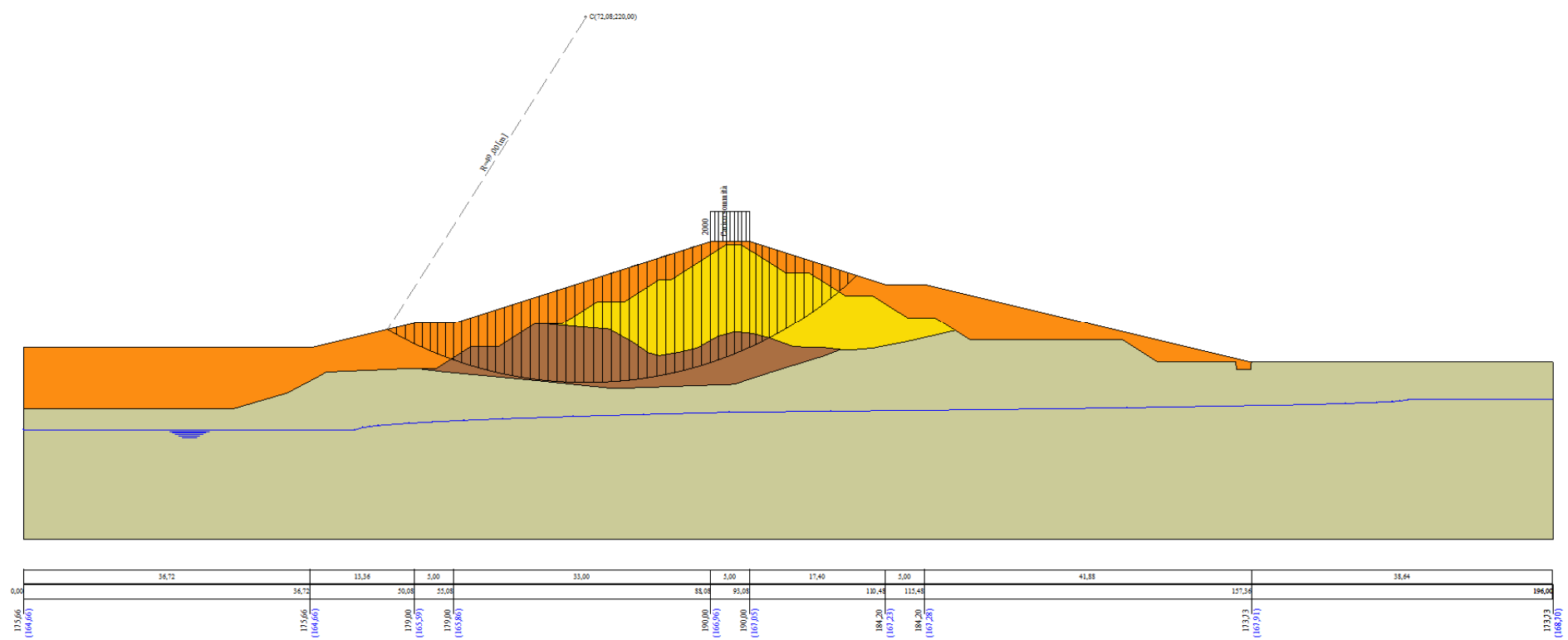


Figura A-64 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 06.

VERIFICA DI STABILITÀ 07

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

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	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

55848

Coefficiente di sicurezza minimo

1.767

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

52

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.767

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	55,13	179,02	179,02	55,87	179,26	178,85	55,62	179,04	0,76	-12,39	23,04	8
2	55,87	179,26	178,85	56,61	179,51	178,70	56,28	179,08	0,76	-11,31	23,04	8
3	56,61	179,51	178,70	57,35	179,76	178,57	57,00	179,14	0,75	-10,23	23,04	8
4	57,35	179,76	178,57	58,09	180,00	178,45	57,74	179,20	0,75	-9,15	23,04	8
5	58,09	180,00	178,45	58,83	180,25	178,35	58,48	179,26	0,75	-8,07	23,04	8
6	58,83	180,25	178,35	59,58	180,50	178,25	59,21	179,34	0,75	-7,00	23,04	8
7	59,58	180,50	178,25	60,32	180,75	178,18	59,95	179,42	0,75	-5,93	23,04	8
8	60,32	180,75	178,18	61,06	180,99	178,11	60,69	179,51	0,74	-4,86	23,04	8
9	61,06	180,99	178,11	61,80	181,24	178,07	61,44	179,60	0,74	-3,80	23,04	8
10	61,80	181,24	178,07	62,54	181,49	178,03	62,18	179,71	0,74	-2,74	23,04	8
11	62,54	181,49	178,03	63,28	181,73	178,01	62,92	179,82	0,74	-1,67	23,04	8
12	63,28	181,73	178,01	64,03	181,98	178,00	63,66	179,93	0,74	-0,61	23,04	8
13	64,03	181,98	178,00	64,77	182,23	178,01	64,40	180,05	0,74	0,45	24,46	3
14	64,77	182,23	178,01	65,51	182,48	178,03	65,14	180,18	0,74	1,52	24,70	3
15	65,51	182,48	178,03	66,25	182,72	178,06	65,88	180,32	0,74	2,58	24,70	3
16	66,25	182,72	178,06	66,99	182,97	178,11	66,62	180,47	0,74	3,64	24,70	3
17	66,99	182,97	178,11	67,73	183,22	178,17	67,36	180,62	0,74	4,71	24,70	3
18	67,73	183,22	178,17	68,48	183,47	178,24	68,11	180,77	0,75	5,77	24,70	3
19	68,48	183,47	178,24	69,22	183,71	178,33	68,85	180,94	0,75	6,84	24,70	3
20	69,22	183,71	178,33	69,96	183,96	178,43	69,59	181,11	0,75	7,91	24,70	3
21	69,96	183,96	178,43	70,70	184,21	178,55	70,33	181,29	0,75	8,99	24,52	3
22	70,70	184,21	178,55	71,42	184,45	178,68	71,06	181,47	0,74	10,05	21,66	10
23	71,42	184,45	178,68	72,15	184,69	178,82	71,79	181,66	0,74	11,11	21,66	10
24	72,15	184,69	178,82	72,87	184,93	178,98	72,51	181,86	0,74	12,17	21,66	10
25	72,87	184,93	178,98	73,60	185,17	179,15	73,24	182,06	0,74	13,23	21,66	10
26	73,60	185,17	179,15	74,32	185,41	179,33	73,96	182,27	0,75	14,30	21,66	10
27	74,32	185,41	179,33	75,05	185,66	179,53	74,68	182,48	0,75	15,37	21,66	10
28	75,05	185,66	179,53	75,77	185,90	179,75	75,41	182,71	0,76	16,45	21,66	10
29	75,77	185,90	179,75	76,49	186,14	179,97	76,13	182,94	0,76	17,54	21,66	10
30	76,49	186,14	179,97	77,22	186,38	180,22	76,86	183,18	0,76	18,63	21,66	10
31	77,22	186,38	180,22	77,94	186,62	180,48	77,58	183,42	0,77	19,72	21,66	10
32	77,94	186,62	180,48	78,67	186,86	180,75	78,30	183,68	0,77	20,83	21,66	10
33	78,67	186,86	180,75	79,39	187,10	181,05	79,03	183,94	0,78	21,94	21,66	10
34	79,39	187,10	181,05	80,11	187,34	181,35	79,75	184,21	0,79	23,07	21,66	10
35	80,11	187,34	181,35	80,84	187,59	181,68	80,48	184,49	0,79	24,20	21,66	10
36	80,84	187,59	181,68	81,56	187,83	182,02	81,20	184,78	0,80	25,34	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	81,56	187,83	182,02	82,29	188,07	182,38	81,92	185,08	0,81	26,50	21,66	10
38	82,29	188,07	182,38	83,01	188,31	182,76	82,65	185,38	0,82	27,66	21,66	10
39	83,01	188,31	182,76	83,73	188,55	183,16	83,37	185,70	0,83	28,84	21,66	10
40	83,73	188,55	183,16	84,46	188,79	183,58	84,10	186,02	0,84	30,03	21,66	10
41	84,46	188,79	183,58	85,18	189,03	184,02	84,82	186,36	0,85	31,24	21,66	10
42	85,18	189,03	184,02	85,91	189,28	184,48	85,54	186,70	0,86	32,46	21,66	10
43	85,91	189,28	184,48	86,63	189,52	184,96	86,27	187,06	0,87	33,70	21,66	10
44	86,63	189,52	184,96	87,36	189,76	185,47	86,99	187,43	0,88	34,95	21,66	10
45	87,36	189,76	185,47	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,90	36,23	21,66	10
46	88,08	190,00	186,00	88,74	190,00	186,51	88,40	188,12	0,83	37,47	21,66	10
47	88,74	190,00	186,51	89,40	190,00	187,04	89,06	188,38	0,85	38,67	21,66	10
48	89,40	190,00	187,04	90,06	190,00	187,59	89,72	188,65	0,86	39,90	21,66	10
49	90,06	190,00	187,59	90,73	190,00	188,17	90,38	188,93	0,88	41,14	21,66	10
50	90,73	190,00	188,17	91,39	190,00	188,77	91,04	189,23	0,90	42,41	21,66	10
51	91,39	190,00	188,77	92,05	190,00	189,40	91,68	189,53	0,92	43,71	21,66	10
52	92,05	190,00	189,40	92,65	190,00	190,00	92,25	189,80	0,84	44,97	22,91	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	304	0	410	449	0	0	527	0	0	
2	902	0	1039	599	0	527	1318	0	0	
3	1478	0	1635	742	0	1318	2338	0	0	
4	2032	0	2199	876	0	2338	3553	0	0	
5	2565	0	2733	1004	0	3553	4931	0	0	
6	3078	0	3239	1125	0	4931	6442	0	0	
7	3569	0	3717	1239	0	6442	8058	0	0	
8	4040	0	4169	1347	0	8058	9754	0	0	
9	4490	0	4596	1449	0	9754	11505	0	0	
10	4919	0	4999	1546	0	11505	13288	0	0	
11	5328	0	5378	1637	0	13288	15081	0	0	
12	5717	0	5735	1723	0	15081	16865	0	0	
13	6093	0	6080	1714	0	16865	18531	0	0	
14	6463	0	6418	1787	0	18531	20148	0	0	
15	6799	0	6722	1866	0	20148	21710	0	0	
16	7104	0	6995	1938	0	21710	23200	0	0	
17	7388	0	7248	2004	0	23200	24602	0	0	
18	7648	0	7479	2064	0	24602	25903	0	0	
19	7888	0	7690	2119	0	25903	27091	0	0	
20	8113	0	7889	2171	0	27091	28155	0	0	
21	8318	0	8070	2220	0	28155	29087	0	0	
22	8302	0	8037	2227	0	29087	29877	0	0	
23	8462	0	8180	2261	0	29877	30519	0	0	
24	8602	0	8306	2291	0	30519	31008	0	0	
25	8721	0	8414	2317	0	31008	31337	0	0	
26	8813	0	8499	2338	0	31337	31504	0	0	
27	8881	0	8564	2354	0	31504	31504	0	0	
28	8928	0	8610	2367	0	31504	31336	0	0	
29	8953	0	8639	2376	0	31336	30999	0	0	
30	8957	0	8649	2381	0	30999	30493	0	0	
31	8944	0	8647	2384	0	30493	29818	0	0	
32	8910	0	8626	2382	0	29818	28977	0	0	
33	8852	0	8586	2376	0	28977	27972	0	0	
34	8770	0	8525	2366	0	27972	26809	0	0	
35	8664	0	8442	2352	0	26809	25494	0	0	
36	8532	0	8336	2332	0	25494	24034	0	0	
37	8369	0	8202	2306	0	24034	22439	0	0	
38	8176	0	8038	2275	0	22439	20721	0	0	
39	7959	0	7853	2238	0	20721	18894	0	0	
40	7718	0	7645	2197	0	18894	16970	0	0	
41	7447	0	7406	2149	0	16970	14967	0	0	
42	7146	0	7136	2095	0	14967	12905	0	0	
43	6812	0	6832	2034	0	12905	10807	0	0	
44	6445	0	6491	1964	0	10807	8699	0	0	
45	6044	0	6110	1887	0	8699	6610	0	0	
46	4994	1720	6905	2029	0	6610	4020	0	0	
47	4307	1720	6214	1882	0	4020	1607	0	0	
48	3589	1720	5478	1725	0	1607	-584	0	0	
49	2834	1720	4688	1556	0	-584	-2496	0	0	
50	2042	1720	3839	1376	0	-2496	-4069	0	0	
51	1213	1720	2928	1182	0	-4069	-5238	0	0	
52	355	1549	1851	840	0	-5238	-5952	0	0	

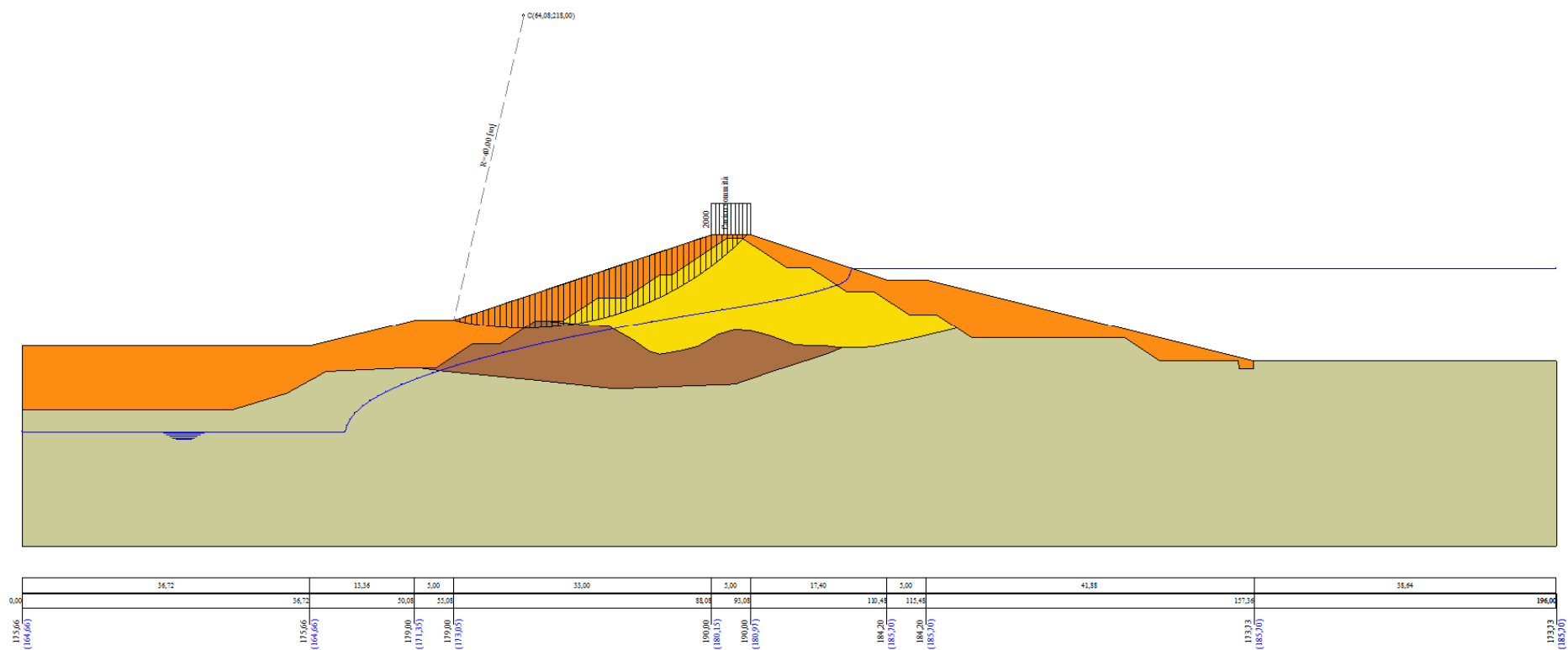


Figura A-65 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 07.

VERIFICA DI STABILITÀ 08

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	145,39 176,72	157,36 176,72	227 238	-57 -60
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	133,42 179,72	145,39 179,72	193 227	-48 -57
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	121,45 182,71	133,42 182,71	131 193	-33 -48
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	121,45 184,53	0 131	0 -33

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	111696
Coefficiente di sicurezza minimo	1.112
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 70,08	Y[m]= 204,00
Raggio del cerchio	R[m]= 33,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 48,89	Y _v [m]= 178,70
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 98,96	Y _m [m]= 188,04
Coefficiente di sicurezza	F _S = 1.112	

Geometria e caratteristiche strisce

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	48,89	178,70	178,70	49,48	178,85	178,22	49,29	178,59	0,77	-39,28	0,00	46
2	49,48	178,85	178,22	50,08	179,00	177,75	49,81	178,45	0,75	-37,96	0,00	46
3	50,08	179,00	177,75	51,08	179,00	177,02	50,62	178,18	1,24	-36,23	0,00	46
4	51,08	179,00	177,02	52,08	179,00	176,34	51,60	177,83	1,21	-34,10	0,00	46
5	52,08	179,00	176,34	53,08	179,00	175,72	52,60	177,51	1,18	-32,03	0,00	46
6	53,08	179,00	175,72	54,08	179,00	175,14	53,59	177,21	1,15	-30,01	0,00	46
7	54,08	179,00	175,14	55,08	179,00	174,61	54,59	176,93	1,13	-28,02	0,00	46
8	55,08	179,00	174,61	55,93	179,28	174,19	55,52	176,77	0,95	-26,21	0,00	49
9	55,93	179,28	174,19	56,78	179,57	173,80	56,36	176,71	0,93	-24,58	0,00	50
10	56,78	179,57	173,80	57,63	179,85	173,44	57,21	176,66	0,92	-22,97	0,00	50
11	57,63	179,85	173,44	58,48	180,13	173,11	58,06	176,63	0,91	-21,37	0,00	50
12	58,48	180,13	173,11	59,48	180,47	172,75	58,99	176,61	1,06	-19,66	0,00	50
13	59,48	180,47	172,75	60,48	180,80	172,43	59,99	176,61	1,05	-17,82	0,00	50
14	60,48	180,80	172,43	61,48	181,13	172,14	60,99	176,63	1,04	-16,01	0,00	50
15	61,48	181,13	172,14	62,33	181,42	171,92	61,91	176,65	0,88	-14,34	0,00	50
16	62,33	181,42	171,92	63,18	181,70	171,73	62,76	176,69	0,87	-12,83	0,00	50
17	63,18	181,70	171,73	64,03	181,98	171,56	63,61	176,74	0,87	-11,32	0,00	50
18	64,03	181,98	171,56	64,88	182,27	171,41	64,46	176,81	0,86	-9,82	0,00	50
19	64,88	182,27	171,41	65,68	182,53	171,29	65,28	176,88	0,81	-8,36	0,00	50
20	65,68	182,53	171,29	66,48	182,80	171,20	66,08	176,96	0,81	-6,96	0,00	50
21	66,48	182,80	171,20	67,48	183,13	171,10	66,98	177,06	1,00	-5,39	0,00	50
22	67,48	183,13	171,10	68,48	183,47	171,04	67,98	177,19	1,00	-3,65	0,00	50
23	68,48	183,47	171,04	69,48	183,80	171,01	68,98	177,33	1,00	-1,91	0,00	50
24	69,48	183,80	171,01	70,48	184,13	171,00	69,98	177,49	1,00	-0,17	0,00	50
25	70,48	184,13	171,00	71,48	184,47	171,03	70,98	177,66	1,00	1,56	0,00	50
26	71,48	184,47	171,03	72,48	184,80	171,09	71,98	177,85	1,00	3,30	0,00	50
27	72,48	184,80	171,09	73,48	185,13	171,18	72,98	178,05	1,00	5,04	0,00	50
28	73,48	185,13	171,18	74,48	185,47	171,29	73,98	178,27	1,01	6,79	0,00	50
29	74,48	185,47	171,29	75,48	185,80	171,44	74,98	178,50	1,01	8,54	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	75,48	185,80	171,44	76,48	186,13	171,63	75,98	178,75	1,02	10,30	0,00	50
31	76,48	186,13	171,63	77,48	186,47	171,84	76,98	179,02	1,02	12,07	0,00	50
32	77,48	186,47	171,84	78,48	186,80	172,09	77,98	179,30	1,03	13,85	0,00	50
33	78,48	186,80	172,09	79,48	187,13	172,37	78,98	179,60	1,04	15,65	0,00	50
34	79,48	187,13	172,37	80,48	187,47	172,68	79,98	179,91	1,05	17,46	0,00	50
35	80,48	187,47	172,68	81,48	187,80	173,03	80,98	180,24	1,06	19,29	0,00	50
36	81,48	187,80	173,03	82,48	188,13	173,42	81,98	180,60	1,07	21,14	0,00	50
37	82,48	188,13	173,42	83,48	188,47	173,84	82,98	180,97	1,09	23,01	0,00	50
38	83,48	188,47	173,84	84,48	188,80	174,31	83,98	181,35	1,10	24,91	0,00	50
39	84,48	188,80	174,31	85,41	189,11	174,78	84,94	181,75	1,04	26,78	0,00	50
40	85,41	189,11	174,78	86,34	189,42	175,28	85,87	182,15	1,06	28,60	0,00	50
41	86,34	189,42	175,28	87,21	189,71	175,79	86,77	182,55	1,01	30,40	0,00	50
42	87,21	189,71	175,79	88,08	190,00	176,34	87,64	182,96	1,03	32,16	0,00	50
43	88,08	190,00	176,34	88,95	190,00	176,93	88,51	183,32	1,05	33,97	0,00	50
44	88,95	190,00	176,93	89,48	190,00	177,30	89,21	183,56	0,65	35,44	0,00	50
45	89,48	190,00	177,30	90,38	190,00	177,98	89,93	183,82	1,13	36,98	0,00	48
46	90,38	190,00	177,98	91,28	190,00	178,71	90,83	184,17	1,16	38,97	0,00	48
47	91,28	190,00	178,71	92,18	190,00	179,49	91,72	184,55	1,19	41,01	0,00	48
48	92,18	190,00	179,49	93,08	190,00	180,34	92,62	184,95	1,23	43,11	0,00	48
49	93,08	190,00	180,34	93,48	189,87	180,73	93,28	185,23	0,56	44,67	0,00	48
50	93,48	189,87	180,73	94,33	189,58	181,62	93,90	185,45	1,23	46,23	0,00	48
51	94,33	189,58	181,62	95,18	189,30	182,58	94,75	185,77	1,28	48,41	0,00	48
52	95,18	189,30	182,58	96,04	189,01	183,62	95,59	186,12	1,35	50,70	0,00	48
53	96,04	189,01	183,62	96,89	188,73	184,76	96,44	186,52	1,42	53,10	0,00	48
54	96,89	188,73	184,76	97,74	188,45	186,00	97,28	186,96	1,51	55,64	0,00	48
55	97,74	188,45	186,00	98,35	188,24	186,98	98,01	187,40	1,15	57,95	0,00	46
56	98,35	188,24	186,98	98,96	188,04	188,04	98,56	187,75	1,22	60,01	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	378	0	3183	3273	0	0	4523	0	0	
2	1122	0	3978	3214	0	4523	9427	0	0	
3	3230	0	8008	5277	0	9427	18196	0	0	
4	4640	0	9277	5141	0	18196	27337	0	0	
5	5943	0	10392	5021	0	27337	36699	0	0	
6	7146	0	11373	4916	0	36699	46154	0	0	
7	8256	0	12238	4822	0	46154	55595	0	0	
8	8079	0	11413	4263	0	55595	63908	0	0	
9	9297	0	12539	4297	0	63908	72395	0	0	
10	10809	0	13940	4244	0	72395	81002	0	0	
11	11941	0	14904	4197	0	81002	89523	0	0	
12	15438	0	18699	4882	0	89523	99354	0	0	
13	16869	0	19879	4829	0	99354	108882	0	0	
14	18223	0	20979	4783	0	108882	118018	0	0	
15	16486	0	18631	4034	0	118018	125413	0	0	
16	17353	0	19318	4008	0	125413	132422	0	0	
17	18177	0	19969	3985	0	132422	139004	0	0	
18	18959	0	20585	3966	0	139004	145123	0	0	
19	18522	0	19909	3718	0	145123	150429	0	0	
20	19156	0	20412	3705	0	150429	155270	0	0	
21	24789	0	26187	4618	0	155270	160631	0	0	
22	25668	0	26894	4607	0	160631	165183	0	0	
23	26480	0	27555	4600	0	165183	168886	0	0	
24	27212	0	28157	4598	0	168886	171706	0	0	
25	27877	0	28717	4599	0	171706	173612	0	0	
26	28478	0	29236	4605	0	173612	174577	0	0	
27	29014	0	29716	4615	0	174577	174576	0	0	
28	29495	0	30169	4630	0	174576	173589	0	0	
29	29922	0	30595	4649	0	173589	171595	0	0	
30	30094	0	30785	4673	0	171595	168627	0	0	
31	30352	0	31095	4701	0	168627	164645	0	0	
32	30503	0	31324	4735	0	164645	159654	0	0	
33	30573	0	31499	4775	0	159654	153663	0	0	
34	30571	0	31628	4820	0	153663	146678	0	0	
35	30510	0	31726	4871	0	146678	138706	0	0	
36	30410	0	31814	4929	0	138706	129748	0	0	
37	30262	0	31883	4995	0	129748	119809	0	0	
38	29995	0	31850	5069	0	119809	108935	0	0	
39	27577	0	29530	4789	0	108935	98020	0	0	
40	27196	0	29381	4870	0	98020	86369	0	0	
41	25035	0	27298	4637	0	86369	74843	0	0	
42	24581	0	27060	4725	0	74843	62755	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
43	23792	1740	28590	4823	0	62755	49034	0	0	
44	13946	1060	16921	2991	0	49034	40631	0	0	
45	22671	1800	27935	4978	0	40631	26126	0	0	
46	21714	1800	27151	5102	0	26126	11408	0	0	
47	20308	1800	25728	5257	0	11408	-3021	0	0	
48	18805	1800	24105	5434	0	-3021	-16939	0	0	
49	7795	0	8885	2479	0	-16939	-21957	0	0	
50	14845	0	16527	5429	0	-21957	-31152	0	0	
51	12627	0	13299	5658	0	-31152	-38209	0	0	
52	10405	0	9746	5928	0	-38209	-42707	0	0	
53	8032	0	5506	6254	0	-42707	-43905	0	0	
54	5483	0	366	6619	0	-43905	-40847	0	0	
55	2268	0	-3416	4907	0	-40847	-35503	0	0	
56	773	0	-7428	5209	0	-35503	-26518	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,116$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

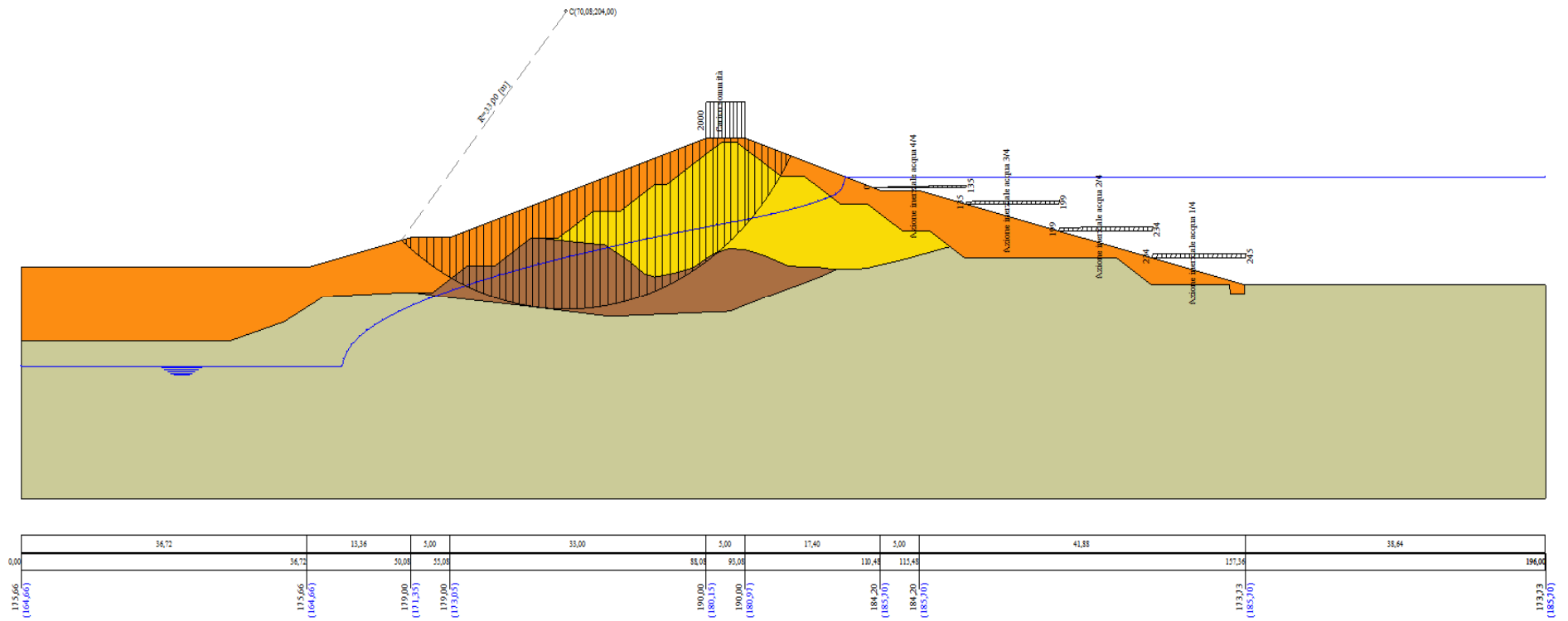


Figura A-66 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 08.

VERIFICA DI STABILITÀ 09

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	145,39 176,72	157,36 176,72	271 284	-68 -71
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	133,42 179,72	145,39 179,72	230 271	-57 -68
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	121,45 182,71	133,42 182,71	156 230	-39 -57
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	121,45 184,53	0 156	0 -39

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	111696
Coefficiente di sicurezza minimo	1.065
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	56	
Coordinate del centro	X[m]= 70,08	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 35,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 48,35	Y _v [m]= 178,57
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 99,93	Y _m [m]= 187,72
Coefficiente di sicurezza	F _S = 1.065	

Geometria e caratteristiche strisce

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	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	55,48	179,13	174,19	55,28	176,68	0,44	-25,02	0,00	50
9	55,48	179,13	174,19	56,48	179,47	173,75	55,99	176,63	1,09	-23,76	0,00	50
10	56,48	179,47	173,75	57,48	179,80	173,35	56,99	176,59	1,08	-21,98	0,00	50
11	57,48	179,80	173,35	58,48	180,13	172,98	57,99	176,56	1,07	-20,23	0,00	50
12	58,48	180,13	172,98	59,48	180,47	172,64	58,99	176,56	1,05	-18,49	0,00	50
13	59,48	180,47	172,64	60,48	180,80	172,34	59,99	176,56	1,04	-16,77	0,00	50
14	60,48	180,80	172,34	61,48	181,13	172,07	60,99	176,59	1,04	-15,07	0,00	50
15	61,48	181,13	172,07	62,33	181,42	171,87	61,91	176,62	0,87	-13,51	0,00	50
16	62,33	181,42	171,87	63,18	181,70	171,69	62,76	176,67	0,87	-12,08	0,00	50
17	63,18	181,70	171,69	64,03	181,98	171,53	63,61	176,72	0,86	-10,66	0,00	50
18	64,03	181,98	171,53	64,88	182,27	171,39	64,46	176,79	0,86	-9,25	0,00	50
19	64,88	182,27	171,39	65,68	182,53	171,28	65,28	176,87	0,81	-7,88	0,00	50
20	65,68	182,53	171,28	66,48	182,80	171,19	66,08	176,95	0,81	-6,56	0,00	50
21	66,48	182,80	171,19	67,48	183,13	171,10	66,98	177,05	1,00	-5,08	0,00	50
22	67,48	183,13	171,10	68,48	183,47	171,04	67,98	177,18	1,00	-3,44	0,00	50
23	68,48	183,47	171,04	69,48	183,80	171,01	68,98	177,33	1,00	-1,80	0,00	50
24	69,48	183,80	171,01	70,48	184,13	171,00	69,98	177,49	1,00	-0,16	0,00	50
25	70,48	184,13	171,00	71,48	184,47	171,03	70,98	177,66	1,00	1,47	0,00	50
26	71,48	184,47	171,03	72,48	184,80	171,08	71,98	177,84	1,00	3,11	0,00	50
27	72,48	184,80	171,08	73,48	185,13	171,17	72,98	178,05	1,00	4,75	0,00	50
28	73,48	185,13	171,17	74,48	185,47	171,28	73,98	178,26	1,01	6,40	0,00	50
29	74,48	185,47	171,28	75,48	185,80	171,42	74,98	178,49	1,01	8,05	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	75,48	185,80	171,42	76,48	186,13	171,59	75,98	178,74	1,01	9,71	0,00	50
31	76,48	186,13	171,59	77,48	186,47	171,79	76,98	179,00	1,02	11,37	0,00	50
32	77,48	186,47	171,79	78,48	186,80	172,02	77,98	179,27	1,03	13,05	0,00	50
33	78,48	186,80	172,02	79,48	187,13	172,29	78,98	179,56	1,03	14,73	0,00	50
34	79,48	187,13	172,29	80,48	187,47	172,58	79,98	179,87	1,04	16,43	0,00	50
35	80,48	187,47	172,58	81,48	187,80	172,91	80,98	180,19	1,05	18,15	0,00	50
36	81,48	187,80	172,91	82,48	188,13	173,27	81,98	180,53	1,06	19,88	0,00	50
37	82,48	188,13	173,27	83,48	188,47	173,67	82,98	180,88	1,08	21,63	0,00	50
38	83,48	188,47	173,67	84,48	188,80	174,10	83,98	181,26	1,09	23,40	0,00	50
39	84,48	188,80	174,10	85,38	189,10	174,52	84,93	181,63	0,99	25,11	0,00	50
40	85,38	189,10	174,52	86,28	189,40	174,97	85,83	182,00	1,01	26,75	0,00	50
41	86,28	189,40	174,97	87,18	189,70	175,46	86,73	182,38	1,02	28,41	0,00	50
42	87,18	189,70	175,46	88,08	190,00	175,98	87,63	182,79	1,04	30,10	0,00	50
43	88,08	190,00	175,98	88,78	190,00	176,41	88,43	183,10	0,82	31,62	0,00	50
44	88,78	190,00	176,41	89,48	190,00	176,87	89,13	183,32	0,83	32,98	0,00	50
45	89,48	190,00	176,87	90,28	190,00	177,42	89,88	183,57	0,97	34,46	0,00	50
46	90,28	190,00	177,42	91,08	190,00	178,00	90,68	183,85	0,99	36,06	0,00	49
47	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
48	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
49	93,08	190,00	179,62	93,48	189,87	179,97	93,28	184,86	0,53	41,52	0,00	48
50	93,48	189,87	179,97	94,48	189,53	180,91	93,97	185,07	1,37	43,08	0,00	48
51	94,48	189,53	180,91	95,48	189,20	181,92	94,97	185,39	1,42	45,36	0,00	48
52	95,48	189,20	181,92	96,48	188,87	183,02	95,96	185,74	1,49	47,75	0,00	48
53	96,48	188,87	183,02	97,34	188,58	184,05	96,89	186,12	1,34	50,06	0,00	48
54	97,34	188,58	184,05	98,20	188,29	185,16	97,75	186,51	1,41	52,31	0,00	48
55	98,20	188,29	185,16	99,06	188,01	186,38	98,59	186,94	1,49	54,69	0,00	47
56	99,06	188,01	186,38	99,93	187,72	187,72	99,35	187,37	1,59	57,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	765	0	4733	4862	0	0	6676	0	0	
2	2259	0	6314	4751	0	6676	14036	0	0	
3	4117	0	8754	5356	0	14036	23025	0	0	
4	5411	0	9897	5239	0	23025	32263	0	0	
5	6611	0	10911	5136	0	32263	41628	0	0	
6	7723	0	11811	5043	0	41628	51014	0	0	
7	8752	0	12610	4960	0	51014	60333	0	0	
8	3831	0	5380	2102	0	60333	64200	0	0	
9	10719	0	14499	5248	0	64200	73971	0	0	
10	12709	0	16355	5180	0	73971	83860	0	0	
11	14227	0	17666	5119	0	83860	93611	0	0	
12	15684	0	18906	5065	0	93611	103132	0	0	
13	17070	0	20068	5017	0	103132	112335	0	0	
14	18384	0	21155	4974	0	112335	121140	0	0	
15	16595	0	18772	4199	0	121140	128254	0	0	
16	17440	0	19455	4175	0	128254	134987	0	0	
17	18244	0	20104	4154	0	134987	141301	0	0	
18	19009	0	20719	4136	0	141301	147164	0	0	
19	18557	0	20035	3879	0	147164	152241	0	0	
20	19180	0	20539	3868	0	152241	156867	0	0	
21	24807	0	26349	4822	0	156867	161981	0	0	
22	25676	0	27061	4812	0	161981	166314	0	0	
23	26482	0	27727	4806	0	166314	169829	0	0	
24	27212	0	28336	4803	0	169829	172494	0	0	
25	27879	0	28902	4805	0	172494	174281	0	0	
26	28485	0	29428	4810	0	174281	175164	0	0	
27	29030	0	29917	4820	0	175164	175120	0	0	
28	29524	0	30378	4833	0	175120	174131	0	0	
29	29967	0	30813	4851	0	174131	172176	0	0	
30	30160	0	31012	4873	0	172176	169291	0	0	
31	30442	0	31332	4899	0	169291	165435	0	0	
32	30622	0	31573	4930	0	165435	160613	0	0	
33	30726	0	31760	4966	0	160613	154834	0	0	
34	30763	0	31904	5008	0	154834	148103	0	0	
35	30746	0	32018	5055	0	148103	140426	0	0	
36	30697	0	32126	5108	0	140426	131802	0	0	
37	30605	0	32217	5167	0	131802	122234	0	0	
38	30402	0	32212	5234	0	122234	111764	0	0	
39	27120	0	28934	4774	0	111764	101598	0	0	
40	26829	0	28829	4841	0	101598	90758	0	0	
41	26482	0	28677	4915	0	90758	79278	0	0	
42	26077	0	28473	4997	0	79278	67196	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
43	19789	1400	23467	3949	0	67196	56526	0	0	
44	19124	1400	22863	4008	0	56526	45770	0	0	
45	20992	1600	25319	4660	0	45770	33445	0	0	
46	20044	1600	24487	4640	0	33445	21017	0	0	
47	24038	2000	29802	5836	0	21017	5189	0	0	
48	22375	2000	28076	6012	0	5189	-10246	0	0	
49	8406	0	9506	2460	0	-10246	-15391	0	0	
50	19205	0	21470	6304	0	-15391	-27017	0	0	
51	16243	0	17423	6554	0	-27017	-36134	0	0	
52	13236	0	12949	6848	0	-36134	-42193	0	0	
53	8997	0	7206	6179	0	-42193	-44486	0	0	
54	6622	0	2874	6489	0	-44486	-43333	0	0	
55	4096	0	-2135	6737	0	-43333	-38031	0	0	
56	1399	0	-8291	7074	0	-38031	-27344	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,114$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

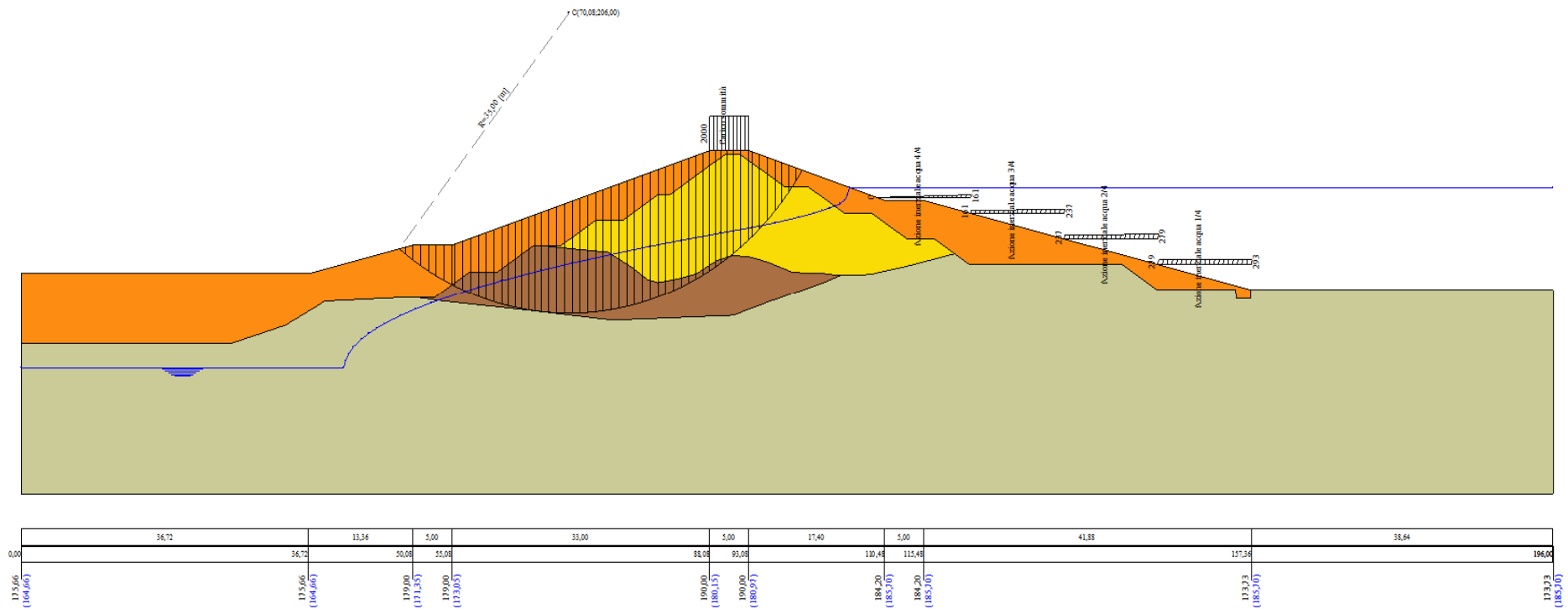


Figura A-67 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 09.

VERIFICA DI STABILITÀ 10

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	145,39 176,72	157,36 176,72	602 632	-151 -158
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	133,42 179,72	145,39 179,72	511 602	-128 -151
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	121,45 182,71	133,42 182,71	347 511	-87 -128
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	121,45 184,53	0 347	0 -87

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

111696

Coefficiente di sicurezza minimo

0.802

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

56

Coordinate del centro

X[m]= 70,08

Y[m]= 206,00

Raggio del cerchio

R[m]= 35,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v [m]= 48,35

Y_v [m]= 178,57

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m [m]= 99,93

Y_m [m]= 187,72

Coefficiente di sicurezza

$F_S = 0.802$

Geometria e caratteristiche strisce

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	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	55,48	179,13	174,19	55,28	176,68	0,44	-25,02	0,00	50
9	55,48	179,13	174,19	56,48	179,47	173,75	55,99	176,63	1,09	-23,76	0,00	50
10	56,48	179,47	173,75	57,48	179,80	173,35	56,99	176,59	1,08	-21,98	0,00	50
11	57,48	179,80	173,35	58,48	180,13	172,98	57,99	176,56	1,07	-20,23	0,00	50
12	58,48	180,13	172,98	59,48	180,47	172,64	58,99	176,56	1,05	-18,49	0,00	50
13	59,48	180,47	172,64	60,48	180,80	172,34	59,99	176,56	1,04	-16,77	0,00	50
14	60,48	180,80	172,34	61,48	181,13	172,07	60,99	176,59	1,04	-15,07	0,00	50
15	61,48	181,13	172,07	62,33	181,42	171,87	61,91	176,62	0,87	-13,51	0,00	50
16	62,33	181,42	171,87	63,18	181,70	171,69	62,76	176,67	0,87	-12,08	0,00	50
17	63,18	181,70	171,69	64,03	181,98	171,53	63,61	176,72	0,86	-10,66	0,00	50
18	64,03	181,98	171,53	64,88	182,27	171,39	64,46	176,79	0,86	-9,25	0,00	50
19	64,88	182,27	171,39	65,68	182,53	171,28	65,28	176,87	0,81	-7,88	0,00	50
20	65,68	182,53	171,28	66,48	182,80	171,19	66,08	176,95	0,81	-6,56	0,00	50
21	66,48	182,80	171,19	67,48	183,13	171,10	66,98	177,05	1,00	-5,08	0,00	50
22	67,48	183,13	171,10	68,48	183,47	171,04	67,98	177,18	1,00	-3,44	0,00	50
23	68,48	183,47	171,04	69,48	183,80	171,01	68,98	177,33	1,00	-1,80	0,00	50
24	69,48	183,80	171,01	70,48	184,13	171,00	69,98	177,49	1,00	-0,16	0,00	50
25	70,48	184,13	171,00	71,48	184,47	171,03	70,98	177,66	1,00	1,47	0,00	50
26	71,48	184,47	171,03	72,48	184,80	171,08	71,98	177,84	1,00	3,11	0,00	50
27	72,48	184,80	171,08	73,48	185,13	171,17	72,98	178,05	1,00	4,75	0,00	50
28	73,48	185,13	171,17	74,48	185,47	171,28	73,98	178,26	1,01	6,40	0,00	50
29	74,48	185,47	171,28	75,48	185,80	171,42	74,98	178,49	1,01	8,05	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	75,48	185,80	171,42	76,48	186,13	171,59	75,98	178,74	1,01	9,71	0,00	50
31	76,48	186,13	171,59	77,48	186,47	171,79	76,98	179,00	1,02	11,37	0,00	50
32	77,48	186,47	171,79	78,48	186,80	172,02	77,98	179,27	1,03	13,05	0,00	50
33	78,48	186,80	172,02	79,48	187,13	172,29	78,98	179,56	1,03	14,73	0,00	50
34	79,48	187,13	172,29	80,48	187,47	172,58	79,98	179,87	1,04	16,43	0,00	50
35	80,48	187,47	172,58	81,48	187,80	172,91	80,98	180,19	1,05	18,15	0,00	50
36	81,48	187,80	172,91	82,48	188,13	173,27	81,98	180,53	1,06	19,88	0,00	50
37	82,48	188,13	173,27	83,48	188,47	173,67	82,98	180,88	1,08	21,63	0,00	50
38	83,48	188,47	173,67	84,48	188,80	174,10	83,98	181,26	1,09	23,40	0,00	50
39	84,48	188,80	174,10	85,38	189,10	174,52	84,93	181,63	0,99	25,11	0,00	50
40	85,38	189,10	174,52	86,28	189,40	174,97	85,83	182,00	1,01	26,75	0,00	50
41	86,28	189,40	174,97	87,18	189,70	175,46	86,73	182,38	1,02	28,41	0,00	50
42	87,18	189,70	175,46	88,08	190,00	175,98	87,63	182,79	1,04	30,10	0,00	50
43	88,08	190,00	175,98	88,78	190,00	176,41	88,43	183,10	0,82	31,62	0,00	50
44	88,78	190,00	176,41	89,48	190,00	176,87	89,13	183,32	0,83	32,98	0,00	50
45	89,48	190,00	176,87	90,28	190,00	177,42	89,88	183,57	0,97	34,46	0,00	50
46	90,28	190,00	177,42	91,08	190,00	178,00	90,68	183,85	0,99	36,06	0,00	49
47	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
48	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
49	93,08	190,00	179,62	93,48	189,87	179,97	93,28	184,86	0,53	41,52	0,00	48
50	93,48	189,87	179,97	94,48	189,53	180,91	93,97	185,07	1,37	43,08	0,00	48
51	94,48	189,53	180,91	95,48	189,20	181,92	94,97	185,39	1,42	45,36	0,00	48
52	95,48	189,20	181,92	96,48	188,87	183,02	95,96	185,74	1,49	47,75	0,00	48
53	96,48	188,87	183,02	97,34	188,58	184,05	96,89	186,12	1,34	50,06	0,00	48
54	97,34	188,58	184,05	98,20	188,29	185,16	97,75	186,51	1,41	52,31	0,00	48
55	98,20	188,29	185,16	99,06	188,01	186,38	98,59	186,94	1,49	54,69	0,00	47
56	99,06	188,01	186,38	99,93	187,72	187,72	99,35	187,37	1,59	57,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	765	0	6001	6451	0	0	8633	0	0	
2	2259	0	7570	6305	0	8633	17761	0	0	
3	4117	0	10177	7107	0	17761	28587	0	0	
4	5411	0	11283	6953	0	28587	39471	0	0	
5	6611	0	12262	6815	0	39471	50305	0	0	
6	7723	0	13130	6692	0	50305	60996	0	0	
7	8752	0	13899	6583	0	60996	71466	0	0	
8	3831	0	5912	2789	0	71466	75798	0	0	
9	10719	0	15840	6964	0	75798	86608	0	0	
10	12709	0	17724	6874	0	86608	97310	0	0	
11	14227	0	19041	6793	0	97310	107685	0	0	
12	15684	0	20287	6721	0	107685	117647	0	0	
13	17070	0	21454	6657	0	117647	127115	0	0	
14	18384	0	22544	6601	0	127115	136014	0	0	
15	16595	0	19955	5572	0	136014	143081	0	0	
16	17440	0	20639	5541	0	143081	149654	0	0	
17	18244	0	21287	5513	0	149654	155699	0	0	
18	19009	0	21901	5489	0	155699	161187	0	0	
19	18557	0	21146	5148	0	161187	165818	0	0	
20	19180	0	21649	5133	0	165818	169911	0	0	
21	24807	0	27734	6399	0	169911	174239	0	0	
22	25676	0	28441	6385	0	174239	177660	0	0	
23	26482	0	29100	6377	0	177660	180142	0	0	
24	27212	0	29700	6374	0	180142	181662	0	0	
25	27879	0	30255	6376	0	181662	182198	0	0	
26	28485	0	30768	6383	0	182198	181732	0	0	
27	29030	0	31241	6396	0	181732	180248	0	0	
28	29524	0	31685	6414	0	180248	177733	0	0	
29	29967	0	32101	6437	0	177733	174173	0	0	
30	30160	0	32268	6466	0	174173	169633	0	0	
31	30442	0	32562	6502	0	169633	164062	0	0	
32	30622	0	32770	6543	0	164062	157481	0	0	
33	30726	0	32921	6591	0	157481	149906	0	0	
34	30763	0	33024	6645	0	149906	141355	0	0	
35	30746	0	33093	6708	0	141355	131841	0	0	
36	30697	0	33153	6778	0	131841	121370	0	0	
37	30605	0	33192	6857	0	121370	109954	0	0	
38	30402	0	33127	6945	0	109954	97653	0	0	
39	27120	0	29699	6335	0	97653	85865	0	0	
40	26829	0	29532	6424	0	85865	73442	0	0	
41	26482	0	29312	6522	0	73442	60427	0	0	
42	26077	0	29032	6631	0	60427	46871	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
43	19789	1400	23915	5240	0	46871	34948	0	0	
44	19124	1400	23235	5319	0	34948	23037	0	0	
45	20992	1600	25642	6184	0	23037	9528	0	0	
46	20044	1600	24721	6157	0	9528	-3974	0	0	
47	24038	2000	29965	7745	0	-3974	-20999	0	0	
48	22375	2000	28016	7978	0	-20999	-37325	0	0	
49	8406	0	9355	3265	0	-37325	-42608	0	0	
50	19205	0	20856	8366	0	-42608	-54228	0	0	
51	16243	0	16408	8697	0	-54228	-62740	0	0	
52	13236	0	11468	9087	0	-62740	-67520	0	0	
53	8997	0	5493	8200	0	-67520	-68101	0	0	
54	6622	0	668	8611	0	-68101	-64568	0	0	
55	4096	0	-4891	8940	0	-64568	-56153	0	0	
56	1399	0	-11753	9387	0	-56153	-41442	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000237
2	0,000011
3	0,000384
4	0,000586
5	0,002106
6	0,000270
7	0,021911

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,114$
 $U_{max} = 0,021911$ [m]
 $V_{max} = 0,088382$ [m/s]

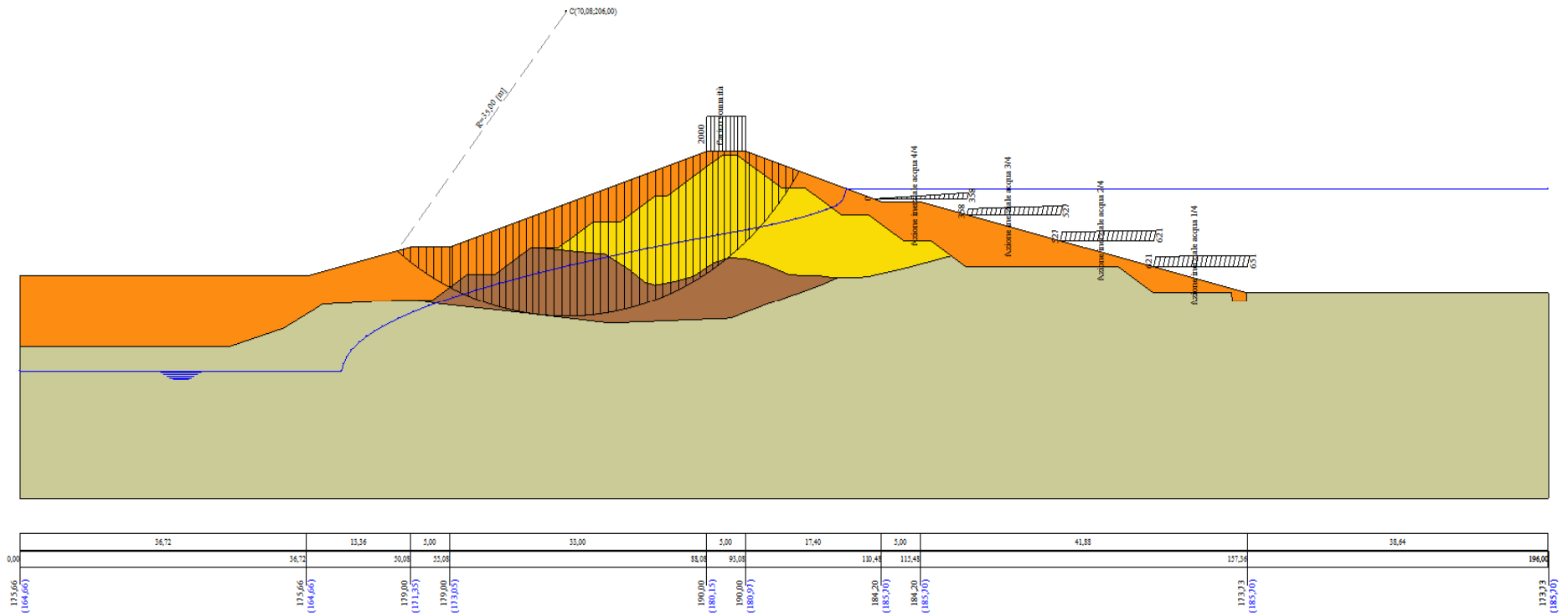


Figura A-68 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 10.

VERIFICA DI STABILITÀ 11

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	145,39 176,72	157,36 176,72	901 945	-225 -236
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	133,42 179,72	145,39 179,72	764 901	-191 -225
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	121,45 182,71	133,42 182,71	519 764	-130 -191
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	109,48 184,53	121,45 184,53	0 519	0 -130

Opzioni di calcolo

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

- BISHOP

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

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	110888
Coefficiente di sicurezza minimo	0.644
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	67	
Coordinate del centro	X[m]= 72,08	Y[m]= 234,00
Raggio del cerchio	R[m]= 63,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 44,17	Y _v [m]= 177,52
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 110,67	Y _m [m]= 184,20
Coefficiente di sicurezza	F _S = 0.644	

Geometria e caratteristiche strisce

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	44,17	177,52	177,52	45,35	177,82	176,95	44,95	177,43	1,31	-25,70	0,00	46
2	45,35	177,82	176,95	46,53	178,11	176,41	46,00	177,32	1,30	-24,52	0,00	46
3	46,53	178,11	176,41	47,71	178,41	175,90	47,16	177,21	1,29	-23,34	0,00	46
4	47,71	178,41	175,90	48,90	178,70	175,42	48,33	177,11	1,28	-22,17	0,00	46
5	48,90	178,70	175,42	50,08	179,00	174,97	49,51	177,02	1,27	-21,01	0,00	46
6	50,08	179,00	174,97	51,33	179,00	174,52	50,72	176,87	1,33	-19,83	0,00	46
7	51,33	179,00	174,52	52,58	179,00	174,09	51,96	176,65	1,32	-18,63	0,00	46
8	52,58	179,00	174,09	53,83	179,00	173,70	53,21	176,45	1,31	-17,43	0,00	46
9	53,83	179,00	173,70	55,08	179,00	173,34	54,46	176,26	1,30	-16,25	0,00	50
10	55,08	179,00	173,34	55,48	179,13	173,23	55,28	176,17	0,42	-15,47	0,00	50
11	55,48	179,13	173,23	56,48	179,47	172,96	55,99	176,20	1,03	-14,81	0,00	50
12	56,48	179,47	172,96	57,48	179,80	172,72	56,99	176,24	1,03	-13,87	0,00	50
13	57,48	179,80	172,72	58,48	180,13	172,49	57,99	176,28	1,03	-12,93	0,00	50
14	58,48	180,13	172,49	59,48	180,47	172,27	58,99	176,34	1,02	-12,00	0,00	50
15	59,48	180,47	172,27	60,48	180,80	172,08	59,99	176,40	1,02	-11,07	0,00	50
16	60,48	180,80	172,08	61,48	181,13	171,90	60,98	176,48	1,02	-10,15	0,00	50
17	61,48	181,13	171,90	62,61	181,51	171,72	62,05	176,56	1,15	-9,16	0,00	50
18	62,61	181,51	171,72	63,75	181,89	171,55	63,19	176,67	1,14	-8,12	0,00	50
19	63,75	181,89	171,55	64,88	182,27	171,41	64,32	176,78	1,14	-7,08	0,00	50
20	64,88	182,27	171,41	65,68	182,53	171,33	65,28	176,88	0,80	-6,20	0,00	50
21	65,68	182,53	171,33	66,48	182,80	171,25	66,08	176,98	0,80	-5,47	0,00	50
22	66,48	182,80	171,25	67,48	183,13	171,17	66,98	177,09	1,00	-4,64	0,00	50
23	67,48	183,13	171,17	68,48	183,47	171,10	67,98	177,22	1,00	-3,73	0,00	50
24	68,48	183,47	171,10	69,48	183,80	171,05	68,98	177,36	1,00	-2,82	0,00	50
25	69,48	183,80	171,05	70,48	184,13	171,02	69,98	177,50	1,00	-1,91	0,00	50
26	70,48	184,13	171,02	71,68	184,53	171,00	71,08	177,67	1,20	-0,91	0,00	50
27	71,68	184,53	171,00	72,88	184,93	171,01	72,28	177,87	1,20	0,18	0,00	50
28	72,88	184,93	171,01	74,08	185,33	171,03	73,48	178,08	1,20	1,27	0,00	50
29	74,08	185,33	171,03	75,28	185,73	171,08	74,68	178,30	1,20	2,37	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	75,28	185,73	171,08	76,48	186,13	171,15	75,88	178,53	1,20	3,46	0,00	50
31	76,48	186,13	171,15	77,48	186,47	171,23	76,98	178,75	1,00	4,46	0,00	50
32	77,48	186,47	171,23	78,48	186,80	171,33	77,98	178,96	1,00	5,37	0,00	50
33	78,48	186,80	171,33	79,48	187,13	171,44	78,98	179,17	1,01	6,29	0,00	50
34	79,48	187,13	171,44	80,48	187,47	171,56	79,98	179,40	1,01	7,20	0,00	50
35	80,48	187,47	171,56	81,48	187,80	171,71	80,98	179,63	1,01	8,12	0,00	50
36	81,48	187,80	171,71	82,48	188,13	171,86	81,98	179,88	1,01	9,04	0,00	50
37	82,48	188,13	171,86	83,48	188,47	172,04	82,98	180,13	1,02	9,96	0,00	50
38	83,48	188,47	172,04	84,48	188,80	172,23	83,98	180,38	1,02	10,89	0,00	50
39	84,48	188,80	172,23	85,68	189,20	172,49	85,08	180,68	1,23	11,91	0,00	50
40	85,68	189,20	172,49	86,88	189,60	172,76	86,28	181,01	1,23	13,03	0,00	50
41	86,88	189,60	172,76	88,08	190,00	173,07	87,48	181,36	1,24	14,15	0,00	50
42	88,08	190,00	173,07	88,78	190,00	173,25	88,43	181,58	0,72	15,04	0,00	50
43	88,78	190,00	173,25	89,48	190,00	173,45	89,13	181,68	0,73	15,70	0,00	50
44	89,48	190,00	173,45	90,68	190,00	173,81	90,08	181,81	1,25	16,60	0,00	50
45	90,68	190,00	173,81	91,88	190,00	174,19	91,28	182,00	1,26	17,74	0,00	50
46	91,88	190,00	174,19	93,08	190,00	174,60	92,48	182,20	1,27	18,89	0,00	50
47	93,08	190,00	174,60	93,48	189,87	174,75	93,28	182,30	0,42	19,66	0,00	50
48	93,48	189,87	174,75	94,48	189,53	175,12	93,98	182,32	1,07	20,34	0,00	50
49	94,48	189,53	175,12	95,48	189,20	175,51	94,98	182,34	1,07	21,32	0,00	50
50	95,48	189,20	175,51	96,48	188,87	175,92	95,98	182,37	1,08	22,30	0,00	50
51	96,48	188,87	175,92	97,48	188,53	176,35	96,97	182,42	1,09	23,28	0,00	50
52	97,48	188,53	176,35	98,48	188,20	176,80	97,97	182,47	1,10	24,28	0,00	48
53	98,48	188,20	176,80	99,48	187,87	177,27	98,97	182,53	1,11	25,28	0,00	48
54	99,48	187,87	177,27	100,48	187,53	177,76	99,97	182,61	1,12	26,29	0,00	48
55	100,48	187,53	177,76	101,48	187,20	178,28	100,97	182,69	1,13	27,31	0,00	48
56	101,48	187,20	178,28	102,48	186,87	178,82	101,97	182,79	1,14	28,33	0,00	48
57	102,48	186,87	178,82	103,48	186,53	179,38	102,97	182,90	1,15	29,37	0,00	48
58	103,48	186,53	179,38	104,77	186,10	180,14	104,11	183,04	1,50	30,58	0,00	48
59	104,77	186,10	180,14	105,36	185,91	180,51	105,06	183,16	0,69	31,57	0,00	48
60	105,36	185,91	180,51	105,67	185,80	180,70	105,51	183,23	0,37	32,05	0,00	48
61	105,67	185,80	180,70	105,98	185,70	180,90	105,82	183,28	0,37	32,39	0,00	48
62	105,98	185,70	180,90	106,91	185,39	181,50	106,43	183,37	1,11	33,06	0,00	48
63	106,91	185,39	181,50	107,84	185,08	182,13	107,35	183,52	1,12	34,07	0,00	48
64	107,84	185,08	182,13	108,77	184,77	182,79	108,27	183,69	1,14	35,10	0,00	48
65	108,77	184,77	182,79	109,63	184,48	183,41	109,16	183,85	1,06	36,10	0,00	46
66	109,63	184,48	183,41	110,48	184,20	184,06	109,94	184,01	1,07	37,07	0,00	46
67	110,48	184,20	184,06	110,67	184,20	184,20	110,54	184,15	0,24	37,66	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	1023	0	5932	9646	0	0	10987	0	0	
2	3034	0	8143	9553	0	10987	22234	0	0	
3	4975	0	10238	9466	0	22234	33631	0	0	
4	6848	0	12223	9385	0	33631	45077	0	0	
5	8655	0	14107	9311	0	45077	56478	0	0	
6	10648	0	16378	9765	0	56478	68331	0	0	
7	11739	0	17337	9693	0	68331	79869	0	0	
8	12756	0	18208	9628	0	79869	91048	0	0	
9	13734	0	19219	10201	0	91048	102492	0	0	
10	4658	0	6400	3294	0	102492	106109	0	0	
11	12977	0	17414	8209	0	106109	114974	0	0	
12	14208	0	18638	8174	0	114974	123522	0	0	
13	15415	0	19833	8143	0	123522	131713	0	0	
14	16597	0	20996	8114	0	131713	139511	0	0	
15	17743	0	22115	8087	0	139511	146880	0	0	
16	18849	0	23190	8062	0	146880	153787	0	0	
17	22631	0	27504	9111	0	153787	161020	0	0	
18	23928	0	28746	9085	0	161020	167582	0	0	
19	25174	0	29936	9063	0	167582	173436	0	0	
20	18495	0	21822	6386	0	173436	177121	0	0	
21	19085	0	22384	6378	0	177121	180422	0	0	
22	24664	0	28750	7962	0	180422	183993	0	0	
23	25531	0	29575	7953	0	183993	186925	0	0	
24	26361	0	30366	7946	0	186925	189202	0	0	
25	27142	0	31107	7941	0	189202	190809	0	0	
26	33549	0	38257	9525	0	190809	191836	0	0	
27	34562	0	39222	9523	0	191836	191855	0	0	
28	35521	0	40139	9526	0	191855	190847	0	0	
29	36445	0	41031	9532	0	190847	188787	0	0	
30	37093	0	41626	9541	0	188787	185733	0	0	
31	31495	0	35256	7960	0	185733	182380	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
32	31951	0	35697	7971	0	182380	178302	0	0	
33	32362	0	36096	7984	0	178302	173503	0	0	
34	32739	0	36466	7999	0	173503	167982	0	0	
35	33096	0	36823	8017	0	167982	161734	0	0	
36	33456	0	37195	8036	0	161734	154746	0	0	
37	33812	0	37573	8058	0	154746	147006	0	0	
38	34096	0	37878	8082	0	147006	138534	0	0	
39	41233	0	45805	9733	0	138534	127415	0	0	
40	41526	0	46145	9775	0	127415	115268	0	0	
41	41773	0	46449	9821	0	115268	102101	0	0	
42	24288	1400	28663	5752	0	102101	93246	0	0	
43	23994	1400	28335	5771	0	93246	84241	0	0	
44	40408	2400	47768	9938	0	84241	68499	0	0	
45	39484	2400	46744	9999	0	68499	52409	0	0	
46	38508	2400	45659	10066	0	52409	36046	0	0	
47	12562	0	13946	3371	0	36046	31118	0	0	
48	30404	0	33689	8464	0	31118	19092	0	0	
49	28945	0	31962	8519	0	19092	7555	0	0	
50	27442	0	30167	8577	0	7555	-3401	0	0	
51	25895	0	28313	8605	0	-3401	-13715	0	0	
52	24483	0	26737	8346	0	-13715	-23743	0	0	
53	22828	0	24698	8414	0	-23743	-32875	0	0	
54	21129	0	22572	8486	0	-32875	-40997	0	0	
55	19389	0	20361	8562	0	-40997	-47992	0	0	
56	17617	0	18070	8644	0	-47992	-53741	0	0	
57	15798	0	15674	8731	0	-53741	-58107	0	0	
58	17268	0	16043	11400	0	-58107	-61139	0	0	
59	6872	0	5922	5269	0	-61139	-61616	0	0	
60	3355	0	2754	2783	0	-61616	-61629	0	0	
61	3189	0	2517	2793	0	-61629	-61484	0	0	
62	8440	144	6114	8442	0	-61484	-60082	0	0	
63	6647	432	3858	8542	0	-60082	-57115	0	0	
64	4807	721	1493	8623	0	-57115	-52464	0	0	
65	2746	920	-671	7776	0	-52464	-47652	0	0	
66	1095	1185	-2900	7874	0	-47652	-41125	0	0	
67	28	328	-877	1736	0	-41125	-40047	0	0	

Analisi della superficie 43 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 56
 Coordinate del centro X[m]= 70,08 Y[m]= 206,00
 Raggio del cerchio R[m]= 35,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 48,35 Y_v[m]= 178,57
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 99,93 Y_m[m]= 187,72
 Coefficiente di sicurezza F_s= 0.657

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{sl} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{dl} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	48,35	178,57	178,57	49,21	178,78	177,90	48,92	178,42	1,09	-37,49	0,00	46
2	49,21	178,78	177,90	50,08	179,00	177,28	49,69	178,23	1,07	-35,72	0,00	46
3	50,08	179,00	177,28	51,08	179,00	176,61	50,61	177,96	1,20	-33,86	0,00	46
4	51,08	179,00	176,61	52,08	179,00	175,98	51,60	177,64	1,18	-31,91	0,00	46
5	52,08	179,00	175,98	53,08	179,00	175,41	52,59	177,34	1,15	-30,00	0,00	46
6	53,08	179,00	175,41	54,08	179,00	174,87	53,59	177,07	1,13	-28,13	0,00	46
7	54,08	179,00	174,87	55,08	179,00	174,38	54,59	176,81	1,12	-26,29	0,00	46
8	55,08	179,00	174,38	55,48	179,13	174,19	55,28	176,68	0,44	-25,02	0,00	50
9	55,48	179,13	174,19	56,48	179,47	173,75	55,99	176,63	1,09	-23,76	0,00	50
10	56,48	179,47	173,75	57,48	179,80	173,35	56,99	176,59	1,08	-21,98	0,00	50
11	57,48	179,80	173,35	58,48	180,13	172,98	57,99	176,56	1,07	-20,23	0,00	50
12	58,48	180,13	172,98	59,48	180,47	172,64	58,99	176,56	1,05	-18,49	0,00	50
13	59,48	180,47	172,64	60,48	180,80	172,34	59,99	176,56	1,04	-16,77	0,00	50
14	60,48	180,80	172,34	61,48	181,13	172,07	60,99	176,59	1,04	-15,07	0,00	50
15	61,48	181,13	172,07	62,33	181,42	171,87	61,91	176,62	0,87	-13,51	0,00	50
16	62,33	181,42	171,87	63,18	181,70	171,69	62,76	176,67	0,87	-12,08	0,00	50
17	63,18	181,70	171,69	64,03	181,98	171,53	63,61	176,72	0,86	-10,66	0,00	50
18	64,03	181,98	171,53	64,88	182,27	171,39	64,46	176,79	0,86	-9,25	0,00	50
19	64,88	182,27	171,39	65,68	182,53	171,28	65,28	176,87	0,81	-7,88	0,00	50
20	65,68	182,53	171,28	66,48	182,80	171,19	66,08	176,95	0,81	-6,56	0,00	50
21	66,48	182,80	171,19	67,48	183,13	171,10	66,98	177,05	1,00	-5,08	0,00	50
22	67,48	183,13	171,10	68,48	183,47	171,04	67,98	177,18	1,00	-3,44	0,00	50
23	68,48	183,47	171,04	69,48	183,80	171,01	68,98	177,33	1,00	-1,80	0,00	50
24	69,48	183,80	171,01	70,48	184,13	171,00	69,98	177,49	1,00	-0,16	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
25	70,48	184,13	171,00	71,48	184,47	171,03	70,98	177,66	1,00	1,47	0,00	50
26	71,48	184,47	171,03	72,48	184,80	171,08	71,98	177,84	1,00	3,11	0,00	50
27	72,48	184,80	171,08	73,48	185,13	171,17	72,98	178,05	1,00	4,75	0,00	50
28	73,48	185,13	171,17	74,48	185,47	171,28	73,98	178,26	1,01	6,40	0,00	50
29	74,48	185,47	171,28	75,48	185,80	171,42	74,98	178,49	1,01	8,05	0,00	50
30	75,48	185,80	171,42	76,48	186,13	171,59	75,98	178,74	1,01	9,71	0,00	50
31	76,48	186,13	171,59	77,48	186,47	171,79	76,98	179,00	1,02	11,37	0,00	50
32	77,48	186,47	171,79	78,48	186,80	172,02	77,98	179,27	1,03	13,05	0,00	50
33	78,48	186,80	172,02	79,48	187,13	172,29	78,98	179,56	1,03	14,73	0,00	50
34	79,48	187,13	172,29	80,48	187,47	172,58	79,98	179,87	1,04	16,43	0,00	50
35	80,48	187,47	172,58	81,48	187,80	172,91	80,98	180,19	1,05	18,15	0,00	50
36	81,48	187,80	172,91	82,48	188,13	173,27	81,98	180,53	1,06	19,88	0,00	50
37	82,48	188,13	173,27	83,48	188,47	173,67	82,98	180,88	1,08	21,63	0,00	50
38	83,48	188,47	173,67	84,48	188,80	174,10	83,98	181,26	1,09	23,40	0,00	50
39	84,48	188,80	174,10	85,38	189,10	174,52	84,93	181,63	0,99	25,11	0,00	50
40	85,38	189,10	174,52	86,28	189,40	174,97	85,83	182,00	1,01	26,75	0,00	50
41	86,28	189,40	174,97	87,18	189,70	175,46	86,73	182,38	1,02	28,41	0,00	50
42	87,18	189,70	175,46	88,08	190,00	175,98	87,63	182,79	1,04	30,10	0,00	50
43	88,08	190,00	175,98	88,78	190,00	176,41	88,43	183,10	0,82	31,62	0,00	50
44	88,78	190,00	176,41	89,48	190,00	176,87	89,13	183,32	0,83	32,98	0,00	50
45	89,48	190,00	176,87	90,28	190,00	177,42	89,88	183,57	0,97	34,46	0,00	50
46	90,28	190,00	177,42	91,08	190,00	178,00	90,68	183,85	0,99	36,06	0,00	49
47	91,08	190,00	178,00	92,08	190,00	178,78	91,57	184,19	1,27	37,91	0,00	48
48	92,08	190,00	178,78	93,08	190,00	179,62	92,57	184,60	1,31	40,01	0,00	48
49	93,08	190,00	179,62	93,48	189,87	179,97	93,28	184,86	0,53	41,52	0,00	48
50	93,48	189,87	179,97	94,48	189,53	180,91	93,97	185,07	1,37	43,08	0,00	48
51	94,48	189,53	180,91	95,48	189,20	181,92	94,97	185,39	1,42	45,36	0,00	48
52	95,48	189,20	181,92	96,48	188,87	183,02	95,96	185,74	1,49	47,75	0,00	48
53	96,48	188,87	183,02	97,34	188,58	184,05	96,89	186,12	1,34	50,06	0,00	48
54	97,34	188,58	184,05	98,20	188,29	185,16	97,75	186,51	1,41	52,31	0,00	48
55	98,20	188,29	185,16	99,06	188,01	186,38	98,59	186,94	1,49	54,69	0,00	47
56	99,06	188,01	186,38	99,93	187,72	187,72	99,35	187,37	1,59	57,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	765	0	7141	7881	0	0	10392	0	0	
2	2259	0	8700	7703	0	10392	21112	0	0	
3	4117	0	11457	8683	0	21112	33589	0	0	
4	5411	0	12529	8494	0	33589	45954	0	0	
5	6611	0	13477	8326	0	45954	58109	0	0	
6	7723	0	14317	8176	0	58109	69973	0	0	
7	8752	0	15058	8042	0	69973	81478	0	0	
8	3831	0	6391	3407	0	81478	86228	0	0	
9	10719	0	17046	8508	0	86228	97973	0	0	
10	12709	0	18955	8397	0	97973	109406	0	0	
11	14227	0	20277	8298	0	109406	120343	0	0	
12	15684	0	21528	8210	0	120343	130701	0	0	
13	17070	0	22700	8133	0	130701	140407	0	0	
14	18384	0	23794	8064	0	140407	149391	0	0	
15	16595	0	21019	6807	0	149391	156416	0	0	
16	17440	0	21703	6768	0	156416	162844	0	0	
17	18244	0	22351	6735	0	162844	168647	0	0	
18	19009	0	22965	6706	0	168647	173798	0	0	
19	18557	0	22146	6289	0	173798	178029	0	0	
20	19180	0	22648	6270	0	178029	181642	0	0	
21	24807	0	28980	7817	0	181642	185263	0	0	
22	25676	0	29682	7801	0	185263	187863	0	0	
23	26482	0	30336	7790	0	187863	189416	0	0	
24	27212	0	30927	7787	0	189416	189906	0	0	
25	27879	0	31472	7789	0	189906	189318	0	0	
26	28485	0	31973	7798	0	189318	187639	0	0	
27	29030	0	32433	7813	0	187639	184860	0	0	
28	29524	0	32861	7835	0	184860	180972	0	0	
29	29967	0	33259	7864	0	180972	175970	0	0	
30	30160	0	33398	7900	0	175970	169941	0	0	
31	30442	0	33668	7942	0	169941	162828	0	0	
32	30622	0	33847	7993	0	162828	154664	0	0	
33	30726	0	33965	8051	0	154664	145475	0	0	
34	30763	0	34031	8118	0	145475	135286	0	0	
35	30746	0	34060	8194	0	135286	124120	0	0	
36	30697	0	34077	8280	0	124120	111989	0	0	
37	30605	0	34069	8376	0	111989	98911	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
38	30402	0	33949	8485	0	98911	84963	0	0	
39	27120	0	30387	7739	0	84963	71717	0	0	
40	26829	0	30165	7848	0	71717	57869	0	0	
41	26482	0	29883	7967	0	57869	43473	0	0	
42	26077	0	29535	8100	0	43473	28592	0	0	
43	19789	1400	24318	6401	0	28592	15542	0	0	
44	19124	1400	23570	6497	0	15542	2594	0	0	
45	20992	1600	25933	7555	0	2594	-11981	0	0	
46	20044	1600	24930	7522	0	-11981	-26449	0	0	
47	24038	2000	30112	9461	0	-26449	-44550	0	0	
48	22375	2000	27961	9747	0	-44550	-61678	0	0	
49	8406	0	9219	3988	0	-61678	-67084	0	0	
50	19205	0	20304	10220	0	-67084	-78699	0	0	
51	16243	0	15495	10625	0	-78699	-86668	0	0	
52	13236	0	10136	11101	0	-86668	-90297	0	0	
53	8997	0	3953	10017	0	-90297	-89339	0	0	
54	6622	0	-1315	10519	0	-89339	-83664	0	0	
55	4096	0	-7369	10921	0	-83664	-72450	0	0	
56	1399	0	-14866	11468	0	-72450	-54121	0	0	

Analisi degli spostamenti

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000120
2	0,002409
3	0,003309
4	0,002531
5	0,000564
6	0,039428
7	0,001680

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,134$
 $U_{max} = 0,039428$ [m]
 $V_{max} = 0,064759$ [m/s]

Superficie n° 43

n°	u [m]
1	0,000809
2	0,004559
3	0,007369
4	0,008229
5	0,001791
6	0,055139
7	0,003885

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,114$
 $U_{max} = 0,055139$ [m]
 $V_{max} = 0,073198$ [m/s]

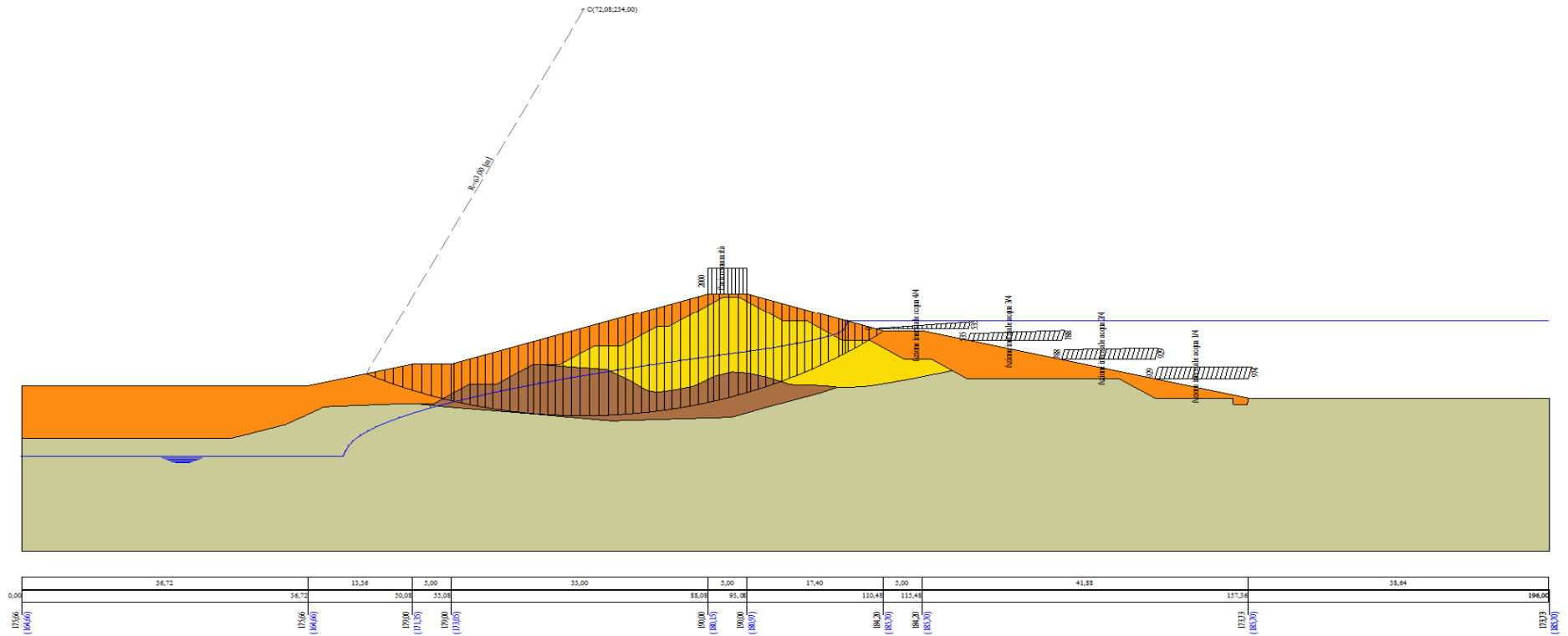


Figura A-69 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 11.

VERIFICA DI STABILITÀ 12

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

55848

Coefficiente di sicurezza minimo

1.767

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

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

Numero di strisce

53

Coordinate del centro

X[m]= 64,08

Y[m]= 218,00

Raggio del cerchio

R[m]= 40,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 55,13

Y_v[m]= 179,02

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 92,65

Y_m[m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.767

Geometria e caratteristiche strisce

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	55,13	179,02	179,02	55,87	179,26	178,85	55,62	179,04	0,76	-12,39	23,04	8
2	55,87	179,26	178,85	56,61	179,51	178,70	56,28	179,08	0,76	-11,31	23,04	8
3	56,61	179,51	178,70	57,35	179,76	178,57	57,00	179,14	0,75	-10,22	23,04	8
4	57,35	179,76	178,57	58,09	180,00	178,45	57,74	179,20	0,75	-9,15	23,04	8
5	58,09	180,00	178,45	58,84	180,25	178,35	58,48	179,26	0,75	-8,07	23,04	8
6	58,84	180,25	178,35	59,58	180,50	178,25	59,22	179,34	0,75	-7,00	23,04	8
7	59,58	180,50	178,25	60,32	180,75	178,18	59,96	179,42	0,75	-5,93	23,04	8
8	60,32	180,75	178,18	61,06	180,99	178,11	60,70	179,51	0,74	-4,86	23,04	8
9	61,06	180,99	178,11	61,80	181,24	178,06	61,44	179,60	0,74	-3,80	23,04	8
10	61,80	181,24	178,06	62,54	181,49	178,03	62,18	179,71	0,74	-2,73	23,04	8
11	62,54	181,49	178,03	63,29	181,74	178,01	62,92	179,82	0,74	-1,67	23,04	8
12	63,29	181,74	178,01	64,03	181,98	178,00	63,66	179,93	0,74	-0,61	23,04	8
13	64,03	181,98	178,00	64,77	182,23	178,01	64,40	180,06	0,74	0,46	24,47	3
14	64,77	182,23	178,01	65,51	182,48	178,03	65,14	180,19	0,74	1,52	24,70	3
15	65,51	182,48	178,03	66,25	182,72	178,06	65,89	180,32	0,74	2,58	24,70	3
16	66,25	182,72	178,06	67,00	182,97	178,11	66,63	180,47	0,74	3,65	24,70	3
17	67,00	182,97	178,11	67,74	183,22	178,17	67,37	180,62	0,74	4,71	24,70	3
18	67,74	183,22	178,17	68,48	183,47	178,24	68,11	180,77	0,75	5,78	24,70	3
19	68,48	183,47	178,24	69,22	183,71	178,33	68,85	180,94	0,75	6,85	24,70	3
20	69,22	183,71	178,33	69,96	183,96	178,43	69,59	181,11	0,75	7,92	24,70	3
21	69,96	183,96	178,43	70,70	184,21	178,55	70,33	181,29	0,75	8,99	24,52	3
22	70,70	184,21	178,55	71,29	184,40	178,66	71,00	181,45	0,60	9,96	21,66	10
23	71,29	184,40	178,66	71,89	184,60	178,77	71,59	181,61	0,60	10,82	21,66	10
24	71,89	184,60	178,77	72,48	184,80	178,89	72,18	181,77	0,61	11,69	21,66	10
25	72,48	184,80	178,89	73,15	185,02	179,04	72,81	181,94	0,68	12,61	21,66	10
26	73,15	185,02	179,04	73,81	185,24	179,20	73,48	182,13	0,69	13,59	21,66	10
27	73,81	185,24	179,20	74,48	185,47	179,38	74,15	182,32	0,69	14,58	21,66	10
28	74,48	185,47	179,38	75,15	185,69	179,56	74,81	182,52	0,69	15,57	21,66	10
29	75,15	185,69	179,56	75,81	185,91	179,76	75,48	182,73	0,70	16,56	21,66	10
30	75,81	185,91	179,76	76,48	186,13	179,97	76,15	182,94	0,70	17,56	21,66	10
31	76,48	186,13	179,97	77,20	186,38	180,21	76,84	183,17	0,76	18,61	21,66	10
32	77,20	186,38	180,21	77,93	186,62	180,47	77,57	183,42	0,77	19,71	21,66	10
33	77,93	186,62	180,47	78,66	186,86	180,75	78,29	183,67	0,78	20,81	21,66	10
34	78,66	186,86	180,75	79,38	187,10	181,04	79,02	183,94	0,78	21,93	21,66	10
35	79,38	187,10	181,04	80,11	187,34	181,35	79,74	184,21	0,79	23,05	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
36	80,11	187,34	181,35	80,83	187,58	181,68	80,47	184,49	0,79	24,19	21,66	10
37	80,83	187,58	181,68	81,56	187,82	182,02	81,19	184,78	0,80	25,33	21,66	10
38	81,56	187,82	182,02	82,28	188,07	182,38	81,92	185,07	0,81	26,48	21,66	10
39	82,28	188,07	182,38	83,00	188,31	182,76	82,64	185,38	0,82	27,65	21,66	10
40	83,00	188,31	182,76	83,73	188,55	183,16	83,37	185,69	0,83	28,83	21,66	10
41	83,73	188,55	183,16	84,45	188,79	183,58	84,09	186,02	0,84	30,02	21,66	10
42	84,45	188,79	183,58	85,18	189,03	184,02	84,82	186,35	0,85	31,23	21,66	10
43	85,18	189,03	184,02	85,91	189,28	184,48	85,54	186,70	0,86	32,45	21,66	10
44	85,91	189,28	184,48	86,63	189,52	184,96	86,26	187,06	0,87	33,69	21,66	10
45	86,63	189,52	184,96	87,36	189,76	185,47	86,99	187,42	0,88	34,95	21,66	10
46	87,36	189,76	185,47	88,08	190,00	186,00	87,71	187,80	0,90	36,23	21,66	10
47	88,08	190,00	186,00	88,74	190,00	186,51	88,40	188,12	0,83	37,47	21,66	10
48	88,74	190,00	186,51	89,40	190,00	187,04	89,06	188,38	0,85	38,67	21,66	10
49	89,40	190,00	187,04	90,06	190,00	187,59	89,72	188,65	0,86	39,90	21,66	10
50	90,06	190,00	187,59	90,73	190,00	188,17	90,38	188,93	0,88	41,14	21,66	10
51	90,73	190,00	188,17	91,39	190,00	188,77	91,04	189,23	0,90	42,41	21,66	10
52	91,39	190,00	188,77	92,05	190,00	189,40	91,68	189,53	0,92	43,71	21,66	10
53	92,05	190,00	189,40	92,65	190,00	190,00	92,25	189,80	0,84	44,97	22,91	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	304	0	410	449	0	0	527	0	0	
2	902	0	1040	600	0	527	1319	0	0	
3	1479	0	1636	742	0	1319	2340	0	0	
4	2034	0	2201	877	0	2340	3555	0	0	
5	2567	0	2735	1004	0	3555	4933	0	0	
6	3080	0	3241	1125	0	4933	6445	0	0	
7	3571	0	3719	1240	0	6445	8062	0	0	
8	4042	0	4172	1348	0	8062	9759	0	0	
9	4493	0	4599	1450	0	9759	11511	0	0	
10	4922	0	5002	1547	0	11511	13294	0	0	
11	5332	0	5382	1638	0	13294	15088	0	0	
12	5721	0	5739	1724	0	15088	16873	0	0	
13	6097	0	6084	1715	0	16873	18539	0	0	
14	6467	0	6422	1788	0	18539	20157	0	0	
15	6804	0	6726	1868	0	20157	21719	0	0	
16	7109	0	6999	1939	0	21719	23208	0	0	
17	7392	0	7252	2005	0	23208	24610	0	0	
18	7653	0	7483	2065	0	24610	25911	0	0	
19	7872	0	7674	2115	0	25911	27096	0	0	
20	8096	0	7872	2167	0	27096	28157	0	0	
21	8300	0	8053	2215	0	28157	29087	0	0	
22	6790	0	6574	1822	0	29087	29745	0	0	
23	6900	0	6672	1845	0	29745	30305	0	0	
24	6999	0	6761	1866	0	30305	30762	0	0	
25	7967	0	7690	2119	0	30762	31151	0	0	
26	8061	0	7775	2140	0	31151	31404	0	0	
27	8132	0	7842	2157	0	31404	31518	0	0	
28	8186	0	7893	2170	0	31518	31490	0	0	
29	8223	0	7931	2180	0	31490	31320	0	0	
30	8243	0	7954	2188	0	31320	31006	0	0	
31	8967	0	8659	2384	0	31006	30503	0	0	
32	8954	0	8657	2386	0	30503	29830	0	0	
33	8921	0	8637	2385	0	29830	28991	0	0	
34	8863	0	8597	2379	0	28991	27987	0	0	
35	8781	0	8535	2369	0	27987	26825	0	0	
36	8675	0	8452	2355	0	26825	25510	0	0	
37	8543	0	8347	2335	0	25510	24049	0	0	
38	8380	0	8212	2309	0	24049	22454	0	0	
39	8187	0	8049	2277	0	22454	20736	0	0	
40	7970	0	7864	2241	0	20736	18907	0	0	
41	7728	0	7655	2200	0	18907	16981	0	0	
42	7457	0	7416	2152	0	16981	14976	0	0	
43	7155	0	7146	2098	0	14976	12912	0	0	
44	6821	0	6841	2036	0	12912	10812	0	0	
45	6454	0	6499	1967	0	10812	8701	0	0	
46	6051	0	6117	1889	0	8701	6610	0	0	
47	4994	1720	6905	2029	0	6610	4020	0	0	
48	4307	1720	6214	1882	0	4020	1606	0	0	
49	3589	1720	5478	1725	0	1606	-584	0	0	
50	2834	1720	4688	1556	0	-584	-2496	0	0	
51	2042	1720	3839	1376	0	-2496	-4069	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
52	1213	1720	2928	1182	0	-4069	-5238	0	0	
53	355	1549	1851	840	0	-5238	-5952	0	0	

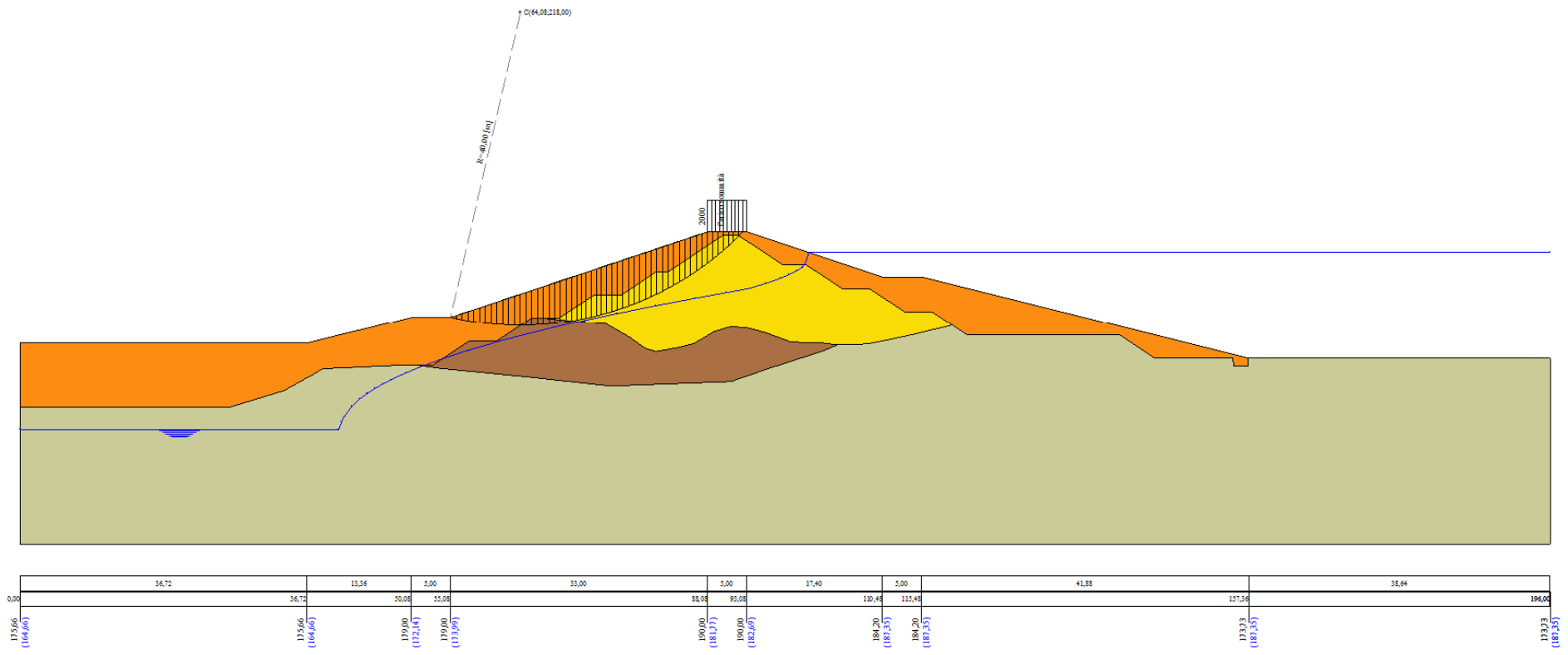


Figura A-70 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 12.

VERIFICA DI STABILITÀ 13

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	88,08 190,00	93,08 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	55848
Coefficiente di sicurezza minimo	1.407
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	60	
Coordinate del centro	X[m]= 70,08	Y[m]= 200,00
Raggio del cerchio	R[m]= 29,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 50,08	Y _v [m]= 179,00
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 96,81	Y _m [m]= 188,76
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.407	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	50,08	179,00	179,00	50,91	179,00	178,24	50,64	178,75	1,13	-42,49	0,00	46
2	50,91	179,00	178,24	51,75	179,00	177,53	51,37	178,42	1,09	-40,29	0,00	46
3	51,75	179,00	177,53	52,58	179,00	176,88	52,19	178,09	1,06	-38,16	0,00	46
4	52,58	179,00	176,88	53,41	179,00	176,27	53,01	177,78	1,03	-36,10	0,00	46
5	53,41	179,00	176,27	54,25	179,00	175,70	53,84	177,49	1,01	-34,09	0,00	46
6	54,25	179,00	175,70	55,08	179,00	175,18	54,67	177,22	0,98	-32,12	0,00	46
7	55,08	179,00	175,18	55,88	179,27	174,71	55,49	177,04	0,93	-30,23	0,00	47
8	55,88	179,27	174,71	56,68	179,53	174,28	56,29	176,95	0,91	-28,42	0,00	50
9	56,68	179,53	174,28	57,48	179,80	173,88	57,09	176,87	0,89	-26,64	0,00	50
10	57,48	179,80	173,88	58,28	180,07	173,51	57,89	176,81	0,88	-24,88	0,00	50
11	58,28	180,07	173,51	59,08	180,33	173,17	58,69	176,77	0,87	-23,15	0,00	50
12	59,08	180,33	173,17	59,88	180,60	172,85	59,49	176,74	0,86	-21,44	0,00	50
13	59,88	180,60	172,85	60,68	180,87	172,57	60,28	176,72	0,85	-19,75	0,00	50
14	60,68	180,87	172,57	61,48	181,13	172,30	61,08	176,72	0,84	-18,08	0,00	50
15	61,48	181,13	172,30	62,23	181,38	172,08	61,86	176,73	0,78	-16,48	0,00	50
16	62,23	181,38	172,08	62,98	181,63	171,88	62,61	176,75	0,78	-14,94	0,00	50
17	62,98	181,63	171,88	63,73	181,88	171,70	63,36	176,78	0,77	-13,41	0,00	50
18	63,73	181,88	171,70	64,48	182,13	171,55	64,11	176,82	0,77	-11,89	0,00	50
19	64,48	182,13	171,55	64,88	182,27	171,47	64,68	176,85	0,41	-10,73	0,00	50
20	64,88	182,27	171,47	65,78	182,57	171,32	65,33	176,91	0,91	-9,43	0,00	50
21	65,78	182,57	171,32	66,68	182,87	171,20	66,23	176,99	0,91	-7,63	0,00	50
22	66,68	182,87	171,20	67,58	183,17	171,11	67,13	177,09	0,90	-5,84	0,00	50
23	67,58	183,17	171,11	68,48	183,47	171,04	68,03	177,20	0,90	-4,05	0,00	50
24	68,48	183,47	171,04	69,28	183,73	171,01	68,88	177,31	0,80	-2,37	0,00	50
25	69,28	183,73	171,01	70,08	184,00	171,00	69,68	177,44	0,80	-0,79	0,00	50
26	70,08	184,00	171,00	70,88	184,27	171,01	70,48	177,57	0,80	0,79	0,00	50
27	70,88	184,27	171,01	71,68	184,53	171,04	71,28	177,71	0,80	2,37	0,00	50
28	71,68	184,53	171,04	72,48	184,80	171,10	72,08	177,87	0,80	3,95	0,00	50
29	72,48	184,80	171,10	73,28	185,07	171,18	72,88	178,04	0,80	5,54	0,00	50
30	73,28	185,07	171,18	74,08	185,33	171,28	73,68	178,21	0,81	7,13	0,00	50
31	74,08	185,33	171,28	74,88	185,60	171,40	74,48	178,40	0,81	8,73	0,00	50
32	74,88	185,60	171,40	75,68	185,87	171,55	75,28	178,60	0,81	10,33	0,00	50
33	75,68	185,87	171,55	76,48	186,13	171,72	76,08	178,82	0,82	11,94	0,00	50
34	76,48	186,13	171,72	77,31	186,41	171,92	76,90	179,04	0,86	13,60	0,00	50
35	77,31	186,41	171,92	78,15	186,69	172,14	77,73	179,29	0,86	15,30	0,00	50
36	78,15	186,69	172,14	78,98	186,97	172,40	78,56	179,55	0,87	17,01	0,00	50

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	78,98	186,97	172,40	79,81	187,24	172,68	79,40	179,82	0,88	18,74	0,00	50
38	79,81	187,24	172,68	80,65	187,52	172,99	80,23	180,11	0,89	20,49	0,00	50
39	80,65	187,52	172,99	81,48	187,80	173,33	81,06	180,41	0,90	22,26	0,00	50
40	81,48	187,80	173,33	82,38	188,10	173,74	81,93	180,74	0,99	24,13	0,00	50
41	82,38	188,10	173,74	83,29	188,40	174,18	82,83	181,11	1,01	26,10	0,00	50
42	83,29	188,40	174,18	84,19	188,70	174,66	83,74	181,49	1,02	28,10	0,00	50
43	84,19	188,70	174,66	84,91	188,94	175,08	84,55	181,85	0,83	29,93	0,00	50
44	84,91	188,94	175,08	85,62	189,18	175,52	85,26	182,18	0,84	31,58	0,00	50
45	85,62	189,18	175,52	86,34	189,42	175,99	85,98	182,53	0,86	33,26	0,00	48
46	86,34	189,42	175,99	86,48	189,47	176,08	86,41	182,74	0,17	34,27	0,00	48
47	86,48	189,47	176,08	87,28	189,73	176,65	86,88	182,98	0,98	35,41	0,00	48
48	87,28	189,73	176,65	88,08	190,00	177,26	87,68	183,41	1,01	37,37	0,00	48
49	88,08	190,00	177,26	88,88	190,00	177,92	88,48	183,79	1,04	39,39	0,00	48
50	88,88	190,00	177,92	89,68	190,00	178,63	89,28	184,13	1,07	41,47	0,00	48
51	89,68	190,00	178,63	90,48	190,00	179,39	90,08	184,50	1,10	43,61	0,00	48
52	90,48	190,00	179,39	91,15	190,00	180,07	90,81	184,86	0,95	45,65	0,00	48
53	91,15	190,00	180,07	91,81	190,00	180,80	91,48	185,22	0,99	47,56	0,00	48
54	91,81	190,00	180,80	92,48	190,00	181,58	92,14	185,59	1,03	49,56	0,00	48
55	92,48	190,00	181,58	93,08	190,00	182,34	92,78	185,98	0,96	51,52	0,00	48
56	93,08	190,00	182,34	93,48	189,87	182,87	93,28	186,27	0,67	53,14	0,00	48
57	93,48	189,87	182,87	94,31	189,59	184,07	93,88	186,59	1,46	55,24	0,00	48
58	94,31	189,59	184,07	95,15	189,31	185,42	94,71	187,08	1,58	58,24	0,00	48
59	95,15	189,31	185,42	95,98	189,03	186,95	95,52	187,65	1,75	61,53	0,00	48
60	95,98	189,03	186,95	96,81	188,76	188,76	96,26	188,25	1,99	65,22	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	636	0	4345	3803	0	0	5739	0	0	
2	1861	0	5556	3676	0	5739	12136	0	0	
3	2995	0	6613	3567	0	12136	19027	0	0	
4	4047	0	7540	3470	0	19027	26273	0	0	
5	5024	0	8357	3386	0	26273	33761	0	0	
6	5930	0	9080	3311	0	33761	41392	0	0	
7	6698	0	9588	3151	0	41392	48942	0	0	
8	8219	0	11134	3306	0	48942	57148	0	0	
9	9361	0	12104	3253	0	57148	65482	0	0	
10	10466	0	13023	3205	0	65482	73869	0	0	
11	11527	0	13888	3162	0	73869	82236	0	0	
12	12539	0	14699	3124	0	82236	90517	0	0	
13	13506	0	15460	3089	0	90517	98649	0	0	
14	14424	0	16172	3058	0	98649	106576	0	0	
15	14307	0	15761	2842	0	106576	113772	0	0	
16	15030	0	16308	2821	0	113772	120702	0	0	
17	15718	0	16827	2802	0	120702	127330	0	0	
18	16373	0	17319	2785	0	127330	133624	0	0	
19	8990	0	9430	1480	0	133624	136834	0	0	
20	20845	0	21681	3316	0	136834	143656	0	0	
21	21676	0	22311	3300	0	143656	149889	0	0	
22	22455	0	22909	3288	0	149889	155491	0	0	
23	23182	0	23472	3279	0	155491	160421	0	0	
24	21172	0	21310	2910	0	160421	164210	0	0	
25	21654	0	21696	2908	0	164210	167417	0	0	
26	22097	0	22059	2908	0	167417	170020	0	0	
27	22283	0	22182	2910	0	170020	172010	0	0	
28	22781	0	22633	2914	0	172010	173356	0	0	
29	23088	0	22913	2921	0	173356	174051	0	0	
30	23366	0	23182	2930	0	174051	174080	0	0	
31	23628	0	23454	2941	0	174080	173429	0	0	
32	23848	0	23702	2955	0	173429	172086	0	0	
33	24019	0	23922	2972	0	172086	170043	0	0	
34	25155	0	25127	3116	0	170043	167165	0	0	
35	25222	0	25290	3140	0	167165	163521	0	0	
36	25234	0	25419	3167	0	163521	159113	0	0	
37	25195	0	25521	3198	0	159113	153942	0	0	
38	25109	0	25597	3233	0	153942	148010	0	0	
39	24982	0	25654	3272	0	148010	141322	0	0	
40	26903	0	27867	3597	0	141322	133214	0	0	
41	26677	0	27915	3656	0	133214	124218	0	0	
42	26347	0	27881	3722	0	124218	114367	0	0	
43	20612	0	22054	3005	0	114367	105968	0	0	
44	20310	0	21983	3023	0	105968	97031	0	0	
45	20144	0	22131	2986	0	97031	87391	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
46	3894	0	4310	590	0	87391	85452	0	0	
47	21957	0	24508	3420	0	85452	74039	0	0	
48	21415	0	24269	3507	0	74039	62096	0	0	
49	20577	2080	26355	3606	0	62096	48159	0	0	
50	19435	2080	25425	3720	0	48159	34110	0	0	
51	18209	2080	24354	3850	0	34110	20099	0	0	
52	14177	1733	19361	3323	0	20099	8578	0	0	
53	13204	1733	18372	3442	0	8578	-2659	0	0	
54	12164	1733	17222	3581	0	-2659	-13443	0	0	
55	10000	1560	14353	3360	0	-13443	-22588	0	0	
56	5977	0	6865	2323	0	-22588	-26687	0	0	
57	10524	0	11125	5089	0	-26687	-32925	0	0	
58	7904	0	6110	5514	0	-32925	-35218	0	0	
59	5000	0	-729	6083	0	-35218	-31678	0	0	
60	1734	0	-10351	6688	0	-31678	-19477	0	0	

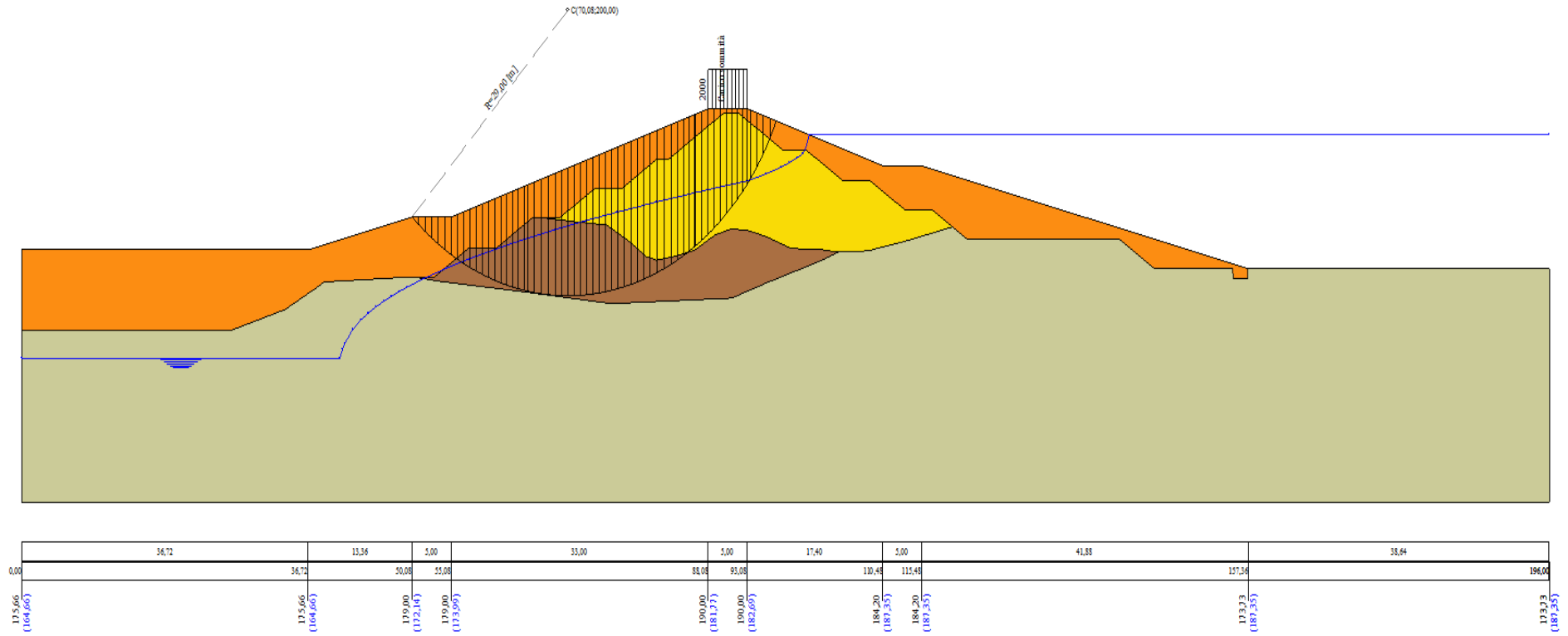


Figura A-71 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 13.

VERIFICA DI STABILITÀ 14

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 69368

Coefficiente di sicurezza minimo 2.016

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 52

Coordinate del centro X[m]= 90,92 Y[m]= 204,00

Raggio del cerchio R[m]= 21,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v [m]= 83,92 Y_v [m]= 184,20

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m [m]= 106,57 Y_m [m]= 190,00

Coefficiente di sicurezza $F_S = 2.016$

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_s [m]	Y_{ss} [m]	Y_{si} [m]	X_{di} [m]	Y_{ds} [m]	Y_{di} [m]	X_g [m]	Y_g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,41	184,50	183,49	86,20	183,98	0,46	-13,02	23,04	8
7	86,41	184,50	183,49	86,86	184,65	183,40	86,64	184,01	0,46	-11,77	23,04	8
8	86,86	184,65	183,40	87,30	184,79	183,31	87,09	184,04	0,45	-10,53	23,04	8
9	87,30	184,79	183,31	87,75	184,94	183,24	87,53	184,07	0,45	-9,30	23,04	8
10	87,75	184,94	183,24	88,20	185,09	183,18	87,98	184,11	0,45	-8,07	23,04	8
11	88,20	185,09	183,18	88,64	185,24	183,12	88,42	184,16	0,45	-6,84	23,04	8
12	88,64	185,24	183,12	89,09	185,39	183,08	88,87	184,21	0,45	-5,61	23,04	8
13	89,09	185,39	183,08	89,54	185,54	183,05	89,32	184,26	0,45	-4,39	23,04	8
14	89,54	185,54	183,05	89,98	185,69	183,02	89,76	184,32	0,45	-3,17	23,04	8
15	89,98	185,69	183,02	90,43	185,84	183,01	90,21	184,39	0,45	-1,95	23,04	8
16	90,43	185,84	183,01	90,87	185,98	183,00	90,65	184,46	0,45	-0,73	23,04	8
17	90,87	185,98	183,00	91,32	186,13	183,00	91,10	184,53	0,45	0,48	22,49	9
18	91,32	186,13	183,00	91,77	186,28	183,02	91,54	184,61	0,45	1,70	21,66	10
19	91,77	186,28	183,02	92,21	186,43	183,04	91,99	184,69	0,45	2,92	21,66	10
20	92,21	186,43	183,04	92,66	186,58	183,07	92,44	184,78	0,45	4,14	21,66	10
21	92,66	186,58	183,07	93,10	186,73	183,11	92,88	184,87	0,45	5,36	21,66	10
22	93,10	186,73	183,11	93,55	186,88	183,17	93,33	184,97	0,45	6,58	21,66	10
23	93,55	186,88	183,17	94,00	187,03	183,23	93,77	185,07	0,45	7,81	21,66	10
24	94,00	187,03	183,23	94,44	187,17	183,30	94,22	185,18	0,45	9,04	21,66	10
25	94,44	187,17	183,30	94,89	187,32	183,38	94,67	185,29	0,45	10,28	21,66	10
26	94,89	187,32	183,38	95,34	187,47	183,47	95,11	185,41	0,46	11,52	21,66	10
27	95,34	187,47	183,47	95,78	187,62	183,57	95,56	185,53	0,46	12,76	21,66	10
28	95,78	187,62	183,57	96,23	187,77	183,68	96,00	185,66	0,46	14,01	21,66	10
29	96,23	187,77	183,68	96,67	187,92	183,80	96,45	185,79	0,46	15,27	21,66	10
30	96,67	187,92	183,80	97,12	188,07	183,94	96,90	185,93	0,47	16,54	21,66	10
31	97,12	188,07	183,94	97,57	188,22	184,08	97,34	186,07	0,47	17,81	21,66	10
32	97,57	188,22	184,08	98,01	188,36	184,23	97,79	186,22	0,47	19,09	21,66	10
33	98,01	188,36	184,23	98,46	188,51	184,40	98,24	186,38	0,48	20,39	21,66	10
34	98,46	188,51	184,40	98,90	188,66	184,58	98,68	186,54	0,48	21,69	21,66	10
35	98,90	188,66	184,58	99,35	188,81	184,77	99,13	186,70	0,48	23,01	21,66	10
36	99,35	188,81	184,77	99,80	188,96	184,97	99,57	186,88	0,49	24,34	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	99,80	188,96	184,97	100,24	189,11	185,18	100,02	187,05	0,50	25,68	21,66	10
38	100,24	189,11	185,18	100,69	189,26	185,41	100,47	187,24	0,50	27,04	21,66	10
39	100,69	189,26	185,41	101,14	189,41	185,65	100,91	187,43	0,51	28,42	21,66	10
40	101,14	189,41	185,65	101,58	189,55	185,91	101,36	187,63	0,51	29,81	21,66	10
41	101,58	189,55	185,91	102,03	189,70	186,18	101,80	187,83	0,52	31,22	21,66	10
42	102,03	189,70	186,18	102,47	189,85	186,46	102,25	188,05	0,53	32,66	21,66	10
43	102,47	189,85	186,46	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,54	34,11	21,66	10
44	102,92	190,00	186,77	103,36	190,00	187,08	103,14	188,46	0,54	35,59	21,66	10
45	103,36	190,00	187,08	103,80	190,00	187,42	103,58	188,62	0,55	37,09	21,66	10
46	103,80	190,00	187,42	104,24	190,00	187,77	104,02	188,79	0,56	38,61	21,66	10
47	104,24	190,00	187,77	104,69	190,00	188,14	104,46	188,97	0,58	40,17	21,66	10
48	104,69	190,00	188,14	105,13	190,00	188,54	104,90	189,17	0,59	41,77	21,66	10
49	105,13	190,00	188,54	105,57	190,00	188,95	105,34	189,37	0,61	43,40	21,66	10
50	105,57	190,00	188,95	106,01	190,00	189,40	105,77	189,58	0,63	45,08	21,66	10
51	106,01	190,00	189,40	106,29	190,00	189,69	106,14	189,76	0,41	46,49	22,74	8
52	106,29	190,00	189,69	106,57	190,00	190,00	106,38	189,90	0,42	47,62	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	55	0	125	197	0	0	227	0	0	
2	160	0	238	220	0	227	509	0	0	
3	259	0	342	241	0	509	837	0	0	
4	350	0	435	259	0	837	1203	0	0	
5	558	0	658	325	0	1203	1681	0	0	
6	787	0	894	374	0	1681	2247	0	0	
7	1007	0	1116	420	0	2247	2885	0	0	
8	1218	0	1325	463	0	2885	3583	0	0	
9	1421	0	1522	504	0	3583	4327	0	0	
10	1614	0	1707	543	0	4327	5103	0	0	
11	1799	0	1881	579	0	5103	5902	0	0	
12	1975	0	2045	613	0	5902	6712	0	0	
13	2143	0	2199	645	0	6712	7523	0	0	
14	2302	0	2343	675	0	7523	8327	0	0	
15	2452	0	2478	703	0	8327	9114	0	0	
16	2594	0	2604	730	0	9114	9877	0	0	
17	2728	0	2722	757	0	9877	10611	0	0	
18	2856	0	2834	782	0	10611	11309	0	0	
19	2976	0	2938	803	0	11309	11961	0	0	
20	3087	0	3035	822	0	11961	12562	0	0	
21	3189	0	3124	840	0	12562	13107	0	0	
22	3283	0	3206	857	0	13107	13590	0	0	
23	3368	0	3280	872	0	13590	14008	0	0	
24	3444	0	3347	886	0	14008	14357	0	0	
25	3512	0	3406	898	0	14357	14634	0	0	
26	3570	0	3458	910	0	14634	14834	0	0	
27	3617	0	3501	919	0	14834	14958	0	0	
28	3654	0	3535	927	0	14958	15001	0	0	
29	3681	0	3561	933	0	15001	14964	0	0	
30	3699	0	3580	939	0	14964	14844	0	0	
31	3707	0	3591	942	0	14844	14643	0	0	
32	3706	0	3594	945	0	14643	14360	0	0	
33	3694	0	3589	946	0	14360	13996	0	0	
34	3674	0	3578	946	0	13996	13553	0	0	
35	3645	0	3559	944	0	13553	13031	0	0	
36	3604	0	3530	941	0	13031	12433	0	0	
37	3552	0	3491	936	0	12433	11764	0	0	
38	3488	0	3442	929	0	11764	11027	0	0	
39	3412	0	3381	921	0	11027	10228	0	0	
40	3324	0	3309	910	0	10228	9372	0	0	
41	3222	0	3224	897	0	9372	8468	0	0	
42	3107	0	3125	881	0	8468	7523	0	0	
43	2977	0	3011	863	0	7523	6550	0	0	
44	2738	1148	4017	1064	0	6550	5077	0	0	
45	2451	1148	3744	1015	0	5077	3629	0	0	
46	2147	1148	3447	962	0	3629	2230	0	0	
47	1823	1148	3123	905	0	2230	907	0	0	
48	1480	1148	2770	843	0	907	-310	0	0	
49	1117	1148	2385	775	0	-310	-1386	0	0	
50	733	1148	1961	700	0	-1386	-2281	0	0	
51	257	731	1027	387	0	-2281	-2759	0	0	
52	87	731	835	345	0	-2759	-3143	0	0	

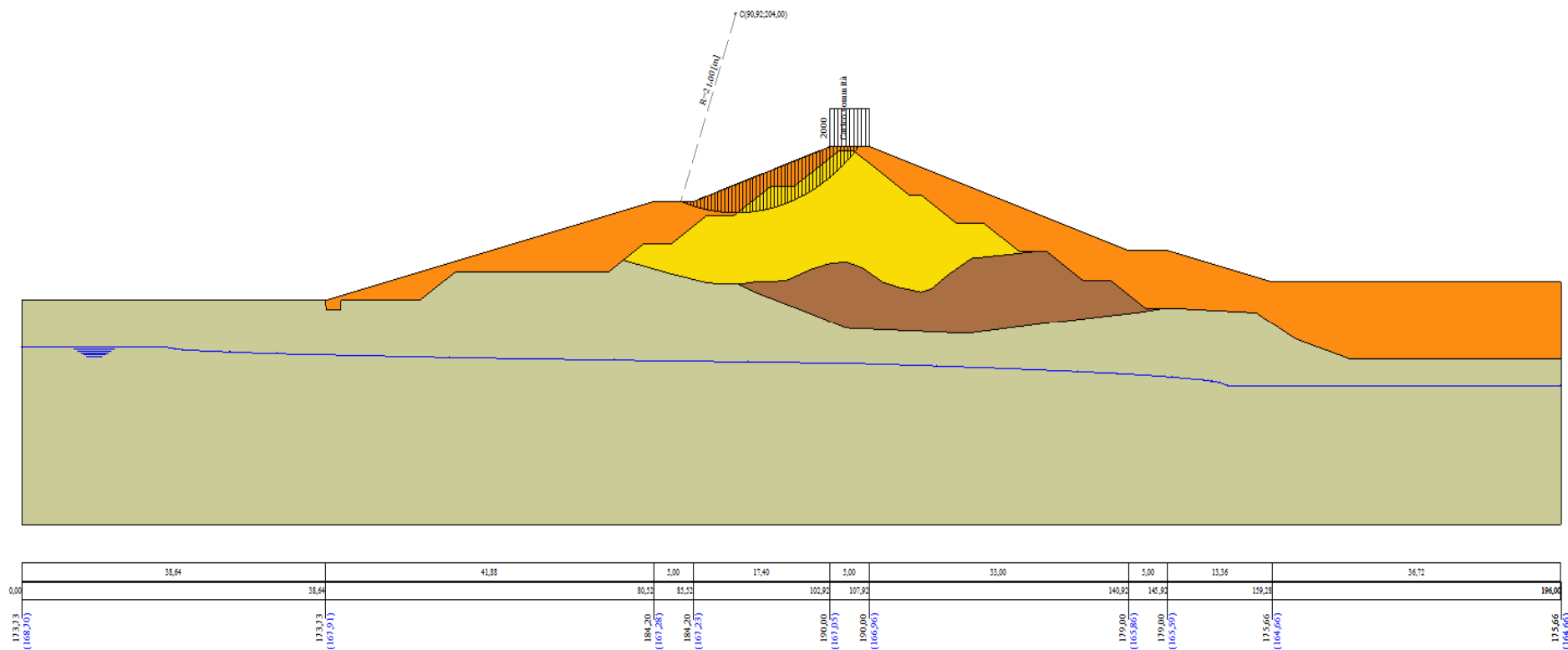


Figura A-72 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 14.

VERIFICA DI STABILITÀ 15

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	69368
Coefficiente di sicurezza minimo	2.055
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	53		
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 200,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 24,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 72,76	Y _v [m]= 182,26	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 110,35	Y _m [m]= 189,19	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.055		

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{di} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	72,76	182,26	182,26	73,46	182,44	181,64	73,23	182,11	0,94	-41,22	0,00	46
2	73,46	182,44	181,64	74,17	182,61	181,07	73,85	181,93	0,91	-39,01	0,00	46
3	74,17	182,61	181,07	74,87	182,79	180,54	74,54	181,75	0,88	-36,87	0,00	46
4	74,87	182,79	180,54	75,58	182,96	180,05	75,24	181,58	0,86	-34,80	0,00	46
5	75,58	182,96	180,05	76,29	183,14	179,59	75,94	181,44	0,84	-32,77	0,00	46
6	76,29	183,14	179,59	76,99	183,32	179,17	76,65	181,31	0,82	-30,78	0,00	46
7	76,99	183,32	179,17	77,70	183,49	178,79	77,35	181,19	0,81	-28,84	0,00	46
8	77,70	183,49	178,79	78,40	183,67	178,43	78,06	181,09	0,79	-26,94	0,00	48
9	78,40	183,67	178,43	79,11	183,85	178,10	78,76	181,01	0,78	-25,06	0,00	48
10	79,11	183,85	178,10	79,81	184,02	177,79	79,47	180,94	0,77	-23,21	0,00	48
11	79,81	184,02	177,79	80,52	184,20	177,52	80,17	180,88	0,76	-21,39	0,00	48
12	80,52	184,20	177,52	81,20	184,20	177,28	80,86	180,80	0,72	-19,63	0,00	48
13	81,20	184,20	177,28	81,87	184,20	177,06	81,54	180,68	0,71	-17,92	0,00	48
14	81,87	184,20	177,06	82,55	184,20	176,86	82,21	180,58	0,70	-16,23	0,00	48
15	82,55	184,20	176,86	83,29	184,20	176,67	82,92	180,48	0,77	-14,48	0,00	48
16	83,29	184,20	176,67	84,03	184,20	176,50	83,67	180,39	0,76	-12,65	0,00	48
17	84,03	184,20	176,50	84,78	184,20	176,36	84,41	180,32	0,76	-10,84	0,00	48
18	84,78	184,20	176,36	85,52	184,20	176,24	85,15	180,25	0,75	-9,04	0,00	48
19	85,52	184,20	176,24	86,24	184,44	176,15	85,88	180,26	0,73	-7,27	0,00	48
20	86,24	184,44	176,15	86,97	184,68	176,08	86,61	180,34	0,73	-5,53	0,00	48
21	86,97	184,68	176,08	87,69	184,92	176,03	87,33	180,43	0,73	-3,79	0,00	48
22	87,69	184,92	176,03	88,42	185,17	176,01	88,06	180,53	0,73	-2,06	0,00	48
23	88,42	185,17	176,01	89,14	185,41	176,00	88,78	180,65	0,73	-0,33	0,00	48
24	89,14	185,41	176,00	89,87	185,65	176,02	89,51	180,77	0,73	1,40	0,00	48
25	89,87	185,65	176,02	90,59	185,89	176,06	90,23	180,90	0,73	3,14	0,00	48
26	90,59	185,89	176,06	91,32	186,13	176,12	90,96	181,05	0,73	4,87	0,00	48
27	91,32	186,13	176,12	92,05	186,38	176,20	91,68	181,21	0,73	6,61	0,00	48
28	92,05	186,38	176,20	92,77	186,62	176,31	92,41	181,38	0,73	8,36	0,00	48
29	92,77	186,62	176,31	93,50	186,86	176,44	93,13	181,56	0,74	10,11	0,00	48
30	93,50	186,86	176,44	94,22	187,10	176,59	93,86	181,75	0,74	11,87	0,00	48
31	94,22	187,10	176,59	94,94	187,34	176,77	94,58	181,95	0,75	13,65	0,00	48
32	94,94	187,34	176,77	95,67	187,58	176,97	95,31	182,17	0,75	15,44	0,00	48
33	95,67	187,58	176,97	96,39	187,82	177,19	96,03	182,39	0,76	17,24	0,00	48
34	96,39	187,82	177,19	97,12	188,07	177,44	96,76	182,63	0,77	19,06	0,00	48
35	97,12	188,07	177,44	97,84	188,31	177,72	97,48	182,89	0,78	20,90	0,00	48
36	97,84	188,31	177,72	98,57	188,55	178,03	98,21	183,15	0,79	22,77	0,00	48
37	98,57	188,55	178,03	99,30	188,79	178,36	98,93	183,43	0,80	24,66	0,00	48
38	99,30	188,79	178,36	100,02	189,03	178,72	99,66	183,73	0,81	26,58	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
39	100,02	189,03	178,72	100,75	189,28	179,12	100,38	184,04	0,83	28,53	0,00	48
40	100,75	189,28	179,12	101,47	189,52	179,54	101,11	184,36	0,84	30,52	0,00	48
41	101,47	189,52	179,54	102,20	189,76	180,01	101,83	184,71	0,86	32,55	0,00	48
42	102,20	189,76	180,01	102,92	190,00	180,51	102,56	185,07	0,88	34,63	0,00	48
43	102,92	190,00	180,51	103,63	190,00	181,04	103,27	185,39	0,89	36,75	0,00	48
44	103,63	190,00	181,04	104,35	190,00	181,62	103,99	185,66	0,92	38,91	0,00	48
45	104,35	190,00	181,62	105,06	190,00	182,24	104,70	185,96	0,95	41,14	0,00	48
46	105,06	190,00	182,24	105,78	190,00	182,92	105,41	186,29	0,98	43,44	0,00	48
47	105,78	190,00	182,92	106,49	190,00	183,65	106,13	186,64	1,03	45,84	0,00	48
48	106,49	190,00	183,65	107,21	190,00	184,46	106,84	187,02	1,07	48,35	0,00	48
49	107,21	190,00	184,46	107,92	190,00	185,34	107,55	187,44	1,13	50,99	0,00	48
50	107,92	190,00	185,34	108,53	189,80	186,16	108,21	187,82	1,02	53,56	0,00	48
51	108,53	189,80	186,16	109,13	189,60	187,06	108,81	188,14	1,09	56,08	0,00	48
52	109,13	189,60	187,06	109,74	189,39	188,06	109,41	188,51	1,17	58,78	0,00	47
53	109,74	189,39	188,06	110,35	189,19	189,19	109,94	188,88	1,28	61,70	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	561	0	2639	2161	0	0	3365	0	0	
2	1650	0	3818	2092	0	3365	7394	0	0	
3	2676	0	4870	2032	0	7394	11942	0	0	
4	3645	0	5814	1980	0	11942	16886	0	0	
5	4561	0	6668	1934	0	16886	22121	0	0	
6	5427	0	7445	1893	0	22121	27557	0	0	
7	6247	0	8154	1856	0	27557	33117	0	0	
8	7030	0	8843	1884	0	33117	38802	0	0	
9	7780	0	9457	1858	0	38802	44491	0	0	
10	8486	0	10019	1832	0	44491	50124	0	0	
11	9149	0	10534	1808	0	50124	55649	0	0	
12	9246	0	10427	1714	0	55649	60766	0	0	
13	9561	0	10597	1696	0	60766	65642	0	0	
14	9846	0	10744	1681	0	65642	70259	0	0	
15	11099	0	11935	1829	0	70259	75014	0	0	
16	11377	0	12068	1815	0	75014	79428	0	0	
17	11619	0	12175	1803	0	79428	83489	0	0	
18	11824	0	12258	1793	0	83489	87186	0	0	
19	11884	0	12202	1743	0	87186	90460	0	0	
20	12362	0	12588	1737	0	90460	93402	0	0	
21	12806	0	12949	1733	0	93402	95988	0	0	
22	13212	0	13282	1730	0	95988	98195	0	0	
23	13584	0	13594	1729	0	98195	100002	0	0	
24	13925	0	13887	1730	0	100002	101391	0	0	
25	14233	0	14159	1732	0	101391	102346	0	0	
26	14512	0	14416	1736	0	102346	102851	0	0	
27	14764	0	14661	1741	0	102851	102893	0	0	
28	14983	0	14887	1748	0	102893	102459	0	0	
29	15169	0	15095	1757	0	102459	101538	0	0	
30	15321	0	15285	1767	0	101538	100122	0	0	
31	15439	0	15456	1779	0	100122	98205	0	0	
32	15521	0	15606	1794	0	98205	95780	0	0	
33	15560	0	15730	1811	0	95780	92847	0	0	
34	15561	0	15832	1830	0	92847	89405	0	0	
35	15525	0	15911	1851	0	89405	85457	0	0	
36	15449	0	15968	1875	0	85457	81006	0	0	
37	15339	0	16005	1903	0	81006	76058	0	0	
38	15188	0	16015	1934	0	76058	70621	0	0	
39	14991	0	15993	1968	0	70621	64710	0	0	
40	14747	0	15936	2007	0	64710	58346	0	0	
41	14453	0	15837	2052	0	58346	51553	0	0	
42	14104	0	15690	2102	0	51553	44365	0	0	
43	13329	1857	17365	2126	0	44365	35679	0	0	
44	12534	1857	16727	2189	0	35679	26877	0	0	
45	11666	1857	15980	2262	0	26877	18068	0	0	
46	10726	1857	15108	2347	0	18068	9382	0	0	
47	9703	1857	14075	2446	0	9382	988	0	0	
48	8582	1857	12825	2564	0	988	-6891	0	0	
49	7355	1857	11293	2706	0	-6891	-13962	0	0	
50	5074	0	5240	2438	0	-13962	-16730	0	0	
51	3762	0	2883	2594	0	-16730	-17675	0	0	
52	2346	0	34	2723	0	-17675	-16293	0	0	
53	807	0	-3776	2950	0	-16293	-11569	0	0	

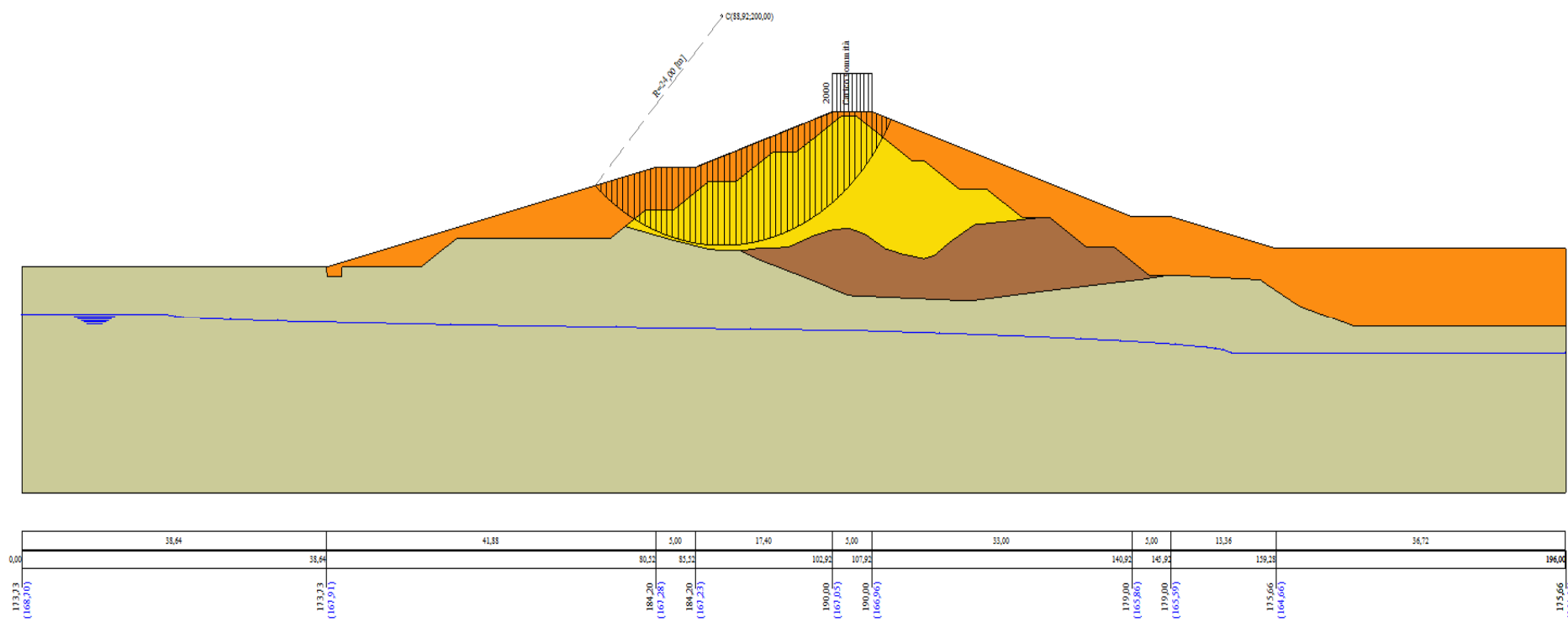


Figura A-73 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 15.

VERIFICA DI STABILITÀ 16

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	138708
Coefficiente di sicurezza minimo	1.575
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	53	
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 204,00
Raggio del cerchio	R[m]= 28,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 71,63	Y _v [m]= 181,98
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 112,27	Y _m [m]= 188,55
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.575	

Geometria e caratteristiche strisce

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	71,63	181,98	181,98	72,44	182,18	181,37	72,17	181,84	1,01	-37,10	0,00	46
2	72,44	182,18	181,37	73,25	182,38	180,80	72,88	181,67	0,99	-35,05	0,00	46
3	73,25	182,38	180,80	74,05	182,58	180,27	73,67	181,50	0,96	-33,06	0,00	46
4	74,05	182,58	180,27	74,86	182,79	179,78	74,48	181,35	0,94	-31,10	0,00	46
5	74,86	182,79	179,78	75,67	182,99	179,33	75,28	181,22	0,93	-29,19	0,00	46
6	75,67	182,99	179,33	76,48	183,19	178,92	76,08	181,11	0,91	-27,31	0,00	46
7	76,48	183,19	178,92	77,29	183,39	178,53	76,89	181,01	0,90	-25,47	0,00	46
8	77,29	183,39	178,53	78,10	183,59	178,18	77,70	180,92	0,88	-23,65	0,00	48
9	78,10	183,59	178,18	78,90	183,80	177,85	78,51	180,85	0,87	-21,85	0,00	48
10	78,90	183,80	177,85	79,71	184,00	177,56	79,31	180,80	0,86	-20,08	0,00	48
11	79,71	184,00	177,56	80,52	184,20	177,29	80,12	180,76	0,85	-18,33	0,00	48
12	80,52	184,20	177,29	81,20	184,20	177,09	80,86	180,69	0,71	-16,73	0,00	48
13	81,20	184,20	177,09	81,87	184,20	176,90	81,54	180,60	0,70	-15,29	0,00	48
14	81,87	184,20	176,90	82,55	184,20	176,73	82,21	180,51	0,70	-13,86	0,00	48
15	82,55	184,20	176,73	83,29	184,20	176,57	82,92	180,43	0,76	-12,37	0,00	48
16	83,29	184,20	176,57	84,03	184,20	176,43	83,66	180,35	0,76	-10,82	0,00	48
17	84,03	184,20	176,43	84,78	184,20	176,31	84,41	180,28	0,75	-9,28	0,00	48
18	84,78	184,20	176,31	85,52	184,20	176,21	85,15	180,23	0,75	-7,74	0,00	48
19	85,52	184,20	176,21	86,31	184,46	176,12	85,92	180,25	0,80	-6,16	0,00	48
20	86,31	184,46	176,12	87,10	184,73	176,06	86,71	180,34	0,79	-4,53	0,00	48
21	87,10	184,73	176,06	87,89	184,99	176,02	87,50	180,45	0,79	-2,91	0,00	48
22	87,89	184,99	176,02	88,68	185,25	176,00	88,29	180,57	0,79	-1,29	0,00	48
23	88,68	185,25	176,00	89,47	185,52	176,01	89,08	180,70	0,79	0,33	0,00	48
24	89,47	185,52	176,01	90,27	185,78	176,03	89,87	180,83	0,79	1,94	0,00	48
25	90,27	185,78	176,03	91,06	186,05	176,08	90,66	180,99	0,79	3,57	0,00	48
26	91,06	186,05	176,08	91,85	186,31	176,15	91,45	181,15	0,79	5,19	0,00	48
27	91,85	186,31	176,15	92,64	186,57	176,25	92,24	181,32	0,80	6,82	0,00	48
28	92,64	186,57	176,25	93,43	186,84	176,37	93,03	181,51	0,80	8,45	0,00	48
29	93,43	186,84	176,37	94,22	187,10	176,51	93,83	181,70	0,80	10,09	0,00	48
30	94,22	187,10	176,51	95,01	187,36	176,67	94,62	181,91	0,81	11,74	0,00	48
31	95,01	187,36	176,67	95,80	187,63	176,86	95,41	182,13	0,81	13,40	0,00	48
32	95,80	187,63	176,86	96,59	187,89	177,07	96,20	182,36	0,82	15,07	0,00	48
33	96,59	187,89	177,07	97,38	188,15	177,31	96,99	182,61	0,83	16,75	0,00	48
34	97,38	188,15	177,31	98,17	188,42	177,57	97,78	182,86	0,83	18,45	0,00	48
35	98,17	188,42	177,57	98,97	188,68	177,86	98,57	183,13	0,84	20,16	0,00	48
36	98,97	188,68	177,86	99,76	188,95	178,18	99,36	183,42	0,85	21,90	0,00	48
37	99,76	188,95	178,18	100,55	189,21	178,53	100,15	183,72	0,86	23,65	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	100,55	189,21	178,53	101,34	189,47	178,90	100,94	184,03	0,88	25,43	0,00	48
39	101,34	189,47	178,90	102,13	189,74	179,31	101,73	184,36	0,89	27,24	0,00	48
40	102,13	189,74	179,31	102,92	190,00	179,75	102,52	184,70	0,90	29,07	0,00	48
41	102,92	190,00	179,75	103,63	190,00	180,18	103,27	184,98	0,83	30,85	0,00	48
42	103,63	190,00	180,18	104,35	190,00	180,63	103,99	185,20	0,85	32,57	0,00	48
43	104,35	190,00	180,63	105,06	190,00	181,12	104,70	185,44	0,86	34,32	0,00	48
44	105,06	190,00	181,12	105,78	190,00	181,64	105,42	185,69	0,88	36,11	0,00	48
45	105,78	190,00	181,64	106,49	190,00	182,20	106,13	185,96	0,91	37,94	0,00	48
46	106,49	190,00	182,20	107,21	190,00	182,80	106,84	186,25	0,93	39,82	0,00	48
47	107,21	190,00	182,80	107,92	190,00	183,43	107,56	186,55	0,96	41,75	0,00	48
48	107,92	190,00	183,43	108,65	189,76	184,13	108,27	186,83	1,00	43,76	0,00	48
49	108,65	189,76	184,13	109,37	189,52	184,87	109,00	187,07	1,04	45,85	0,00	48
50	109,37	189,52	184,87	110,10	189,27	185,68	109,72	187,33	1,08	48,03	0,00	48
51	110,10	189,27	185,68	110,82	189,03	186,55	110,44	187,63	1,14	50,30	0,00	48
52	110,82	189,03	186,55	111,55	188,79	187,51	111,15	187,95	1,20	52,68	0,00	46
53	111,55	188,79	187,51	112,27	188,55	188,55	111,79	188,28	1,27	55,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	657	0	3156	3046	0	0	4288	0	0	
2	1937	0	4529	2968	0	4288	9186	0	0	
3	3147	0	5770	2898	0	9186	14547	0	0	
4	4293	0	6897	2837	0	14547	20245	0	0	
5	5379	0	7927	2783	0	20245	26172	0	0	
6	6408	0	8871	2734	0	26172	32233	0	0	
7	7383	0	9739	2691	0	32233	38344	0	0	
8	8315	0	10587	2738	0	38344	44530	0	0	
9	9207	0	11346	2710	0	44530	50638	0	0	
10	10050	0	12045	2678	0	50638	56601	0	0	
11	10838	0	12686	2650	0	56601	62364	0	0	
12	9533	0	10956	2199	0	62364	66971	0	0	
13	9799	0	11103	2183	0	66971	71335	0	0	
14	10040	0	11230	2169	0	71335	75444	0	0	
15	11268	0	12449	2365	0	75444	79650	0	0	
16	11506	0	12565	2352	0	79650	83532	0	0	
17	11713	0	12657	2341	0	83532	87081	0	0	
18	11889	0	12726	2332	0	87081	90292	0	0	
19	13032	0	13823	2475	0	90292	93344	0	0	
20	13578	0	14282	2469	0	93344	96005	0	0	
21	14084	0	14710	2464	0	96005	98249	0	0	
22	14548	0	15105	2462	0	98249	100055	0	0	
23	14975	0	15474	2461	0	100055	101403	0	0	
24	15367	0	15819	2462	0	101403	102276	0	0	
25	15724	0	16140	2466	0	102276	102657	0	0	
26	16053	0	16446	2471	0	102657	102531	0	0	
27	16347	0	16731	2479	0	102531	101888	0	0	
28	16605	0	16992	2488	0	101888	100716	0	0	
29	16825	0	17230	2500	0	100716	99007	0	0	
30	17008	0	17444	2514	0	99007	96755	0	0	
31	17151	0	17632	2530	0	96755	93957	0	0	
32	17247	0	17786	2549	0	93957	90614	0	0	
33	17303	0	17915	2570	0	90614	86728	0	0	
34	17318	0	18016	2594	0	86728	82302	0	0	
35	17295	0	18093	2622	0	82302	77343	0	0	
36	17236	0	18146	2652	0	77343	71857	0	0	
37	17131	0	18166	2687	0	71857	65858	0	0	
38	16980	0	18150	2725	0	65858	59363	0	0	
39	16780	0	18094	2768	0	59363	52394	0	0	
40	16529	0	17994	2816	0	52394	44979	0	0	
41	14499	1429	17641	2589	0	44979	37065	0	0	
42	13867	1429	17087	2637	0	37065	29042	0	0	
43	13185	1429	16463	2691	0	29042	20982	0	0	
44	12456	1429	15768	2751	0	20982	12961	0	0	
45	11674	1429	14986	2818	0	12961	5072	0	0	
46	10833	1429	14098	2894	0	5072	-2573	0	0	
47	9932	1429	13091	2979	0	-2573	-9845	0	0	
48	8922	0	9784	3125	0	-9845	-14966	0	0	
49	7505	0	7806	3240	0	-14966	-18824	0	0	
50	6005	0	5535	3374	0	-18824	-21094	0	0	
51	4412	0	2914	3511	0	-21094	-21395	0	0	
52	2730	0	-60	3595	0	-21395	-19355	0	0	
53	932	0	-3808	3820	0	-19355	-14112	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,248$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

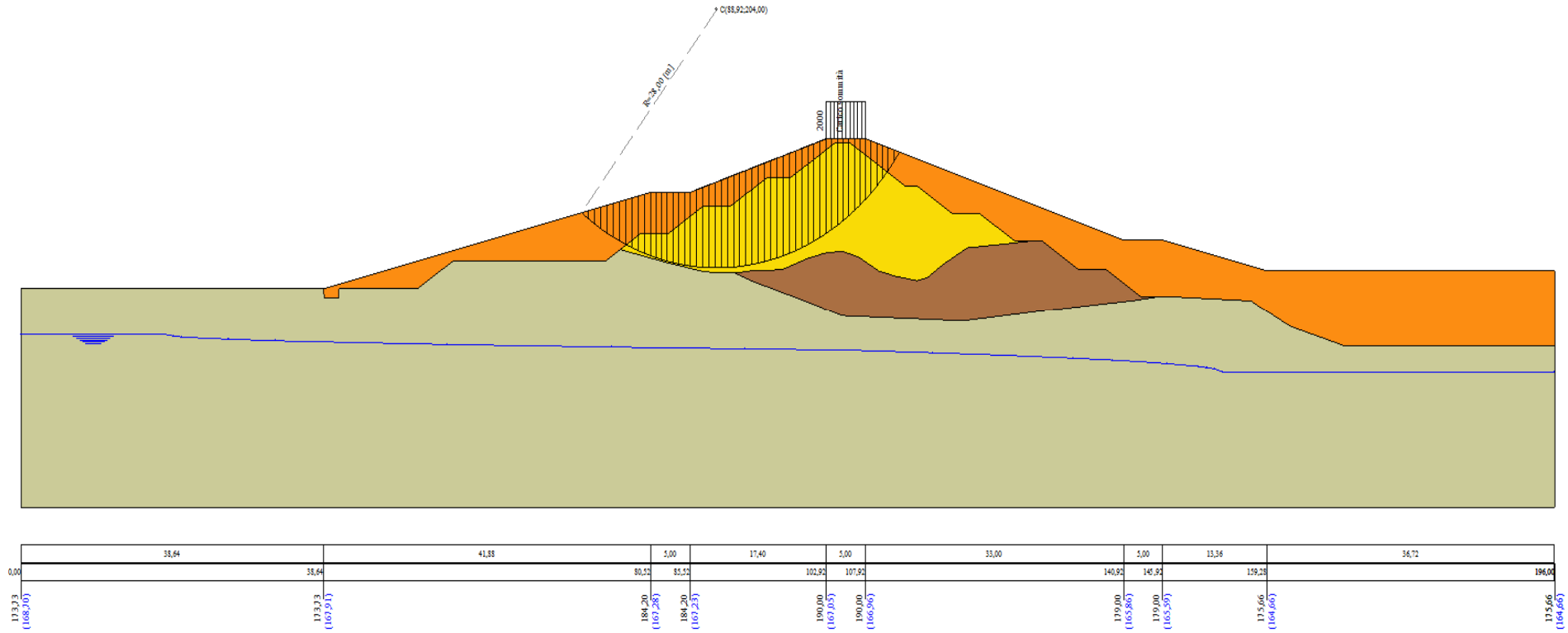


Figura A-74 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 16.

VERIFICA DI STABILITÀ 17

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	138708
Coefficiente di sicurezza minimo	1.501
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	53	
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 71,12	Y _v [m]= 181,85
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 113,12	Y _m [m]= 188,27
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.501	

Geometria e caratteristiche strisce

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	71,12	181,85	181,85	71,90	182,05	181,29	71,64	181,73	0,96	-35,47	0,00	46
2	71,90	182,05	181,29	72,69	182,24	180,77	72,34	181,58	0,94	-33,66	0,00	46
3	72,69	182,24	180,77	73,47	182,44	180,28	73,10	181,43	0,92	-31,88	0,00	46
4	73,47	182,44	180,28	74,25	182,63	179,83	73,88	181,29	0,91	-30,13	0,00	46
5	74,25	182,63	179,83	75,04	182,83	179,41	74,66	181,17	0,89	-28,42	0,00	46
6	75,04	182,83	179,41	75,82	183,03	179,01	75,44	181,07	0,88	-26,73	0,00	46
7	75,82	183,03	179,01	76,60	183,22	178,64	76,22	180,97	0,86	-25,06	0,00	46
8	76,60	183,22	178,64	77,39	183,42	178,31	77,00	180,90	0,85	-23,42	0,00	47
9	77,39	183,42	178,31	78,17	183,61	177,99	77,78	180,83	0,84	-21,80	0,00	48
10	78,17	183,61	177,99	78,95	183,81	177,70	78,57	180,78	0,83	-20,20	0,00	48
11	78,95	183,81	177,70	79,74	184,00	177,44	79,35	180,74	0,83	-18,61	0,00	48
12	79,74	184,00	177,44	80,52	184,20	177,20	80,13	180,71	0,82	-17,04	0,00	48
13	80,52	184,20	177,20	81,20	184,20	177,01	80,86	180,65	0,70	-15,59	0,00	48
14	81,20	184,20	177,01	81,87	184,20	176,84	81,54	180,56	0,70	-14,25	0,00	48
15	81,87	184,20	176,84	82,55	184,20	176,68	82,21	180,48	0,69	-12,92	0,00	48
16	82,55	184,20	176,68	83,29	184,20	176,53	82,92	180,40	0,76	-11,54	0,00	48
17	83,29	184,20	176,53	84,03	184,20	176,40	83,66	180,33	0,75	-10,09	0,00	48
18	84,03	184,20	176,40	84,78	184,20	176,29	84,41	180,27	0,75	-8,65	0,00	48
19	84,78	184,20	176,29	85,52	184,20	176,19	85,15	180,22	0,75	-7,22	0,00	48
20	85,52	184,20	176,19	86,35	184,48	176,11	85,94	180,25	0,83	-5,71	0,00	48
21	86,35	184,48	176,11	87,18	184,75	176,05	86,77	180,35	0,83	-4,12	0,00	48
22	87,18	184,75	176,05	88,01	185,03	176,01	87,59	180,46	0,83	-2,54	0,00	48
23	88,01	185,03	176,01	88,83	185,30	176,00	88,42	180,59	0,83	-0,96	0,00	48
24	88,83	185,30	176,00	89,66	185,58	176,01	89,25	180,72	0,83	0,63	0,00	48
25	89,66	185,58	176,01	90,49	185,86	176,04	90,08	180,87	0,83	2,21	0,00	48
26	90,49	185,86	176,04	91,32	186,13	176,10	90,91	181,03	0,83	3,80	0,00	48
27	91,32	186,13	176,10	92,15	186,41	176,17	91,74	181,20	0,83	5,38	0,00	48
28	92,15	186,41	176,17	92,98	186,69	176,28	92,56	181,39	0,83	6,98	0,00	48
29	92,98	186,69	176,28	93,81	186,96	176,40	93,39	181,58	0,84	8,57	0,00	48
30	93,81	186,96	176,40	94,63	187,24	176,55	94,22	181,79	0,84	10,18	0,00	48
31	94,63	187,24	176,55	95,46	187,51	176,72	95,05	182,01	0,85	11,79	0,00	48
32	95,46	187,51	176,72	96,29	187,79	176,92	95,88	182,24	0,85	13,41	0,00	48
33	96,29	187,79	176,92	97,12	188,07	177,14	96,71	182,48	0,86	15,04	0,00	48
34	97,12	188,07	177,14	97,95	188,34	177,39	97,53	182,74	0,87	16,69	0,00	48
35	97,95	188,34	177,39	98,78	188,62	177,67	98,36	183,00	0,87	18,35	0,00	48
36	98,78	188,62	177,67	99,61	188,90	177,97	99,19	183,29	0,88	20,02	0,00	48
37	99,61	188,90	177,97	100,43	189,17	178,30	100,02	183,58	0,89	21,72	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	100,43	189,17	178,30	101,26	189,45	178,66	100,85	183,89	0,90	23,43	0,00	48
39	101,26	189,45	178,66	102,09	189,72	179,05	101,68	184,22	0,92	25,17	0,00	48
40	102,09	189,72	179,05	102,92	190,00	179,47	102,50	184,56	0,93	26,93	0,00	48
41	102,92	190,00	179,47	103,75	190,00	179,92	103,33	184,85	0,95	28,73	0,00	48
42	103,75	190,00	179,92	104,59	190,00	180,42	104,17	185,08	0,97	30,56	0,00	48
43	104,59	190,00	180,42	105,42	190,00	180,95	105,00	185,34	0,99	32,42	0,00	48
44	105,42	190,00	180,95	106,25	190,00	181,51	105,83	185,61	1,01	34,33	0,00	48
45	106,25	190,00	181,51	107,09	190,00	182,13	106,66	185,91	1,03	36,28	0,00	48
46	107,09	190,00	182,13	107,92	190,00	182,78	107,50	186,22	1,06	38,28	0,00	48
47	107,92	190,00	182,78	108,66	189,75	183,41	108,28	186,48	0,97	40,23	0,00	48
48	108,66	189,75	183,41	109,41	189,50	184,08	109,02	186,69	1,00	42,11	0,00	48
49	109,41	189,50	184,08	110,15	189,26	184,80	109,76	186,91	1,03	44,05	0,00	48
50	110,15	189,26	184,80	110,89	189,01	185,57	110,50	187,15	1,07	46,06	0,00	48
51	110,89	189,01	185,57	111,63	188,76	186,40	111,24	187,43	1,11	48,15	0,00	47
52	111,63	188,76	186,40	112,38	188,51	187,30	111,96	187,73	1,16	50,32	0,00	46
53	112,38	188,51	187,30	113,12	188,27	188,27	112,62	188,03	1,22	52,60	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	590	0	2916	3033	0	0	4114	0	0	
2	1743	0	4155	2967	0	4114	8744	0	0	
3	2839	0	5289	2909	0	8744	13775	0	0	
4	3884	0	6331	2856	0	13775	19106	0	0	
5	4878	0	7292	2808	0	19106	24648	0	0	
6	5826	0	8181	2765	0	24648	30323	0	0	
7	6728	0	9006	2727	0	30323	36059	0	0	
8	7588	0	9784	2716	0	36059	41822	0	0	
9	8418	0	10538	2754	0	41822	47607	0	0	
10	9212	0	11218	2725	0	47607	53286	0	0	
11	9964	0	11852	2698	0	53286	58814	0	0	
12	10671	0	12436	2675	0	58814	64146	0	0	
13	9645	0	11062	2294	0	64146	68542	0	0	
14	9893	0	11202	2280	0	68542	72702	0	0	
15	10117	0	11323	2267	0	72702	76619	0	0	
16	11335	0	12545	2474	0	76619	80627	0	0	
17	11557	0	12655	2462	0	80627	84327	0	0	
18	11750	0	12743	2452	0	84327	87710	0	0	
19	11915	0	12810	2444	0	87710	90773	0	0	
20	13684	0	14585	2719	0	90773	93815	0	0	
21	14273	0	15089	2712	0	93815	96441	0	0	
22	14818	0	15557	2708	0	96441	98627	0	0	
23	15318	0	15990	2706	0	98627	100350	0	0	
24	15780	0	16394	2706	0	100350	101589	0	0	
25	16203	0	16772	2707	0	101589	102326	0	0	
26	16591	0	17125	2711	0	102326	102545	0	0	
27	16948	0	17461	2717	0	102545	102230	0	0	
28	17266	0	17771	2726	0	102230	101369	0	0	
29	17545	0	18055	2736	0	101369	99953	0	0	
30	17785	0	18312	2749	0	99953	97972	0	0	
31	17984	0	18543	2764	0	97972	95423	0	0	
32	18134	0	18739	2781	0	95423	92303	0	0	
33	18239	0	18903	2801	0	92303	88615	0	0	
34	18301	0	19038	2824	0	88615	84360	0	0	
35	18322	0	19146	2850	0	84360	79545	0	0	
36	18307	0	19230	2879	0	79545	74173	0	0	
37	18246	0	19281	2912	0	74173	68256	0	0	
38	18136	0	19295	2949	0	68256	61809	0	0	
39	17978	0	19269	2989	0	61809	54854	0	0	
40	17767	0	19199	3034	0	54854	47415	0	0	
41	17370	1667	20893	3103	0	47415	38542	0	0	
42	16578	1667	20185	3160	0	38542	29513	0	0	
43	15716	1667	19386	3223	0	29513	20422	0	0	
44	14789	1667	18489	3295	0	20422	11373	0	0	
45	13784	1667	17471	3375	0	11373	2496	0	0	
46	12702	1667	16315	3466	0	2496	-6063	0	0	
47	10158	0	11161	3176	0	-6063	-11674	0	0	
48	8805	0	9398	3268	0	-11674	-16269	0	0	
49	7383	0	7428	3374	0	-16269	-19611	0	0	
50	5887	0	5203	3494	0	-19611	-21413	0	0	
51	4310	0	2731	3575	0	-21413	-21414	0	0	
52	2659	0	-87	3668	0	-21414	-19222	0	0	
53	905	0	-3492	3855	0	-19222	-14180	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u
	[m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,242$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

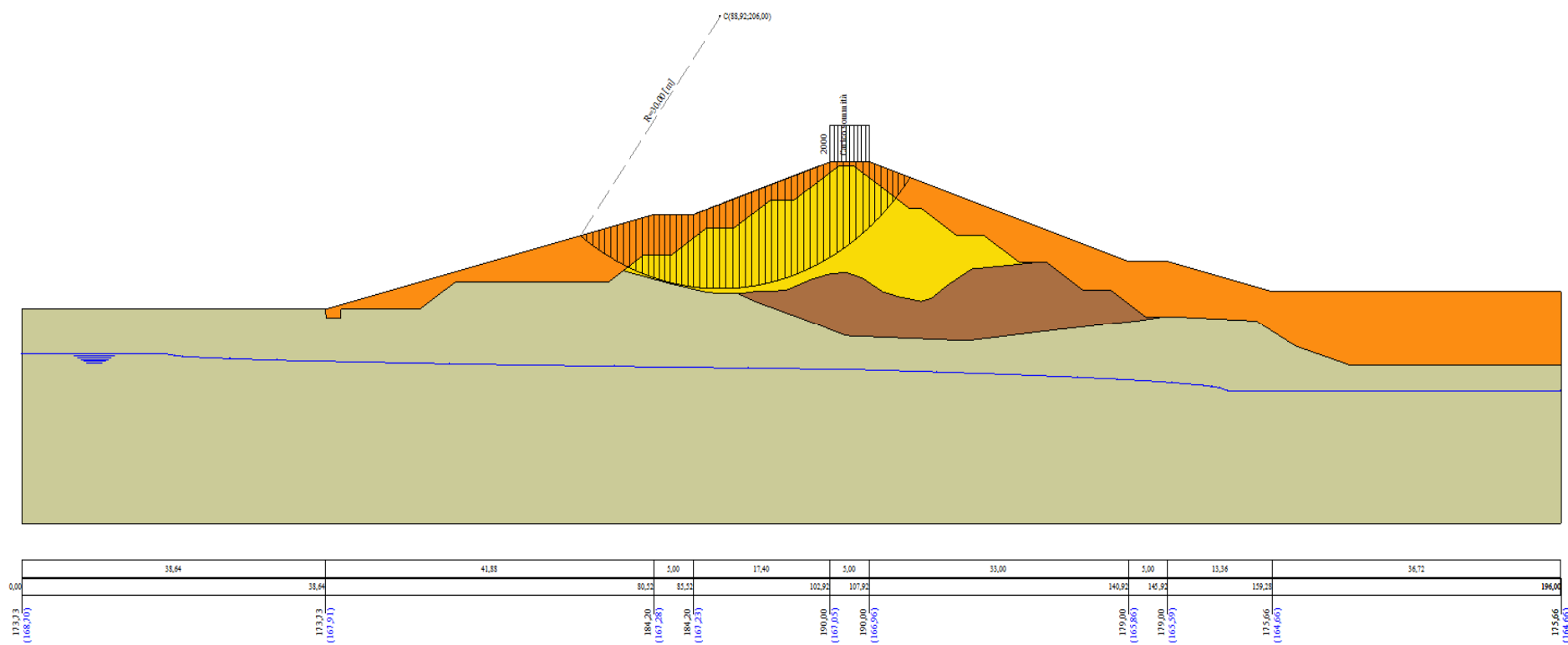


Figura A-75 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 17.

VERIFICA DI STABILITÀ 18

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	138708
Coefficiente di sicurezza minimo	1.091
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	54		
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 210,00	
Raggio del cerchio	R[m]= 34,00		
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 70,20	Y _v [m]= 181,62	
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,64	Y _m [m]= 187,76	
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.091		

Geometria e caratteristiche strisce

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	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,99	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	88,05	185,04	176,01	87,62	180,46	0,88	-2,20	0,00	48
24	88,05	185,04	176,01	88,93	185,34	176,00	88,49	180,60	0,87	-0,72	0,00	48
25	88,93	185,34	176,00	89,80	185,63	176,01	89,37	180,74	0,87	0,75	0,00	48
26	89,80	185,63	176,01	90,68	185,92	176,05	90,24	180,90	0,88	2,23	0,00	48
27	90,68	185,92	176,05	91,55	186,21	176,10	91,12	181,07	0,88	3,70	0,00	48
28	91,55	186,21	176,10	92,43	186,50	176,18	91,99	181,25	0,88	5,18	0,00	48
29	92,43	186,50	176,18	93,30	186,79	176,28	92,87	181,44	0,88	6,66	0,00	48
30	93,30	186,79	176,28	94,18	187,09	176,41	93,74	181,64	0,88	8,15	0,00	48
31	94,18	187,09	176,41	95,05	187,38	176,56	94,61	181,86	0,89	9,64	0,00	48
32	95,05	187,38	176,56	95,92	187,67	176,73	95,49	182,08	0,89	11,14	0,00	48
33	95,92	187,67	176,73	96,80	187,96	176,93	96,36	182,32	0,90	12,64	0,00	48
34	96,80	187,96	176,93	97,67	188,25	177,15	97,24	182,57	0,90	14,16	0,00	48
35	97,67	188,25	177,15	98,55	188,54	177,39	98,11	182,83	0,91	15,68	0,00	48
36	98,55	188,54	177,39	99,42	188,83	177,66	98,99	183,11	0,92	17,22	0,00	48
37	99,42	188,83	177,66	100,30	189,13	177,96	99,86	183,40	0,92	18,77	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	100,30	189,13	177,96	101,17	189,42	178,28	100,73	183,70	0,93	20,33	0,00	48
39	101,17	189,42	178,28	102,05	189,71	178,64	101,61	184,01	0,94	21,91	0,00	48
40	102,05	189,71	178,64	102,92	190,00	179,02	102,48	184,34	0,95	23,51	0,00	48
41	102,92	190,00	179,02	103,75	190,00	179,41	103,33	184,61	0,92	25,09	0,00	48
42	103,75	190,00	179,41	104,59	190,00	179,82	104,17	184,81	0,93	26,65	0,00	48
43	104,59	190,00	179,82	105,42	190,00	180,27	105,00	185,02	0,95	28,23	0,00	48
44	105,42	190,00	180,27	106,25	190,00	180,75	105,83	185,25	0,96	29,84	0,00	48
45	106,25	190,00	180,75	107,09	190,00	181,26	106,67	185,50	0,98	31,47	0,00	48
46	107,09	190,00	181,26	107,92	190,00	181,80	107,50	185,76	1,00	33,14	0,00	48
47	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
48	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
49	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
50	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
51	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
52	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
53	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
54	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	566	0	3362	4108	0	0	5170	0	0	
2	1675	0	4562	4039	0	5170	10678	0	0	
3	2736	0	5675	3975	0	10678	16435	0	0	
4	3752	0	6710	3917	0	16435	22359	0	0	
5	4724	0	7675	3865	0	22359	28378	0	0	
6	5655	0	8577	3816	0	28378	34429	0	0	
7	6545	0	9420	3773	0	34429	40452	0	0	
8	7397	0	10211	3733	0	40452	46396	0	0	
9	8108	0	10846	3728	0	46396	52226	0	0	
10	8882	0	11558	3746	0	52226	57946	0	0	
11	9623	0	12211	3716	0	57946	63463	0	0	
12	10327	0	12824	3688	0	63463	68742	0	0	
13	10991	0	13392	3664	0	68742	73750	0	0	
14	9829	0	11800	3128	0	73750	77803	0	0	
15	10046	0	11918	3113	0	77803	81608	0	0	
16	10242	0	12020	3100	0	81608	85160	0	0	
17	11444	0	13289	3388	0	85160	88762	0	0	
18	11640	0	13379	3375	0	88762	92052	0	0	
19	11812	0	13449	3364	0	92052	95029	0	0	
20	11958	0	13498	3355	0	95029	97690	0	0	
21	13739	0	15373	3742	0	97690	100274	0	0	
22	14315	0	15883	3735	0	100274	102411	0	0	
23	15661	0	17246	3930	0	102411	104156	0	0	
24	16211	0	17733	3927	0	104156	105365	0	0	
25	16720	0	18187	3927	0	105365	106018	0	0	
26	17190	0	18611	3930	0	106018	106103	0	0	
27	17625	0	19010	3935	0	106103	105604	0	0	
28	18027	0	19386	3943	0	105604	104509	0	0	
29	18389	0	19732	3954	0	104509	102810	0	0	
30	18710	0	20048	3967	0	102810	100500	0	0	
31	18990	0	20333	3983	0	100500	97576	0	0	
32	19225	0	20584	4003	0	97576	94038	0	0	
33	19409	0	20793	4025	0	94038	89891	0	0	
34	19550	0	20970	4050	0	89891	85140	0	0	
35	19647	0	21114	4079	0	85140	79794	0	0	
36	19710	0	21233	4111	0	79794	73858	0	0	
37	19729	0	21318	4148	0	73858	67345	0	0	
38	19701	0	21365	4188	0	67345	60272	0	0	
39	19625	0	21371	4233	0	60272	52661	0	0	
40	19499	0	21331	4283	0	52661	44539	0	0	
41	18187	1667	21977	4132	0	44539	35359	0	0	
42	17513	1667	21306	4187	0	35359	26063	0	0	
43	16783	1667	20561	4248	0	26063	16730	0	0	
44	16002	1667	19742	4315	0	16730	7442	0	0	
45	15159	1667	18832	4388	0	7442	-1702	0	0	
46	14258	1667	17826	4469	0	-1702	-10594	0	0	
47	13162	0	14293	4595	0	-10594	-17376	0	0	
48	11653	0	12343	4696	0	-17376	-23075	0	0	
49	10077	0	10210	4810	0	-23075	-27470	0	0	
50	8426	0	7861	4937	0	-27470	-30301	0	0	
51	6697	0	5254	5080	0	-30301	-31266	0	0	
52	4889	0	2484	5105	0	-31266	-30207	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
53	3007	0	-711	5245	0	-30207	-26599	0	0	
54	1021	0	-4408	5453	0	-26599	-19861	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,001857

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,235$
 $U_{max} = 0,001857$ [m]
 $V_{max} = 0,038507$ [m/s]

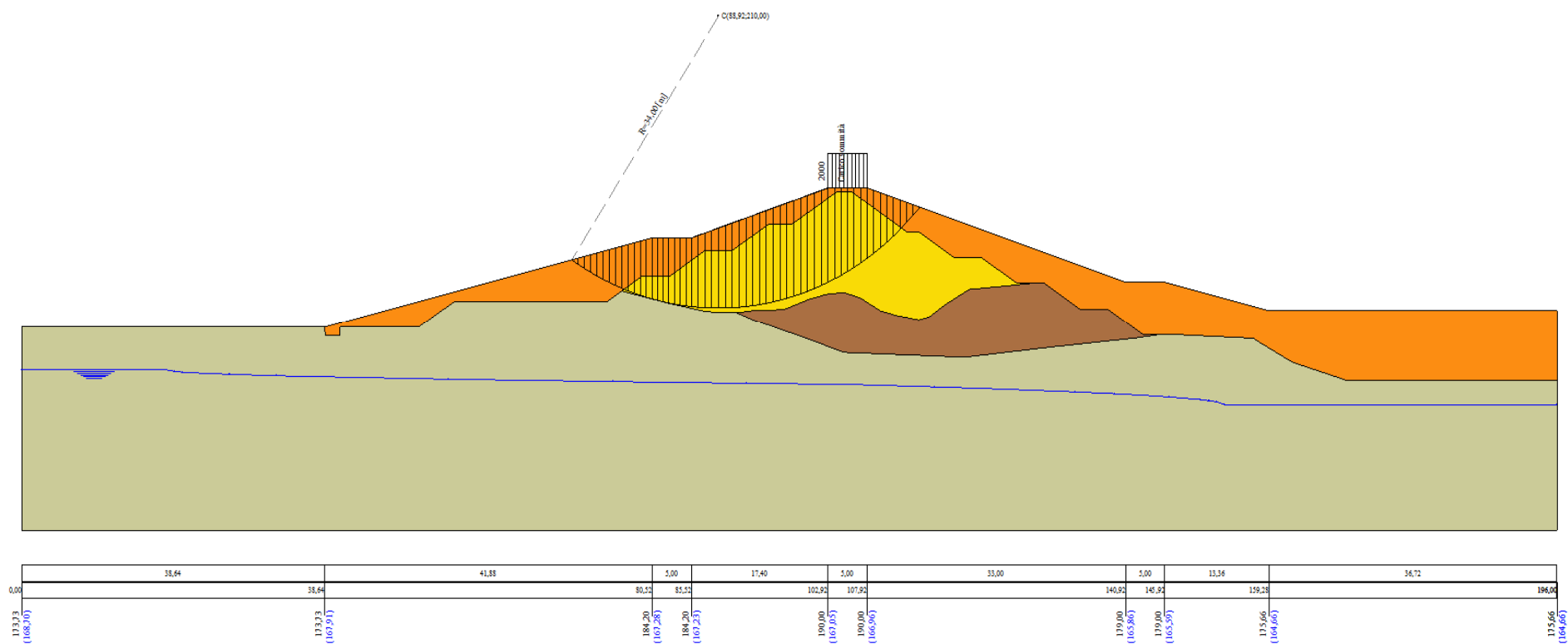


Figura A-76 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 18.

VERIFICA DI STABILITÀ 19

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i	P_f	V_y	V_x
				[m]	[m]	[kg/m]	[kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92	107,92	2000	0
				190,00	190,00	2000	0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	138708
Coefficiente di sicurezza minimo	0.873
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	54	
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 210,00
Raggio del cerchio	R[m]= 34,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 70,20	Y _v [m]= 181,62
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 114,64	Y _m [m]= 187,76
Coefficiente di sicurezza	F _s = 0.873	

Geometria e caratteristiche strisce

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	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,99	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	88,05	185,04	176,01	87,62	180,46	0,88	-2,20	0,00	48
24	88,05	185,04	176,01	88,93	185,34	176,00	88,49	180,60	0,87	-0,72	0,00	48
25	88,93	185,34	176,00	89,80	185,63	176,01	89,37	180,74	0,87	0,75	0,00	48
26	89,80	185,63	176,01	90,68	185,92	176,05	90,24	180,90	0,88	2,23	0,00	48
27	90,68	185,92	176,05	91,55	186,21	176,10	91,12	181,07	0,88	3,70	0,00	48
28	91,55	186,21	176,10	92,43	186,50	176,18	91,99	181,25	0,88	5,18	0,00	48
29	92,43	186,50	176,18	93,30	186,79	176,28	92,87	181,44	0,88	6,66	0,00	48
30	93,30	186,79	176,28	94,18	187,09	176,41	93,74	181,64	0,88	8,15	0,00	48
31	94,18	187,09	176,41	95,05	187,38	176,56	94,61	181,86	0,89	9,64	0,00	48
32	95,05	187,38	176,56	95,92	187,67	176,73	95,49	182,08	0,89	11,14	0,00	48
33	95,92	187,67	176,73	96,80	187,96	176,93	96,36	182,32	0,90	12,64	0,00	48
34	96,80	187,96	176,93	97,67	188,25	177,15	97,24	182,57	0,90	14,16	0,00	48
35	97,67	188,25	177,15	98,55	188,54	177,39	98,11	182,83	0,91	15,68	0,00	48
36	98,55	188,54	177,39	99,42	188,83	177,66	98,99	183,11	0,92	17,22	0,00	48
37	99,42	188,83	177,66	100,30	189,13	177,96	99,86	183,40	0,92	18,77	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
38	100,30	189,13	177,96	101,17	189,42	178,28	100,73	183,70	0,93	20,33	0,00	48
39	101,17	189,42	178,28	102,05	189,71	178,64	101,61	184,01	0,94	21,91	0,00	48
40	102,05	189,71	178,64	102,92	190,00	179,02	102,48	184,34	0,95	23,51	0,00	48
41	102,92	190,00	179,02	103,75	190,00	179,41	103,33	184,61	0,92	25,09	0,00	48
42	103,75	190,00	179,41	104,59	190,00	179,82	104,17	184,81	0,93	26,65	0,00	48
43	104,59	190,00	179,82	105,42	190,00	180,27	105,00	185,02	0,95	28,23	0,00	48
44	105,42	190,00	180,27	106,25	190,00	180,75	105,83	185,25	0,96	29,84	0,00	48
45	106,25	190,00	180,75	107,09	190,00	181,26	106,67	185,50	0,98	31,47	0,00	48
46	107,09	190,00	181,26	107,92	190,00	181,80	107,50	185,76	1,00	33,14	0,00	48
47	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
48	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
49	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
50	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
51	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
52	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
53	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
54	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	566	0	4050	5136	0	0	6356	0	0	
2	1675	0	5258	5049	0	6356	12938	0	0	
3	2736	0	6378	4970	0	12938	19660	0	0	
4	3752	0	7421	4897	0	19660	26446	0	0	
5	4724	0	8393	4831	0	26446	33226	0	0	
6	5655	0	9301	4771	0	33226	39939	0	0	
7	6545	0	10151	4716	0	39939	46531	0	0	
8	7397	0	10947	4666	0	46531	52952	0	0	
9	8108	0	11585	4661	0	52952	59186	0	0	
10	8882	0	12306	4684	0	59186	65239	0	0	
11	9623	0	12963	4646	0	65239	71006	0	0	
12	10327	0	13579	4611	0	71006	76454	0	0	
13	10991	0	14149	4580	0	76454	81556	0	0	
14	9829	0	12445	3911	0	81556	85639	0	0	
15	10046	0	12554	3892	0	85639	89438	0	0	
16	10242	0	12645	3875	0	89438	92953	0	0	
17	11444	0	13963	4235	0	92953	96480	0	0	
18	11640	0	14041	4220	0	96480	99661	0	0	
19	11812	0	14097	4206	0	99661	102496	0	0	
20	11958	0	14133	4195	0	102496	104987	0	0	
21	13739	0	16076	4678	0	104987	107331	0	0	
22	14315	0	16587	4669	0	107331	109157	0	0	
23	15661	0	17988	4913	0	109157	110506	0	0	
24	16211	0	18474	4910	0	110506	111249	0	0	
25	16720	0	18926	4910	0	111249	111373	0	0	
26	17190	0	19346	4913	0	111373	110867	0	0	
27	17625	0	19740	4920	0	110867	109719	0	0	
28	18027	0	20110	4930	0	109719	107921	0	0	
29	18389	0	20448	4943	0	107921	105468	0	0	
30	18710	0	20755	4960	0	105468	102359	0	0	
31	18990	0	21030	4980	0	102359	98594	0	0	
32	19225	0	21267	5004	0	98594	94178	0	0	
33	19409	0	21461	5032	0	94178	89123	0	0	
34	19550	0	21620	5063	0	89123	83439	0	0	
35	19647	0	21744	5100	0	83439	77138	0	0	
36	19710	0	21841	5140	0	77138	70233	0	0	
37	19729	0	21902	5185	0	70233	62741	0	0	
38	19701	0	21921	5236	0	62741	54687	0	0	
39	19625	0	21895	5292	0	54687	46099	0	0	
40	19499	0	21821	5354	0	46099	37011	0	0	
41	18187	1667	22478	5166	0	37011	26770	0	0	
42	17513	1667	21744	5235	0	26770	16490	0	0	
43	16783	1667	20931	5311	0	16490	6260	0	0	
44	16002	1667	20039	5394	0	6260	-3827	0	0	
45	15159	1667	19047	5486	0	-3827	-13659	0	0	
46	14258	1667	17951	5587	0	-13659	-23114	0	0	
47	13162	0	14214	5744	0	-23114	-30091	0	0	
48	11653	0	12124	5871	0	-30091	-35763	0	0	
49	10077	0	9835	6013	0	-35763	-39887	0	0	
50	8426	0	7313	6172	0	-39887	-42179	0	0	
51	6697	0	4513	6352	0	-42179	-42305	0	0	
52	4889	0	1555	6383	0	-42305	-40122	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
53	3007	0	-1875	6557	0	-40122	-35035	0	0	
54	1021	0	-5860	6817	0	-35035	-26398	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,005733
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,235$
 $U_{max} = 0,005733$ [m]
 $V_{max} = 0,027956$ [m/s]

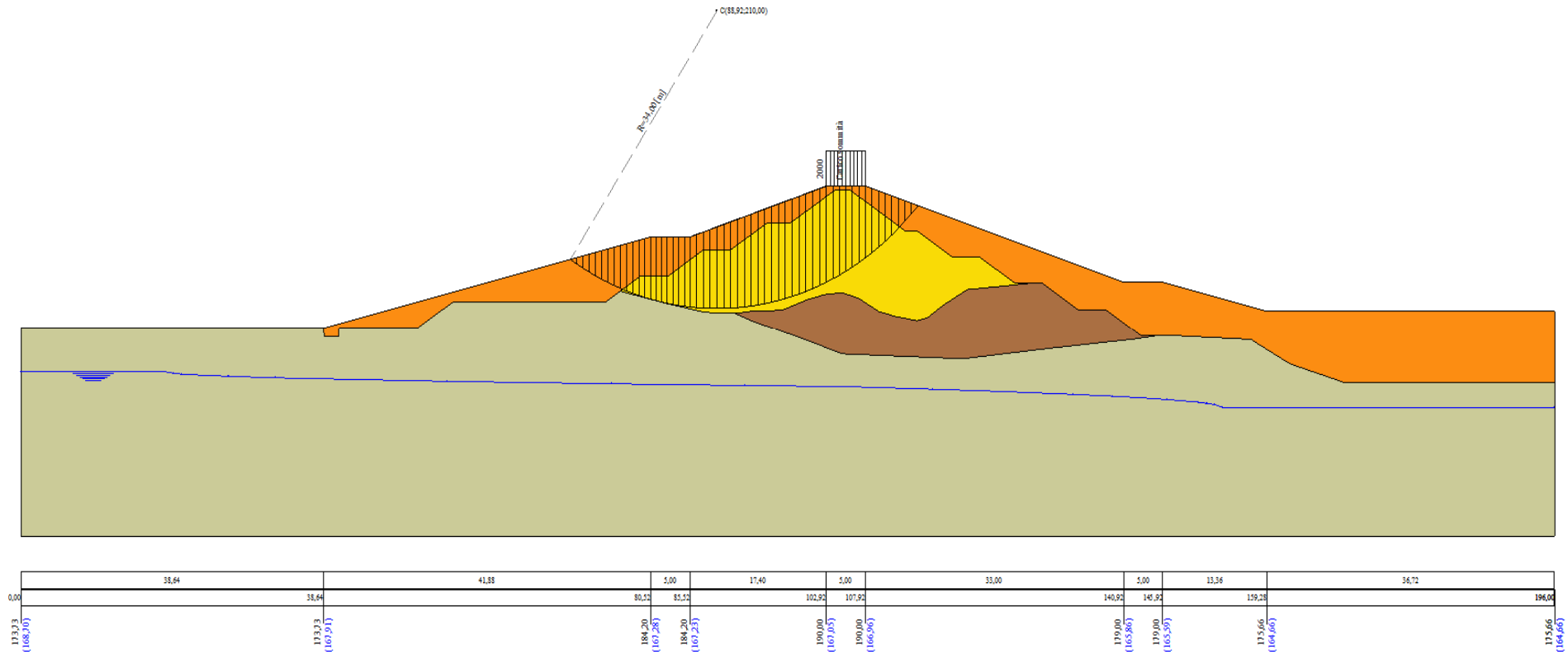


Figura A-77 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 19.

VERIFICA DI STABILITÀ 20

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	69368
Coefficiente di sicurezza minimo	2.060
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

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

Numero di strisce	55	
Coordinate del centro	X[m]= 90,92	Y[m]= 204,00
Raggio del cerchio	R[m]= 21,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 83,92	Y _v [m]= 184,20
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 106,57	Y _m [m]= 190,00
Coefficiente di sicurezza	F _s = 2.060	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _{sd} [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _g [m]	Y _g [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	83,92	184,20	184,20	84,32	184,20	184,06	84,19	184,15	0,42	-18,89	23,04	8
2	84,32	184,20	184,06	84,72	184,20	183,94	84,54	184,10	0,42	-17,74	23,04	8
3	84,72	184,20	183,94	85,12	184,20	183,82	84,93	184,04	0,42	-16,60	23,04	8
4	85,12	184,20	183,82	85,52	184,20	183,71	85,33	183,98	0,41	-15,47	23,04	8
5	85,52	184,20	183,71	85,97	184,35	183,59	85,76	183,96	0,46	-14,27	23,04	8
6	85,97	184,35	183,59	86,42	184,50	183,49	86,21	183,98	0,46	-13,00	23,04	8
7	86,42	184,50	183,49	86,87	184,65	183,39	86,65	184,01	0,46	-11,75	23,04	8
8	86,87	184,65	183,39	87,32	184,80	183,31	87,10	184,04	0,46	-10,50	23,04	8
9	87,32	184,80	183,31	87,77	184,95	183,24	87,55	184,08	0,46	-9,25	23,04	8
10	87,77	184,95	183,24	88,22	185,10	183,17	88,00	184,12	0,45	-8,01	23,04	8
11	88,22	185,10	183,17	88,67	185,25	183,12	88,45	184,16	0,45	-6,77	23,04	8
12	88,67	185,25	183,12	89,12	185,40	183,08	88,90	184,21	0,45	-5,53	23,04	8
13	89,12	185,40	183,08	89,57	185,55	183,04	89,35	184,27	0,45	-4,30	23,04	8
14	89,57	185,55	183,04	90,02	185,70	183,02	89,80	184,33	0,45	-3,07	23,04	8
15	90,02	185,70	183,02	90,33	185,80	183,01	90,18	184,38	0,31	-2,03	23,04	8
16	90,33	185,80	183,01	90,64	185,91	183,00	90,49	184,43	0,31	-1,19	23,04	8
17	90,64	185,91	183,00	90,94	186,00	183,00	90,79	184,48	0,30	-0,36	23,04	8
18	90,94	186,00	183,00	91,23	186,10	183,00	91,08	184,53	0,30	0,44	22,62	9
19	91,23	186,10	183,00	91,66	186,25	183,01	91,45	184,59	0,43	1,43	21,66	10
20	91,66	186,25	183,01	92,09	186,39	183,03	91,88	184,67	0,43	2,61	21,66	10
21	92,09	186,39	183,03	92,52	186,53	183,06	92,31	184,75	0,43	3,78	21,66	10
22	92,52	186,53	183,06	92,85	186,64	183,09	92,69	184,83	0,33	4,83	21,66	10
23	92,85	186,64	183,09	93,19	186,76	183,12	93,02	184,90	0,34	5,74	21,66	10
24	93,19	186,76	183,12	93,52	186,87	183,16	93,35	184,98	0,34	6,65	21,66	10
25	93,52	186,87	183,16	93,85	186,98	183,21	93,69	185,05	0,34	7,57	21,66	10
26	93,85	186,98	183,21	94,19	187,09	183,26	94,02	185,13	0,34	8,49	21,66	10
27	94,19	187,09	183,26	94,52	187,20	183,31	94,35	185,21	0,34	9,41	21,66	10
28	94,52	187,20	183,31	94,96	187,35	183,39	94,74	185,31	0,45	10,48	21,66	10
29	94,96	187,35	183,39	95,40	187,49	183,48	95,18	185,43	0,45	11,71	21,66	10
30	95,40	187,49	183,48	95,85	187,64	183,59	95,63	185,55	0,45	12,95	21,66	10
31	95,85	187,64	183,59	96,29	187,79	183,70	96,07	185,68	0,46	14,19	21,66	10
32	96,29	187,79	183,70	96,73	187,94	183,82	96,51	185,81	0,46	15,44	21,66	10
33	96,73	187,94	183,82	97,17	188,08	183,95	96,95	185,95	0,46	16,69	21,66	10
34	97,17	188,08	183,95	97,61	188,23	184,10	97,39	186,09	0,46	17,96	21,66	10
35	97,61	188,23	184,10	98,06	188,38	184,25	97,84	186,24	0,47	19,23	21,66	10
36	98,06	188,38	184,25	98,50	188,53	184,42	98,28	186,39	0,47	20,51	21,66	10

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	98,50	188,53	184,42	98,94	188,67	184,59	98,72	186,55	0,48	21,81	21,66	10
38	98,94	188,67	184,59	99,38	188,82	184,78	99,16	186,72	0,48	23,11	21,66	10
39	99,38	188,82	184,78	99,83	188,97	184,98	99,60	186,89	0,49	24,43	21,66	10
40	99,83	188,97	184,98	100,27	189,12	185,20	100,05	187,06	0,49	25,76	21,66	10
41	100,27	189,12	185,20	100,71	189,26	185,42	100,49	187,25	0,50	27,11	21,66	10
42	100,71	189,26	185,42	101,15	189,41	185,66	100,93	187,44	0,50	28,47	21,66	10
43	101,15	189,41	185,66	101,59	189,56	185,91	101,37	187,64	0,51	29,85	21,66	10
44	101,59	189,56	185,91	102,04	189,71	186,18	101,81	187,84	0,52	31,25	21,66	10
45	102,04	189,71	186,18	102,48	189,85	186,47	102,26	188,05	0,53	32,68	21,66	10
46	102,48	189,85	186,47	102,92	190,00	186,77	102,70	188,27	0,53	34,12	21,66	10
47	102,92	190,00	186,77	103,36	190,00	187,08	103,14	188,46	0,54	35,59	21,66	10
48	103,36	190,00	187,08	103,80	190,00	187,42	103,58	188,62	0,55	37,09	21,66	10
49	103,80	190,00	187,42	104,24	190,00	187,77	104,02	188,79	0,56	38,61	21,66	10
50	104,24	190,00	187,77	104,69	190,00	188,14	104,46	188,97	0,58	40,17	21,66	10
51	104,69	190,00	188,14	105,13	190,00	188,54	104,90	189,17	0,59	41,77	21,66	10
52	105,13	190,00	188,54	105,57	190,00	188,95	105,34	189,37	0,61	43,40	21,66	10
53	105,57	190,00	188,95	106,01	190,00	189,40	105,77	189,58	0,63	45,08	21,66	10
54	106,01	190,00	189,40	106,29	190,00	189,69	106,14	189,76	0,41	46,49	22,74	8
55	106,29	190,00	189,69	106,57	190,00	190,00	106,38	189,90	0,42	47,62	23,04	8

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	57	599	96	187	662	0	422	0	0	
2	168	599	156	198	713	422	876	0	0	
3	272	599	211	209	760	876	1353	0	0	
4	368	599	260	218	803	1353	1846	0	0	
5	592	641	387	264	952	1846	2646	0	0	
6	837	574	517	290	998	2646	3460	0	0	
7	1072	506	639	314	1038	3460	4277	0	0	
8	1297	439	753	337	1074	4277	5088	0	0	
9	1513	371	861	358	1106	5088	5881	0	0	
10	1719	304	963	379	1133	5881	6650	0	0	
11	1916	236	1058	398	1157	6650	7384	0	0	
12	2103	169	1147	416	1176	7384	8079	0	0	
13	2282	101	1231	433	1191	8079	8726	0	0	
14	2451	34	1310	449	1203	8726	9320	0	0	
15	1766	0	1717	477	67	9320	9861	0	0	
16	1813	0	1706	475	118	9861	10373	0	0	
17	1776	0	1567	440	212	10373	10825	0	0	
18	1828	0	1654	460	170	10825	11271	0	0	
19	2752	0	2468	687	267	11271	11890	0	0	
20	2852	0	2620	717	202	11890	12477	0	0	
21	3067	0	2889	769	134	12477	13045	0	0	
22	2439	0	2337	615	59	13045	13456	0	0	
23	2488	0	2419	631	18	13456	13840	0	0	
24	2457	0	2400	628	0	13840	14185	0	0	
25	2505	0	2442	636	0	14185	14494	0	0	
26	2549	0	2481	644	0	14494	14764	0	0	
27	2590	0	2517	651	0	14764	14995	0	0	
28	3490	0	3388	874	0	14995	15238	0	0	
29	3546	0	3438	885	0	15238	15407	0	0	
30	3590	0	3479	894	0	15407	15498	0	0	
31	3625	0	3512	901	0	15498	15511	0	0	
32	3651	0	3537	907	0	15511	15444	0	0	
33	3667	0	3555	912	0	15444	15296	0	0	
34	3674	0	3565	916	0	15296	15068	0	0	
35	3671	0	3568	918	0	15068	14760	0	0	
36	3659	0	3563	919	0	14760	14372	0	0	
37	3639	0	3552	919	0	14372	13906	0	0	
38	3609	0	3532	917	0	13906	13363	0	0	
39	3568	0	3504	914	0	13363	12746	0	0	
40	3516	0	3465	909	0	12746	12059	0	0	
41	3453	0	3417	903	0	12059	11305	0	0	
42	3378	0	3357	894	0	11305	10491	0	0	
43	3290	0	3286	884	0	10491	9622	0	0	
44	3190	0	3203	872	0	9622	8705	0	0	
45	3077	0	3106	857	0	8705	7750	0	0	
46	2949	0	2994	840	0	7750	6765	0	0	
47	2738	1148	4031	1044	0	6765	5268	0	0	
48	2451	1148	3758	996	0	5268	3797	0	0	
49	2147	1148	3461	945	0	3797	2375	0	0	
50	1823	1148	3137	889	0	2375	1030	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
51	1480	1148	2784	827	0	1030	-207	0	0	
52	1117	1148	2398	761	0	-207	-1302	0	0	
53	733	1148	1974	688	0	-1302	-2214	0	0	
54	257	731	1034	381	0	-2214	-2702	0	0	
55	87	731	842	339	0	-2702	-3095	0	0	

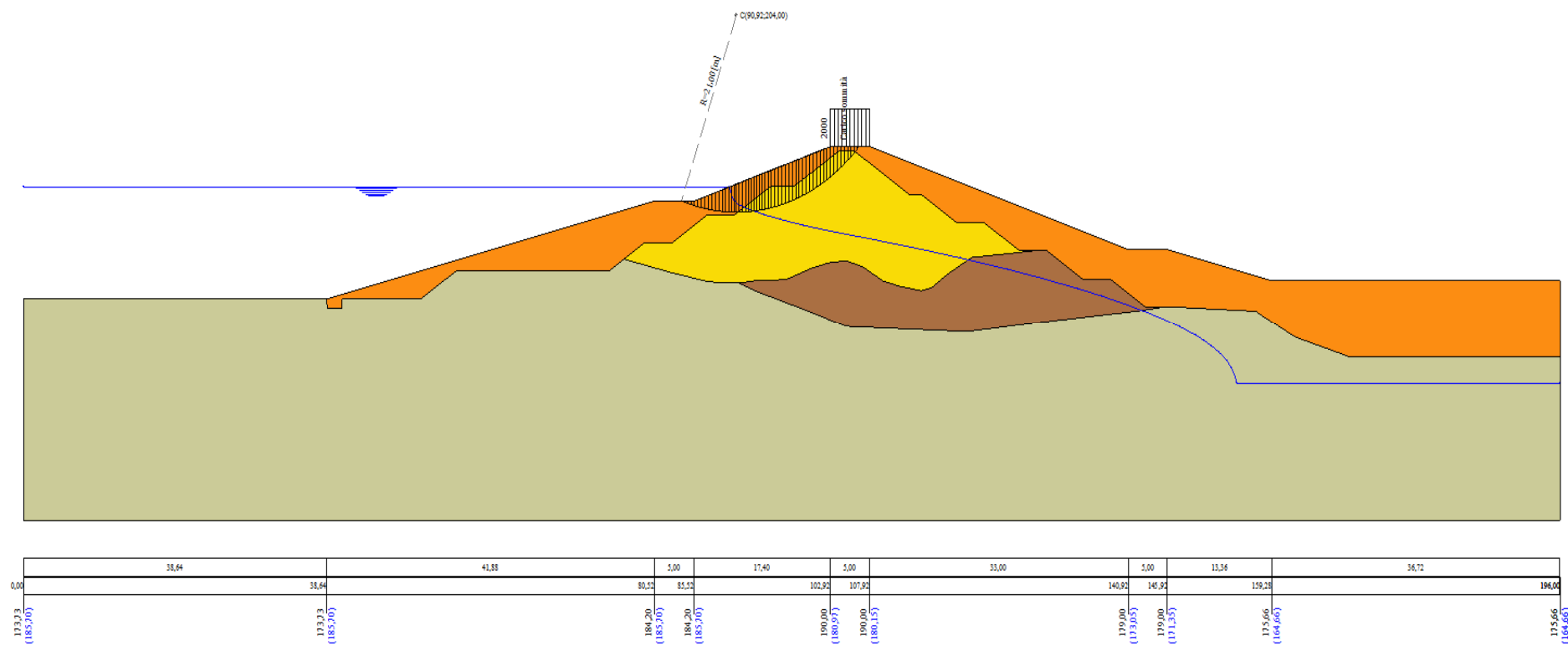


Figura A-78 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 20.

VERIFICA DI STABILITÀ 21

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	38,64 173,73	50,61 176,72	238 227	60 57
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	50,61 176,72	62,58 179,71	227 193	57 48
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	62,58 179,71	74,55 182,71	193 131	48 33
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	74,55 182,71	86,52 184,53	131 0	33 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

138708

Coefficiente di sicurezza minimo

1.760

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

58

Coordinate del centro

X[m]= 88,92

Y[m]= 204,00

Raggio del cerchio

R[m]= 28,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 71,63

Y_v[m]= 181,98

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 112,27

Y_m[m]= 188,55

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.760

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	71,63	181,98	181,98	72,44	182,18	181,37	72,17	181,84	1,01	-37,10	0,00	46
2	72,44	182,18	181,37	73,25	182,38	180,80	72,88	181,67	0,99	-35,05	0,00	46
3	73,25	182,38	180,80	74,05	182,58	180,27	73,67	181,50	0,96	-33,06	0,00	46
4	74,05	182,58	180,27	74,86	182,79	179,78	74,48	181,35	0,94	-31,10	0,00	46
5	74,86	182,79	179,78	75,67	182,99	179,33	75,28	181,22	0,93	-29,19	0,00	46
6	75,67	182,99	179,33	76,48	183,19	178,92	76,08	181,11	0,91	-27,31	0,00	46
7	76,48	183,19	178,92	77,29	183,39	178,53	76,89	181,01	0,90	-25,47	0,00	46
8	77,29	183,39	178,53	78,10	183,59	178,18	77,70	180,92	0,88	-23,65	0,00	48
9	78,10	183,59	178,18	78,90	183,80	177,85	78,51	180,85	0,87	-21,85	0,00	48
10	78,90	183,80	177,85	79,71	184,00	177,56	79,31	180,80	0,86	-20,08	0,00	48
11	79,71	184,00	177,56	80,52	184,20	177,29	80,12	180,76	0,85	-18,33	0,00	48
12	80,52	184,20	177,29	81,20	184,20	177,09	80,86	180,69	0,71	-16,73	0,00	48
13	81,20	184,20	177,09	81,87	184,20	176,90	81,54	180,60	0,70	-15,29	0,00	48
14	81,87	184,20	176,90	82,55	184,20	176,73	82,21	180,51	0,70	-13,86	0,00	48
15	82,55	184,20	176,73	83,29	184,20	176,57	82,92	180,43	0,76	-12,37	0,00	48
16	83,29	184,20	176,57	84,03	184,20	176,43	83,66	180,35	0,76	-10,82	0,00	48
17	84,03	184,20	176,43	84,78	184,20	176,31	84,41	180,28	0,75	-9,28	0,00	48
18	84,78	184,20	176,31	85,52	184,20	176,21	85,15	180,23	0,75	-7,74	0,00	48
19	85,52	184,20	176,21	86,27	184,45	176,13	85,90	180,25	0,75	-6,20	0,00	48
20	86,27	184,45	176,13	87,02	184,70	176,06	86,65	180,34	0,75	-4,66	0,00	48
21	87,02	184,70	176,06	87,77	184,95	176,02	87,40	180,43	0,75	-3,12	0,00	48
22	87,77	184,95	176,02	88,52	185,20	176,00	88,15	180,54	0,75	-1,59	0,00	48
23	88,52	185,20	176,00	89,27	185,45	176,00	88,90	180,66	0,75	-0,05	0,00	48
24	89,27	185,45	176,00	90,02	185,70	176,02	89,65	180,79	0,75	1,48	0,00	48
25	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,04	90,18	180,89	0,31	2,57	0,00	48
26	90,33	185,80	176,04	90,64	185,91	176,05	90,49	180,95	0,31	3,20	0,00	48
27	90,64	185,91	176,05	91,23	186,10	176,10	90,94	181,04	0,59	4,13	0,00	48
28	91,23	186,10	176,10	91,88	186,32	176,16	91,55	181,17	0,65	5,40	0,00	48
29	91,88	186,32	176,16	92,52	186,53	176,23	92,20	181,31	0,65	6,72	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	92,52	186,53	176,23	93,02	186,70	176,30	92,77	181,44	0,50	7,90	0,00	48
31	93,02	186,70	176,30	93,52	186,87	176,38	93,27	181,56	0,51	8,94	0,00	48
32	93,52	186,87	176,38	94,02	187,03	176,47	93,77	181,69	0,51	9,98	0,00	48
33	94,02	187,03	176,47	94,52	187,20	176,57	94,27	181,82	0,51	11,02	0,00	48
34	94,52	187,20	176,57	95,19	187,42	176,71	94,85	181,97	0,68	12,23	0,00	48
35	95,19	187,42	176,71	95,85	187,64	176,87	95,52	182,16	0,69	13,63	0,00	48
36	95,85	187,64	176,87	96,52	187,87	177,05	96,19	182,36	0,69	15,04	0,00	48
37	96,52	187,87	177,05	97,27	188,12	177,27	96,90	182,58	0,78	16,55	0,00	48
38	97,27	188,12	177,27	98,02	188,37	177,52	97,65	182,82	0,79	18,16	0,00	48
39	98,02	188,37	177,52	98,77	188,62	177,79	98,39	183,07	0,80	19,78	0,00	48
40	98,77	188,62	177,79	99,52	188,87	178,08	99,14	183,34	0,81	21,42	0,00	48
41	99,52	188,87	178,08	100,27	189,12	178,40	99,89	183,62	0,82	23,08	0,00	48
42	100,27	189,12	178,40	101,02	189,37	178,75	100,64	183,91	0,83	24,76	0,00	48
43	101,02	189,37	178,75	101,77	189,62	179,12	101,39	184,21	0,84	26,46	0,00	48
44	101,77	189,62	179,12	102,52	189,87	179,52	102,14	184,53	0,85	28,19	0,00	48
45	102,52	189,87	179,52	102,92	190,00	179,75	102,72	184,79	0,46	29,53	0,00	48
46	102,92	190,00	179,75	103,63	190,00	180,18	103,27	184,98	0,83	30,85	0,00	48
47	103,63	190,00	180,18	104,35	190,00	180,63	103,99	185,20	0,85	32,57	0,00	48
48	104,35	190,00	180,63	105,06	190,00	181,12	104,70	185,44	0,86	34,32	0,00	48
49	105,06	190,00	181,12	105,78	190,00	181,64	105,42	185,69	0,88	36,11	0,00	48
50	105,78	190,00	181,64	106,49	190,00	182,20	106,13	185,96	0,91	37,94	0,00	48
51	106,49	190,00	182,20	107,21	190,00	182,80	106,84	186,25	0,93	39,82	0,00	48
52	107,21	190,00	182,80	107,92	190,00	183,43	107,56	186,55	0,96	41,75	0,00	48
53	107,92	190,00	183,43	108,65	189,76	184,13	108,27	186,83	1,00	43,76	0,00	48
54	108,65	189,76	184,13	109,37	189,52	184,87	109,00	187,07	1,04	45,85	0,00	48
55	109,37	189,52	184,87	110,10	189,27	185,68	109,72	187,33	1,08	48,03	0,00	48
56	110,10	189,27	185,68	110,82	189,03	186,55	110,44	187,63	1,14	50,30	0,00	48
57	110,82	189,03	186,55	111,55	188,79	187,51	111,15	187,95	1,20	52,68	0,00	46
58	111,55	188,79	187,51	112,27	188,55	188,55	111,79	188,28	1,27	55,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	690	3072	6814	2726	0	0	6857	0	0	
2	2034	2904	7986	2655	0	6857	14058	0	0	
3	3304	2737	9036	2594	0	14058	21473	0	0	
4	4508	2699	10139	2539	0	21473	28800	0	0	
5	5648	2397	10833	2490	0	28800	36165	0	0	
6	6728	2225	11604	2447	0	36165	43457	0	0	
7	7753	2053	12305	2408	0	43457	50604	0	0	
8	8713	1881	12967	2450	0	50604	57626	0	0	
9	9610	1709	13525	2425	0	57626	64385	0	0	
10	10460	1536	14033	2396	0	64385	70828	0	0	
11	11273	1364	14507	2371	0	70828	76920	0	0	
12	9911	1077	12422	1968	0	76920	81429	0	0	
13	10183	1070	12563	1953	0	81429	85657	0	0	
14	10429	1062	12684	1941	0	85657	89595	0	0	
15	11694	1153	14028	2117	0	89595	93596	0	0	
16	11917	1145	14117	2105	0	93596	97227	0	0	
17	12107	1137	14183	2095	0	97227	100482	0	0	
18	12267	1129	14227	2087	0	100482	103356	0	0	
19	12718	1038	14503	2101	0	103356	106215	0	0	
20	13211	845	14727	2095	0	106215	108607	0	0	
21	13675	656	14935	2091	0	108607	110791	0	0	
22	14116	469	15132	2089	0	110791	112488	0	0	
23	14526	281	15307	2088	0	112488	113690	0	0	
24	14906	94	15461	2089	0	113690	114389	0	0	
25	6249	0	6431	864	0	114389	114536	0	0	
26	6280	0	6457	865	0	114536	114608	0	0	
27	12062	0	12389	1647	0	114608	114533	0	0	
28	13353	0	13702	1804	0	114533	114127	0	0	
29	13525	0	13872	1808	0	114127	113373	0	0	
30	10727	0	11006	1406	0	113373	112518	0	0	
31	10810	0	11096	1409	0	112518	111446	0	0	
32	10883	0	11180	1414	0	111446	110157	0	0	
33	10947	0	11258	1418	0	110157	108648	0	0	
34	14677	0	15121	1899	0	108648	106296	0	0	
35	14759	0	15243	1910	0	106296	103548	0	0	
36	14830	0	15365	1922	0	103548	100401	0	0	
37	16738	0	17412	2179	0	100401	96384	0	0	
38	16763	0	17525	2198	0	96384	91863	0	0	
39	16745	0	17606	2219	0	91863	86847	0	0	
40	16669	0	17639	2243	0	86847	81352	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
41	16554	0	17643	2270	0	81352	75391	0	0	
42	16399	0	17616	2300	0	75391	68979	0	0	
43	16202	0	17557	2333	0	68979	62135	0	0	
44	15962	0	17460	2369	0	62135	54883	0	0	
45	8401	0	9260	1280	0	54883	50858	0	0	
46	14596	1429	17921	2317	0	50858	42560	0	0	
47	13919	1429	17327	2360	0	42560	34171	0	0	
48	13221	1429	16702	2408	0	34171	25740	0	0	
49	12456	1429	15979	2462	0	25740	17361	0	0	
50	11674	1429	15217	2522	0	17361	9096	0	0	
51	10833	1429	14352	2590	0	9096	1055	0	0	
52	9932	1429	13370	2666	0	1055	-6637	0	0	
53	8922	0	10099	2796	0	-6637	-12214	0	0	
54	7505	0	8156	2899	0	-12214	-16561	0	0	
55	6005	0	5929	3020	0	-16561	-19360	0	0	
56	4412	0	3359	3142	0	-19360	-20240	0	0	
57	2730	0	436	3217	0	-20240	-18823	0	0	
58	932	0	-3230	3418	0	-18823	-14284	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,274$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

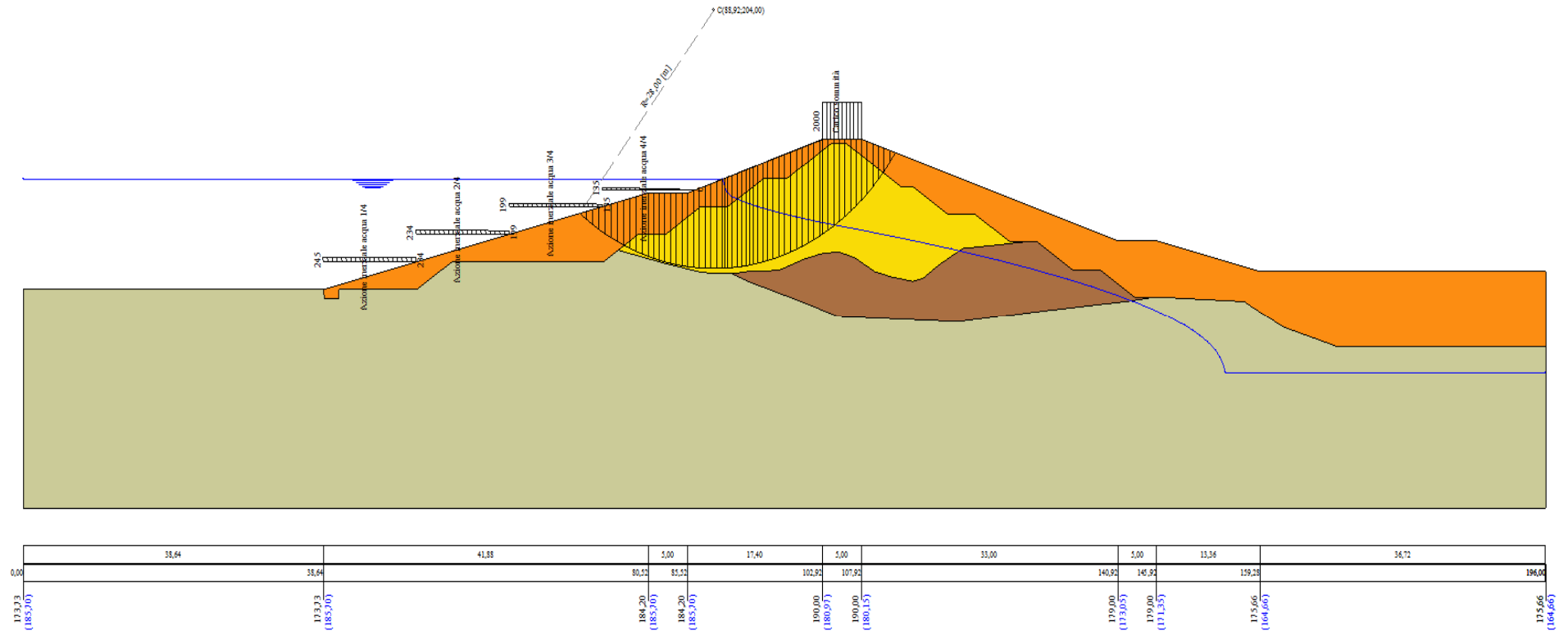


Figura A-79 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 21.

VERIFICA DI STABILITÀ 22

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	38,64 173,73	50,61 176,72	284 271	71 68
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	50,61 176,72	62,58 179,71	271 230	68 57
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	62,58 179,71	74,55 182,71	230 156	57 39
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	74,55 182,71	86,52 184,53	156 0	39 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

138708

Coefficiente di sicurezza minimo

1.661

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

58

Coordinate del centro

X[m]= 88,92

Y[m]= 204,00

Raggio del cerchio

R[m]= 28,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 71,63

Y_v[m]= 181,98

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 112,27

Y_m[m]= 188,55

Coefficiente di sicurezza

F_s= 1.661

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	71,63	181,98	181,98	72,44	182,18	181,37	72,17	181,84	1,01	-37,10	0,00	46
2	72,44	182,18	181,37	73,25	182,38	180,80	72,88	181,67	0,99	-35,05	0,00	46
3	73,25	182,38	180,80	74,05	182,58	180,27	73,67	181,50	0,96	-33,06	0,00	46
4	74,05	182,58	180,27	74,86	182,79	179,78	74,48	181,35	0,94	-31,10	0,00	46
5	74,86	182,79	179,78	75,67	182,99	179,33	75,28	181,22	0,93	-29,19	0,00	46
6	75,67	182,99	179,33	76,48	183,19	178,92	76,08	181,11	0,91	-27,31	0,00	46
7	76,48	183,19	178,92	77,29	183,39	178,53	76,89	181,01	0,90	-25,47	0,00	46
8	77,29	183,39	178,53	78,10	183,59	178,18	77,70	180,92	0,88	-23,65	0,00	48
9	78,10	183,59	178,18	78,90	183,80	177,85	78,51	180,85	0,87	-21,85	0,00	48
10	78,90	183,80	177,85	79,71	184,00	177,56	79,31	180,80	0,86	-20,08	0,00	48
11	79,71	184,00	177,56	80,52	184,20	177,29	80,12	180,76	0,85	-18,33	0,00	48
12	80,52	184,20	177,29	81,20	184,20	177,09	80,86	180,69	0,71	-16,73	0,00	48
13	81,20	184,20	177,09	81,87	184,20	176,90	81,54	180,60	0,70	-15,29	0,00	48
14	81,87	184,20	176,90	82,55	184,20	176,73	82,21	180,51	0,70	-13,86	0,00	48
15	82,55	184,20	176,73	83,29	184,20	176,57	82,92	180,43	0,76	-12,37	0,00	48
16	83,29	184,20	176,57	84,03	184,20	176,43	83,66	180,35	0,76	-10,82	0,00	48
17	84,03	184,20	176,43	84,78	184,20	176,31	84,41	180,28	0,75	-9,28	0,00	48
18	84,78	184,20	176,31	85,52	184,20	176,21	85,15	180,23	0,75	-7,74	0,00	48
19	85,52	184,20	176,21	86,27	184,45	176,13	85,90	180,25	0,75	-6,20	0,00	48
20	86,27	184,45	176,13	87,02	184,70	176,06	86,65	180,34	0,75	-4,66	0,00	48
21	87,02	184,70	176,06	87,77	184,95	176,02	87,40	180,43	0,75	-3,12	0,00	48
22	87,77	184,95	176,02	88,52	185,20	176,00	88,15	180,54	0,75	-1,59	0,00	48
23	88,52	185,20	176,00	89,27	185,45	176,00	88,90	180,66	0,75	-0,05	0,00	48
24	89,27	185,45	176,00	90,02	185,70	176,02	89,65	180,79	0,75	1,48	0,00	48
25	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,04	90,18	180,89	0,31	2,57	0,00	48
26	90,33	185,80	176,04	90,64	185,91	176,05	90,49	180,95	0,31	3,20	0,00	48
27	90,64	185,91	176,05	91,23	186,10	176,10	90,94	181,04	0,59	4,13	0,00	48
28	91,23	186,10	176,10	91,88	186,32	176,16	91,55	181,17	0,65	5,40	0,00	48
29	91,88	186,32	176,16	92,52	186,53	176,23	92,20	181,31	0,65	6,72	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	92,52	186,53	176,23	93,02	186,70	176,30	92,77	181,44	0,50	7,90	0,00	48
31	93,02	186,70	176,30	93,52	186,87	176,38	93,27	181,56	0,51	8,94	0,00	48
32	93,52	186,87	176,38	94,02	187,03	176,47	93,77	181,69	0,51	9,98	0,00	48
33	94,02	187,03	176,47	94,52	187,20	176,57	94,27	181,82	0,51	11,02	0,00	48
34	94,52	187,20	176,57	95,19	187,42	176,71	94,85	181,97	0,68	12,23	0,00	48
35	95,19	187,42	176,71	95,85	187,64	176,87	95,52	182,16	0,69	13,63	0,00	48
36	95,85	187,64	176,87	96,52	187,87	177,05	96,19	182,36	0,69	15,04	0,00	48
37	96,52	187,87	177,05	97,27	188,12	177,27	96,90	182,58	0,78	16,55	0,00	48
38	97,27	188,12	177,27	98,02	188,37	177,52	97,65	182,82	0,79	18,16	0,00	48
39	98,02	188,37	177,52	98,77	188,62	177,79	98,39	183,07	0,80	19,78	0,00	48
40	98,77	188,62	177,79	99,52	188,87	178,08	99,14	183,34	0,81	21,42	0,00	48
41	99,52	188,87	178,08	100,27	189,12	178,40	99,89	183,62	0,82	23,08	0,00	48
42	100,27	189,12	178,40	101,02	189,37	178,75	100,64	183,91	0,83	24,76	0,00	48
43	101,02	189,37	178,75	101,77	189,62	179,12	101,39	184,21	0,84	26,46	0,00	48
44	101,77	189,62	179,12	102,52	189,87	179,52	102,14	184,53	0,85	28,19	0,00	48
45	102,52	189,87	179,52	102,92	190,00	179,75	102,72	184,79	0,46	29,53	0,00	48
46	102,92	190,00	179,75	103,63	190,00	180,18	103,27	184,98	0,83	30,85	0,00	48
47	103,63	190,00	180,18	104,35	190,00	180,63	103,99	185,20	0,85	32,57	0,00	48
48	104,35	190,00	180,63	105,06	190,00	181,12	104,70	185,44	0,86	34,32	0,00	48
49	105,06	190,00	181,12	105,78	190,00	181,64	105,42	185,69	0,88	36,11	0,00	48
50	105,78	190,00	181,64	106,49	190,00	182,20	106,13	185,96	0,91	37,94	0,00	48
51	106,49	190,00	182,20	107,21	190,00	182,80	106,84	186,25	0,93	39,82	0,00	48
52	107,21	190,00	182,80	107,92	190,00	183,43	107,56	186,55	0,96	41,75	0,00	48
53	107,92	190,00	183,43	108,65	189,76	184,13	108,27	186,83	1,00	43,76	0,00	48
54	108,65	189,76	184,13	109,37	189,52	184,87	109,00	187,07	1,04	45,85	0,00	48
55	109,37	189,52	184,87	110,10	189,27	185,68	109,72	187,33	1,08	48,03	0,00	48
56	110,10	189,27	185,68	110,82	189,03	186,55	110,44	187,63	1,14	50,30	0,00	48
57	110,82	189,03	186,55	111,55	188,79	187,51	111,15	187,95	1,20	52,68	0,00	46
58	111,55	188,79	187,51	112,27	188,55	188,55	111,79	188,28	1,27	55,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	690	3099	6980	2889	0	0	7053	0	0	
2	2034	2931	8148	2814	0	7053	14425	0	0	
3	3304	2762	9196	2749	0	14425	21990	0	0	
4	4508	2749	10328	2691	0	21990	29409	0	0	
5	5648	2421	10987	2639	0	29409	36854	0	0	
6	6728	2247	11756	2593	0	36854	44205	0	0	
7	7753	2073	12454	2552	0	44205	51393	0	0	
8	8713	1899	13115	2597	0	51393	58443	0	0	
9	9610	1725	13670	2570	0	58443	65213	0	0	
10	10460	1551	14176	2540	0	65213	71653	0	0	
11	11273	1378	14647	2513	0	71653	77724	0	0	
12	9911	1089	12538	2085	0	77724	82199	0	0	
13	10183	1080	12675	2070	0	82199	86386	0	0	
14	10429	1071	12793	2057	0	86386	90275	0	0	
15	11694	1161	14142	2243	0	90275	94221	0	0	
16	11917	1151	14227	2231	0	94221	97791	0	0	
17	12107	1141	14288	2220	0	97791	100978	0	0	
18	12267	1132	14328	2211	0	100978	103780	0	0	
19	12718	1039	14602	2226	0	103780	106558	0	0	
20	13211	845	14824	2221	0	106558	108861	0	0	
21	13675	656	15032	2217	0	108861	110997	0	0	
22	14116	469	15228	2214	0	110997	112637	0	0	
23	14526	281	15402	2213	0	112637	113773	0	0	
24	14906	94	15555	2214	0	113773	114399	0	0	
25	6249	0	6469	916	0	114399	114514	0	0	
26	6280	0	6495	916	0	114514	114554	0	0	
27	12062	0	12461	1746	0	114554	114415	0	0	
28	13353	0	13779	1912	0	114415	113933	0	0	
29	13525	0	13948	1917	0	113933	113101	0	0	
30	10727	0	11065	1490	0	113101	112180	0	0	
31	10810	0	11154	1494	0	112180	111041	0	0	
32	10883	0	11237	1498	0	111041	109683	0	0	
33	10947	0	11314	1503	0	109683	108104	0	0	
34	14677	0	15194	2013	0	108104	105654	0	0	
35	14759	0	15315	2024	0	105654	102808	0	0	
36	14830	0	15435	2037	0	102808	99560	0	0	
37	16738	0	17488	2309	0	99560	95427	0	0	
38	16763	0	17597	2329	0	95427	90789	0	0	
39	16745	0	17675	2352	0	90789	85655	0	0	
40	16669	0	17704	2377	0	85655	80043	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
41	16554	0	17703	2406	0	80043	73967	0	0	
42	16399	0	17671	2437	0	73967	67442	0	0	
43	16202	0	17606	2472	0	67442	60490	0	0	
44	15962	0	17503	2511	0	60490	53133	0	0	
45	8401	0	9280	1357	0	53133	49055	0	0	
46	14596	1429	17960	2455	0	49055	40646	0	0	
47	13919	1429	17356	2501	0	40646	32159	0	0	
48	13221	1429	16719	2552	0	32159	23645	0	0	
49	12456	1429	15984	2609	0	23645	15201	0	0	
50	11674	1429	15208	2673	0	15201	6889	0	0	
51	10833	1429	14327	2744	0	6889	-1178	0	0	
52	9932	1429	13328	2825	0	-1178	-8872	0	0	
53	8922	0	10020	2963	0	-8872	-14389	0	0	
54	7505	0	8048	3073	0	-14389	-18636	0	0	
55	6005	0	5787	3200	0	-18636	-21288	0	0	
56	4412	0	3178	3330	0	-21288	-21966	0	0	
57	2730	0	214	3410	0	-21966	-20292	0	0	
58	932	0	-3513	3623	0	-20292	-15415	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,273$
 $U_{max} = 0,000000$ [m]
 $V_{max} = 0,000000$ [m/s]

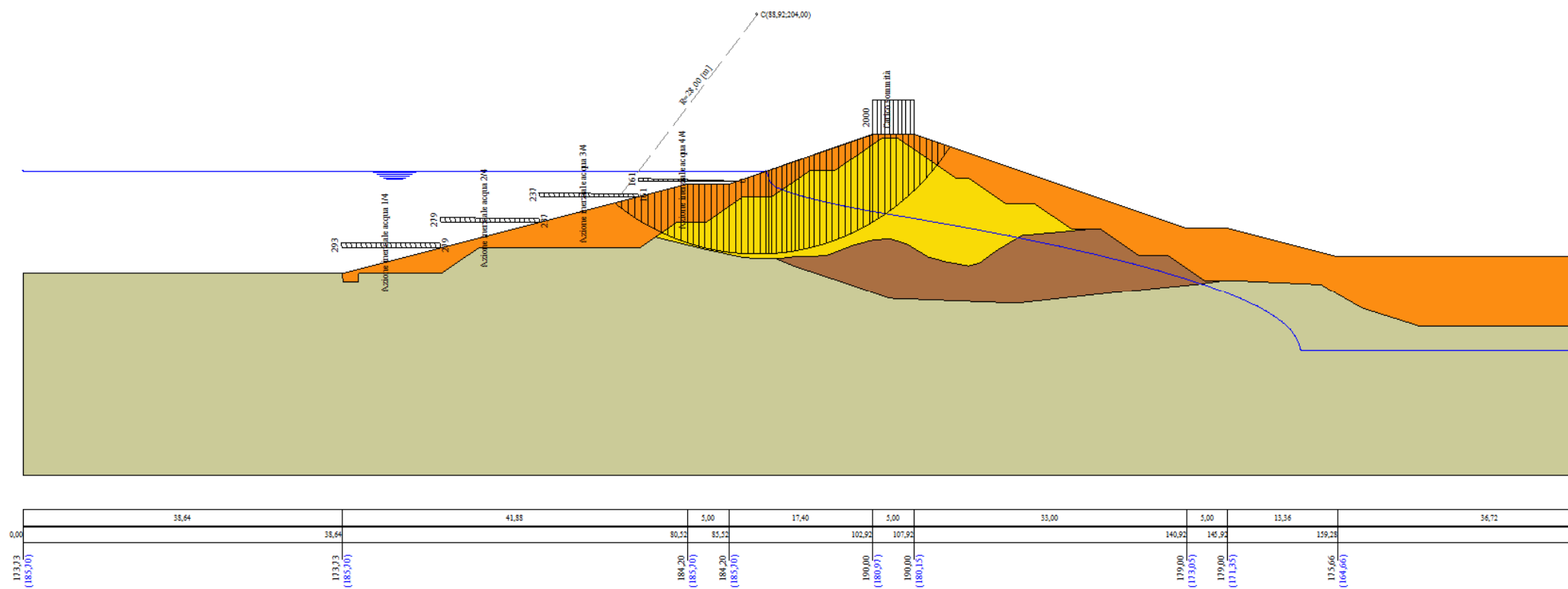


Figura A-80 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 22.

VERIFICA DI STABILITÀ 23

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	38,64 173,73	50,61 176,72	632 602	158 151
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	50,61 176,72	62,58 179,71	602 511	151 128
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	62,58 179,71	74,55 182,71	511 347	128 87
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	74,55 182,71	86,52 184,53	347 0	87 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

138708

Coefficiente di sicurezza minimo

1.141

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

62

Coordinate del centro

X[m]= 88,92

Y[m]= 210,00

Raggio del cerchio

R[m]= 34,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 70,20

Y_v[m]= 181,62

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 114,64

Y_m[m]= 187,76

Coefficiente di sicurezza

F₅= **1.141**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,89	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	87,89	184,99	176,02	87,54	180,45	0,71	-2,33	0,00	48
24	87,89	184,99	176,02	88,60	185,23	176,00	88,25	180,56	0,71	-1,14	0,00	48
25	88,60	185,23	176,00	89,31	185,46	176,00	88,96	180,67	0,71	0,06	0,00	48
26	89,31	185,46	176,00	90,02	185,70	176,02	89,67	180,80	0,71	1,26	0,00	48
27	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,03	90,18	180,89	0,31	2,12	0,00	48
28	90,33	185,80	176,03	90,64	185,91	176,04	90,49	180,95	0,31	2,64	0,00	48
29	90,64	185,91	176,04	91,23	186,10	176,08	90,94	181,03	0,59	3,40	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	91,23	186,10	176,08	91,88	186,32	176,13	91,55	181,16	0,65	4,44	0,00	48
31	91,88	186,32	176,13	92,52	186,53	176,19	92,20	181,29	0,65	5,53	0,00	48
32	92,52	186,53	176,19	93,02	186,70	176,25	92,77	181,42	0,50	6,50	0,00	48
33	93,02	186,70	176,25	93,52	186,87	176,31	93,27	181,53	0,50	7,35	0,00	48
34	93,52	186,87	176,31	94,02	187,03	176,38	93,77	181,65	0,51	8,20	0,00	48
35	94,02	187,03	176,38	94,52	187,20	176,46	94,27	181,77	0,51	9,05	0,00	48
36	94,52	187,20	176,46	95,19	187,42	176,58	94,85	181,92	0,68	10,05	0,00	48
37	95,19	187,42	176,58	95,85	187,64	176,71	95,52	182,09	0,68	11,19	0,00	48
38	95,85	187,64	176,71	96,52	187,87	176,86	96,19	182,27	0,68	12,34	0,00	48
39	96,52	187,87	176,86	97,27	188,12	177,04	96,90	182,47	0,77	13,57	0,00	48
40	97,27	188,12	177,04	98,02	188,37	177,24	97,65	182,69	0,78	14,87	0,00	48
41	98,02	188,37	177,24	98,77	188,62	177,46	98,40	182,92	0,78	16,18	0,00	48
42	98,77	188,62	177,46	99,52	188,87	177,69	99,15	183,16	0,79	17,50	0,00	48
43	99,52	188,87	177,69	100,27	189,12	177,95	99,89	183,41	0,79	18,83	0,00	48
44	100,27	189,12	177,95	101,02	189,37	178,23	100,64	183,66	0,80	20,17	0,00	48
45	101,02	189,37	178,23	101,77	189,62	178,52	101,39	183,93	0,81	21,53	0,00	48
46	101,77	189,62	178,52	102,52	189,87	178,84	102,14	184,21	0,81	22,89	0,00	48
47	102,52	189,87	178,84	102,92	190,00	179,02	102,72	184,43	0,44	23,95	0,00	48
48	102,92	190,00	179,02	103,64	190,00	179,35	103,28	184,59	0,79	24,99	0,00	48
49	103,64	190,00	179,35	104,36	190,00	179,71	104,00	184,76	0,80	26,33	0,00	48
50	104,36	190,00	179,71	105,08	190,00	180,09	104,72	184,95	0,81	27,69	0,00	48
51	105,08	190,00	180,09	105,80	190,00	180,49	105,44	185,14	0,82	29,07	0,00	48
52	105,80	190,00	180,49	106,52	190,00	180,91	106,16	185,35	0,84	30,47	0,00	48
53	106,52	190,00	180,91	107,22	190,00	181,34	106,87	185,56	0,82	31,87	0,00	48
54	107,22	190,00	181,34	107,92	190,00	181,80	107,57	185,79	0,84	33,27	0,00	48
55	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
56	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
57	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
58	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
59	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
60	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
61	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
62	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	595	3577	7576	3931	0	0	7727	0	0	
2	1759	3407	8581	3864	0	7727	15545	0	0	
3	2873	3237	9507	3803	0	15545	23377	0	0	
4	3939	3067	10361	3748	0	23377	31154	0	0	
5	4960	2897	11151	3697	0	31154	38815	0	0	
6	5937	3071	12295	3651	0	38815	45720	0	0	
7	6872	2544	12544	3609	0	45720	52575	0	0	
8	7767	2362	13157	3571	0	52575	59166	0	0	
9	8507	2157	13581	3567	0	59166	65451	0	0	
10	9286	1979	14088	3584	0	65451	71456	0	0	
11	10028	1801	14538	3555	0	71456	77101	0	0	
12	10739	1623	14956	3529	0	77101	82361	0	0	
13	11425	1445	15353	3505	0	82361	87217	0	0	
14	10214	1179	13427	2993	0	87217	90716	0	0	
15	10435	1160	13524	2979	0	90716	93931	0	0	
16	10636	1140	13605	2966	0	93931	96861	0	0	
17	11874	1218	14986	3241	0	96861	99812	0	0	
18	12054	1197	15032	3229	0	99812	102414	0	0	
19	12208	1175	15058	3219	0	102414	104667	0	0	
20	12337	1154	15063	3210	0	104667	106573	0	0	
21	14153	1147	16966	3580	0	106573	108723	0	0	
22	14729	903	17230	3574	0	108723	110297	0	0	
23	13035	588	14943	3053	0	110297	111786	0	0	
24	13420	420	15121	3051	0	111786	112842	0	0	
25	13783	252	15282	3051	0	112842	113459	0	0	
26	14123	84	15426	3051	0	113459	113637	0	0	
27	6252	0	6775	1333	0	113637	113584	0	0	
28	6285	0	6802	1333	0	113584	113462	0	0	
29	12078	0	13047	2540	0	113462	113032	0	0	
30	13383	0	14426	2780	0	113032	112257	0	0	
31	13571	0	14602	2784	0	112257	111158	0	0	
32	10777	0	11584	2162	0	111158	110039	0	0	
33	10873	0	11678	2166	0	110039	108720	0	0	
34	10962	0	11767	2171	0	108720	107200	0	0	
35	11042	0	11850	2176	0	107200	105480	0	0	
36	14835	0	15918	2909	0	105480	102874	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	14956	0	16051	2920	0	102874	99908	0	0	
38	15070	0	16185	2932	0	99908	96578	0	0	
39	17067	0	18350	3315	0	96578	92399	0	0	
40	17161	0	18481	3334	0	92399	87764	0	0	
41	17219	0	18583	3356	0	87764	82682	0	0	
42	17229	0	18639	3379	0	82682	77172	0	0	
43	17208	0	18670	3405	0	77172	71245	0	0	
44	17157	0	18675	3433	0	71245	64913	0	0	
45	17075	0	18654	3464	0	64913	58192	0	0	
46	16961	0	18604	3498	0	58192	51099	0	0	
47	8989	0	9893	1881	0	51099	47171	0	0	
48	15876	1440	19247	3413	0	47171	38992	0	0	
49	15335	1440	18707	3452	0	38992	30744	0	0	
50	14782	1440	18150	3494	0	30744	22459	0	0	
51	14199	1440	17549	3540	0	22459	14187	0	0	
52	13596	1440	16916	3589	0	14187	5973	0	0	
53	12558	1400	15725	3542	0	5973	-1855	0	0	
54	11916	1400	15011	3597	0	-1855	-9499	0	0	
55	13162	0	14431	4396	0	-9499	-16523	0	0	
56	11653	0	12494	4493	0	-16523	-22476	0	0	
57	10077	0	10375	4602	0	-22476	-27135	0	0	
58	8426	0	8041	4724	0	-27135	-30246	0	0	
59	6697	0	5453	4861	0	-30246	-31507	0	0	
60	4889	0	2697	4885	0	-31507	-30755	0	0	
61	3007	0	-476	5018	0	-30755	-27473	0	0	
62	1021	0	-4146	5217	0	-27473	-21089	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,001454

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,250$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,001454$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,034153$ [m/s]

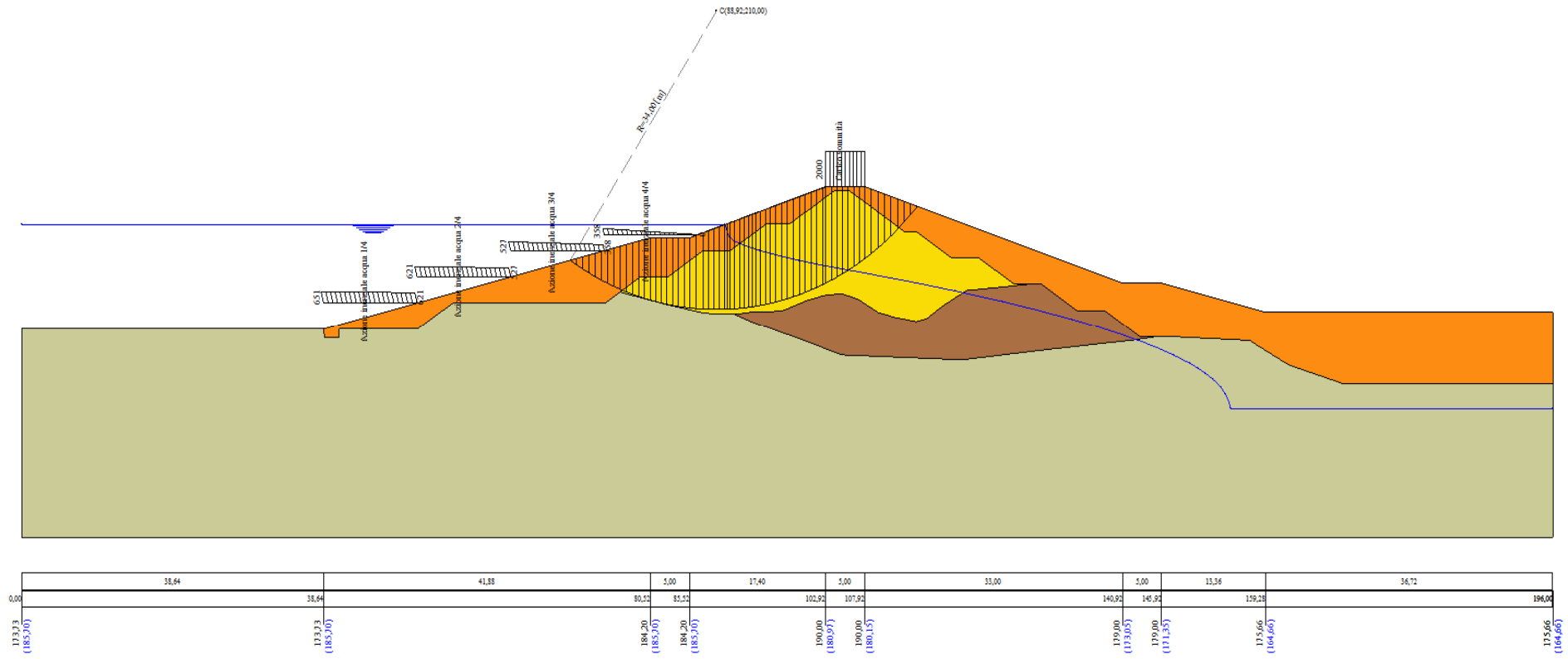


Figura A-81 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 23.

VERIFICA DI STABILITÀ 24

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0
2	Azione inerziale acqua 1/4	Variabile	1,00	38,64 173,73	50,61 176,72	945 901	236 225
3	Azione inerziale acqua 2/4	Variabile	1,00	50,61 176,72	62,58 179,71	901 764	225 191
4	Azione inerziale acqua 3/4	Variabile	1,00	62,58 179,71	74,55 182,71	764 519	191 130
5	Azione inerziale acqua 4/4	Variabile	1,00	74,55 182,71	86,52 184,53	519 0	130 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate

137800

Coefficiente di sicurezza minimo

0.884

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo

1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce

62

Coordinate del centro

X[m]= 88,92

Y[m]= 210,00

Raggio del cerchio

R[m]= 34,00

Intersezione a valle con il profilo topografico

X_v[m]= 70,20

Y_v[m]= 181,62

Intersezione a monte con il profilo topografico

X_m[m]= 114,64

Y_m[m]= 187,76

Coefficiente di sicurezza

F₅= **0.884**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,89	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	87,89	184,99	176,02	87,54	180,45	0,71	-2,33	0,00	48
24	87,89	184,99	176,02	88,60	185,23	176,00	88,25	180,56	0,71	-1,14	0,00	48
25	88,60	185,23	176,00	89,31	185,46	176,00	88,96	180,67	0,71	0,06	0,00	48
26	89,31	185,46	176,00	90,02	185,70	176,02	89,67	180,80	0,71	1,26	0,00	48
27	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,03	90,18	180,89	0,31	2,12	0,00	48
28	90,33	185,80	176,03	90,64	185,91	176,04	90,49	180,95	0,31	2,64	0,00	48
29	90,64	185,91	176,04	91,23	186,10	176,08	90,94	181,03	0,59	3,40	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
30	91,23	186,10	176,08	91,88	186,32	176,13	91,55	181,16	0,65	4,44	0,00	48
31	91,88	186,32	176,13	92,52	186,53	176,19	92,20	181,29	0,65	5,53	0,00	48
32	92,52	186,53	176,19	93,02	186,70	176,25	92,77	181,42	0,50	6,50	0,00	48
33	93,02	186,70	176,25	93,52	186,87	176,31	93,27	181,53	0,50	7,35	0,00	48
34	93,52	186,87	176,31	94,02	187,03	176,38	93,77	181,65	0,51	8,20	0,00	48
35	94,02	187,03	176,38	94,52	187,20	176,46	94,27	181,77	0,51	9,05	0,00	48
36	94,52	187,20	176,46	95,19	187,42	176,58	94,85	181,92	0,68	10,05	0,00	48
37	95,19	187,42	176,58	95,85	187,64	176,71	95,52	182,09	0,68	11,19	0,00	48
38	95,85	187,64	176,71	96,52	187,87	176,86	96,19	182,27	0,68	12,34	0,00	48
39	96,52	187,87	176,86	97,27	188,12	177,04	96,90	182,47	0,77	13,57	0,00	48
40	97,27	188,12	177,04	98,02	188,37	177,24	97,65	182,69	0,78	14,87	0,00	48
41	98,02	188,37	177,24	98,77	188,62	177,46	98,40	182,92	0,78	16,18	0,00	48
42	98,77	188,62	177,46	99,52	188,87	177,69	99,15	183,16	0,79	17,50	0,00	48
43	99,52	188,87	177,69	100,27	189,12	177,95	99,89	183,41	0,79	18,83	0,00	48
44	100,27	189,12	177,95	101,02	189,37	178,23	100,64	183,66	0,80	20,17	0,00	48
45	101,02	189,37	178,23	101,77	189,62	178,52	101,39	183,93	0,81	21,53	0,00	48
46	101,77	189,62	178,52	102,52	189,87	178,84	102,14	184,21	0,81	22,89	0,00	48
47	102,52	189,87	178,84	102,92	190,00	179,02	102,72	184,43	0,44	23,95	0,00	48
48	102,92	190,00	179,02	103,64	190,00	179,35	103,28	184,59	0,79	24,99	0,00	48
49	103,64	190,00	179,35	104,36	190,00	179,71	104,00	184,76	0,80	26,33	0,00	48
50	104,36	190,00	179,71	105,08	190,00	180,09	104,72	184,95	0,81	27,69	0,00	48
51	105,08	190,00	180,09	105,80	190,00	180,49	105,44	185,14	0,82	29,07	0,00	48
52	105,80	190,00	180,49	106,52	190,00	180,91	106,16	185,35	0,84	30,47	0,00	48
53	106,52	190,00	180,91	107,22	190,00	181,34	106,87	185,56	0,82	31,87	0,00	48
54	107,22	190,00	181,34	107,92	190,00	181,80	107,57	185,79	0,84	33,27	0,00	48
55	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
56	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
57	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
58	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
59	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
60	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
61	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
62	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	595	3776	8628	5074	0	0	8978	0	0	
2	1759	3601	9626	4987	0	8978	17915	0	0	
3	2873	3425	10545	4909	0	17915	26740	0	0	
4	3939	3250	11393	4837	0	26740	35389	0	0	
5	4960	3074	12177	4772	0	35389	43806	0	0	
6	5937	3413	13546	4713	0	43806	51029	0	0	
7	6872	2704	13550	4659	0	51029	58210	0	0	
8	7767	2510	14150	4609	0	58210	65023	0	0	
9	8507	2294	14558	4604	0	65023	71447	0	0	
10	9286	2105	15055	4626	0	71447	77514	0	0	
11	10028	1916	15489	4589	0	77514	83131	0	0	
12	10739	1726	15892	4555	0	83131	88278	0	0	
13	11425	1537	16274	4524	0	88278	92938	0	0	
14	10214	1260	14215	3863	0	92938	96162	0	0	
15	10435	1231	14288	3845	0	96162	99068	0	0	
16	10636	1202	14343	3828	0	99068	101653	0	0	
17	11874	1270	15761	4183	0	101653	104227	0	0	
18	12054	1238	15778	4168	0	104227	106419	0	0	
19	12208	1205	15774	4155	0	106419	108233	0	0	
20	12337	1173	15749	4143	0	108233	109673	0	0	
21	14153	1156	17706	4621	0	109673	111298	0	0	
22	14729	904	17961	4612	0	111298	112278	0	0	
23	13035	588	15566	3941	0	112278	113508	0	0	
24	13420	420	15742	3938	0	113508	114257	0	0	
25	13783	252	15901	3938	0	114257	114522	0	0	
26	14123	84	16041	3939	0	114522	114303	0	0	
27	6252	0	7042	1720	0	114303	114066	0	0	
28	6285	0	7067	1721	0	114066	113754	0	0	
29	12078	0	13547	3278	0	113754	112945	0	0	
30	13383	0	14966	3588	0	112945	111732	0	0	
31	13571	0	15137	3594	0	111732	110167	0	0	
32	10777	0	12000	2791	0	110167	108656	0	0	
33	10873	0	12090	2796	0	108656	106932	0	0	
34	10962	0	12174	2802	0	106932	104993	0	0	
35	11042	0	12252	2808	0	104993	102842	0	0	
36	14835	0	16445	3755	0	102842	99643	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

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	14956	0	16569	3769	0	99643	96065	0	0	
38	15070	0	16692	3785	0	96065	92105	0	0	
39	17067	0	18907	4279	0	92105	87198	0	0	
40	17161	0	19022	4304	0	87198	81819	0	0	
41	17219	0	19106	4331	0	81819	75981	0	0	
42	17229	0	19141	4361	0	75981	69708	0	0	
43	17208	0	19149	4395	0	69708	63016	0	0	
44	17157	0	19130	4431	0	63016	55922	0	0	
45	17075	0	19082	4471	0	55922	48446	0	0	
46	16961	0	19002	4515	0	48446	40610	0	0	
47	8989	0	10092	2427	0	40610	36293	0	0	
48	15876	1440	19643	4405	0	36293	27290	0	0	
49	15335	1440	19052	4455	0	27290	18280	0	0	
50	14782	1440	18440	4510	0	18280	9301	0	0	
51	14199	1440	17781	4569	0	9301	410	0	0	
52	13596	1440	17086	4633	0	410	-8341	0	0	
53	12558	1400	15824	4571	0	-8341	-16602	0	0	
54	11916	1400	15041	4643	0	-16602	-24585	0	0	
55	13162	0	14263	5674	0	-24585	-31647	0	0	
56	11653	0	12177	5799	0	-31647	-37409	0	0	
57	10077	0	9894	5940	0	-37409	-41626	0	0	
58	8426	0	7377	6097	0	-41626	-44017	0	0	
59	6697	0	4583	6274	0	-44017	-44248	0	0	
60	4889	0	1631	6304	0	-44248	-42173	0	0	
61	3007	0	-1792	6476	0	-42173	-37202	0	0	
62	1021	0	-5767	6734	0	-37202	-28689	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,005037
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,241$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,005037$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,025866$ [m/s]

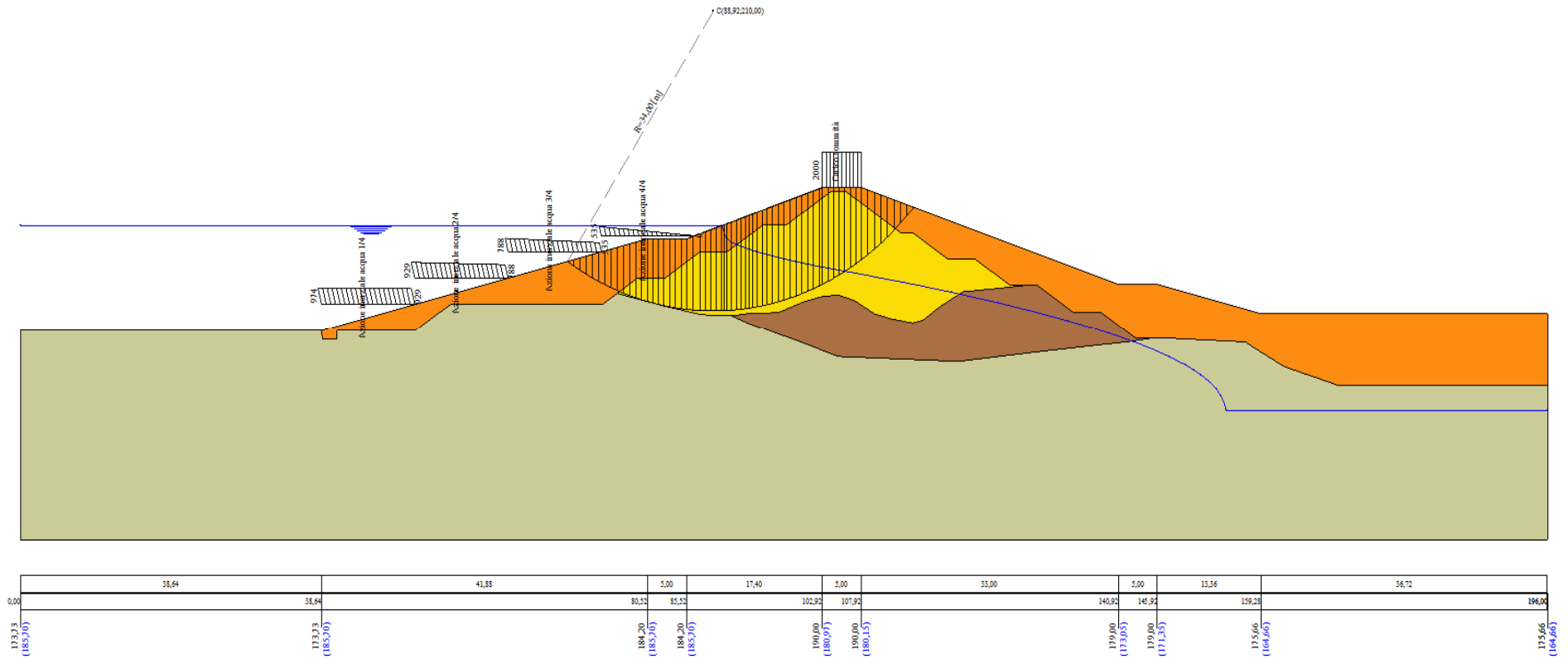


Figura A-82 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 24.

VERIFICA DI STABILITÀ 25

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 69368

Coefficiente di sicurezza minimo 2.066

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

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

Numero di strisce 56
 Coordinate del centro X[m]= 88,92 Y[m]= 200,00
 Raggio del cerchio R[m]= 24,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 72,76 Y_v[m]= 182,26
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 110,35 Y_m[m]= 189,19
 Coefficiente di sicurezza F_s= 2.066

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	72,76	182,26	182,26	73,46	182,44	181,64	73,23	182,11	0,94	-41,22	0,00	46
2	73,46	182,44	181,64	74,17	182,61	181,07	73,85	181,93	0,91	-39,01	0,00	46
3	74,17	182,61	181,07	74,87	182,79	180,54	74,54	181,75	0,88	-36,87	0,00	46
4	74,87	182,79	180,54	75,58	182,96	180,05	75,24	181,58	0,86	-34,80	0,00	46
5	75,58	182,96	180,05	76,29	183,14	179,59	75,94	181,44	0,84	-32,77	0,00	46
6	76,29	183,14	179,59	76,99	183,32	179,17	76,65	181,31	0,82	-30,78	0,00	46
7	76,99	183,32	179,17	77,70	183,49	178,79	77,35	181,19	0,81	-28,84	0,00	46
8	77,70	183,49	178,79	78,40	183,67	178,43	78,06	181,09	0,79	-26,94	0,00	48
9	78,40	183,67	178,43	79,11	183,85	178,10	78,76	181,01	0,78	-25,06	0,00	48
10	79,11	183,85	178,10	79,81	184,02	177,79	79,47	180,94	0,77	-23,21	0,00	48
11	79,81	184,02	177,79	80,52	184,20	177,52	80,17	180,88	0,76	-21,39	0,00	48
12	80,52	184,20	177,52	81,20	184,20	177,28	80,86	180,80	0,72	-19,63	0,00	48
13	81,20	184,20	177,28	81,87	184,20	177,06	81,54	180,68	0,71	-17,92	0,00	48
14	81,87	184,20	177,06	82,55	184,20	176,86	82,21	180,58	0,70	-16,23	0,00	48
15	82,55	184,20	176,86	83,29	184,20	176,67	82,92	180,48	0,77	-14,48	0,00	48
16	83,29	184,20	176,67	84,03	184,20	176,50	83,67	180,39	0,76	-12,65	0,00	48
17	84,03	184,20	176,50	84,78	184,20	176,36	84,41	180,32	0,76	-10,84	0,00	48
18	84,78	184,20	176,36	85,52	184,20	176,24	85,15	180,25	0,75	-9,04	0,00	48
19	85,52	184,20	176,24	86,27	184,45	176,15	85,90	180,26	0,76	-7,24	0,00	48
20	86,27	184,45	176,15	87,02	184,70	176,08	86,65	180,34	0,75	-5,44	0,00	48
21	87,02	184,70	176,08	87,77	184,95	176,03	87,40	180,44	0,75	-3,64	0,00	48
22	87,77	184,95	176,03	88,52	185,20	176,00	88,15	180,55	0,75	-1,85	0,00	48
23	88,52	185,20	176,00	89,27	185,45	176,00	88,90	180,66	0,75	-0,06	0,00	48
24	89,27	185,45	176,00	90,02	185,70	176,03	89,65	180,79	0,75	1,73	0,00	48
25	90,02	185,70	176,03	90,33	185,80	176,04	90,18	180,89	0,31	3,00	0,00	48
26	90,33	185,80	176,04	90,64	185,91	176,06	90,49	180,95	0,31	3,74	0,00	48
27	90,64	185,91	176,06	91,23	186,10	176,11	90,94	181,05	0,59	4,82	0,00	48
28	91,23	186,10	176,11	91,88	186,32	176,18	91,55	181,18	0,65	6,30	0,00	48
29	91,88	186,32	176,18	92,52	186,53	176,27	92,20	181,33	0,65	7,85	0,00	48
30	92,52	186,53	176,27	93,02	186,70	176,35	92,77	181,46	0,51	9,23	0,00	48
31	93,02	186,70	176,35	93,52	186,87	176,44	93,27	181,59	0,51	10,44	0,00	48
32	93,52	186,87	176,44	94,02	187,03	176,55	93,77	181,72	0,51	11,66	0,00	48
33	94,02	187,03	176,55	94,52	187,20	176,66	94,27	181,86	0,51	12,88	0,00	48
34	94,52	187,20	176,66	95,19	187,42	176,83	94,85	182,03	0,69	14,31	0,00	48
35	95,19	187,42	176,83	95,85	187,64	177,02	95,52	182,23	0,69	15,96	0,00	48
36	95,85	187,64	177,02	96,52	187,87	177,24	96,19	182,44	0,70	17,63	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	96,52	187,87	177,24	97,27	188,12	177,50	96,89	182,68	0,80	19,41	0,00	48
38	97,27	188,12	177,50	98,02	188,37	177,79	97,64	182,94	0,81	21,32	0,00	48
39	98,02	188,37	177,79	98,77	188,62	178,11	98,39	183,22	0,82	23,26	0,00	48
40	98,77	188,62	178,11	99,52	188,87	178,47	99,14	183,52	0,83	25,22	0,00	48
41	99,52	188,87	178,47	100,27	189,12	178,85	99,89	183,83	0,84	27,22	0,00	48
42	100,27	189,12	178,85	101,02	189,37	179,27	100,64	184,15	0,86	29,25	0,00	48
43	101,02	189,37	179,27	101,77	189,62	179,73	101,39	184,50	0,88	31,32	0,00	48
44	101,77	189,62	179,73	102,52	189,87	180,23	102,14	184,86	0,90	33,45	0,00	48
45	102,52	189,87	180,23	102,92	190,00	180,51	102,72	185,15	0,49	35,10	0,00	48
46	102,92	190,00	180,51	103,63	190,00	181,04	103,27	185,39	0,89	36,75	0,00	48
47	103,63	190,00	181,04	104,35	190,00	181,62	103,99	185,66	0,92	38,91	0,00	48
48	104,35	190,00	181,62	105,06	190,00	182,24	104,70	185,96	0,95	41,14	0,00	48
49	105,06	190,00	182,24	105,78	190,00	182,92	105,41	186,29	0,98	43,44	0,00	48
50	105,78	190,00	182,92	106,49	190,00	183,65	106,13	186,64	1,03	45,84	0,00	48
51	106,49	190,00	183,65	107,21	190,00	184,46	106,84	187,02	1,07	48,35	0,00	48
52	107,21	190,00	184,46	107,92	190,00	185,34	107,55	187,44	1,13	50,99	0,00	48
53	107,92	190,00	185,34	108,53	189,80	186,16	108,21	187,82	1,02	53,56	0,00	48
54	108,53	189,80	186,16	109,13	189,60	187,06	108,81	188,14	1,09	56,08	0,00	48
55	109,13	189,60	187,06	109,74	189,39	188,06	109,41	188,51	1,17	58,78	0,00	47
56	109,74	189,39	188,06	110,35	189,19	189,19	109,94	188,88	1,28	61,70	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	589	0	2667	2150	0	0	3375	0	0	
2	1732	0	3916	2082	0	3375	7457	0	0	
3	2810	0	5029	2022	0	7457	12093	0	0	
4	3827	0	6029	1970	0	12093	17151	0	0	
5	4789	0	6933	1924	0	17151	22521	0	0	
6	5699	0	7755	1883	0	22521	28108	0	0	
7	6560	0	8506	1847	0	28108	33829	0	0	
8	7367	0	9216	1874	0	33829	39674	0	0	
9	8121	0	9830	1849	0	39674	45513	0	0	
10	8838	0	10398	1822	0	45513	51286	0	0	
11	9523	0	10932	1799	0	51286	56949	0	0	
12	9618	0	10819	1705	0	56949	62189	0	0	
13	9940	0	10993	1688	0	62189	67178	0	0	
14	10231	0	11143	1672	0	67178	71898	0	0	
15	11521	0	12369	1820	0	71898	76752	0	0	
16	11785	0	12484	1806	0	76752	81249	0	0	
17	12011	0	12573	1794	0	81249	85376	0	0	
18	12200	0	12637	1784	0	85376	89124	0	0	
19	12674	0	13004	1794	0	89124	92543	0	0	
20	13186	0	13416	1788	0	92543	95595	0	0	
21	13664	0	13805	1783	0	95595	98252	0	0	
22	14113	0	14178	1781	0	98252	100489	0	0	
23	14526	0	14528	1780	0	100489	102284	0	0	
24	14903	0	14856	1781	0	102284	103615	0	0	
25	6246	0	6216	737	0	103615	104026	0	0	
26	6276	0	6241	737	0	104026	104355	0	0	
27	12047	0	11971	1405	0	104355	104749	0	0	
28	13325	0	13236	1540	0	104749	104828	0	0	
29	13482	0	13396	1545	0	104828	104529	0	0	
30	10681	0	10626	1202	0	104529	104011	0	0	
31	10750	0	10709	1207	0	104011	103256	0	0	
32	10809	0	10786	1212	0	103256	102263	0	0	
33	10855	0	10857	1217	0	102263	101029	0	0	
34	14526	0	14575	1633	0	101029	99008	0	0	
35	14570	0	14684	1645	0	99008	96551	0	0	
36	14599	0	14791	1660	0	96551	93654	0	0	
37	16421	0	16746	1887	0	93654	89869	0	0	
38	16377	0	16835	1911	0	89869	85528	0	0	
39	16282	0	16889	1937	0	85528	80639	0	0	
40	16120	0	16892	1967	0	80639	75221	0	0	
41	15907	0	16859	2001	0	75221	69290	0	0	
42	15643	0	16787	2040	0	69290	62868	0	0	
43	15325	0	16672	2083	0	62868	55980	0	0	
44	14947	0	16505	2133	0	55980	48664	0	0	
45	7798	0	8716	1160	0	48664	44601	0	0	
46	13402	1857	17464	2115	0	44601	35847	0	0	
47	12534	1857	16735	2178	0	35847	27030	0	0	
48	11666	1857	15990	2251	0	27030	18206	0	0	
49	10726	1857	15119	2335	0	18206	9504	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
50	9703	1857	14088	2433	0	9504	1092	0	0	
51	8582	1857	12840	2551	0	1092	-6807	0	0	
52	7355	1857	11310	2693	0	-6807	-13900	0	0	
53	5074	0	5257	2425	0	-13900	-16689	0	0	
54	3762	0	2903	2581	0	-16689	-17657	0	0	
55	2346	0	56	2709	0	-17657	-16301	0	0	
56	807	0	-3748	2935	0	-16301	-11609	0	0	

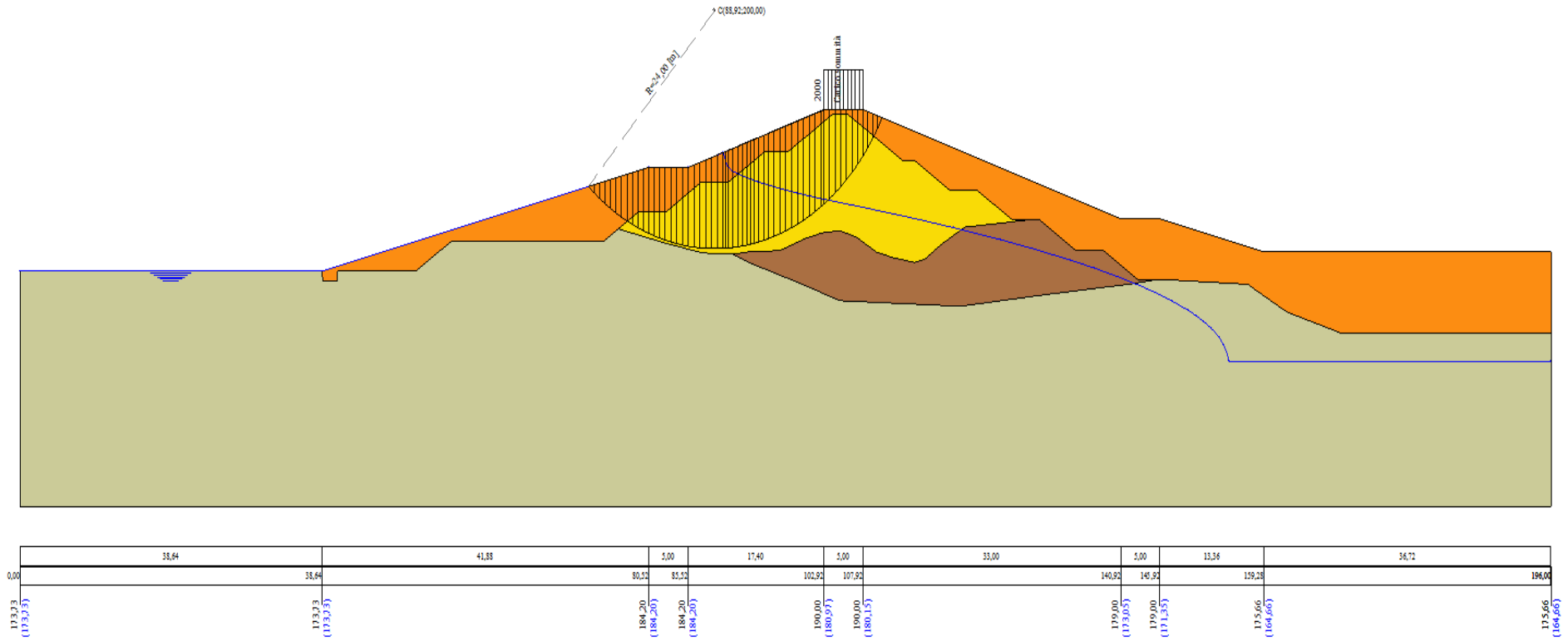


Figura A-83 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 25.

VERIFICA DI STABILITÀ 26

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

Opzioni di calcolo

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

- BISHOP

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

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 138708

Coefficiente di sicurezza minimo 1.574

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 58

Coordinate del centro X[m]= 88,92 Y[m]= 204,00

Raggio del cerchio R[m]= 28,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v [m]= 71,63 Y_v [m]= 181,98

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m [m]= 112,27 Y_m [m]= 188,55

Coefficiente di sicurezza $F_s = 1.574$

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X_s [m]	Y_{ss} [m]	Y_{si} [m]	X_d [m]	Y_{ds} [m]	Y_{di} [m]	X_r [m]	Y_r [m]	L [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]
1	71,63	181,98	181,98	72,44	182,18	181,37	72,17	181,84	1,01	-37,10	0,00	46
2	72,44	182,18	181,37	73,25	182,38	180,80	72,88	181,67	0,99	-35,05	0,00	46
3	73,25	182,38	180,80	74,05	182,58	180,27	73,67	181,50	0,96	-33,06	0,00	46
4	74,05	182,58	180,27	74,86	182,79	179,78	74,48	181,35	0,94	-31,10	0,00	46
5	74,86	182,79	179,78	75,67	182,99	179,33	75,28	181,22	0,93	-29,19	0,00	46
6	75,67	182,99	179,33	76,48	183,19	178,92	76,08	181,11	0,91	-27,31	0,00	46
7	76,48	183,19	178,92	77,29	183,39	178,53	76,89	181,01	0,90	-25,47	0,00	46
8	77,29	183,39	178,53	78,10	183,59	178,18	77,70	180,92	0,88	-23,65	0,00	48
9	78,10	183,59	178,18	78,90	183,80	177,85	78,51	180,85	0,87	-21,85	0,00	48
10	78,90	183,80	177,85	79,71	184,00	177,56	79,31	180,80	0,86	-20,08	0,00	48
11	79,71	184,00	177,56	80,52	184,20	177,29	80,12	180,76	0,85	-18,33	0,00	48
12	80,52	184,20	177,29	81,20	184,20	177,09	80,86	180,69	0,71	-16,73	0,00	48
13	81,20	184,20	177,09	81,87	184,20	176,90	81,54	180,60	0,70	-15,29	0,00	48
14	81,87	184,20	176,90	82,55	184,20	176,73	82,21	180,51	0,70	-13,86	0,00	48
15	82,55	184,20	176,73	83,29	184,20	176,57	82,92	180,43	0,76	-12,37	0,00	48
16	83,29	184,20	176,57	84,03	184,20	176,43	83,66	180,35	0,76	-10,82	0,00	48
17	84,03	184,20	176,43	84,78	184,20	176,31	84,41	180,28	0,75	-9,28	0,00	48
18	84,78	184,20	176,31	85,52	184,20	176,21	85,15	180,23	0,75	-7,74	0,00	48
19	85,52	184,20	176,21	86,27	184,45	176,13	85,90	180,25	0,75	-6,20	0,00	48
20	86,27	184,45	176,13	87,02	184,70	176,06	86,65	180,34	0,75	-4,66	0,00	48
21	87,02	184,70	176,06	87,77	184,95	176,02	87,40	180,43	0,75	-3,12	0,00	48
22	87,77	184,95	176,02	88,52	185,20	176,00	88,15	180,54	0,75	-1,59	0,00	48
23	88,52	185,20	176,00	89,27	185,45	176,00	88,90	180,66	0,75	-0,05	0,00	48
24	89,27	185,45	176,00	90,02	185,70	176,02	89,65	180,79	0,75	1,48	0,00	48
25	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,04	90,18	180,89	0,31	2,57	0,00	48
26	90,33	185,80	176,04	90,64	185,91	176,05	90,49	180,95	0,31	3,20	0,00	48
27	90,64	185,91	176,05	91,23	186,10	176,10	90,94	181,04	0,59	4,13	0,00	48
28	91,23	186,10	176,10	91,88	186,32	176,16	91,55	181,17	0,65	5,40	0,00	48
29	91,88	186,32	176,16	92,52	186,53	176,23	92,20	181,31	0,65	6,72	0,00	48
30	92,52	186,53	176,23	93,02	186,70	176,30	92,77	181,44	0,50	7,90	0,00	48
31	93,02	186,70	176,30	93,52	186,87	176,38	93,27	181,56	0,51	8,94	0,00	48
32	93,52	186,87	176,38	94,02	187,03	176,47	93,77	181,69	0,51	9,98	0,00	48
33	94,02	187,03	176,47	94,52	187,20	176,57	94,27	181,82	0,51	11,02	0,00	48
34	94,52	187,20	176,57	95,19	187,42	176,71	94,85	181,97	0,68	12,23	0,00	48
35	95,19	187,42	176,71	95,85	187,64	176,87	95,52	182,16	0,69	13,63	0,00	48
36	95,85	187,64	176,87	96,52	187,87	177,05	96,19	182,36	0,69	15,04	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	96,52	187,87	177,05	97,27	188,12	177,27	96,90	182,58	0,78	16,55	0,00	48
38	97,27	188,12	177,27	98,02	188,37	177,52	97,65	182,82	0,79	18,16	0,00	48
39	98,02	188,37	177,52	98,77	188,62	177,79	98,39	183,07	0,80	19,78	0,00	48
40	98,77	188,62	177,79	99,52	188,87	178,08	99,14	183,34	0,81	21,42	0,00	48
41	99,52	188,87	178,08	100,27	189,12	178,40	99,89	183,62	0,82	23,08	0,00	48
42	100,27	189,12	178,40	101,02	189,37	178,75	100,64	183,91	0,83	24,76	0,00	48
43	101,02	189,37	178,75	101,77	189,62	179,12	101,39	184,21	0,84	26,46	0,00	48
44	101,77	189,62	179,12	102,52	189,87	179,52	102,14	184,53	0,85	28,19	0,00	48
45	102,52	189,87	179,52	102,92	190,00	179,75	102,72	184,79	0,86	29,53	0,00	48
46	102,92	190,00	179,75	103,63	190,00	180,18	103,27	184,98	0,83	30,85	0,00	48
47	103,63	190,00	180,18	104,35	190,00	180,63	103,99	185,20	0,85	32,57	0,00	48
48	104,35	190,00	180,63	105,06	190,00	181,12	104,70	185,44	0,86	34,32	0,00	48
49	105,06	190,00	181,12	105,78	190,00	181,64	105,42	185,69	0,88	36,11	0,00	48
50	105,78	190,00	181,64	106,49	190,00	182,20	106,13	185,96	0,91	37,94	0,00	48
51	106,49	190,00	182,20	107,21	190,00	182,80	106,84	186,25	0,93	39,82	0,00	48
52	107,21	190,00	182,80	107,92	190,00	183,43	107,56	186,55	0,96	41,75	0,00	48
53	107,92	190,00	183,43	108,65	189,76	184,13	108,27	186,83	1,00	43,76	0,00	48
54	108,65	189,76	184,13	109,37	189,52	184,87	109,00	187,07	1,04	45,85	0,00	48
55	109,37	189,52	184,87	110,10	189,27	185,68	109,72	187,33	1,08	48,03	0,00	48
56	110,10	189,27	185,68	110,82	189,03	186,55	110,44	187,63	1,14	50,30	0,00	48
57	110,82	189,03	186,55	111,55	188,79	187,51	111,15	187,95	1,20	52,68	0,00	46
58	111,55	188,79	187,51	112,27	188,55	188,55	111,79	188,28	1,27	55,21	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	690	0	3201	3049	0	0	4316	0	0	
2	2034	0	4653	2971	0	4316	9281	0	0	
3	3304	0	5966	2902	0	9281	14741	0	0	
4	4508	0	7158	2840	0	14741	20562	0	0	
5	5648	0	8247	2786	0	20562	26630	0	0	
6	6728	0	9245	2737	0	26630	32843	0	0	
7	7753	0	10163	2694	0	32843	39114	0	0	
8	8713	0	11038	2741	0	39114	45456	0	0	
9	9610	0	11796	2713	0	45456	51706	0	0	
10	10460	0	12499	2681	0	51706	57799	0	0	
11	11273	0	13161	2653	0	57799	63684	0	0	
12	9911	0	11365	2201	0	63684	68386	0	0	
13	10183	0	11515	2185	0	68386	72834	0	0	
14	10429	0	11646	2171	0	72834	77019	0	0	
15	11694	0	12901	2368	0	77019	81295	0	0	
16	11917	0	12998	2355	0	81295	85233	0	0	
17	12107	0	13071	2344	0	85233	88824	0	0	
18	12267	0	13121	2334	0	88824	92064	0	0	
19	12718	0	13486	2350	0	92064	94987	0	0	
20	13211	0	13899	2344	0	94987	97548	0	0	
21	13675	0	14292	2340	0	97548	99727	0	0	
22	14116	0	14670	2337	0	99727	101503	0	0	
23	14526	0	15026	2336	0	101503	102858	0	0	
24	14906	0	15361	2337	0	102858	103776	0	0	
25	6249	0	6426	967	0	103776	104026	0	0	
26	6280	0	6451	967	0	104026	104201	0	0	
27	12062	0	12375	1843	0	104201	104323	0	0	
28	13353	0	13681	2018	0	104323	104132	0	0	
29	13525	0	13847	2023	0	104132	103594	0	0	
30	10727	0	10983	1572	0	103594	102907	0	0	
31	10810	0	11070	1577	0	102907	102005	0	0	
32	10883	0	11150	1581	0	102005	100886	0	0	
33	10947	0	11225	1587	0	100886	99549	0	0	
34	14677	0	15072	2125	0	99549	97427	0	0	
35	14759	0	15188	2137	0	97427	94913	0	0	
36	14830	0	15304	2150	0	94913	92002	0	0	
37	16738	0	17335	2437	0	92002	88255	0	0	
38	16763	0	17439	2459	0	88255	84009	0	0	
39	16745	0	17511	2483	0	84009	79272	0	0	
40	16669	0	17535	2510	0	79272	74063	0	0	
41	16554	0	17528	2540	0	74063	68395	0	0	
42	16399	0	17491	2573	0	68395	62284	0	0	
43	16202	0	17419	2610	0	62284	55750	0	0	
44	15962	0	17309	2651	0	55750	48817	0	0	
45	8401	0	9174	1432	0	48817	44966	0	0	
46	14596	1429	17757	2592	0	44966	36988	0	0	
47	13919	1429	17148	2640	0	36988	28931	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
48	13221	1429	16506	2694	0	28931	20846	0	0	
49	12456	1429	15765	2754	0	20846	12830	0	0	
50	11674	1429	14984	2821	0	12830	4944	0	0	
51	10833	1429	14095	2897	0	4944	-2696	0	0	
52	9932	1429	13088	2983	0	-2696	-9964	0	0	
53	8922	0	9781	3128	0	-9964	-15081	0	0	
54	7505	0	7802	3243	0	-15081	-18934	0	0	
55	6005	0	5531	3378	0	-18934	-21198	0	0	
56	4412	0	2910	3515	0	-21198	-21493	0	0	
57	2730	0	-65	3599	0	-21493	-19447	0	0	
58	932	0	-3814	3824	0	-19447	-14197	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma

u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,244$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

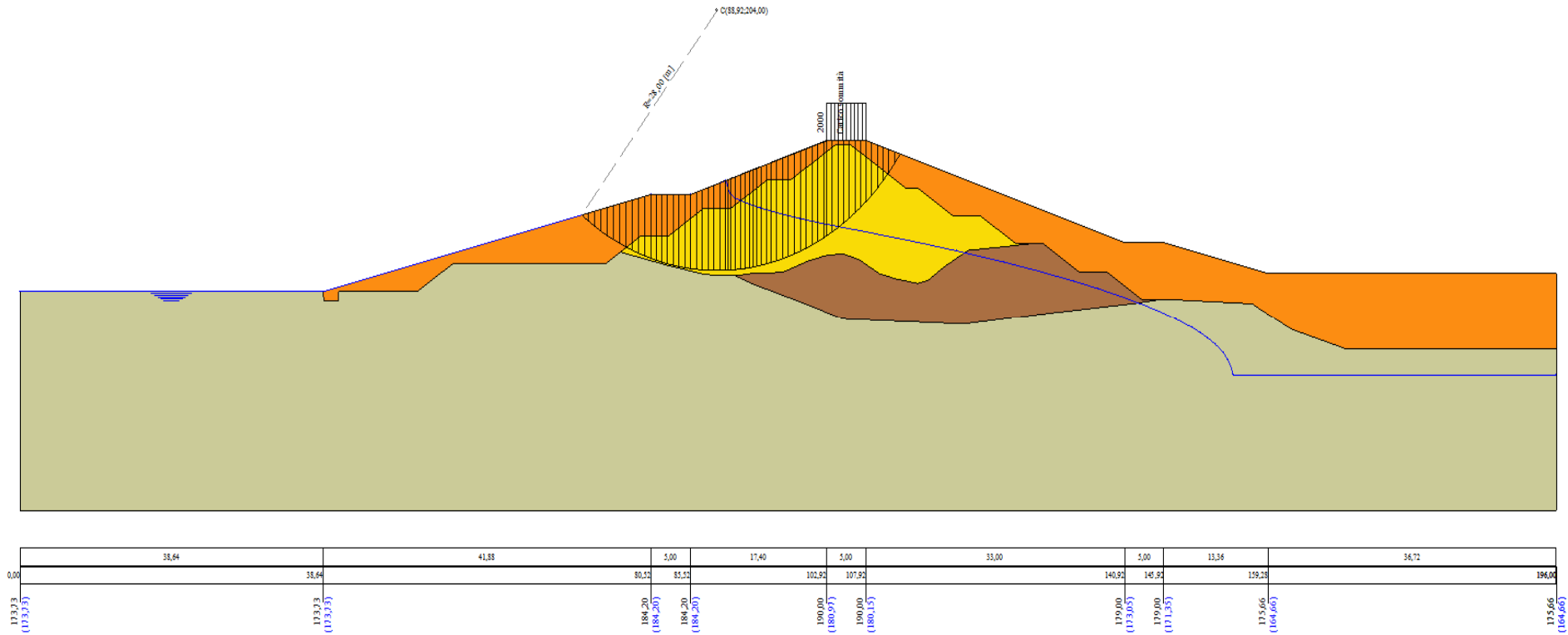


Figura A-84 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 26.

VERIFICA DI STABILITÀ 27

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate	138708
Coefficiente di sicurezza minimo	1.498
Superficie con coefficiente di sicurezza minimo	1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce	59	
Coordinate del centro	X[m]= 88,92	Y[m]= 206,00
Raggio del cerchio	R[m]= 30,00	
Intersezione a valle con il profilo topografico	X _v [m]= 71,12	Y _v [m]= 181,85
Intersezione a monte con il profilo topografico	X _m [m]= 113,12	Y _m [m]= 188,27
Coefficiente di sicurezza	F _s = 1.498	

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	71,12	181,85	181,85	71,90	182,05	181,29	71,64	181,73	0,96	-35,47	0,00	46
2	71,90	182,05	181,29	72,69	182,24	180,77	72,34	181,58	0,94	-33,66	0,00	46
3	72,69	182,24	180,77	73,47	182,44	180,28	73,10	181,43	0,92	-31,88	0,00	46
4	73,47	182,44	180,28	74,25	182,63	179,83	73,88	181,29	0,91	-30,13	0,00	46
5	74,25	182,63	179,83	75,04	182,83	179,41	74,66	181,17	0,89	-28,42	0,00	46
6	75,04	182,83	179,41	75,82	183,03	179,01	75,44	181,07	0,88	-26,73	0,00	46
7	75,82	183,03	179,01	76,60	183,22	178,64	76,22	180,97	0,86	-25,06	0,00	46
8	76,60	183,22	178,64	77,39	183,42	178,31	77,00	180,90	0,85	-23,42	0,00	47
9	77,39	183,42	178,31	78,17	183,61	177,99	77,78	180,83	0,84	-21,80	0,00	48
10	78,17	183,61	177,99	78,95	183,81	177,70	78,57	180,78	0,83	-20,20	0,00	48
11	78,95	183,81	177,70	79,74	184,00	177,44	79,35	180,74	0,83	-18,61	0,00	48
12	79,74	184,00	177,44	80,52	184,20	177,20	80,13	180,71	0,82	-17,04	0,00	48
13	80,52	184,20	177,20	81,20	184,20	177,01	80,86	180,65	0,70	-15,59	0,00	48
14	81,20	184,20	177,01	81,87	184,20	176,84	81,54	180,56	0,70	-14,25	0,00	48
15	81,87	184,20	176,84	82,55	184,20	176,68	82,21	180,48	0,69	-12,92	0,00	48
16	82,55	184,20	176,68	83,29	184,20	176,53	82,92	180,40	0,76	-11,54	0,00	48
17	83,29	184,20	176,53	84,03	184,20	176,40	83,66	180,33	0,75	-10,09	0,00	48
18	84,03	184,20	176,40	84,78	184,20	176,29	84,41	180,27	0,75	-8,65	0,00	48
19	84,78	184,20	176,29	85,52	184,20	176,19	85,15	180,22	0,75	-7,22	0,00	48
20	85,52	184,20	176,19	86,27	184,45	176,12	85,90	180,24	0,75	-5,79	0,00	48
21	86,27	184,45	176,12	87,02	184,70	176,06	86,65	180,33	0,75	-4,35	0,00	48
22	87,02	184,70	176,06	87,77	184,95	176,02	87,40	180,43	0,75	-2,91	0,00	48
23	87,77	184,95	176,02	88,52	185,20	176,00	88,15	180,54	0,75	-1,48	0,00	48
24	88,52	185,20	176,00	89,27	185,45	176,00	88,90	180,66	0,75	-0,05	0,00	48
25	89,27	185,45	176,00	90,02	185,70	176,02	89,65	180,79	0,75	1,38	0,00	48
26	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,03	90,18	180,89	0,31	2,40	0,00	48
27	90,33	185,80	176,03	90,64	185,91	176,05	90,49	180,95	0,31	2,99	0,00	48
28	90,64	185,91	176,05	91,23	186,10	176,09	90,94	181,04	0,59	3,85	0,00	48
29	91,23	186,10	176,09	91,88	186,32	176,15	91,55	181,16	0,65	5,03	0,00	48
30	91,88	186,32	176,15	92,52	186,53	176,22	92,20	181,30	0,65	6,27	0,00	48
31	92,52	186,53	176,22	93,02	186,70	176,28	92,77	181,43	0,50	7,37	0,00	48
32	93,02	186,70	176,28	93,52	186,87	176,35	93,27	181,55	0,51	8,34	0,00	48
33	93,52	186,87	176,35	94,02	187,03	176,44	93,77	181,67	0,51	9,30	0,00	48
34	94,02	187,03	176,44	94,52	187,20	176,53	94,27	181,80	0,51	10,27	0,00	48
35	94,52	187,20	176,53	95,19	187,42	176,66	94,85	181,95	0,68	11,41	0,00	48
36	95,19	187,42	176,66	95,85	187,64	176,81	95,52	182,14	0,68	12,71	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	95,85	187,64	176,81	96,52	187,87	176,98	96,19	182,33	0,69	14,02	0,00	48
38	96,52	187,87	176,98	97,27	188,12	177,19	96,90	182,54	0,78	15,42	0,00	48
39	97,27	188,12	177,19	98,02	188,37	177,41	97,65	182,77	0,78	16,91	0,00	48
40	98,02	188,37	177,41	98,77	188,62	177,66	98,40	183,01	0,79	18,41	0,00	48
41	98,77	188,62	177,66	99,52	188,87	177,94	99,14	183,27	0,80	19,93	0,00	48
42	99,52	188,87	177,94	100,27	189,12	178,23	99,89	183,54	0,81	21,46	0,00	48
43	100,27	189,12	178,23	101,02	189,37	178,55	100,64	183,82	0,81	23,01	0,00	48
44	101,02	189,37	178,55	101,77	189,62	178,89	101,39	184,11	0,82	24,57	0,00	48
45	101,77	189,62	178,89	102,52	189,87	179,26	102,14	184,41	0,84	26,16	0,00	48
46	102,52	189,87	179,26	102,92	190,00	179,47	102,72	184,65	0,85	27,39	0,00	48
47	102,92	190,00	179,47	103,75	190,00	179,92	103,33	184,85	0,95	28,73	0,00	48
48	103,75	190,00	179,92	104,59	190,00	180,42	104,17	185,08	0,97	30,56	0,00	48
49	104,59	190,00	180,42	105,42	190,00	180,95	105,00	185,34	0,99	32,42	0,00	48
50	105,42	190,00	180,95	106,25	190,00	181,51	105,83	185,61	1,01	34,33	0,00	48
51	106,25	190,00	181,51	107,09	190,00	182,13	106,66	185,91	1,03	36,28	0,00	48
52	107,09	190,00	182,13	107,92	190,00	182,78	107,50	186,22	1,06	38,28	0,00	48
53	107,92	190,00	182,78	108,66	189,75	183,41	108,28	186,48	0,97	40,23	0,00	48
54	108,66	189,75	183,41	109,41	189,50	184,08	109,02	186,69	1,00	42,11	0,00	48
55	109,41	189,50	184,08	110,15	189,26	184,80	109,76	186,91	1,03	44,05	0,00	48
56	110,15	189,26	184,80	110,89	189,01	185,57	110,50	187,15	1,07	46,06	0,00	48
57	110,89	189,01	185,57	111,63	188,76	186,40	111,24	187,43	1,11	48,15	0,00	47
58	111,63	188,76	186,40	112,38	188,51	187,30	111,96	187,73	1,16	50,32	0,00	46
59	112,38	188,51	187,30	113,12	188,27	188,27	112,62	188,03	1,22	52,60	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	620	0	2958	3039	0	0	4141	0	0	
2	1830	0	4268	2973	0	4141	8831	0	0	
3	2981	0	5466	2914	0	8831	13950	0	0	
4	4078	0	6568	2861	0	13950	19389	0	0	
5	5122	0	7584	2814	0	19389	25055	0	0	
6	6117	0	8523	2771	0	25055	30864	0	0	
7	7065	0	9395	2732	0	30864	36743	0	0	
8	7966	0	10215	2722	0	36743	42651	0	0	
9	8810	0	10980	2760	0	42651	48574	0	0	
10	9607	0	11659	2730	0	48574	54378	0	0	
11	10367	0	12296	2704	0	54378	60020	0	0	
12	11096	0	12901	2680	0	60020	65459	0	0	
13	10026	0	11475	2298	0	65459	69939	0	0	
14	10279	0	11618	2284	0	69939	74174	0	0	
15	10508	0	11741	2271	0	74174	78157	0	0	
16	11762	0	13000	2479	0	78157	82226	0	0	
17	11969	0	13092	2467	0	82226	85974	0	0	
18	12146	0	13160	2457	0	85974	89393	0	0	
19	12293	0	13207	2449	0	89393	92480	0	0	
20	12735	0	13572	2466	0	92480	95264	0	0	
21	13220	0	13986	2461	0	95264	97700	0	0	
22	13680	0	14381	2457	0	97700	99769	0	0	
23	14117	0	14761	2455	0	99769	101453	0	0	
24	14527	0	15121	2454	0	101453	102735	0	0	
25	14907	0	15460	2454	0	102735	103599	0	0	
26	6250	0	6468	1015	0	103599	103833	0	0	
27	6282	0	6494	1016	0	103833	103996	0	0	
28	12068	0	12459	1935	0	103996	104106	0	0	
29	13365	0	13777	2118	0	104106	103917	0	0	
30	13543	0	13946	2123	0	103917	103399	0	0	
31	10746	0	11064	1649	0	103399	102739	0	0	
32	10834	0	11154	1653	0	102739	101874	0	0	
33	10913	0	11238	1658	0	101874	100803	0	0	
34	10983	0	11316	1662	0	100803	99525	0	0	
35	14737	0	15198	2225	0	99525	97498	0	0	
36	14834	0	15322	2236	0	97498	95099	0	0	
37	14921	0	15445	2248	0	95099	92322	0	0	
38	16863	0	17504	2545	0	92322	88747	0	0	
39	16915	0	17620	2565	0	88747	84696	0	0	
40	16926	0	17706	2586	0	84696	80177	0	0	
41	16883	0	17745	2610	0	80177	75205	0	0	
42	16804	0	17756	2637	0	75205	69793	0	0	
43	16690	0	17739	2666	0	69793	63952	0	0	
44	16538	0	17693	2698	0	63952	57699	0	0	
45	16347	0	17612	2734	0	57699	51055	0	0	
46	8628	0	9350	1474	0	51055	47359	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
47	17490	1667	21032	3109	0	47359	38414	0	0	
48	16643	1667	20260	3166	0	38414	29347	0	0	
49	15760	1667	19436	3230	0	29347	20232	0	0	
50	14789	1667	18485	3302	0	20232	11191	0	0	
51	13784	1667	17466	3382	0	11191	2322	0	0	
52	12702	1667	16309	3473	0	2322	-6228	0	0	
53	10158	0	11156	3182	0	-6228	-11831	0	0	
54	8805	0	9392	3275	0	-11831	-16417	0	0	
55	7383	0	7421	3380	0	-16417	-19750	0	0	
56	5887	0	5196	3501	0	-19750	-21542	0	0	
57	4310	0	2723	3582	0	-21542	-21531	0	0	
58	2659	0	-96	3675	0	-21531	-19328	0	0	
59	905	0	-3502	3863	0	-19328	-14273	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,000000

Accelerazione sismica critica

$K_c = 0,238$

Spostamento massimo

$U_{max} = 0,000000$ [m]

Velocità massima

$V_{max} = 0,000000$ [m/s]

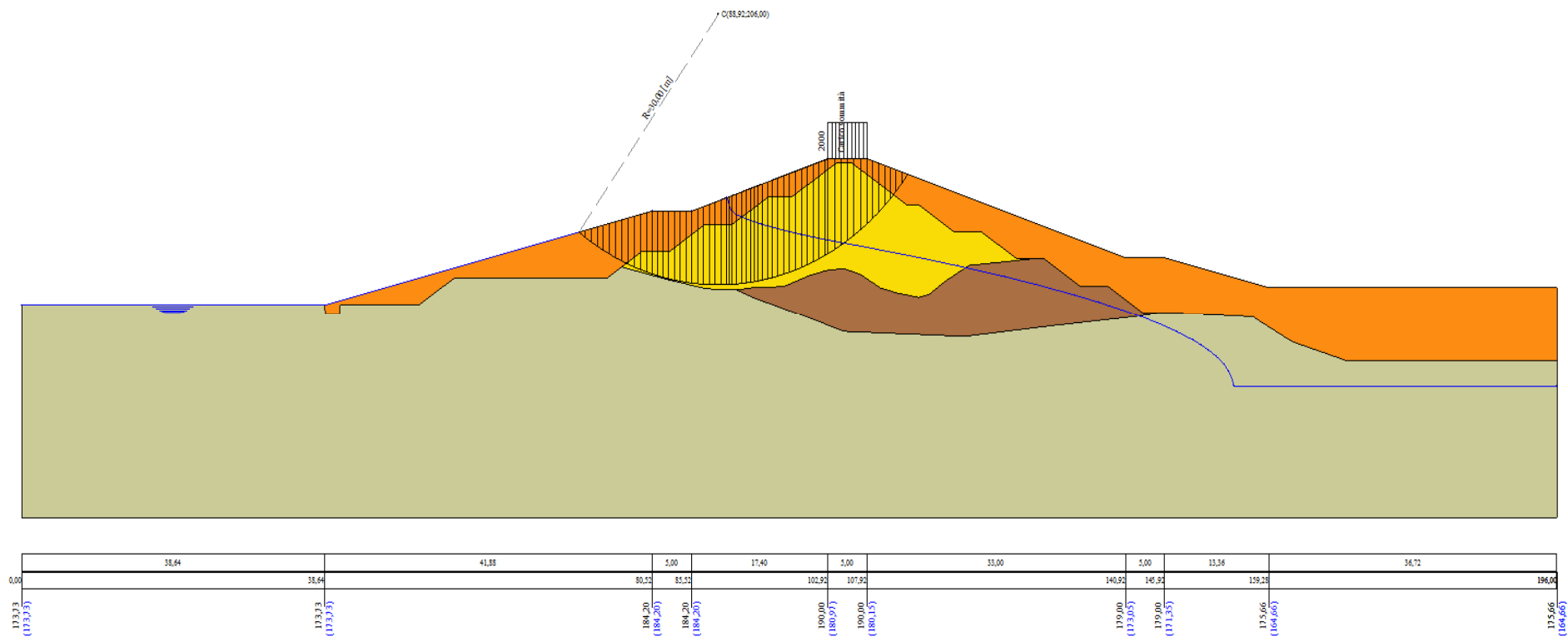


Figura A-85 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 27.

VERIFICA DI STABILITÀ 28

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 138708

Coefficiente di sicurezza minimo 1.084

Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 62

Coordinate del centro X[m]= 88,92 Y[m]= 210,00

Raggio del cerchio R[m]= 34,00

Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 70,20 Y_v[m]= 181,62

Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,64 Y_m[m]= 187,76

Coefficiente di sicurezza F_s= 1.084

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,99	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	87,99	184,99	176,02	87,54	180,45	0,71	-2,33	0,00	48
24	87,99	184,99	176,02	88,60	185,23	176,00	88,25	180,56	0,71	-1,14	0,00	48
25	88,60	185,23	176,00	89,31	185,46	176,00	88,96	180,67	0,71	0,06	0,00	48
26	89,31	185,46	176,00	90,02	185,70	176,02	89,67	180,80	0,71	1,26	0,00	48
27	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,03	90,18	180,89	0,31	2,12	0,00	48
28	90,33	185,80	176,03	90,64	185,91	176,04	90,49	180,95	0,31	2,64	0,00	48
29	90,64	185,91	176,04	91,23	186,10	176,08	90,94	181,03	0,59	3,40	0,00	48
30	91,23	186,10	176,08	91,88	186,32	176,13	91,55	181,16	0,65	4,44	0,00	48
31	91,88	186,32	176,13	92,52	186,53	176,19	92,20	181,29	0,65	5,53	0,00	48
32	92,52	186,53	176,19	93,02	186,70	176,25	92,77	181,42	0,50	6,50	0,00	48
33	93,02	186,70	176,25	93,52	186,87	176,31	93,27	181,53	0,50	7,35	0,00	48
34	93,52	186,87	176,31	94,02	187,03	176,38	93,77	181,65	0,51	8,20	0,00	48
35	94,02	187,03	176,38	94,52	187,20	176,46	94,27	181,77	0,51	9,05	0,00	48
36	94,52	187,20	176,46	95,19	187,42	176,58	94,85	181,92	0,68	10,05	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	95,19	187,42	176,58	95,85	187,64	176,71	95,52	182,09	0,68	11,19	0,00	48
38	95,85	187,64	176,71	96,52	187,87	176,86	96,19	182,27	0,68	12,34	0,00	48
39	96,52	187,87	176,86	97,27	188,12	177,04	96,90	182,47	0,77	13,57	0,00	48
40	97,27	188,12	177,04	98,02	188,37	177,24	97,65	182,69	0,78	14,87	0,00	48
41	98,02	188,37	177,24	98,77	188,62	177,46	98,40	182,92	0,78	16,18	0,00	48
42	98,77	188,62	177,46	99,52	188,87	177,69	99,15	183,16	0,79	17,50	0,00	48
43	99,52	188,87	177,69	100,27	189,12	177,95	99,89	183,41	0,79	18,83	0,00	48
44	100,27	189,12	177,95	101,02	189,37	178,23	100,64	183,66	0,80	20,17	0,00	48
45	101,02	189,37	178,23	101,77	189,62	178,52	101,39	183,93	0,81	21,53	0,00	48
46	101,77	189,62	178,52	102,52	189,87	178,84	102,14	184,21	0,81	22,89	0,00	48
47	102,52	189,87	178,84	102,92	190,00	179,02	102,72	184,43	0,44	23,95	0,00	48
48	102,92	190,00	179,02	103,64	190,00	179,35	103,28	184,59	0,79	24,99	0,00	48
49	103,64	190,00	179,35	104,36	190,00	179,71	104,00	184,76	0,80	26,33	0,00	48
50	104,36	190,00	179,71	105,08	190,00	180,09	104,72	184,95	0,81	27,69	0,00	48
51	105,08	190,00	180,09	105,80	190,00	180,49	105,44	185,14	0,82	29,07	0,00	48
52	105,80	190,00	180,49	106,52	190,00	180,91	106,16	185,35	0,84	30,47	0,00	48
53	106,52	190,00	180,91	107,22	190,00	181,34	106,87	185,56	0,82	31,87	0,00	48
54	107,22	190,00	181,34	107,92	190,00	181,80	107,57	185,79	0,84	33,27	0,00	48
55	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
56	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
57	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
58	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
59	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
60	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
61	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
62	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	595	0	3418	4138	0	0	5219	0	0	
2	1759	0	4686	4067	0	5219	10801	0	0	
3	2873	0	5862	4003	0	10801	16649	0	0	
4	3939	0	6956	3945	0	16649	22679	0	0	
5	4960	0	7976	3892	0	22679	28815	0	0	
6	5937	0	8929	3844	0	28815	34987	0	0	
7	6872	0	9821	3799	0	34987	41136	0	0	
8	7767	0	10657	3759	0	41136	47204	0	0	
9	8507	0	11320	3755	0	47204	53153	0	0	
10	9286	0	12034	3773	0	53153	58981	0	0	
11	10028	0	12684	3742	0	58981	64595	0	0	
12	10739	0	13299	3715	0	64595	69958	0	0	
13	11425	0	13889	3690	0	69958	75041	0	0	
14	10214	0	12237	3150	0	75041	79149	0	0	
15	10435	0	12358	3135	0	79149	83001	0	0	
16	10636	0	12462	3122	0	83001	86590	0	0	
17	11874	0	13769	3412	0	86590	90223	0	0	
18	12054	0	13840	3399	0	90223	93533	0	0	
19	12208	0	13889	3388	0	93533	96519	0	0	
20	12337	0	13917	3379	0	96519	99182	0	0	
21	14153	0	15829	3769	0	99182	101758	0	0	
22	14729	0	16337	3762	0	101758	103874	0	0	
23	13035	0	14361	3214	0	103874	105305	0	0	
24	13420	0	14704	3212	0	105305	106372	0	0	
25	13783	0	15030	3211	0	106372	107067	0	0	
26	14123	0	15338	3212	0	107067	107379	0	0	
27	6252	0	6773	1403	0	107379	107396	0	0	
28	6285	0	6798	1404	0	107396	107344	0	0	
29	12078	0	13039	2673	0	107344	107048	0	0	
30	13383	0	14414	2926	0	107048	106420	0	0	
31	13571	0	14588	2931	0	106420	105468	0	0	
32	10777	0	11571	2276	0	105468	104463	0	0	
33	10873	0	11664	2280	0	104463	103259	0	0	
34	10962	0	11751	2285	0	103259	101855	0	0	
35	11042	0	11832	2290	0	101855	100251	0	0	
36	14835	0	15891	3062	0	100251	97800	0	0	
37	14956	0	16021	3074	0	97800	94991	0	0	
38	15070	0	16151	3087	0	94991	91819	0	0	
39	17067	0	18308	3490	0	91819	87819	0	0	
40	17161	0	18435	3510	0	87819	83366	0	0	
41	17219	0	18532	3532	0	83366	78468	0	0	
42	17229	0	18583	3557	0	78468	73145	0	0	
43	17208	0	18609	3584	0	73145	67407	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
44	17157	0	18609	3614	0	67407	61267	0	0	
45	17075	0	18582	3647	0	61267	54742	0	0	
46	16961	0	18527	3682	0	54742	47849	0	0	
47	8989	0	9849	1980	0	47849	44029	0	0	
48	15876	1440	19163	3593	0	44029	36049	0	0	
49	15335	1440	18617	3634	0	36049	28003	0	0	
50	14782	1440	18053	3678	0	28003	19926	0	0	
51	14199	1440	17446	3726	0	19926	11867	0	0	
52	13596	1440	16805	3778	0	11867	3873	0	0	
53	12558	1400	15610	3728	0	3873	-3736	0	0	
54	11916	1400	14887	3787	0	-3736	-11154	0	0	
55	13162	0	14270	4627	0	-11154	-17896	0	0	
56	11653	0	12319	4730	0	-17896	-23554	0	0	
57	10077	0	10183	4844	0	-23554	-27905	0	0	
58	8426	0	7831	4972	0	-27905	-30690	0	0	
59	6697	0	5222	5117	0	-30690	-31606	0	0	
60	4889	0	2448	5142	0	-31606	-30497	0	0	
61	3007	0	-749	5282	0	-30497	-26835	0	0	
62	1021	0	-4452	5492	0	-26835	-20039	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,000000
7	0,002030

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,231$
 $U_{max} = 0,002030$ [m]
 $V_{max} = 0,040749$ [m/s]

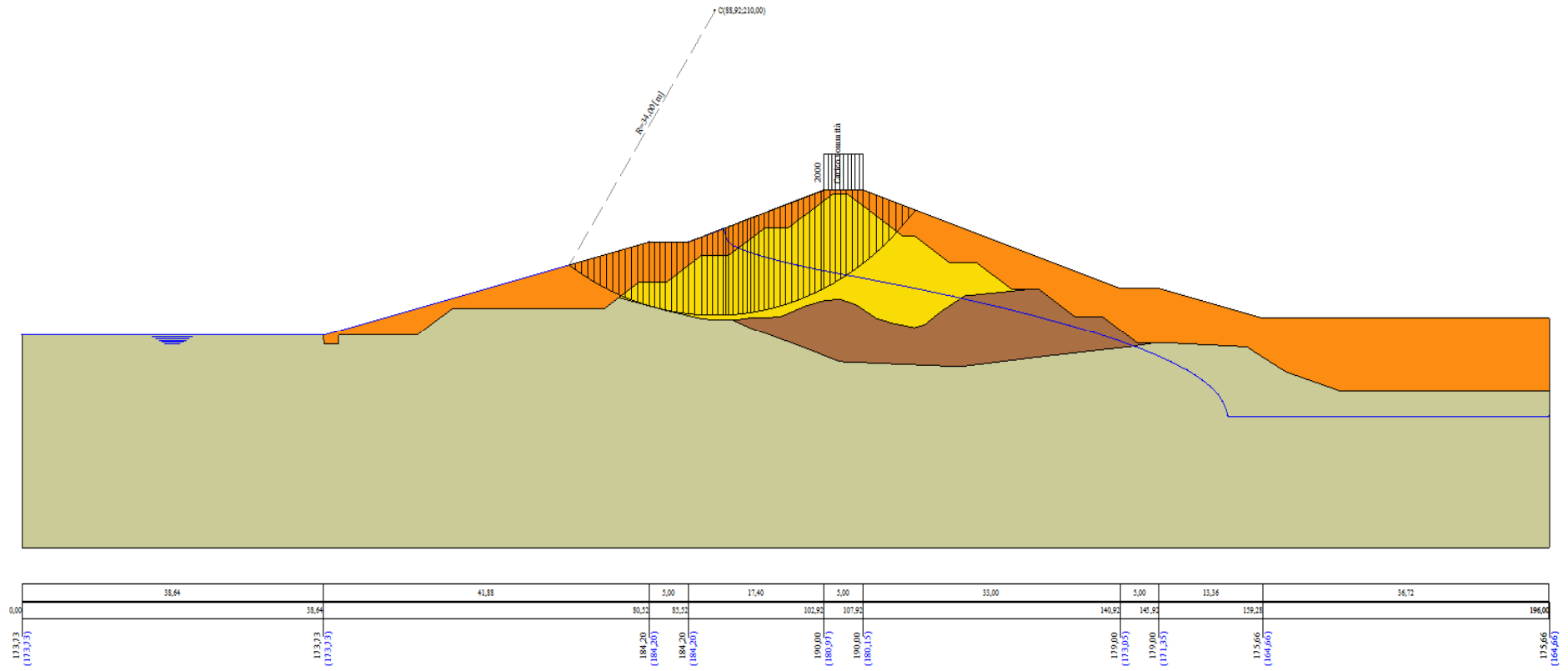


Figura A-86 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 28.

VERIFICA DI STABILITÀ 29

Carichi sul profilo

Carichi distribuiti

n°	Descrizione	Tipo	Ψ_2	P_i [m]	P_f [m]	V_y [kg/m]	V_x [kg/m]
1	Carico sommità	Variabile	1,00	102,92 190,00	107,92 190,00	2000 2000	0 0

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

Risultati analisi

Numero di superfici analizzate 138708
 Coefficiente di sicurezza minimo 0.865
 Superficie con coefficiente di sicurezza minimo 1

Analisi della superficie 1 - coefficienti parziali caso A2M2 e sisma verso il basso

Numero di strisce 62
 Coordinate del centro X[m]= 88,92 Y[m]= 210,00
 Raggio del cerchio R[m]= 34,00
 Intersezione a valle con il profilo topografico X_v[m]= 70,20 Y_v[m]= 181,62
 Intersezione a monte con il profilo topografico X_m[m]= 114,64 Y_m[m]= 187,76
 Coefficiente di sicurezza F_s= **0.865**

Geometria e caratteristiche strisce

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
1	70,20	181,62	181,62	71,00	181,82	181,11	70,73	181,52	0,95	-32,61	0,00	46
2	71,00	181,82	181,11	71,79	182,02	180,63	71,44	181,39	0,93	-31,03	0,00	46
3	71,79	182,02	180,63	72,59	182,22	180,18	72,22	181,26	0,92	-29,48	0,00	46
4	72,59	182,22	180,18	73,39	182,42	179,75	73,01	181,14	0,90	-27,94	0,00	46
5	73,39	182,42	179,75	74,19	182,62	179,36	73,80	181,04	0,89	-26,43	0,00	46
6	74,19	182,62	179,36	74,98	182,82	178,99	74,60	180,94	0,88	-24,94	0,00	46
7	74,98	182,82	178,99	75,78	183,02	178,64	75,39	180,86	0,87	-23,46	0,00	46
8	75,78	183,02	178,64	76,58	183,21	178,32	76,19	180,80	0,86	-22,01	0,00	46
9	76,58	183,21	178,32	77,37	183,41	178,02	76,98	180,74	0,84	-20,57	0,00	47
10	77,37	183,41	178,02	78,16	183,61	177,75	77,77	180,70	0,83	-19,16	0,00	48
11	78,16	183,61	177,75	78,94	183,81	177,50	78,55	180,66	0,83	-17,76	0,00	48
12	78,94	183,81	177,50	79,73	184,00	177,26	79,34	180,64	0,82	-16,37	0,00	48
13	79,73	184,00	177,26	80,52	184,20	177,05	80,13	180,63	0,82	-14,99	0,00	48
14	80,52	184,20	177,05	81,20	184,20	176,89	80,86	180,59	0,70	-13,72	0,00	48
15	81,20	184,20	176,89	81,87	184,20	176,74	81,54	180,51	0,69	-12,55	0,00	48
16	81,87	184,20	176,74	82,55	184,20	176,60	82,21	180,43	0,69	-11,38	0,00	48
17	82,55	184,20	176,60	83,29	184,20	176,47	82,92	180,37	0,75	-10,16	0,00	48
18	83,29	184,20	176,47	84,03	184,20	176,35	83,66	180,31	0,75	-8,89	0,00	48
19	84,03	184,20	176,35	84,78	184,20	176,25	84,41	180,25	0,75	-7,63	0,00	48
20	84,78	184,20	176,25	85,52	184,20	176,17	85,15	180,21	0,75	-6,37	0,00	48
21	85,52	184,20	176,17	86,35	184,48	176,10	85,94	180,24	0,83	-5,04	0,00	48
22	86,35	184,48	176,10	87,18	184,75	176,04	86,77	180,34	0,83	-3,63	0,00	48
23	87,18	184,75	176,04	87,99	184,99	176,02	87,54	180,45	0,71	-2,33	0,00	48
24	87,99	184,99	176,02	88,60	185,23	176,00	88,25	180,56	0,71	-1,14	0,00	48
25	88,60	185,23	176,00	89,31	185,46	176,00	88,96	180,67	0,71	0,06	0,00	48
26	89,31	185,46	176,00	90,02	185,70	176,02	89,67	180,80	0,71	1,26	0,00	48
27	90,02	185,70	176,02	90,33	185,80	176,03	90,18	180,89	0,31	2,12	0,00	48
28	90,33	185,80	176,03	90,64	185,91	176,04	90,49	180,95	0,31	2,64	0,00	48
29	90,64	185,91	176,04	91,23	186,10	176,08	90,94	181,03	0,59	3,40	0,00	48
30	91,23	186,10	176,08	91,88	186,32	176,13	91,55	181,16	0,65	4,44	0,00	48
31	91,88	186,32	176,13	92,52	186,53	176,19	92,20	181,29	0,65	5,53	0,00	48
32	92,52	186,53	176,19	93,02	186,70	176,25	92,77	181,42	0,50	6,50	0,00	48
33	93,02	186,70	176,25	93,52	186,87	176,31	93,27	181,53	0,50	7,35	0,00	48
34	93,52	186,87	176,31	94,02	187,03	176,38	93,77	181,65	0,51	8,20	0,00	48
35	94,02	187,03	176,38	94,52	187,20	176,46	94,27	181,77	0,51	9,05	0,00	48
36	94,52	187,20	176,46	95,19	187,42	176,58	94,85	181,92	0,68	10,05	0,00	48

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	X _s [m]	Y _{ss} [m]	Y _{si} [m]	X _d [m]	Y _{ds} [m]	Y _{di} [m]	X _r [m]	Y _r [m]	L [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]
37	95,19	187,42	176,58	95,85	187,64	176,71	95,52	182,09	0,68	11,19	0,00	48
38	95,85	187,64	176,71	96,52	187,87	176,86	96,19	182,27	0,68	12,34	0,00	48
39	96,52	187,87	176,86	97,27	188,12	177,04	96,90	182,47	0,77	13,57	0,00	48
40	97,27	188,12	177,04	98,02	188,37	177,24	97,65	182,69	0,78	14,87	0,00	48
41	98,02	188,37	177,24	98,77	188,62	177,46	98,40	182,92	0,78	16,18	0,00	48
42	98,77	188,62	177,46	99,52	188,87	177,69	99,15	183,16	0,79	17,50	0,00	48
43	99,52	188,87	177,69	100,27	189,12	177,95	99,89	183,41	0,79	18,83	0,00	48
44	100,27	189,12	177,95	101,02	189,37	178,23	100,64	183,66	0,80	20,17	0,00	48
45	101,02	189,37	178,23	101,77	189,62	178,52	101,39	183,93	0,81	21,53	0,00	48
46	101,77	189,62	178,52	102,52	189,87	178,84	102,14	184,21	0,81	22,89	0,00	48
47	102,52	189,87	178,84	102,92	190,00	179,02	102,72	184,43	0,81	23,95	0,00	48
48	102,92	190,00	179,02	103,64	190,00	179,35	103,28	184,59	0,79	24,99	0,00	48
49	103,64	190,00	179,35	104,36	190,00	179,71	104,00	184,76	0,80	26,33	0,00	48
50	104,36	190,00	179,71	105,08	190,00	180,09	104,72	184,95	0,81	27,69	0,00	48
51	105,08	190,00	180,09	105,80	190,00	180,49	105,44	185,14	0,82	29,07	0,00	48
52	105,80	190,00	180,49	106,52	190,00	180,91	106,16	185,35	0,84	30,47	0,00	48
53	106,52	190,00	180,91	107,22	190,00	181,34	106,87	185,56	0,82	31,87	0,00	48
54	107,22	190,00	181,34	107,92	190,00	181,80	107,57	185,79	0,84	33,27	0,00	48
55	107,92	190,00	181,80	108,76	189,72	182,39	108,33	185,98	1,02	34,84	0,00	48
56	108,76	189,72	182,39	109,60	189,44	183,01	109,17	186,14	1,05	36,58	0,00	48
57	109,60	189,44	183,01	110,44	189,16	183,68	110,01	186,32	1,07	38,36	0,00	48
58	110,44	189,16	183,68	111,28	188,88	184,39	110,85	186,52	1,10	40,19	0,00	48
59	111,28	188,88	184,39	112,12	188,60	185,14	111,68	186,75	1,13	42,07	0,00	48
60	112,12	188,60	185,14	112,96	188,32	185,96	112,51	187,00	1,17	44,01	0,00	47
61	112,96	188,32	185,96	113,80	188,04	186,83	113,33	187,27	1,21	46,01	0,00	46
62	113,80	188,04	186,83	114,64	187,76	187,76	114,08	187,54	1,26	48,09	0,00	46

Forze applicate sulle strisce [BISHOP]

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	595	0	4120	5186	0	0	6427	0	0	
2	1759	0	5398	5098	0	6427	13101	0	0	
3	2873	0	6584	5018	0	13101	19929	0	0	
4	3939	0	7687	4945	0	19929	26830	0	0	
5	4960	0	8715	4878	0	26830	33731	0	0	
6	5937	0	9676	4817	0	33731	40568	0	0	
7	6872	0	10575	4762	0	40568	47282	0	0	
8	7767	0	11418	4711	0	47282	53821	0	0	
9	8507	0	12085	4706	0	53821	60164	0	0	
10	9286	0	12808	4729	0	60164	66315	0	0	
11	10028	0	13461	4690	0	66315	72166	0	0	
12	10739	0	14079	4656	0	72166	77687	0	0	
13	11425	0	14670	4624	0	77687	82848	0	0	
14	10214	0	12904	3948	0	82848	86972	0	0	
15	10435	0	13015	3930	0	86972	90803	0	0	
16	10636	0	13109	3913	0	90803	94339	0	0	
17	11874	0	14466	4276	0	94339	97878	0	0	
18	12054	0	14523	4260	0	97878	101061	0	0	
19	12208	0	14558	4247	0	101061	103890	0	0	
20	12337	0	14571	4235	0	103890	106367	0	0	
21	14153	0	16552	4723	0	106367	108685	0	0	
22	14729	0	17061	4714	0	108685	110474	0	0	
23	13035	0	14981	4028	0	110474	111572	0	0	
24	13420	0	15324	4026	0	111572	112259	0	0	
25	13783	0	15649	4025	0	112259	112528	0	0	
26	14123	0	15955	4026	0	112528	112370	0	0	
27	6252	0	7041	1758	0	112370	112171	0	0	
28	6285	0	7065	1759	0	112171	111897	0	0	
29	12078	0	13542	3350	0	111897	111161	0	0	
30	13383	0	14960	3667	0	111161	110027	0	0	
31	13571	0	15129	3673	0	110027	108542	0	0	
32	10777	0	11993	2853	0	108542	107094	0	0	
33	10873	0	12082	2858	0	107094	105432	0	0	
34	10962	0	12165	2864	0	105432	103556	0	0	
35	11042	0	12242	2870	0	103556	101467	0	0	
36	14835	0	16431	3838	0	101467	98353	0	0	
37	14956	0	16552	3852	0	98353	94860	0	0	
38	15070	0	16674	3869	0	94860	90986	0	0	
39	17067	0	18884	4374	0	90986	86176	0	0	
40	17161	0	18996	4399	0	86176	80896	0	0	
41	17219	0	19078	4427	0	80896	75157	0	0	
42	17229	0	19111	4458	0	75157	68986	0	0	
43	17208	0	19116	4492	0	68986	62397	0	0	

Interventi di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi (SI)
 ET.11 - Relazione sulle verifiche di stabilità e filtrazione

N°	W [kg]	Q [kg]	N [kg]	T [kg]	U [kg]	E _s [kg]	E _d [kg]	X _s [kg]	X _d [kg]	ID
44	17157	0	19094	4529	0	62397	55407	0	0	
45	17075	0	19043	4570	0	55407	48037	0	0	
46	16961	0	18960	4615	0	48037	40311	0	0	
47	8989	0	10068	2481	0	40311	36052	0	0	
48	15876	1440	19597	4503	0	36052	27157	0	0	
49	15335	1440	19003	4554	0	27157	18257	0	0	
50	14782	1440	18387	4609	0	18257	9391	0	0	
51	14199	1440	17725	4670	0	9391	615	0	0	
52	13596	1440	17026	4735	0	615	-8017	0	0	
53	12558	1400	15761	4672	0	-8017	-16159	0	0	
54	11916	1400	14974	4746	0	-16159	-24018	0	0	
55	13162	0	14175	5800	0	-24018	-30927	0	0	
56	11653	0	12082	5928	0	-30927	-36530	0	0	
57	10077	0	9789	6071	0	-36530	-40580	0	0	
58	8426	0	7263	6232	0	-40580	-42793	0	0	
59	6697	0	4457	6413	0	-42793	-42837	0	0	
60	4889	0	1496	6444	0	-42837	-40568	0	0	
61	3007	0	-1941	6620	0	-40568	-35391	0	0	
62	1021	0	-5933	6883	0	-35391	-26655	0	0	

Analisi degli spostamenti

Simbologia adottata

n° Indice dell'accelerogramma
 u Spostamento

Superficie n° 1

n°	u [m]
1	0,000000
2	0,000000
3	0,000000
4	0,000000
5	0,000000
6	0,006208
7	0,000000

Accelerazione sismica critica
 Spostamento massimo
 Velocità massima

$K_c = 0,231$
 $U_{max} = 0,006208$ [m]
 $V_{max} = 0,029326$ [m/s]

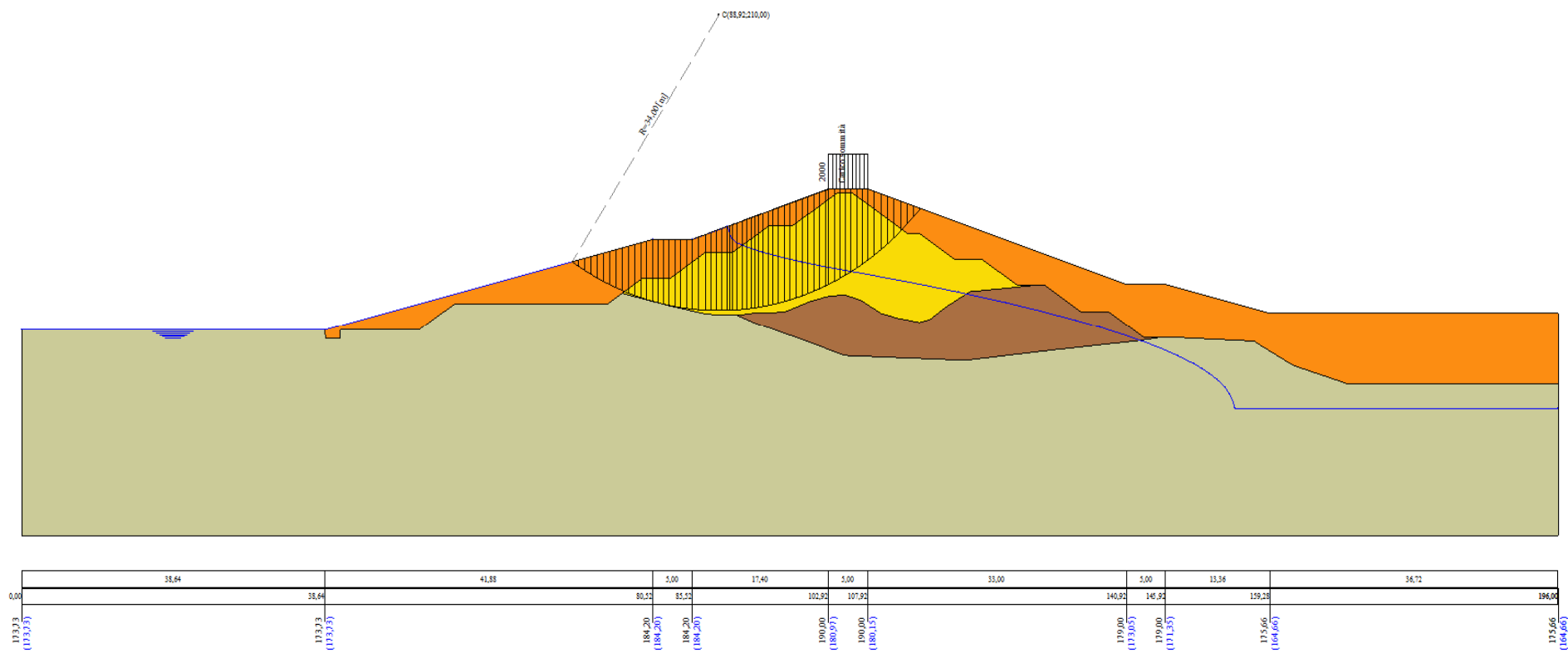


Figura A-87 – Superficie critica sezione A_CO_08 verifica di stabilità 29

B. APPENDICE

PARAMENTO VALLE – SLC – M1

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.276 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.041 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	9.530 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4

Riduzione parametri geotecnici terreno

Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

=====

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

=====

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO VALLE – SLC – M2

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====
 Zona poggibonsi
 Calcolo eseguito secondo [A2+M2+R2]
 Numero di strati 4.0
 Numero dei conci 20.0
 Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1.0
 Coefficiente parziale resistenza 1.1
 Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: Picco
 Analisi Condizione drenata
 Superficie di forma circolare
 =====

Maglia dei Centri

=====
 Ascissa vertice sinistro inferiore xi 20.0 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 50.0 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 100.0 m
 =====

Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	0.367 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.037 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	5.840 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

=====

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

=====

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO VALLE – SLC – M3

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.538 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.025 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	12.020 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO VALLE – SLC – M4

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====
 Zona poggibonsi
 Calcolo eseguito secondo [A2+M2+R2]
 Numero di strati 4.0
 Numero dei conci 20.0
 Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1.0
 Coefficiente parziale resistenza 1.1
 Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: Picco
 Analisi Condizione drenata
 Superficie di forma circolare
 =====

Maglia dei Centri

=====
 Ascissa vertice sinistro inferiore xi 20.0 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 50.0 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 100.0 m
 Ordinata vertice destro superiore ys 100.0 m

Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.744 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.025 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	8.280 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO VALLE – SLC – M5

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.223 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.010 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	8.830 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

=====

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

=====

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO VALLE – SLC – M6 – ACMAX=0.271g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m

Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	5.542 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.004 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	22.480 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.707

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.7	120
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.7	229.1
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.4	315.2
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.9	383.4
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.2	445.3
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	781	475.3
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565.9
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	340
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	405
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.3	415.9
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.8	427.5
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.4	434.6
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.6	438.4
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.2	439.7
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.1	437.6
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.1	430.4
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	117.4	802.3	477.6
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	13.9	566.7	338.4
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	495.9	316.3
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.6	136

PARAMENTO VALLE – SLC – M6 – ACMAX=0.505g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	5.542 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.004 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	22.480 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.69
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.695

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	143.7	122.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	345.3	234.1
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	504.1	321.8
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	629.4	391.1
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	731.4	454.1
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	781.7	484.3
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.3	576.2
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.3	346
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	661.6	412
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	679.3	422.8
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	698.4	434.4
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	709.7	441.3
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	715.4	445
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	716.7	446.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	712.3	443.8
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	698.9	436.2
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	277.1	656.1	410.2
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	123.5	465.2	291.7
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	492.7	320.3
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	133	137.7

PARAMENTO VALLE – SLC – M7

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m

Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	0.261 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.010 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	6.200 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.71
Ascissa centro superficie	57.33 m
Ordinata centro superficie	96.67 m
Raggio superficie	69.73 m

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

xc = 57.333 yc = 96.667 Rc = 69.731 Fs=0.708

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3.82	-20.5	4.08	91.59	24.82	12.46	8	23	0	142.6	119.7
2	3.82	-17.2	4	260.62	70.63	35.44	8	23	0	343.6	228.6
3	3.82	-13.9	3.93	411.68	111.57	55.99	8	23	0	502.3	314.6
4	3.82	-10.7	3.89	545.61	147.86	74.2	8	23	0	627.8	382.7
5	3.82	-7.5	3.85	665.38	180.32	90.49	2.72	24.7	0	730.1	444.6
6	3.82	-4.4	3.83	772.89	209.45	105.11	2.72	24.7	30.6	780.9	474.5
7	4.69	-0.9	4.69	1078.08	292.16	146.62	2.72	24.7	157.9	929.1	565
8	2.94	2.2	2.94	711.8	192.9	96.8	2.72	24.7	141.4	557.5	339.5
9	3.82	5	3.83	912.23	247.21	124.06	2.72	24.7	217.1	662.2	404.4
10	3.82	8.2	3.86	974.97	264.22	132.6	2.72	24.7	242.3	680.4	415.2
11	3.82	11.4	3.89	1024.76	277.71	139.37	2.72	24.7	254.4	699.9	426.9
12	3.82	14.6	3.95	1053.32	285.45	143.25	2.72	24.7	255.3	711.6	434
13	3.82	17.9	4.01	1062.55	287.95	144.51	2.72	24.7	245.1	717.7	437.8
14	3.82	21.2	4.09	1052.86	285.32	143.19	2.72	24.7	223.3	719.5	439.1
15	3.82	24.6	4.2	1022.96	277.22	139.12	2.72	24.7	190.6	715.4	437.1
16	3.82	28.1	4.33	968.26	262.4	131.68	2.72	24.7	146.2	702.3	429.8
17	4.52	32.1	5.33	1050.83	284.77	142.91	9.92	21.7	98.1	819.9	485.8
18	3.12	35.9	3.85	671.4	181.95	91.31	9.92	21.7	8.5	571.8	340.5
19	3.82	39.5	4.95	583.91	158.24	79.41	9.92	21.7	0	496.2	315.9
20	3.82	43.7	5.28	191.28	51.84	26.01	9.92	21.7	0	134.7	135.9

PARAMENTO MONTE – SLC – M1

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0
=====	

Sisma

=====	
Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
=====	

Intensità di Arias	0.276 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.041 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	9.530 s

Coefficienti parziali azioni

=====		
Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
=====		

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

=====	
Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25

Coesione non drenata 1.4
 Riduzione parametri geotecnici terreno Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato 0.49
 Ascissa centro superficie 45.33 m
 Ordinata centro superficie 85.83 m
 Raggio superficie 55.82 m

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

xc = 45.333 yc = 85.833 Rc = 55.816 Fs=0.491

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.72	-15.5	2.82	41.21	11.17	5.6	8	23	19.6	43.6	76.2
2	2.72	-12.7	2.79	117.45	31.83	15.97	8	23	55.9	87.9	110.6
3	2.72	-9.8	2.76	185.71	50.33	25.26	8	23	88.4	122.5	137.4
4	2.72	-7	2.74	246.22	66.73	33.49	8	23	117.3	149.4	158.3
5	2.72	-4.2	2.73	299.15	81.07	40.68	8	23	142.5	169.9	174.3
6	2.72	-1.4	2.72	344.61	93.39	46.87	8	23	164.1	185.1	186.2
7	2.72	1.4	2.72	382.66	103.7	52.04	8	23	182.2	195.8	194.6
8	2.72	4.2	2.73	413.28	112	56.21	8	23	196.8	202.4	199.9
9	2.72	7	2.74	436.43	118.27	59.36	9.92	21.7	207.8	205.6	201.6
10	2.72	9.8	2.76	451.01	122.22	61.34	9.92	21.7	215.3	204.5	201.1
11	2.72	12.7	2.79	458.17	124.16	62.31	9.92	21.7	219	200.5	198.7
12	2.72	15.5	2.82	457.66	124.03	62.24	9.92	21.7	218.9	193.7	194.4
13	2.72	18.5	2.87	448.93	121.66	61.05	9.92	21.7	214.9	184	188
14	2.72	21.4	2.92	431.7	116.99	58.71	9.92	21.7	206.7	171.2	179.6
15	2.72	24.5	2.99	405.56	109.91	55.16	9.92	21.7	194.2	155.3	169.1
16	2.72	27.6	3.07	369.47	100.13	50.25	9.92	21.7	177	135.6	156.1
17	3.49	31.2	4.08	405.44	109.87	55.14	9.92	21.7	194.1	139.5	177.7
18	1.94	34.5	2.36	173.24	46.95	23.56	9.92	21.7	82.9	53	82.4
19	2.72	37.5	3.43	148.06	40.12	20.14	9.92	21.7	70.7	31.4	86.1
20	2.72	41.1	3.61	43.2	11.71	5.87	8	23	20.5	-9.8	45.8

PARAMENTO MONTE – SLC – M2

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m

Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	0.367 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.037 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	5.840 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.48
Ascissa centro superficie	41.33 m
Ordinata centro superficie	83.33 m
Raggio superficie	55.66 m

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

xc = 41.333 yc = 83.333 Rc = 55.656 Fs=0.482

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2.91	-18	3.06	51.36	13.92	6.98	8	23	24.5	58.4	93
2	2.91	-14.8	3.01	146.2	39.62	19.88	8	23	69.6	115.9	138.3
3	2.91	-11.8	2.97	230.94	62.58	31.41	8	23	110	159.5	172.8
4	2.91	-8.7	2.94	305.97	82.92	41.61	8	23	149.3	188.5	195.6
5	2.91	-5.7	2.92	371.56	100.69	50.53	8	23	190.2	202.9	206.8
6	2.91	-2.7	2.91	427.89	115.96	58.19	8	23	226.2	212	213.9
7	2.91	0.3	2.91	475.08	128.75	64.61	8	23	257	216.9	217.9
8	2.91	3.3	2.91	513.15	139.06	69.79	8	23	282.2	218.6	219.3
9	2.91	6.3	2.93	542.06	146.9	73.72	8	23	301.7	217.6	218.7
10	2.91	9.3	2.95	560.76	151.97	76.26	9.92	21.7	267.5	256.6	247.2
11	2.91	12.4	2.98	569.93	154.45	77.51	9.92	21.7	272.3	251.2	243.8
12	2.91	15.5	3.02	569.52	154.34	77.45	9.92	21.7	272.5	242.3	237.9
13	2.91	18.6	3.07	559.28	151.56	76.06	9.92	21.7	267.8	230.2	229.8
14	2.91	21.8	3.13	538.61	145.96	73.25	9.92	21.7	258	214.5	219.2
15	2.91	25.1	3.21	506.68	137.31	68.91	9.92	21.7	242.8	195	206.1
16	2.91	28.4	3.31	462.88	125.44	62.95	9.92	21.7	221.7	171.3	190.1
17	2.91	31.9	3.43	405.54	109.9	55.15	9.92	21.7	194.2	142.6	170.8
18	3.82	36.1	4.72	219.69	59.54	29.88	9.92	21.7	201.8	134.2	188.9
19	2	39.9	2.61	147.58	39.99	20.07	9.92	21.7	70.4	36.8	76.3
20	2.91	43.3	4	84.96	23.02	11.55	8	23	40.4	2.6	62.3

PARAMENTO MONTE – SLC – M3

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.538 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.025 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	12.020 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.49
Ascissa centro superficie	45.33 m
Ordinata centro superficie	85.83 m
Raggio superficie	55.82 m

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

xc = 45.333 yc = 85.833 Rc = 55.816 Fs=0.49

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.72	-15.5	2.82	41.21	11.17	5.6	8	23	19.6	43.7	76.3
2	2.72	-12.7	2.79	117.45	31.83	15.97	8	23	55.9	88	110.8
3	2.72	-9.8	2.76	185.71	50.33	25.26	8	23	88.4	122.6	137.7
4	2.72	-7	2.74	246.22	66.73	33.49	8	23	117.3	149.4	158.5
5	2.72	-4.2	2.73	299.15	81.07	40.68	8	23	142.5	169.9	174.5
6	2.72	-1.4	2.72	344.61	93.39	46.87	8	23	164.1	185.1	186.4
7	2.72	1.4	2.72	382.66	103.7	52.04	8	23	182.7	195.3	194.4
8	2.72	4.2	2.73	413.28	112	56.21	8	23	201.2	198.3	196.9
9	2.72	7	2.74	436.43	118.27	59.36	9.92	21.7	207.8	205.6	201.8
10	2.72	9.8	2.76	451.01	122.22	61.34	9.92	21.7	215.3	204.4	201.4
11	2.72	12.7	2.79	458.17	124.16	62.31	9.92	21.7	219	200.5	198.9
12	2.72	15.5	2.82	457.66	124.03	62.24	9.92	21.7	218.9	193.7	194.6
13	2.72	18.5	2.87	448.93	121.66	61.05	9.92	21.7	214.9	183.9	188.2
14	2.72	21.4	2.92	431.7	116.99	58.71	9.92	21.7	206.7	171.1	179.8
15	2.72	24.5	2.99	405.56	109.91	55.16	9.92	21.7	194.2	155.2	169.3
16	2.72	27.6	3.07	369.47	100.13	50.25	9.92	21.7	177	135.5	156.3
17	3.49	31.2	4.08	405.44	109.87	55.14	9.92	21.7	194.1	139.4	177.8
18	1.94	34.5	2.36	173.24	46.95	23.56	9.92	21.7	82.9	53	82.4
19	2.72	37.5	3.43	148.06	40.12	20.14	9.92	21.7	70.7	31.4	86.2
20	2.72	41.1	3.61	43.2	11.71	5.87	8	23	20.5	-9.8	45.8

PARAMENTO MONTE – SLC – M4

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====
 Zona poggibonsi
 Calcolo eseguito secondo [A2+M2+R2]
 Numero di strati 4.0
 Numero dei conci 20.0
 Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1.0
 Coefficiente parziale resistenza 1.1
 Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito: Picco
 Analisi Condizione drenata
 Superficie di forma circolare
 =====

Maglia dei Centri

=====
 Ascissa vertice sinistro inferiore xi 20.0 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 50.0 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 100.0 m
 Ordinata vertice destro superiore ys 100.0 m

Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	0.744 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.025 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	8.280 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.49
Ascissa centro superficie	45.33 m
Ordinata centro superficie	85.83 m
Raggio superficie	55.82 m

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

xc = 45.333 yc = 85.833 Rc = 55.816 Fs=0.486

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	2.72	-15.5	2.82	41.21	11.17	5.6	8	23	19.6	43.9	77
2	2.72	-12.7	2.79	117.45	31.83	15.97	8	23	55.9	88.2	111.8
3	2.72	-9.8	2.76	185.71	50.33	25.26	8	23	88.4	122.8	138.8
4	2.72	-7	2.74	246.22	66.73	33.49	8	23	117.3	149.6	159.8
5	2.72	-4.2	2.73	299.15	81.07	40.68	8	23	142.5	170	175.9
6	2.72	-1.4	2.72	344.61	93.39	46.87	8	23	169.5	179.7	183.5
7	2.72	1.4	2.72	382.66	103.7	52.04	8	23	193	185.2	187.8
8	2.72	4.2	2.73	413.28	112	56.21	8	23	212.3	187.7	189.9
9	2.72	7	2.74	436.43	118.27	59.36	9.92	21.7	207.8	205.4	203.2
10	2.72	9.8	2.76	451.01	122.22	61.34	9.92	21.7	215.3	204.2	202.7
11	2.72	12.7	2.79	458.17	124.16	62.31	9.92	21.7	219	200.2	200.2
12	2.72	15.5	2.82	457.66	124.03	62.24	9.92	21.7	218.9	193.4	195.8
13	2.72	18.5	2.87	448.93	121.66	61.05	9.92	21.7	214.9	183.5	189.3
14	2.72	21.4	2.92	431.7	116.99	58.71	9.92	21.7	206.7	170.7	180.8
15	2.72	24.5	2.99	405.56	109.91	55.16	9.92	21.7	194.2	154.8	170.2
16	2.72	27.6	3.07	369.47	100.13	50.25	9.92	21.7	177	135.1	157.1
17	3.49	31.2	4.08	405.44	109.87	55.14	9.92	21.7	194.1	138.8	178.7
18	1.94	34.5	2.36	173.24	46.95	23.56	9.92	21.7	82.9	52.7	82.8
19	2.72	37.5	3.43	148.06	40.12	20.14	9.92	21.7	70.7	31.1	86.6
20	2.72	41.1	3.61	43.2	11.71	5.87	8	23	20.5	-10	46

PARAMENTO MONTE – SLC – M5

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	0.223 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.010 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	8.830 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

```

=====
Fs minimo individuato                                0.49
Ascissa centro superficie                             45.33 m
Ordinata centro superficie                             85.83 m
Raggio superficie                                     55.82 m
=====
    
```

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

xc = 45.333 yc = 85.833 Rc = 55.816 Fs=0.491

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.72	-15.5	2.82	41.21	11.17	5.6	8	23	19.6	43.6	76.2
2	2.72	-12.7	2.79	117.45	31.83	15.97	8	23	55.9	87.9	110.6
3	2.72	-9.8	2.76	185.71	50.33	25.26	8	23	88.4	122.5	137.5
4	2.72	-7	2.74	246.22	66.73	33.49	8	23	117.3	149.4	158.3
5	2.72	-4.2	2.73	299.15	81.07	40.68	8	23	142.5	169.9	174.3
6	2.72	-1.4	2.72	344.61	93.39	46.87	8	23	164.1	185.1	186.2
7	2.72	1.4	2.72	382.66	103.7	52.04	8	23	182.2	195.8	194.6
8	2.72	4.2	2.73	413.28	112	56.21	8	23	197.4	201.9	199.5
9	2.72	7	2.74	436.43	118.27	59.36	9.92	21.7	207.8	205.6	201.6
10	2.72	9.8	2.76	451.01	122.22	61.34	9.92	21.7	215.3	204.5	201.2
11	2.72	12.7	2.79	458.17	124.16	62.31	9.92	21.7	219	200.5	198.8
12	2.72	15.5	2.82	457.66	124.03	62.24	9.92	21.7	218.9	193.7	194.4
13	2.72	18.5	2.87	448.93	121.66	61.05	9.92	21.7	214.9	184	188.1
14	2.72	21.4	2.92	431.7	116.99	58.71	9.92	21.7	206.7	171.2	179.6
15	2.72	24.5	2.99	405.56	109.91	55.16	9.92	21.7	194.2	155.3	169.1
16	2.72	27.6	3.07	369.47	100.13	50.25	9.92	21.7	177	135.6	156.2
17	3.49	31.2	4.08	405.44	109.87	55.14	9.92	21.7	194.1	139.4	177.7
18	1.94	34.5	2.36	173.24	46.95	23.56	9.92	21.7	82.9	53	82.4
19	2.72	37.5	3.43	148.06	40.12	20.14	9.92	21.7	70.7	31.4	86.1
20	2.72	41.1	3.61	43.2	11.71	5.87	8	23	20.5	-9.8	45.8

PARAMENTO MONTE – SLC – M6 – ACPMAX=0.271g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m

Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	5.542 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.004 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	22.480 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.48
Ascissa centro superficie	41.33 m
Ordinata centro superficie	83.33 m
Raggio superficie	55.66 m

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

xc = 50.667 yc = 97.50 Rc = 70.157 Fs=0.499

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.81	-18.8	4.02	90.3	24.47	12.28	8	23	42.9	95	132.3
2	3.81	-15.5	3.95	256.77	69.58	34.92	8	23	122.3	198.3	211.4
3	3.81	-12.3	3.89	212.17	57.5	28.86	8	23	193	276.4	271.2
4	3.81	-9.2	3.85	280.79	76.09	38.19	8	23	255.5	335.4	316.3
5	3.81	-6	3.83	650.33	176.24	88.44	8	23	362.1	322	305.6
6	3.81	-2.9	3.81	747.71	202.63	101.69	9.92	21.7	356.2	410.5	366.2
7	3.81	0.2	3.81	826.82	224.07	112.45	9.92	21.7	398.1	427.3	378.2
8	3.81	3.3	3.81	463.48	125.6	63.03	9.92	21.7	426.3	441.7	388.8
9	3.81	6.4	3.83	487.43	132.09	66.29	9.92	21.7	449.8	446.2	392.4
10	3.81	9.6	3.86	968.4	262.44	131.7	9.92	21.7	485.3	426.1	378.3
11	3.81	12.8	3.9	983.2	266.45	133.72	9.92	21.7	494.9	416.4	372.1
12	3.81	16	3.96	980.82	265.8	133.39	9.92	21.7	494.1	402.4	363
13	4.14	19.4	4.39	1044.17	282.97	142.01	9.92	21.7	523.9	417.3	381.6
14	3.47	22.7	3.76	806.61	218.59	109.7	9.92	21.7	397.9	318.2	298.4
15	3.81	26	4.23	766.25	207.65	104.21	9.92	21.7	369.6	298.6	292.8
16	3.81	29.5	4.37	709.67	192.32	96.51	9.92	21.7	342.2	267.8	273
17	3.81	33.1	4.54	620.56	168.17	84.4	9.92	21.7	159.9	337.2	326.3
18	3.81	36.9	4.76	509.54	138.08	69.3	9.92	21.7	24.9	350.7	340
19	3.71	40.9	4.91	365.55	99.06	49.71	9.92	21.7	0	250	269.8
20	3.9	45.1	5.52	233.24	63.21	31.72	9.92	21.7	0	133.3	196.4

PARAMENTO MONTE – SLC – M6 – ACMAX=0.505g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136
Intensità di Arias	5.542 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.004 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	22.480 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.42
Ascissa centro superficie	41.33 m
Ordinata centro superficie	83.33 m
Raggio superficie	55.66 m

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

xc = 62.667 yc = 76.667 Rc = 50.053 Fs=0.431

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	3.43	-29.8	3.95	53.82	14.59	7.32	8	23	49.1	205.6	251.2
2	3.43	-25.3	3.8	289.62	78.49	39.39	8	23	162.5	297.1	330.6
3	3.43	-21	3.68	453.94	123.02	61.74	8	23	280.6	320.1	349.2
4	3.43	-16.9	3.59	597.78	162	81.3	8	23	388.2	326.4	353.3
5	3.43	-12.8	3.52	720.3	195.2	97.96	9.92	21.7	407.4	417.2	423.1
6	3.43	-8.8	3.47	824.45	223.43	112.13	9.92	21.7	478.9	414.9	420.2
7	3.43	-4.9	3.44	911.96	247.14	124.03	9.92	21.7	539.4	409.2	414.8
8	3.43	-0.9	3.43	983.2	266.45	133.72	9.92	21.7	589.2	400.6	407.4
9	3.43	3	3.44	1037.97	281.29	141.16	9.92	21.7	628.1	389.5	398.1
10	3.43	6.9	3.46	1076.52	291.74	146.41	9.92	21.7	656.2	376.2	387.4
11	3.43	10.9	3.49	1098.04	297.57	149.33	9.92	21.7	673.1	360.4	375
12	2.14	14.2	2.2	686.81	186.13	93.41	9.92	21.7	422.4	215.5	226.6
13	4.73	18.3	4.98	1447.39	392.24	196.84	9.92	21.7	887.1	435.2	468.7
14	3.43	23.3	3.74	975.56	264.38	132.68	9.92	21.7	594	280.6	313.2
15	3.43	27.6	3.87	937.53	254.07	127.5	9.92	21.7	539.8	282.6	317.7
16	3.43	32.2	4.05	875.78	237.34	119.11	9.92	21.7	419.5	318.1	351.2
17	3.43	37	4.29	788.4	213.66	107.22	9.92	21.7	299.9	333.6	369.2
18	3.95	42.5	5.36	758.56	205.57	103.16	9.92	21.7	165.1	397.3	444.9
19	2.91	48	4.35	452.95	122.75	61.6	9.92	21.7	0	298.3	340.9
20	3.43	53.9	5.82	241.62	65.48	32.86	9.92	21.7	0	113.2	216.5

PARAMENTO MONTE – SLC – M7

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0

Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.271
Coefficiente azione sismica verticale	0.136

Intensità di Arias	0.261 m/s
Intensità degli incroci con l'asse dei tempi accelerogramma	0.010 1/s
Durata accelerogramma Trifunac (1975)	6.200 s

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi	yi	xf	yf	Carico esterno
----	----	----	----	----	----------------

	(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	0.49
Ascissa centro superficie	45.33 m
Ordinata centro superficie	85.83 m
Raggio superficie	55.82 m

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

xc = 45.333 yc = 85.833 Rc = 55.816 Fs=0.487

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.72	-15.5	2.82	41.21	11.17	5.6	8	23	19.6	43.8	76.9
2	2.72	-12.7	2.79	117.45	31.83	15.97	8	23	55.9	88.1	111.5
3	2.72	-9.8	2.76	185.71	50.33	25.26	8	23	88.4	122.7	138.6
4	2.72	-7	2.74	246.22	66.73	33.49	8	23	117.3	149.5	159.6
5	2.72	-4.2	2.73	299.15	81.07	40.68	8	23	142.5	170	175.6
6	2.72	-1.4	2.72	344.61	93.39	46.87	8	23	167.8	181.4	184.6
7	2.72	1.4	2.72	382.66	103.7	52.04	8	23	191.2	187	189
8	2.72	4.2	2.73	413.28	112	56.21	8	23	210.3	189.6	191.1
9	2.72	7	2.74	436.43	118.27	59.36	9.92	21.7	207.8	205.4	202.9
10	2.72	9.8	2.76	451.01	122.22	61.34	9.92	21.7	215.3	204.2	202.4
11	2.72	12.7	2.79	458.17	124.16	62.31	9.92	21.7	219	200.2	199.9
12	2.72	15.5	2.82	457.66	124.03	62.24	9.92	21.7	218.9	193.4	195.6
13	2.72	18.5	2.87	448.93	121.66	61.05	9.92	21.7	214.9	183.6	189.1
14	2.72	21.4	2.92	431.7	116.99	58.71	9.92	21.7	206.7	170.8	180.6
15	2.72	24.5	2.99	405.56	109.91	55.16	9.92	21.7	194.2	154.9	170
16	2.72	27.6	3.07	369.47	100.13	50.25	9.92	21.7	177	135.2	156.9
17	3.49	31.2	4.08	405.44	109.87	55.14	9.92	21.7	194.1	138.9	178.5
18	1.94	34.5	2.36	173.24	46.95	23.56	9.92	21.7	82.9	52.7	82.8
19	2.72	37.5	3.43	148.06	40.12	20.14	9.92	21.7	70.7	31.1	86.5
20	2.72	41.1	3.61	43.2	11.71	5.87	8	23	20.5	-10	45.9

PARAMENTO VALLE – POST - SISMA – M6 – A_CMAX=0.271g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1.6
Ascissa centro superficie	73.33 m
Ordinata centro superficie	76.67 m
Raggio superficie	38.54 m

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

xc = 73.333 yc = 76.667 Rc = 38.544 Fs=1.605

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	1.85	-12.2	1.89	18.83	0	0	8	23	0	22.3	13.9
2	1.85	-9.5	1.87	53.93	0	0	8	23	0	58.4	22.6
3	1.85	-6.7	1.86	85.69	0	0	8	23	0	89.8	30.1
4	1.85	-3.9	1.85	114.19	0	0	2.72	24.7	0	116.7	33.3
5	1.85	-1.2	1.85	140.37	0	0	2.72	24.7	0	141.2	39.6
6	1.85	1.6	1.85	162.42	0	0	2.72	24.7	0	161.2	44.9
7	1.85	4.3	1.85	181.26	0	0	2.72	24.7	0	178.1	49.3
8	1.85	7.1	1.86	196.74	0	0	9.92	21.7	0	191.6	53.6
9	1.85	9.9	1.87	209.31	0	0	9.92	21.7	0	202.7	56.1
10	1.85	12.7	1.89	218.48	0	0	9.92	21.7	0	210.9	58.1
11	1.85	15.5	1.92	224.21	0	0	9.92	21.7	0	216.2	59.4
12	1.85	18.4	1.95	226.3	0	0	9.92	21.7	0	218.5	60.1
13	1.85	21.3	1.98	224.62	0	0	9.92	21.7	0	217.6	60.1
14	1.85	24.3	2.03	218.93	0	0	9.92	21.7	0	213.4	59.4
15	1.85	27.3	2.08	208.95	0	0	9.92	21.7	0	205.3	57.9
16	1.85	30.4	2.14	194.35	0	0	9.92	21.7	0	192.9	55.4
17	1.85	33.7	2.22	174.67	0	0	9.92	21.7	0	175.3	51.9
18	0.98	36.2	1.21	82.38	0	0	9.92	21.7	0	83.4	25.6
19	2.72	39.8	3.53	229.01	0	0	9.92	21.7	0	237	73.2
20	1.85	44.3	2.58	79.46	0	0	9.92	21.7	0	79.4	32.4

PARAMENTO VALLE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.505g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0

Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	96.7	49.94	101.7	49.94	20
2	114.5	45.7	127.94	41.22026	7.46
3	127.95	43.2	145.47	38.82	10.97
4	145.5	38.8	163.02	34.42	12.94
5	163	34.45	180.52	30.07	13.58

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1.6
Ascissa centro superficie	73.33 m
Ordinata centro superficie	76.67 m
Raggio superficie	38.54 m

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

xc = 73.333 yc = 76.667 Rc = 38.544 Fs=1.605

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	1.85	-12.2	1.89	18.83	0	0	8	23	0	22.3	13.9
2	1.85	-9.5	1.87	53.93	0	0	8	23	0	58.4	22.6
3	1.85	-6.7	1.86	85.69	0	0	8	23	0	89.8	30.1
4	1.85	-3.9	1.85	114.19	0	0	2.72	24.7	0	116.7	33.3
5	1.85	-1.2	1.85	140.37	0	0	2.72	24.7	0	141.2	39.6
6	1.85	1.6	1.85	162.42	0	0	2.72	24.7	0	161.2	44.9
7	1.85	4.3	1.85	181.26	0	0	2.72	24.7	0	178.1	49.3
8	1.85	7.1	1.86	196.74	0	0	9.92	21.7	0	191.6	53.6
9	1.85	9.9	1.87	209.31	0	0	9.92	21.7	0	202.7	56.1
10	1.85	12.7	1.89	218.48	0	0	9.92	21.7	0	210.9	58.1
11	1.85	15.5	1.92	224.21	0	0	9.92	21.7	0	216.2	59.4
12	1.85	18.4	1.95	226.3	0	0	9.92	21.7	0	218.5	60.1
13	1.85	21.3	1.98	224.62	0	0	9.92	21.7	0	217.6	60.1
14	1.85	24.3	2.03	218.93	0	0	9.92	21.7	0	213.4	59.4
15	1.85	27.3	2.08	208.95	0	0	9.92	21.7	0	205.3	57.9
16	1.85	30.4	2.14	194.35	0	0	9.92	21.7	0	192.9	55.4
17	1.85	33.7	2.22	174.67	0	0	9.92	21.7	0	175.3	51.9
18	0.98	36.2	1.21	82.38	0	0	9.92	21.7	0	83.4	25.6
19	2.72	39.8	3.53	229.01	0	0	9.92	21.7	0	237	73.2
20	1.85	44.3	2.58	79.46	0	0	9.92	21.7	0	79.4	32.4

PARAMENTO MONTE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.271g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====	
Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	
=====	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m
Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0
=====	

Coefficienti parziali azioni

=====	
Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.0
=====	

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

=====	
Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si
=====	

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

=====

Fs minimo individuato	1.13
Ascissa centro superficie	45.33 m
Ordinata centro superficie	69.17 m
Raggio superficie	41.84 m

=====

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

xc = 45.333 yc = 69.167 Rc = 41.842 Fs=1.131

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.62	-24.8	2.89	27.18	0	0	8	23	24.8	45.8	34.2
2	2.62	-20.9	2.81	76.96	0	0	8	23	70.1	102.7	53.2
3	2.62	-17.1	2.74	121.03	0	0	8	23	110.2	147.6	68.1
4	2.62	-13.4	2.7	159.77	0	0	8	23	145.4	183.3	80
5	2.62	-9.7	2.66	193.46	0	0	8	23	176.1	211.6	89.5
6	2.62	-6.1	2.64	222.29	0	0	8	23	202.3	233.9	97
7	2.62	-2.5	2.62	246.39	0	0	8	23	224.2	251.1	102.8
8	2.62	1.1	2.62	265.8	0	0	9.92	21.7	241.9	263.8	105.2
9	2.62	4.7	2.63	279.69	0	0	9.92	21.7	255.3	271.8	107.8
10	2.62	8.3	2.65	553.27	0	0	9.92	21.7	264.4	276	109.2
11	2.62	12	2.68	562.47	0	0	9.92	21.7	270.3	275.5	109.3
12	2.62	15.7	2.72	562.54	0	0	9.92	21.7	270.6	272.7	108.8
13	2.62	19.4	2.78	552.91	0	0	9.92	21.7	265	267.4	107.5
14	2.62	23.3	2.85	532.93	0	0	9.92	21.7	255.4	257	104.8
15	2.62	27.3	2.95	501.6	0	0	9.92	21.7	240.4	241.9	100.8
16	2.62	31.4	3.07	457.97	0	0	9.92	21.7	219.4	221.3	95.2
17	2.62	35.7	3.23	400.09	0	0	9.92	21.7	191.6	193.7	87.6
18	2.62	40.3	3.44	325.83	0	0	9.92	21.7	155.9	157	77.5
19	2.33	44.9	3.29	211.44	0	0	9.92	21.7	100.9	98.5	57.7
20	2.91	50.2	4.55	110.71	0	0	8	23	52.7	39.4	42.8

PARAMENTO MONTE – POST - SISMA – M6 – ACMAX=0.505g

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

=====

Zona	poggibonsi
Calcolo eseguito secondo	[A2+M2+R2]
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	20.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

=====

Maglia dei Centri

=====

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	20.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	100.0 m

Passo di ricerca	20.0
Numero di celle lungo x	30.0
Numero di celle lungo y	30.0

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia	
1	10	65	28	19.61	20.59	3	
2	12.4	67.3	26.4	19.86	20.29	1A	
3	3.4	70.2	29.9	20.23	20.74	1B	
4	2320	50000	35.9	23.54	24.03	2	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	92000	69000	0	1	15
2	92000	69000	0	1	24
3	247000	185000	0	1	23
4	1818000	1363000	0	1	100

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	98.4	50	103.4	50	20

Risultati analisi pendio [[A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1.06
Ascissa centro superficie	45.33 m
Ordinata centro superficie	69.17 m
Raggio superficie	41.84 m

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

xc = 45.333 yc = 69.167 Rc = 41.842 Fs=1.057

Nr.	B	Alfa	Li	Wi	Kh•Wi	Kv•Wi	c	Fi	Ui	N'i	Ti
	m	(°)	m	(kN)	(kN)	(kN)	(kN/m ²)	(°)	(kN)	(kN)	(kN)
1	2.62	-24.8	2.89	27.18	0	0	8	23	24.8	47.1	37.1
2	2.62	-20.9	2.81	76.96	0	0	8	23	70.1	104.4	57.5
3	2.62	-17.1	2.74	121.03	0	0	8	23	110.2	149.3	73.5
4	2.62	-13.4	2.7	159.77	0	0	8	23	146.5	184.8	86.2
5	2.62	-9.7	2.66	193.46	0	0	8	23	178.1	212.8	96.2
6	2.62	-6.1	2.64	222.29	0	0	8	23	205.1	234.7	104
7	2.62	-2.5	2.62	246.39	0	0	8	23	227.7	251.4	110.1
8	2.62	1.1	2.62	265.8	0	0	9.92	21.7	241.9	263.7	112.5
9	2.62	4.7	2.63	279.69	0	0	9.92	21.7	255.3	271.2	115.1
10	2.62	8.3	2.65	553.27	0	0	9.92	21.7	312.6	228.5	100.7
11	2.62	12	2.68	562.47	0	0	9.92	21.7	319.7	226.9	100.4
12	2.62	15.7	2.72	562.54	0	0	9.92	21.7	320.6	223.3	99.6
13	2.62	19.4	2.78	552.91	0	0	9.92	21.7	315	217.7	98.1
14	2.62	23.3	2.85	532.93	0	0	9.92	21.7	302.3	209.7	96
15	2.62	27.3	2.95	501.6	0	0	9.92	21.7	281.9	199.1	93.2
16	2.62	31.4	3.07	457.97	0	0	9.92	21.7	252.9	185.5	89.6
17	2.62	35.7	3.23	400.09	0	0	9.92	21.7	214.3	167.8	84.9
18	2.62	40.3	3.44	325.83	0	0	9.92	21.7	165.1	144.1	78.6
19	2.33	44.9	3.29	211.44	0	0	9.92	21.7	100.9	95.5	60.7
20	2.91	50.2	4.55	110.71	0	0	8	23	52.7	36.9	44.8