



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



COMUNE DI GIUSTINO



COMUNE DI MASSIMENO

**STUDIO DI VERIFICA
DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE
A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO**

ALLEGATI

Revisione	Data	Natura delle modifiche
-	03/04/2012	Emissione

Il Tecnico



Eugenio Castelli, Ph.D., Ingegnere e Geologo

Docente di Ingegneria e sicurezza degli scavi presso l'Università di Trieste
Ufficio di Trento: Via Dosso Dossi, 9 – 38121 Trento
Tel. 0461 420067 – Fax 0461 426908 – PEC: eugenio.castelli@ingpec.eu – Email: eugenio.castelli@corock.it

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto dell'Autore
Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge

Allegato E.
Modellazione FEM del versante Est della ex Cava Massimeno

Nome file: _ALL_VERIFICHE.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

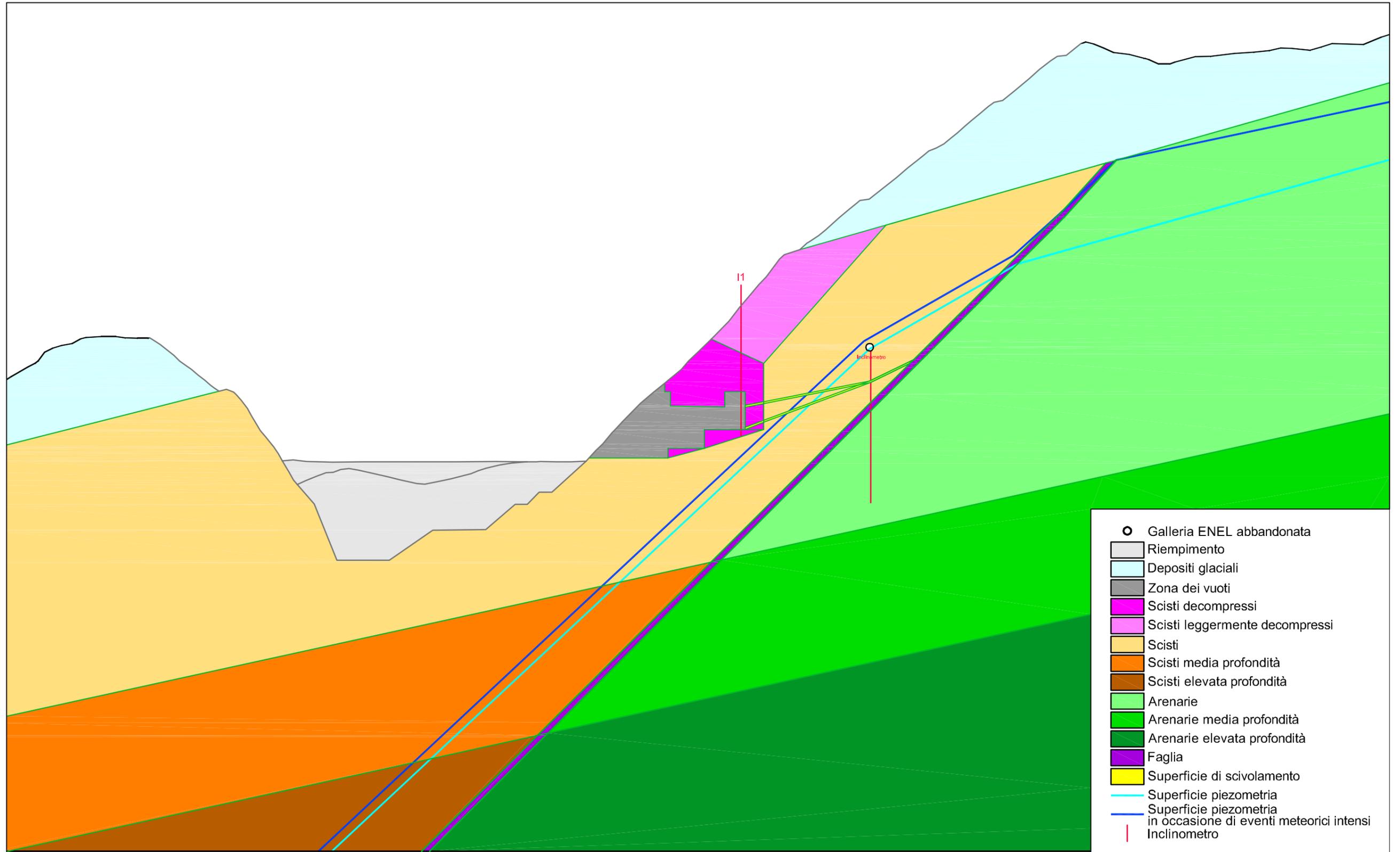
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dessi, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Galleria ENEL abbandonata
- Riempimento
- Depositi glaciali
- Zona dei vuoti
- Scisti decompressi
- Scisti leggermente decompressi
- Scisti
- Scisti media profondità
- Scisti elevata profondità
- Arenarie
- Arenarie media profondità
- Arenarie elevata profondità
- Faglia
- Superficie di scivolamento
- Superficie piezometria
- Superficie piezometria in occasione di eventi meteorici intensi
- | Inclino metro

SEZIONE 7
MODELLO GEOLOGICO

Allegato
E.1
Scala
1:2.000

Nome file: _ALL_VERIFICHE.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

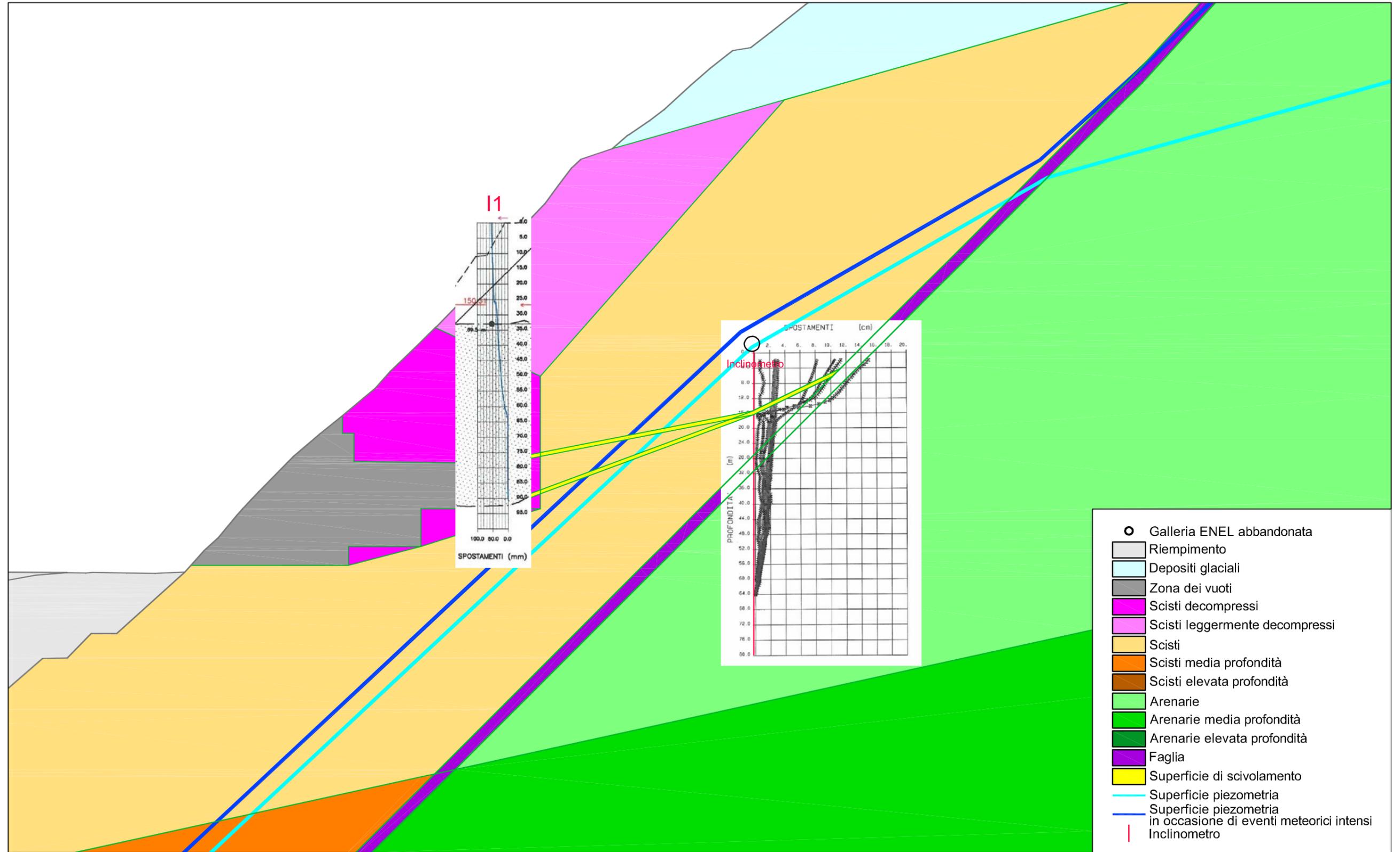
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dessi, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Galleria ENEL abbandonata
- Riempimento
- Depositi glaciali
- Zona dei vuoti
- Scisti decompressi
- Scisti leggermente decompressi
- Scisti
- Scisti media profondità
- Scisti elevata profondità
- Arenarie
- Arenarie media profondità
- Arenarie elevata profondità
- Faglia
- Superficie di scivolamento
- Superficie piezometria
- Superficie piezometria in occasione di eventi meteorici intensi
- | Inclinometro

SEZIONE 7
UBICAZIONE SUPERFICI
DI SCIVOLAMENTO

Allegato
E.2
Scala
1:1.000

Nome file: _All_Verifiche.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

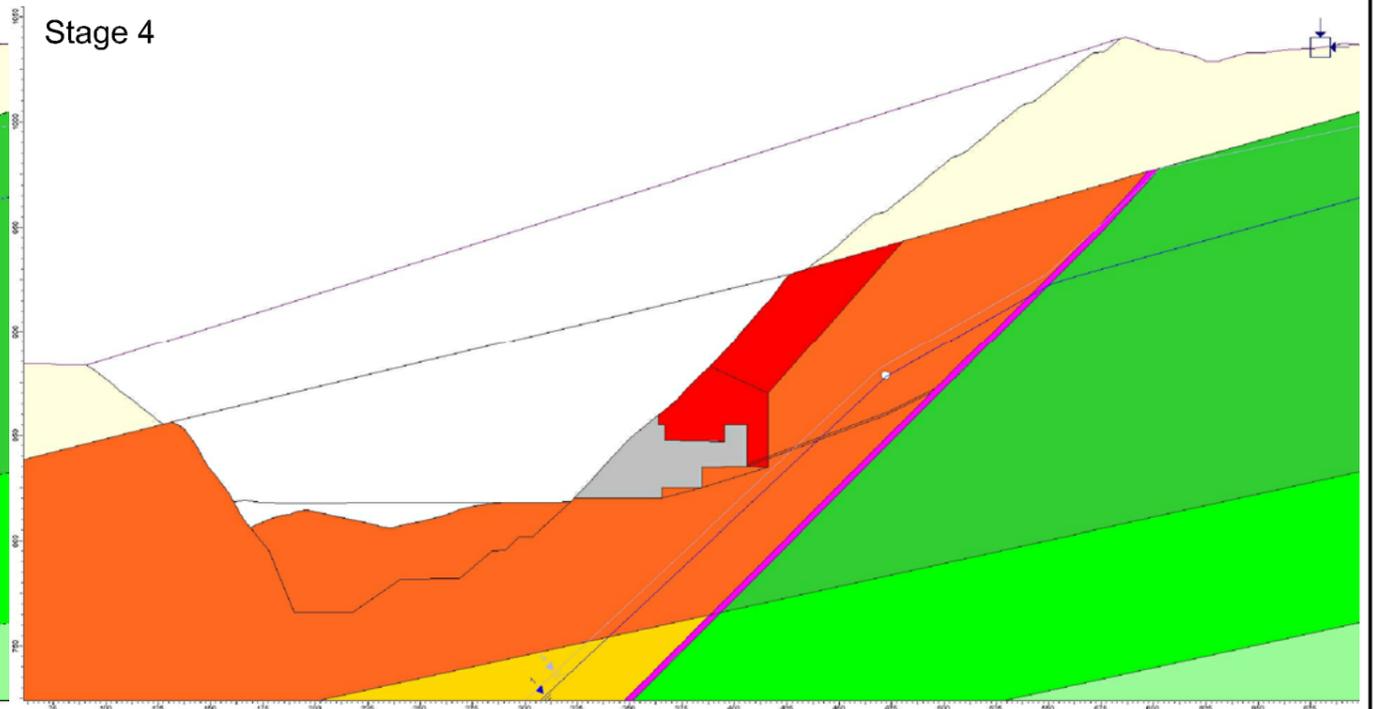
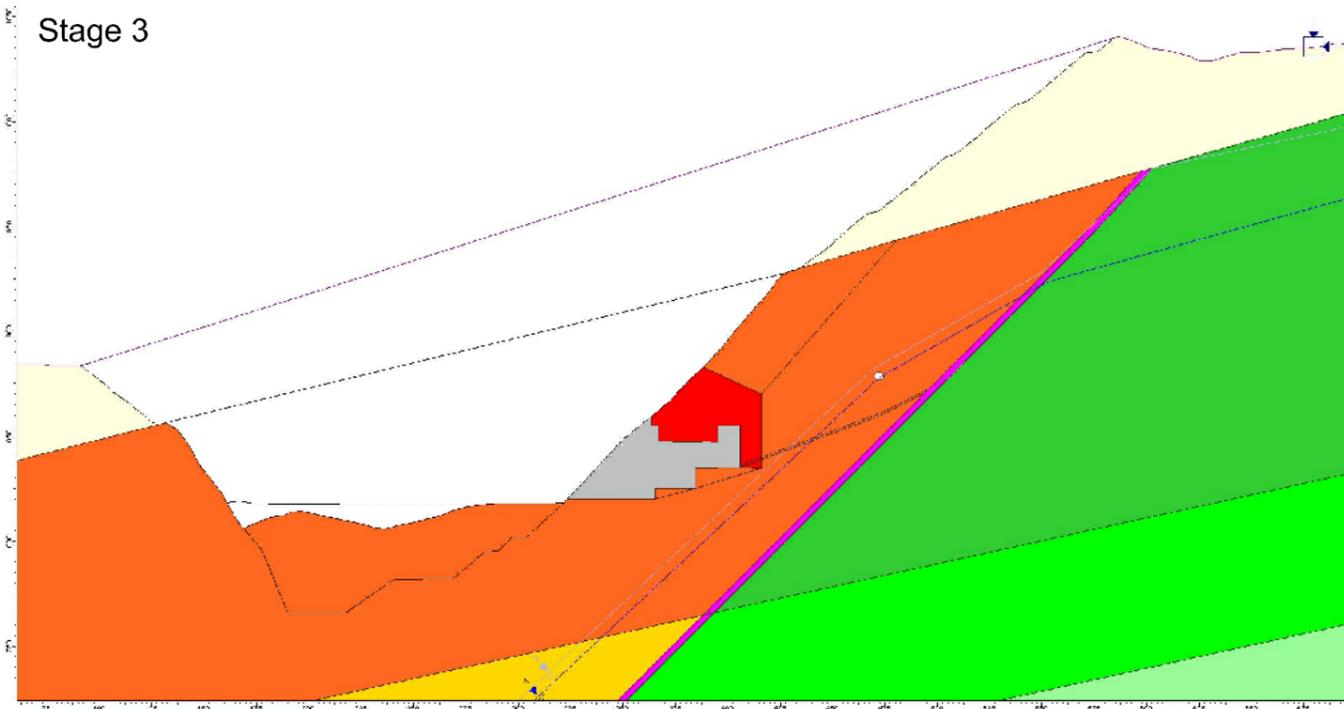
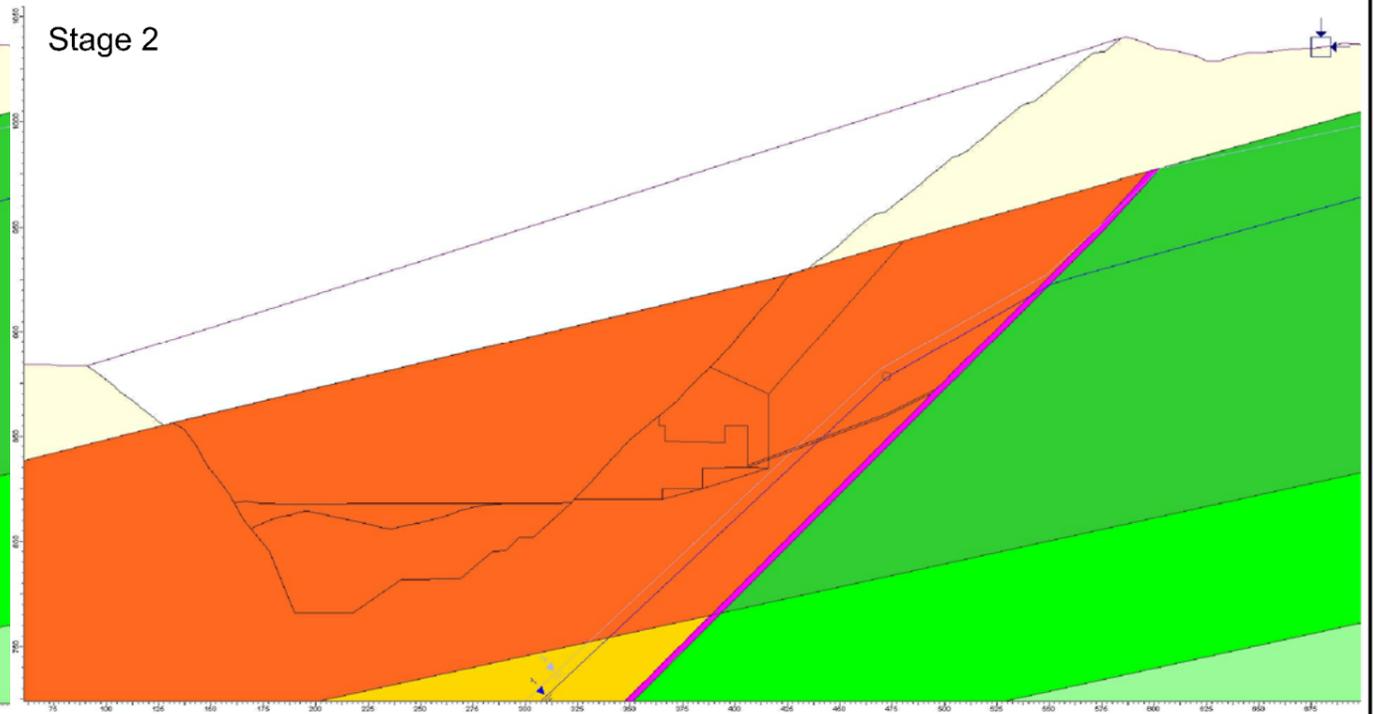
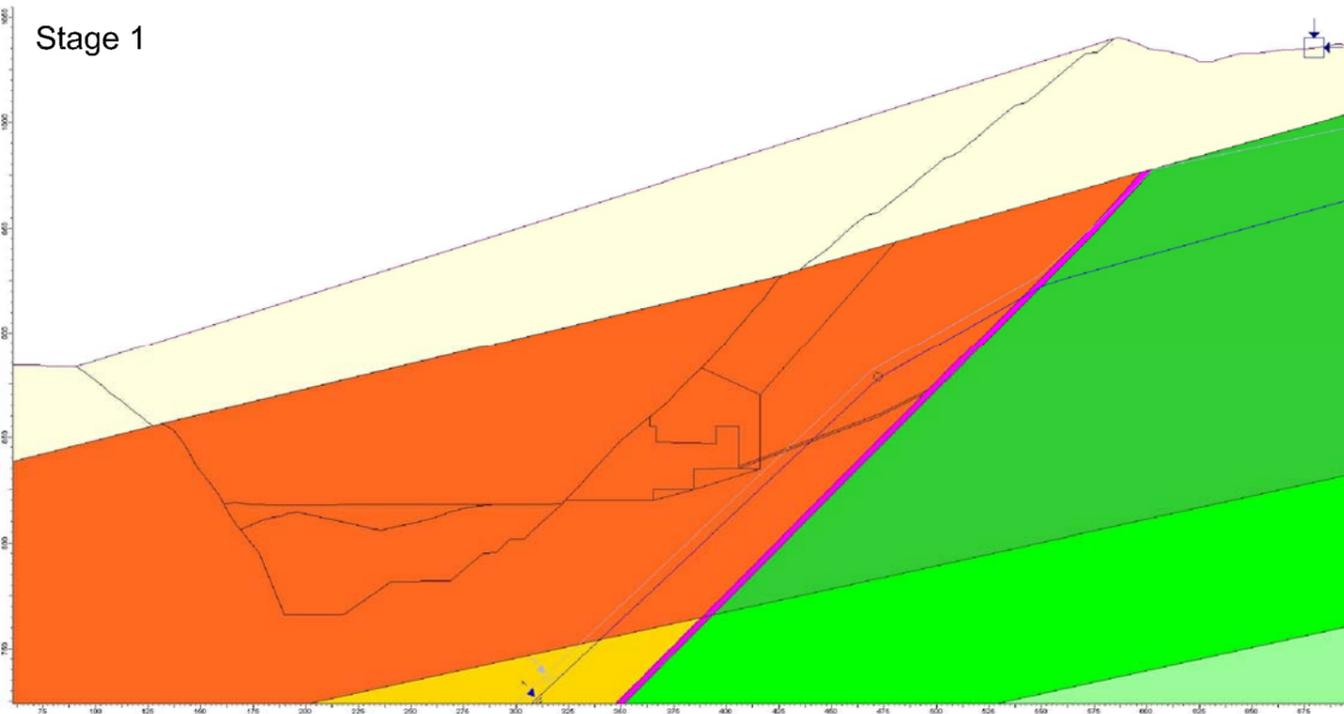
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castelli Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



SEZIONE 7 STAGES UTILIZZATI NELLE VERIFICHE CON PHASE2	Allegato
	E.3
	Scala
	-

Nome file: _All_E_VERIFICHE.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

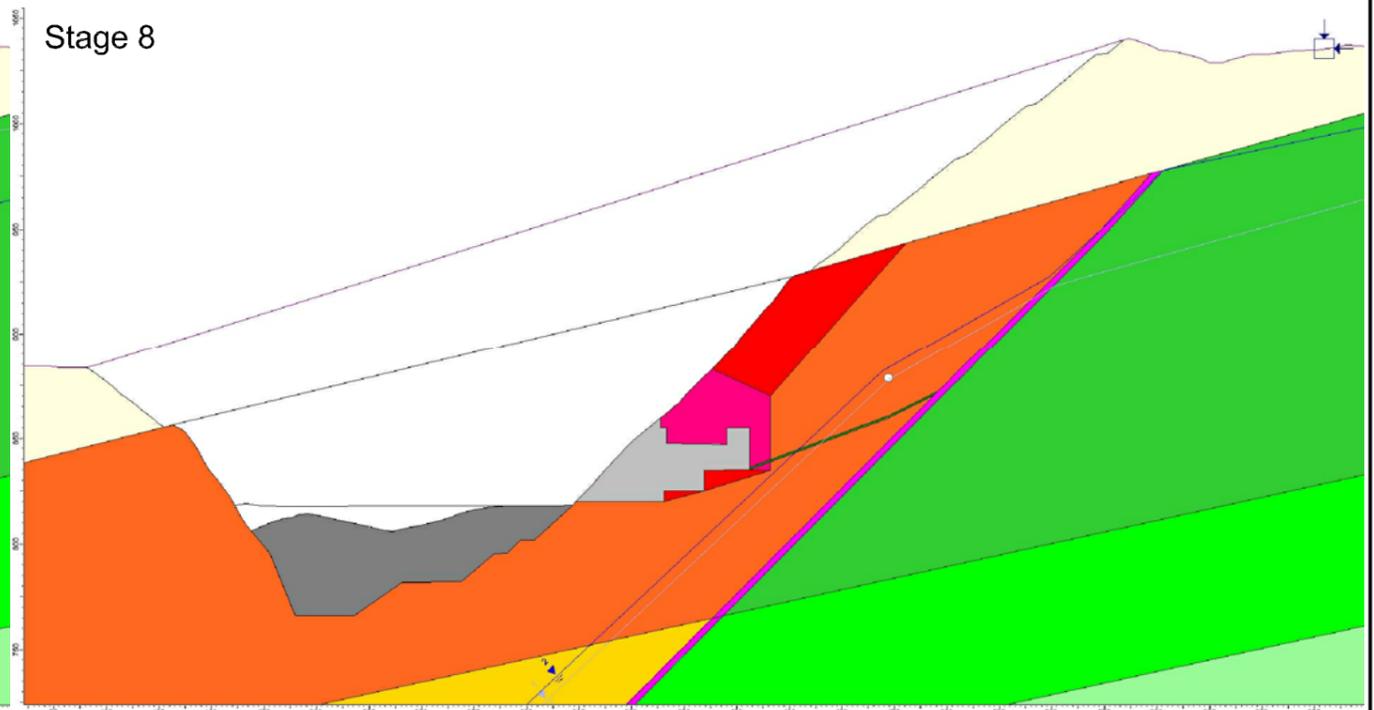
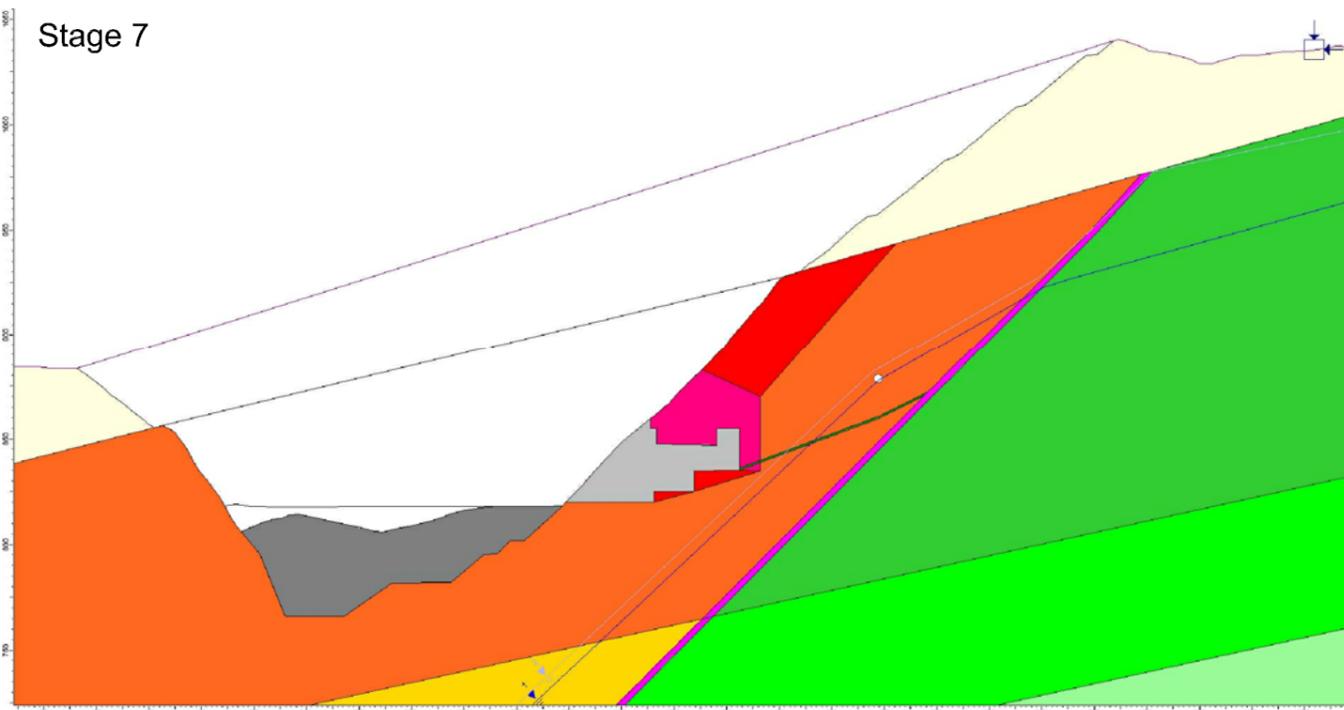
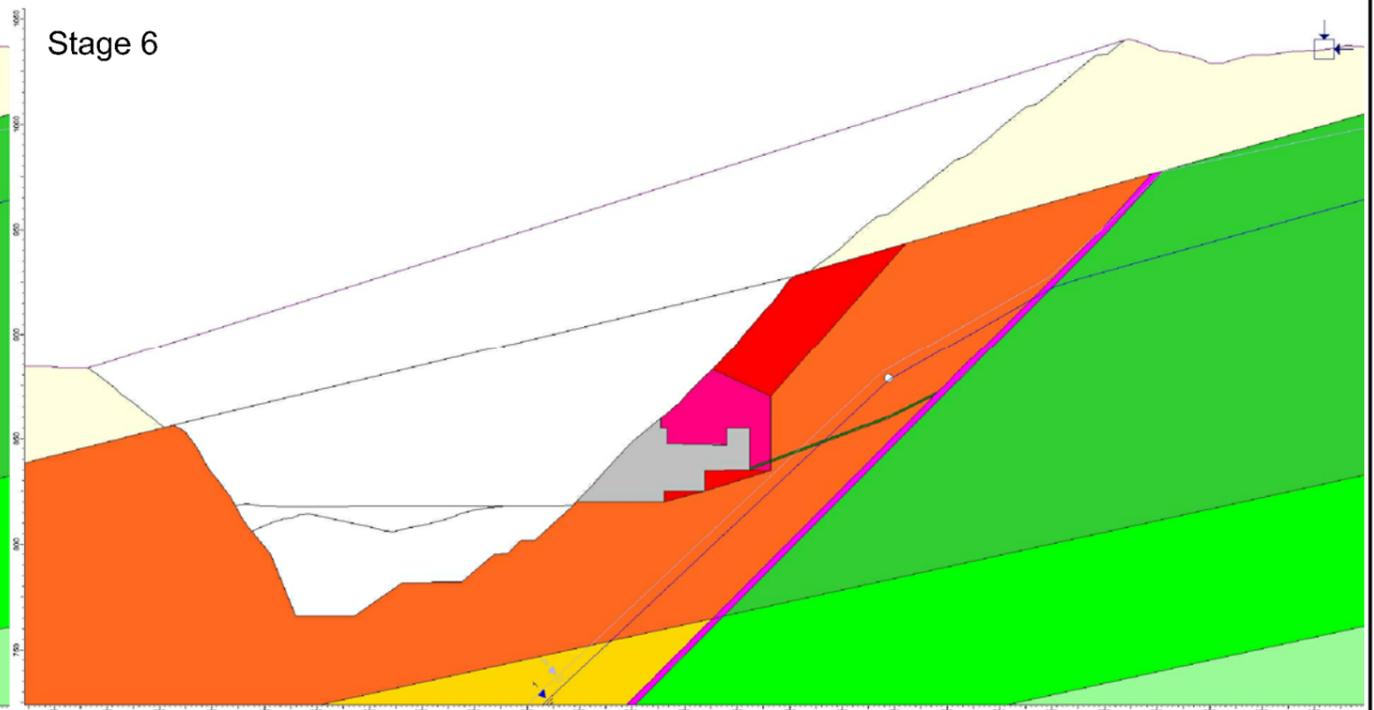
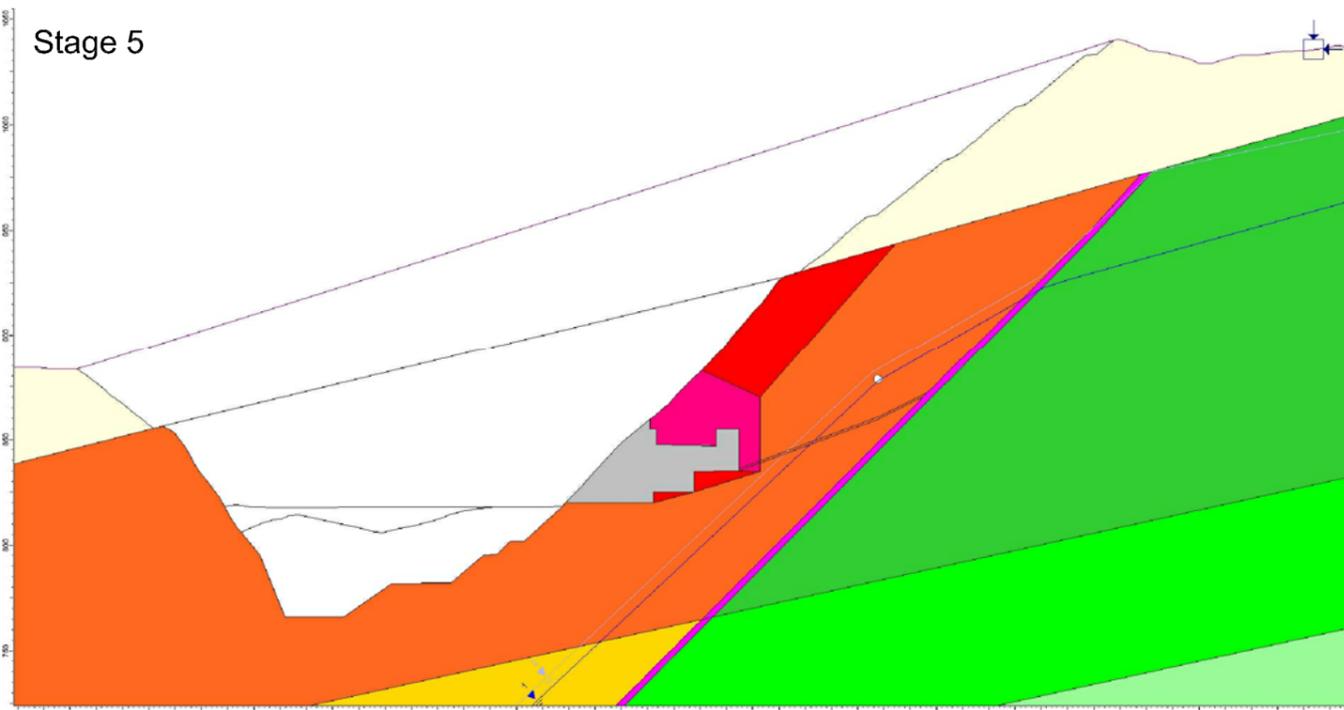
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



SEZIONE 7
STAGES UTILIZZATI NELLE
VERIFICHE CON PHASE2

Allegato	E.4
Scala	-

INDICE DELLE FIGURE

Figura E. 1 Particolare della modellazione dell'area dei vuoti e dell'ipotetica superficie di collasso – scivolamento: limite inferiore (SSB).....	3
Figura E. 2 Particolare dell'area dei vuoti e dell'ipotetica superficie di collasso – scivolamento: limite superiore (SSA)	3
Figura E. 3 Individuazione dell'area critica: situazione per $k_h = 0,5$ (SSB).....	3
Figura E. 4 Individuazione dell'area critica: situazione per $k_h = 1,0$ (SSB).....	3
Figura E. 5 “Total displacement”: andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 0,5$).....	4
Figura E. 6 “Total displacement”: vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 0,5$).....	4
Figura E. 7 “Total displacement”: andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 0,5$).....	4
Figura E. 8 “Total displacement”: vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 0,5$).....	4
Figura E. 9 “Total displacement”: andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 1,0$).....	5
Figura E. 10 “Total displacement”: vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 1,0$).....	5
Figura E. 11 “Total displacement”: andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 1,0$).....	5
Figura E. 12 “Total displacement”: vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 1,0$).....	5
Figura E. 13 “Total displacement”: andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 0,5$).....	6
Figura E. 14 “Total displacement”: vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 0,5$).....	6
Figura E. 15 “Total displacement”: andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 0,5$).....	6
Figura E. 16 “Total displacement”: vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 0,5$).....	6
Figura E. 17 “Total displacement”: andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 1,0$).....	7
Figura E. 18 “Total displacement”: vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 1,0$).....	7
Figura E. 19 “Total displacement”: andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 1,0$).....	7
Figura E. 20 “Total displacement”: vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 1,0$).....	7

VALORI CARATTERISTICI UTILIZZATI NELLE ANALISI FEM

Material Name	Color	Initial Element Loading	Unit Weight (MN/m ³)	Elastic Type	Young's Modulus (MPa)	Poisson's Ratio	Failure Criterion	Material Type	Tensile Strength (MPa)	Dilation Angle (deg)	Friction Angle (peak) (deg)	Friction Angle (residual) (deg)	Cohesion (peak) (MPa)	Cohesion (residual) (MPa)	Intact Compressive Strength (MPa)	mb (peak)	mb (residual)	s (peak)	s (residual)	a (peak)	a (residual)
Zona_vuoti		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	271.8	0.35	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	0.11243	0.11243	4.4668e-006	4.4668e-006	0.561101	0.561101
Riempimento_fondo		Field Stress and Body Force	0.02	Isotropic	200	0.35	Mohr Coulomb	Plastic	0.001	0	40	32	0.001	0.001							
Depositi_morenici		Field Stress and Body Force	0.02	Isotropic	200	0.35	Mohr Coulomb	Plastic	0.001	0	40	40	0.02	0.02							
Scisti		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	2516.1	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	1.68307	1.68307	0.002218	0.002218	0.508086	0.508086
Scisti_media_prof		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	9330.8	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	2.01213	2.01213	0.003866	0.003866	0.505734	0.505734
Scisti_elev_prof		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	12401.5	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	2.40551	2.40551	0.006738	0.006738	0.504048	0.504048
Arenaria		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	4920.3	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							80	2.38435	2.38435	0.002218	0.002218	0.508086	0.508086
Arenaria_media_prof		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	6758.1	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							80	2.85051	2.85051	0.003866	0.003866	0.505734	0.505734
Arenaria_elev_prof		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	8982.2	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							80	3.40781	3.40781	0.006738	0.006738	0.504048	0.504048
Faglia		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	170	0.3	Mohr Coulomb	Plastic	0	0	25	25	0	0							
Sup_sviluppo		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	171.6	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							22.5	0.482208	0.482208	4.53999e-005	4.53999e-005	0.585357	0.585357
Scisti_decomp		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	880.4	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	0.584457	0.584457	0.000345	0.000345	0.508086	0.508086
Scisti_legg_decomp		Field Stress and Body Force	0.026	Isotropic	1875	0.3	Generalized Hoek-Brown	Plastic							45	1.35306	1.35306	0.001434	0.001434	0.508086	0.508086

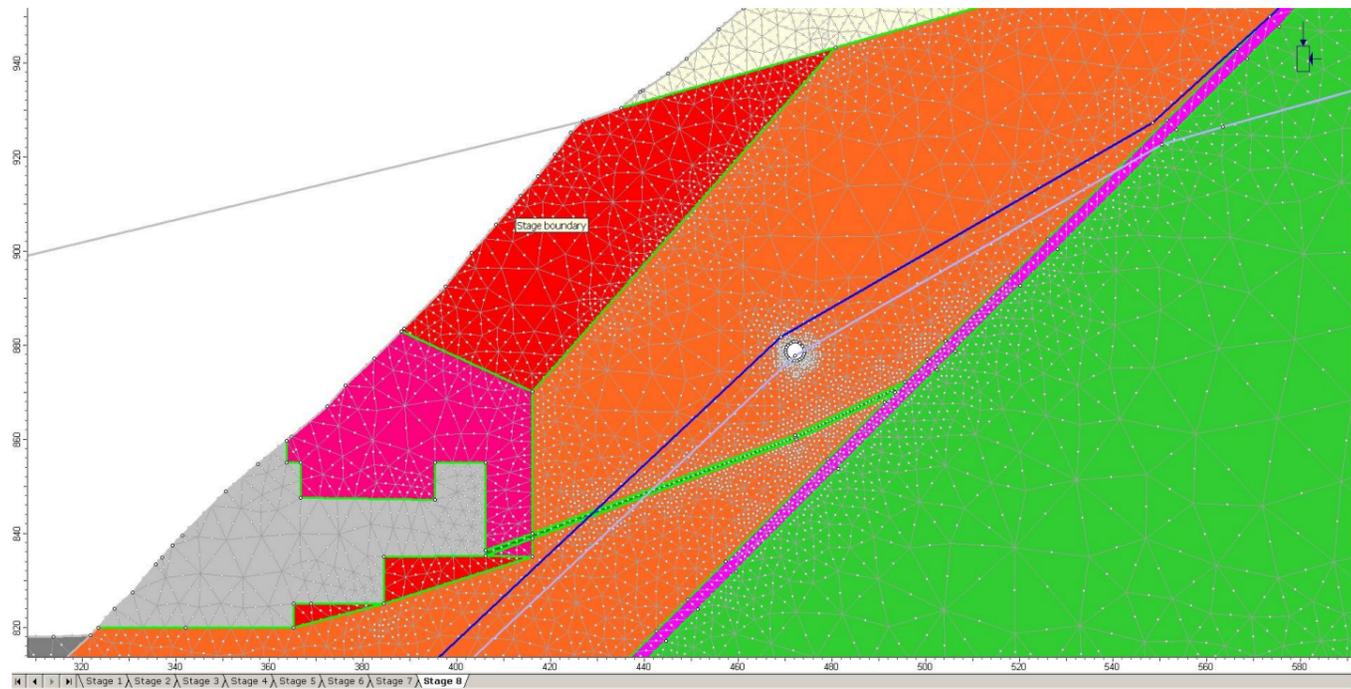


Figura E. 1 Particolare della modellazione dell'area dei vuoti e dell'ipotetica superficie di collasso – scivolamento: limite inferiore (SSB)

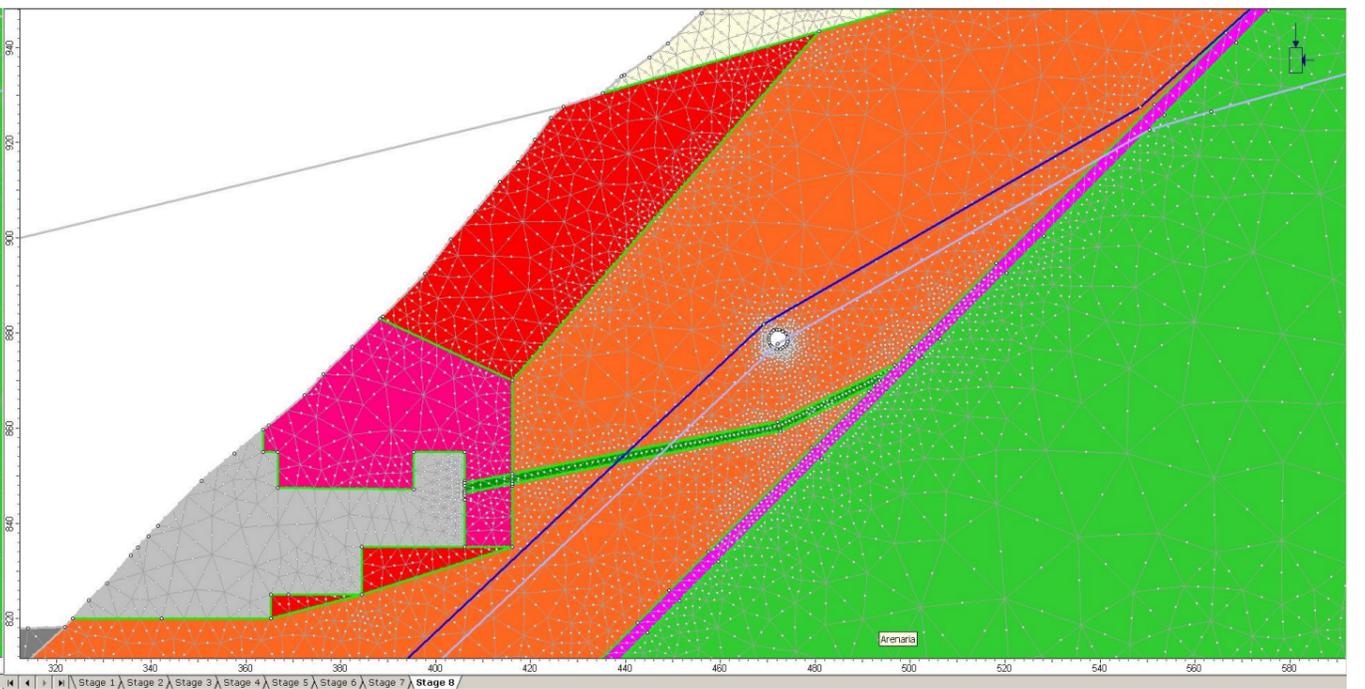


Figura E. 2 Particolare dell'area dei vuoti e dell'ipotetica superficie di collasso – scivolamento: limite superiore (SSA)

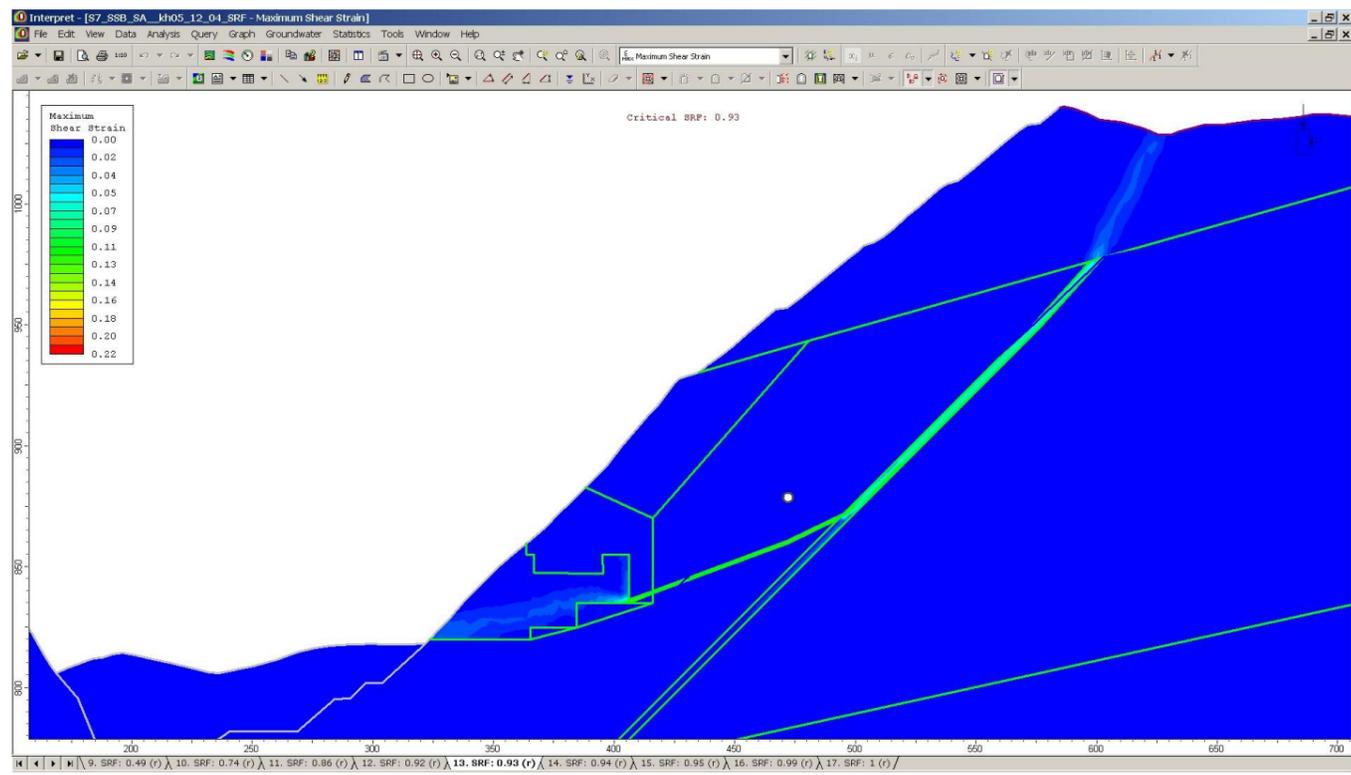


Figura E. 3 Individuazione dell'area critica: situazione per $k_h = 0,5$ (SSB)

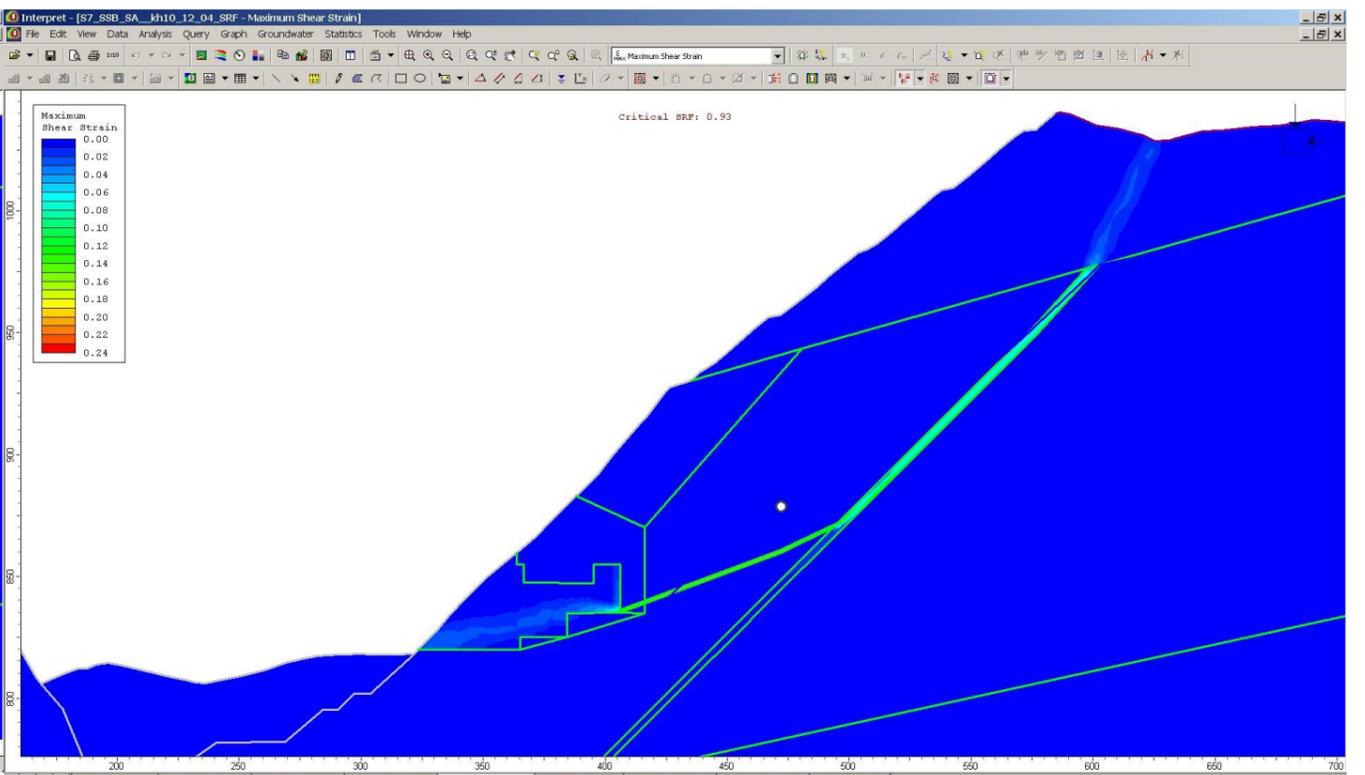


Figura E. 4 Individuazione dell'area critica: situazione per $k_h = 1,0$ (SSB)

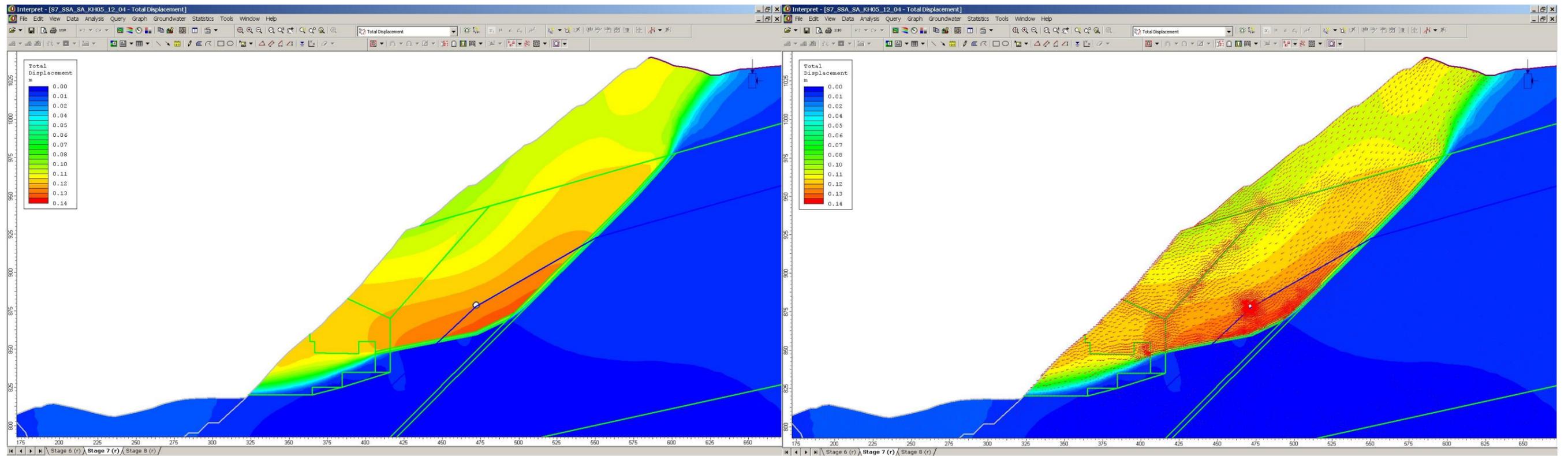


Figura E. 5 “Total displacement”: andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 0,5$)

Figura E. 6 “Total displacement”: vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 0,5$)

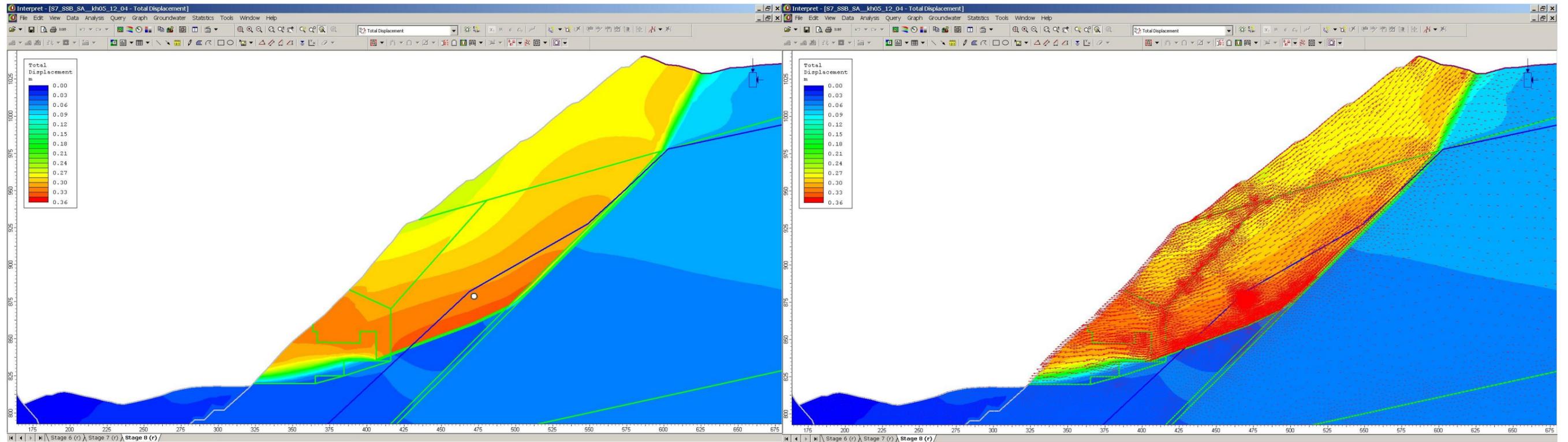


Figura E. 7 “Total displacement”: andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 0,5$)

Figura E. 8 “Total displacement”: vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 0,5$)

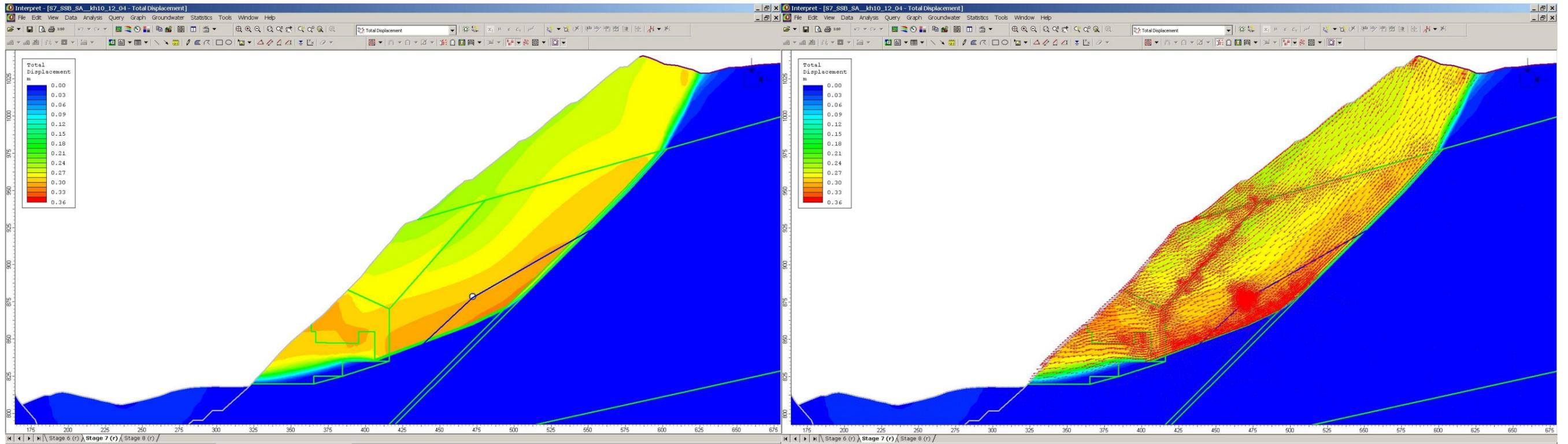


Figura E. 9 "Total displacement": andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 1,0$)

Figura E. 10 "Total displacement": vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSB - $k_h = 1,0$)

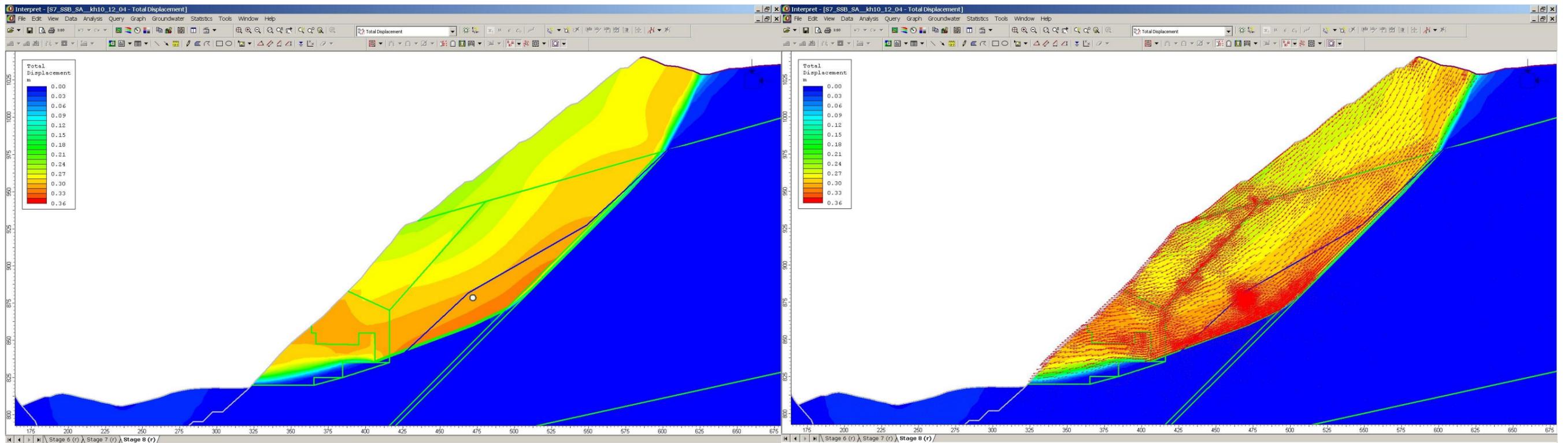


Figura E. 11 "Total displacement": andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 1,0$)

Figura E. 12 "Total displacement": vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSB - $k_h = 1,0$)

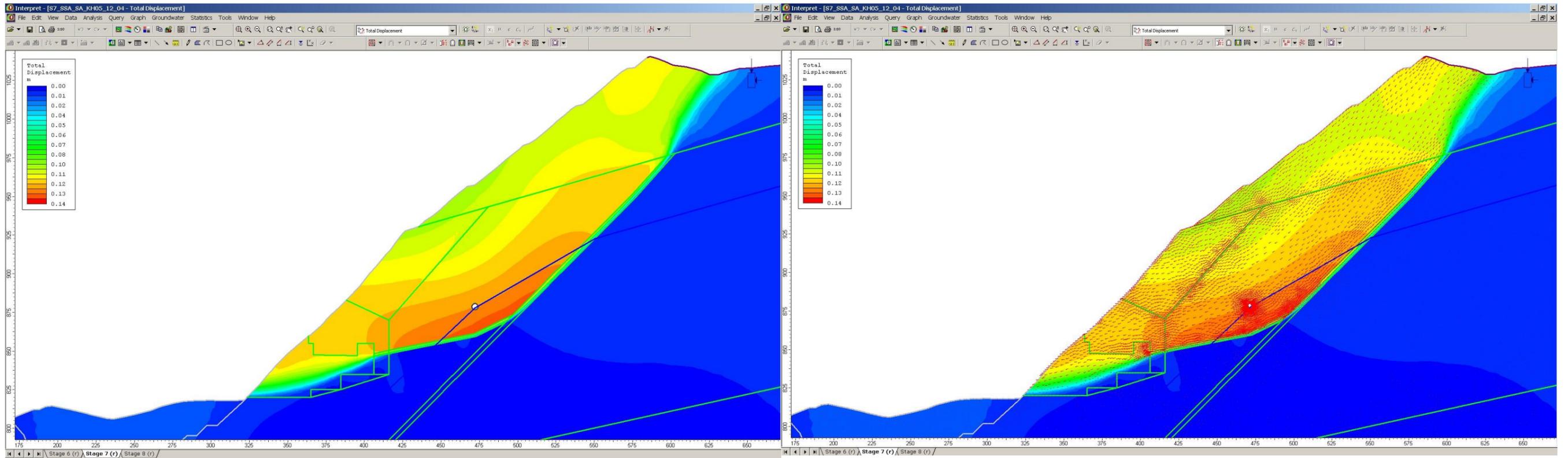


Figura E. 13 "Total displacement": andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 0,5$)

Figura E. 14 "Total displacement": vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 0,5$)

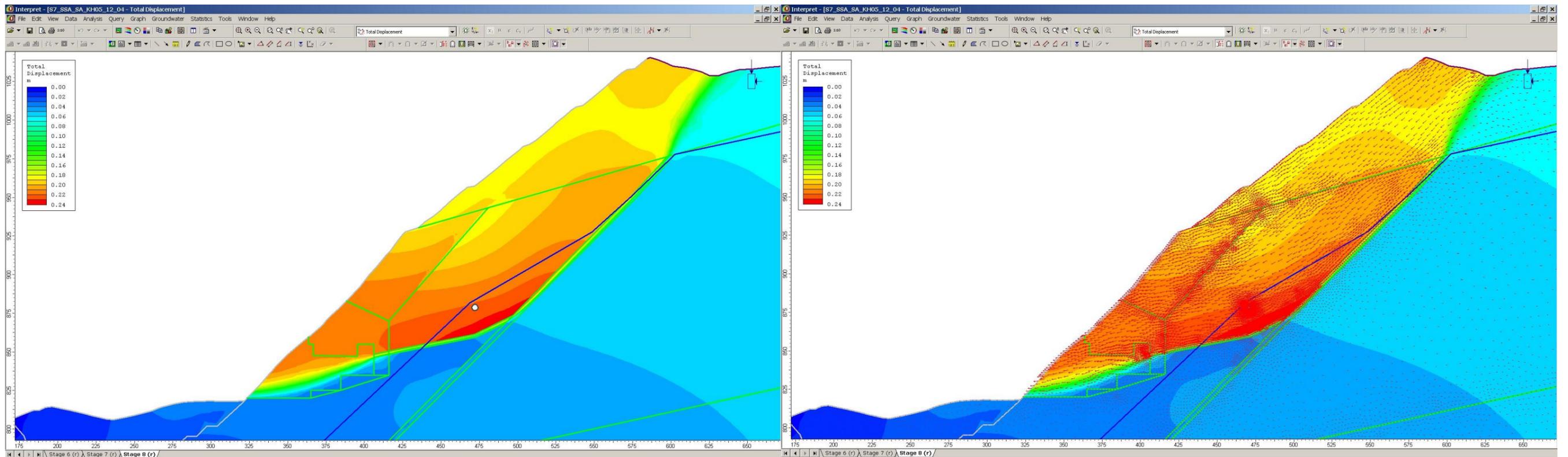


Figura E. 15 "Total displacement": andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 0,5$)

Figura E. 16 "Total displacement": vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 0,5$)

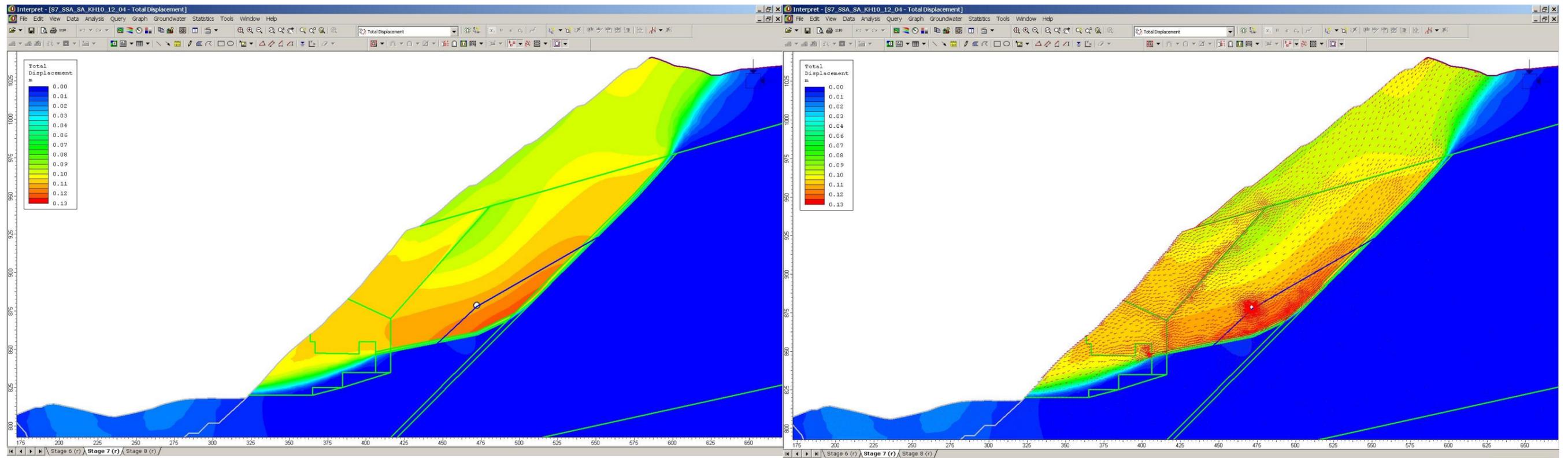


Figura E. 17 "Total displacement": andamento. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 1,0$)

Figura E. 18 "Total displacement": vettori. Stage 6 – Stage 7 (Caso SSA - $k_h = 1,0$)

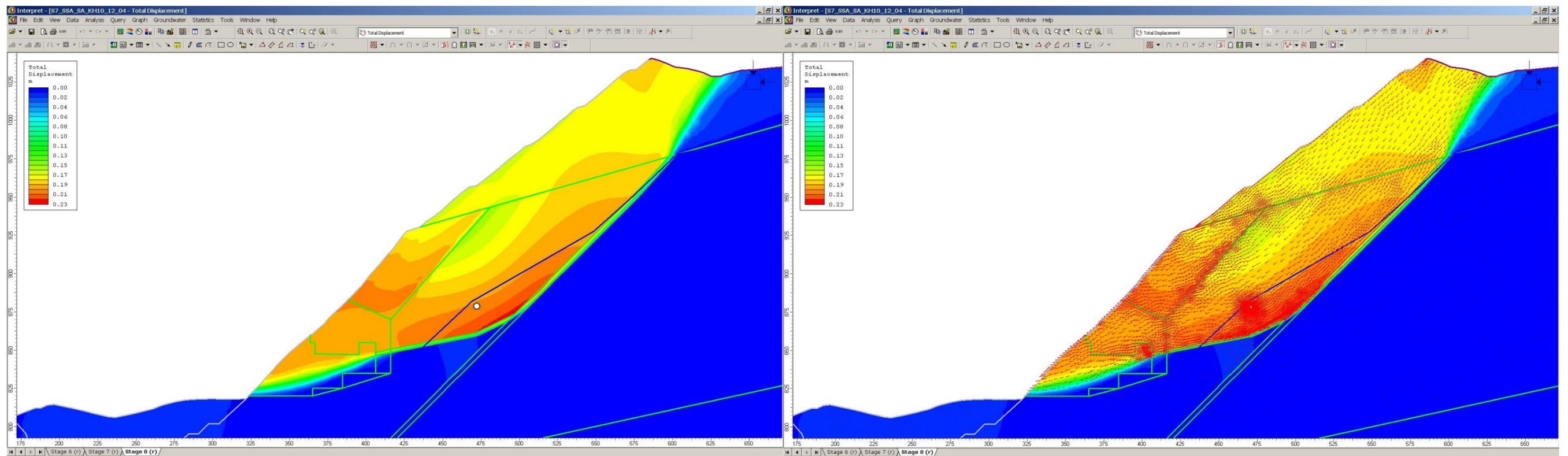


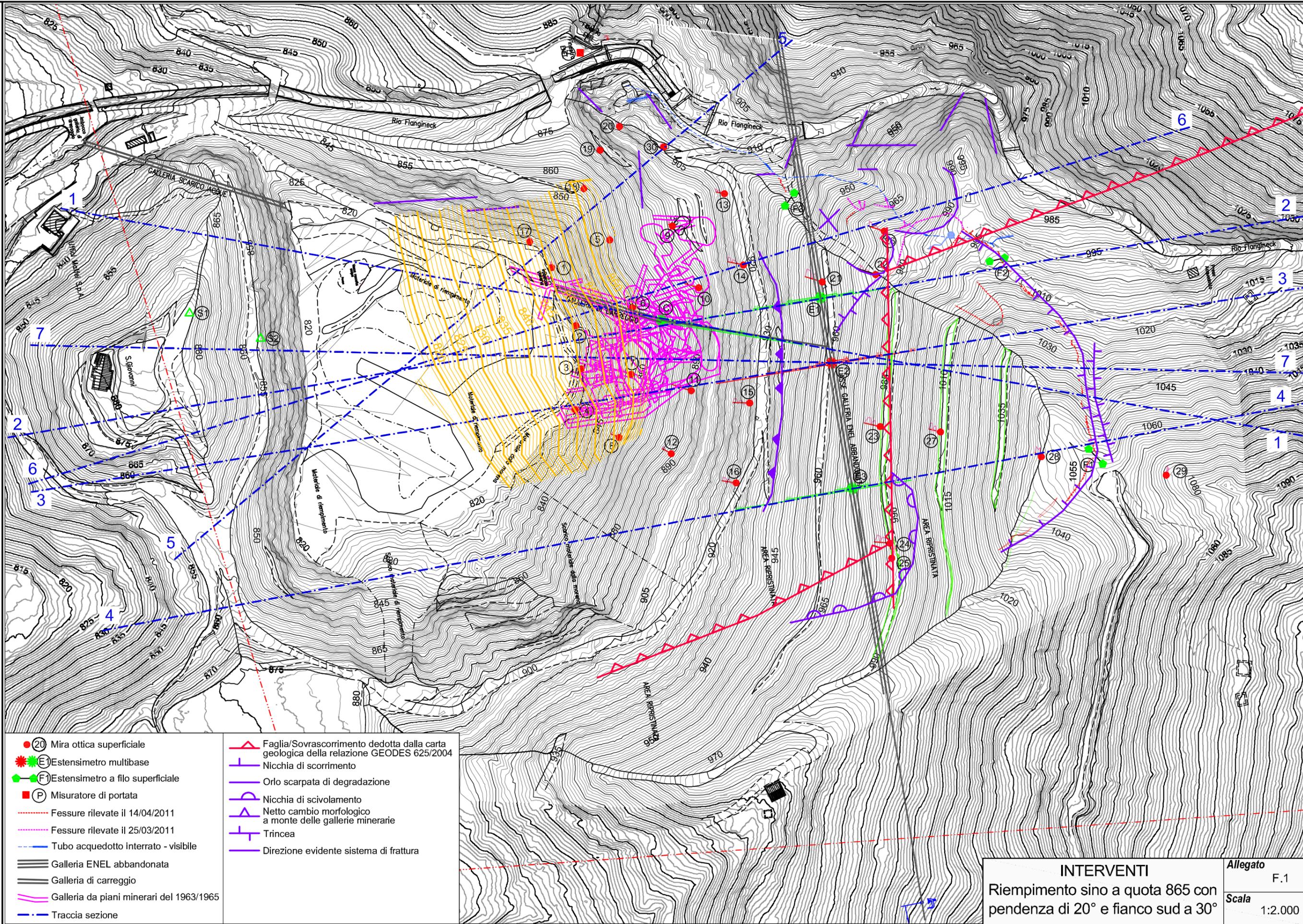
Figura E. 19 "Total displacement": andamento. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 1,0$)

Figura E. 20 "Total displacement": vettori. Stage 7 – Stage 8 (Caso SSA - $k_h = 1,0$)

Allegato F.

Verifica della stabilità del versante Est della ex Cava Massimeno: stato attuale e con interventi di mitigazione del rischio

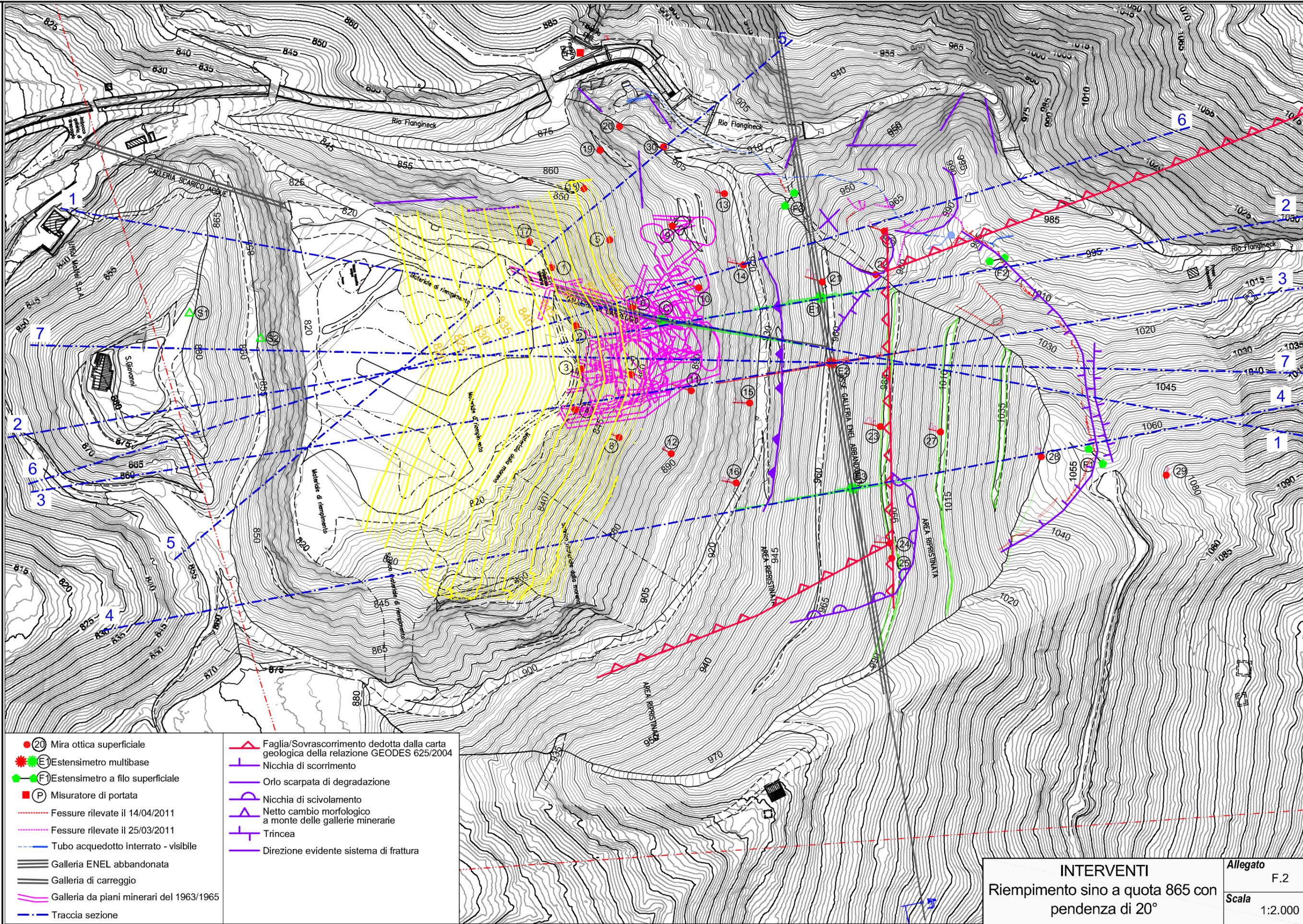
STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- (E) Estensimetro multibase
- (F) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- Fessure rilevate il 14/04/2011
- Fessure rilevate il 25/03/2011
- Tubo acquedotto interrato - visibile
- === Galleria ENEL abbandonata
- === Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- Traccia sezione
- ▲ Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura

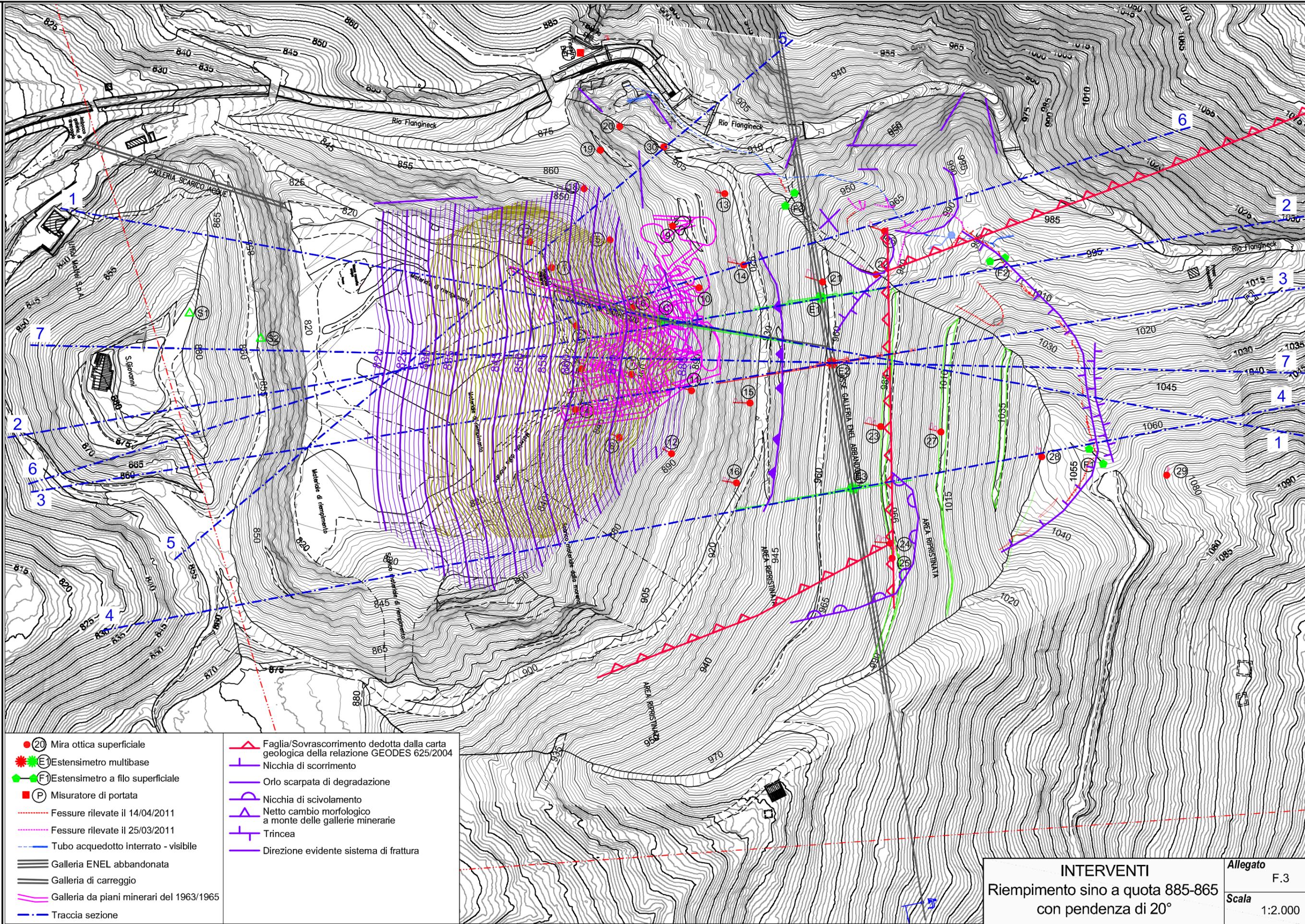
INTERVENTI	
Riempimento sino a quota 865 con pendenza di 20° e fianco sud a 30°	
Allegato	F.1
Scala	1:2.000

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



INTERVENTI	
Riempimento sino a quota 865 con pendenza di 20°	
Allegato	F.2
Scala	1:2.000

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- (E) Estensimetro multibase
- (F) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- Fessure rilevate il 14/04/2011
- Fessure rilevate il 25/03/2011
- Tubo acquedotto interrato - visibile
- === Galleria ENEL abbandonata
- === Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- Traccia sezione
- ▲ Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura

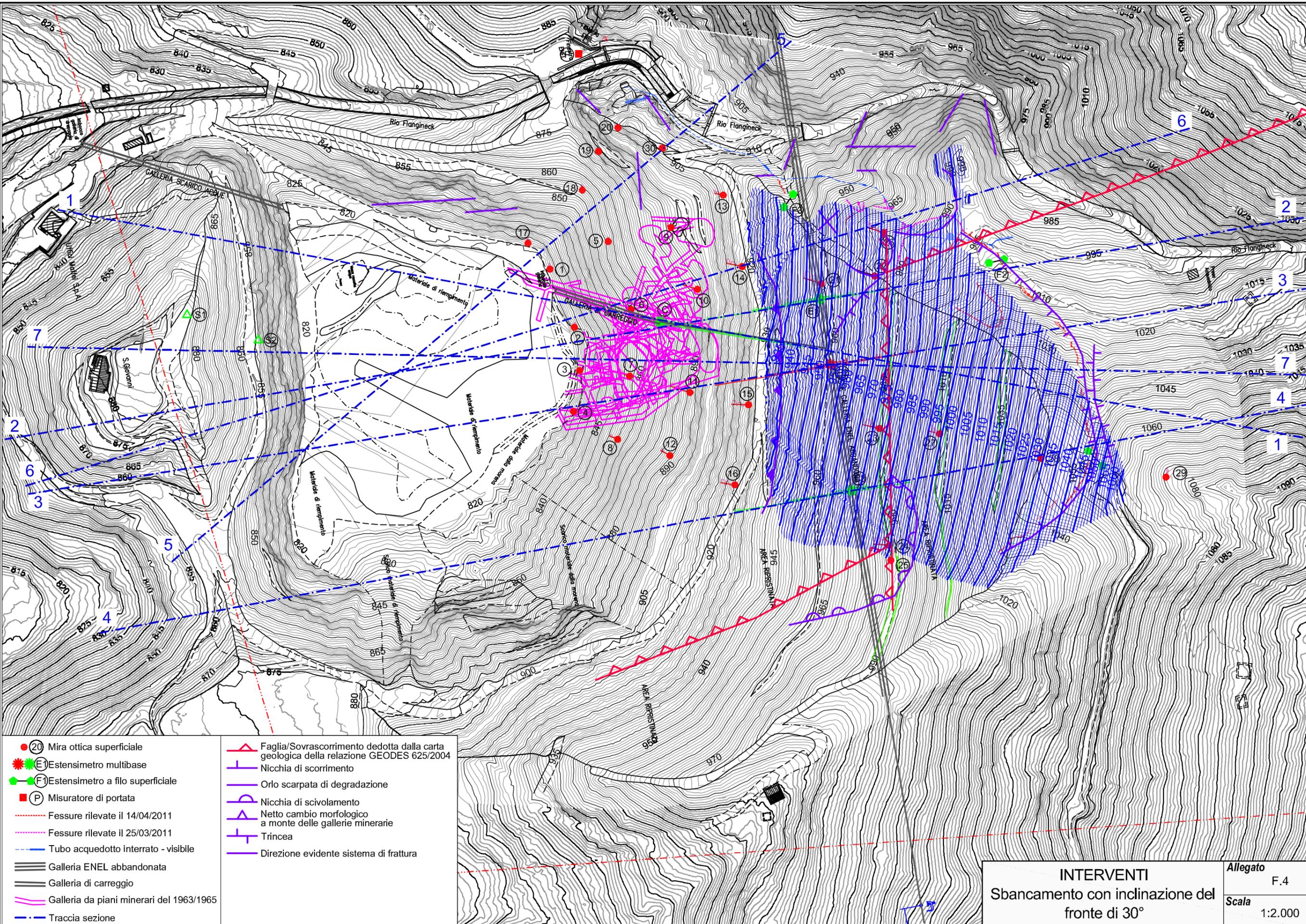
INTERVENTI	Allegato
Riempimento sino a quota 885-865 con pendenza di 20°	F.3
Scala	1:2.000

Nome file: _ALL_F_INTERVENTI.dwg

Data: Marzo 2012 Redatto: CMN Controllato: CST Approvato: CST Rev. 0

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossi, 9 - 38121 TRENTO

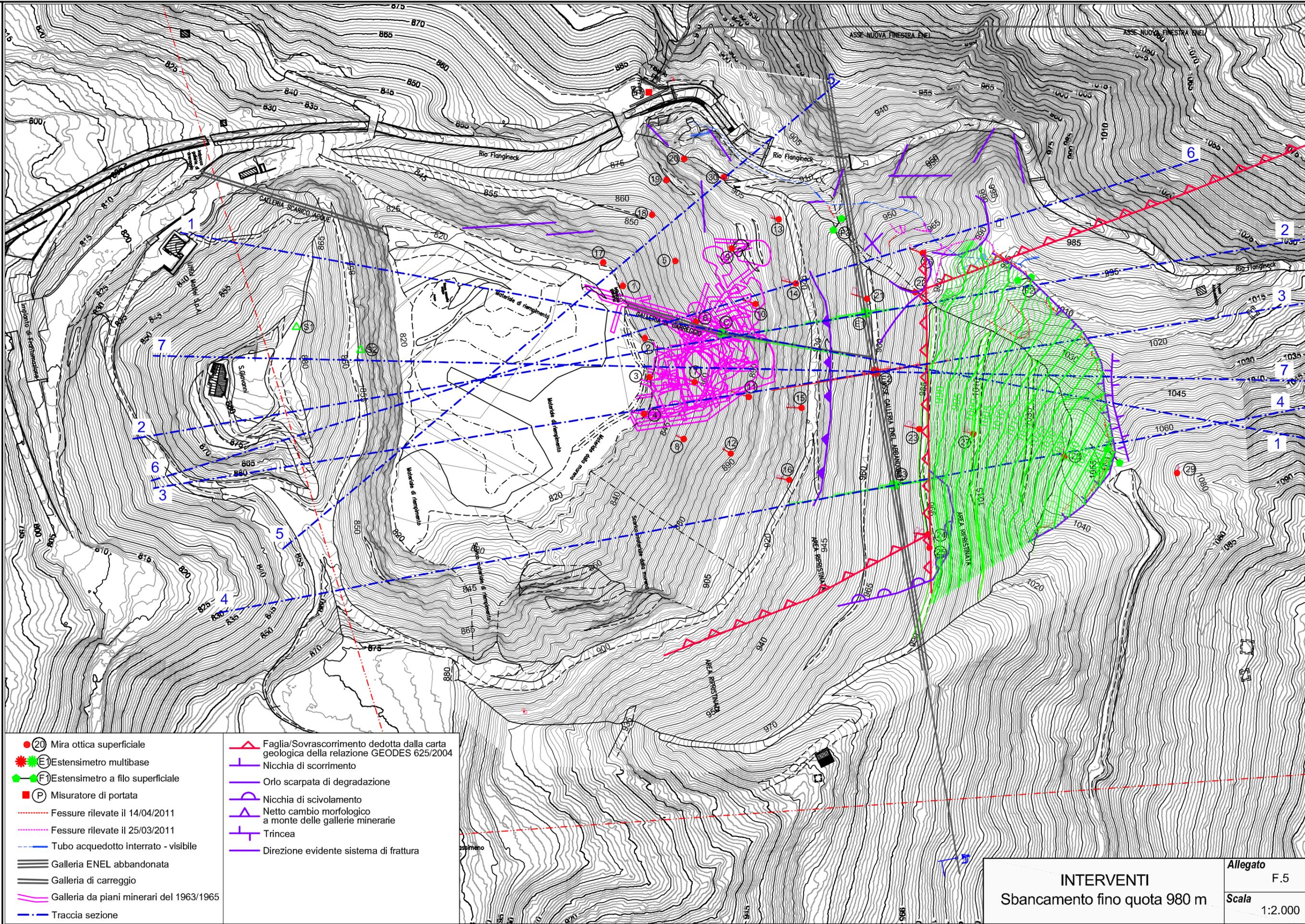
STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- (E) Estensimetro multibase
- (F) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- Fessure rilevate il 14/04/2011
- Fessure rilevate il 25/03/2011
- Tubo acquedotto interrato - visibile
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- Traccia sezione
- ▲ Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura

INTERVENTI	Allegato
Sbancamento con inclinazione del fronte di 30°	F.4
Scala	1:2.000

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEIA A GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- (E) Estensimetro multibase
- (F) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- Fessure rilevate il 14/04/2011
- Fessure rilevate il 25/03/2011
- Tubo acquedotto interrato - visibile
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- Traccia sezione
- ▲ Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura

INTERVENTI	Allegato F.5
Sbancamento fino quota 980 m	Scala 1:2.000

Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

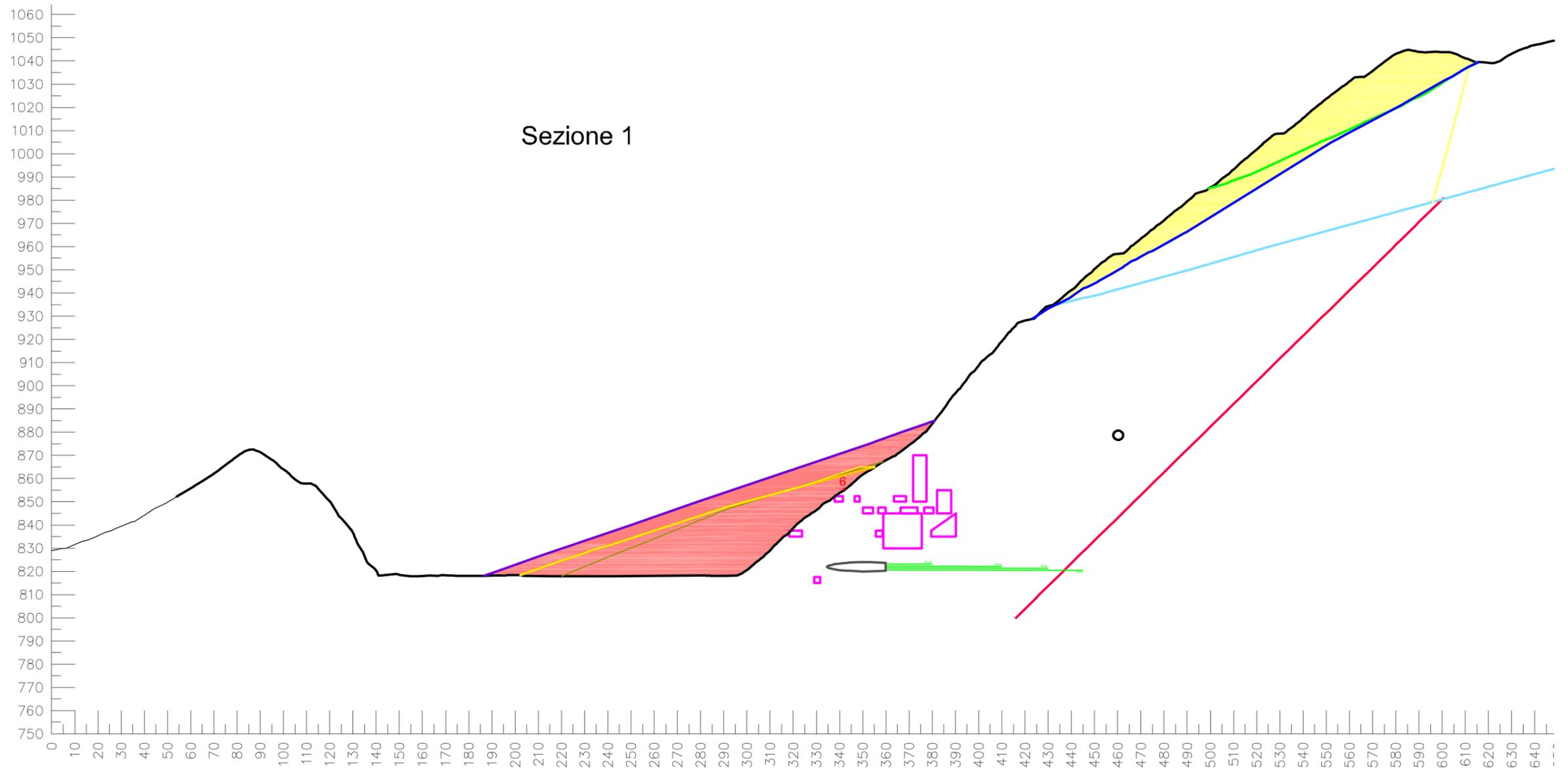
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclino metro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 1	Allegato F.6
	Scala 1:2.000

Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

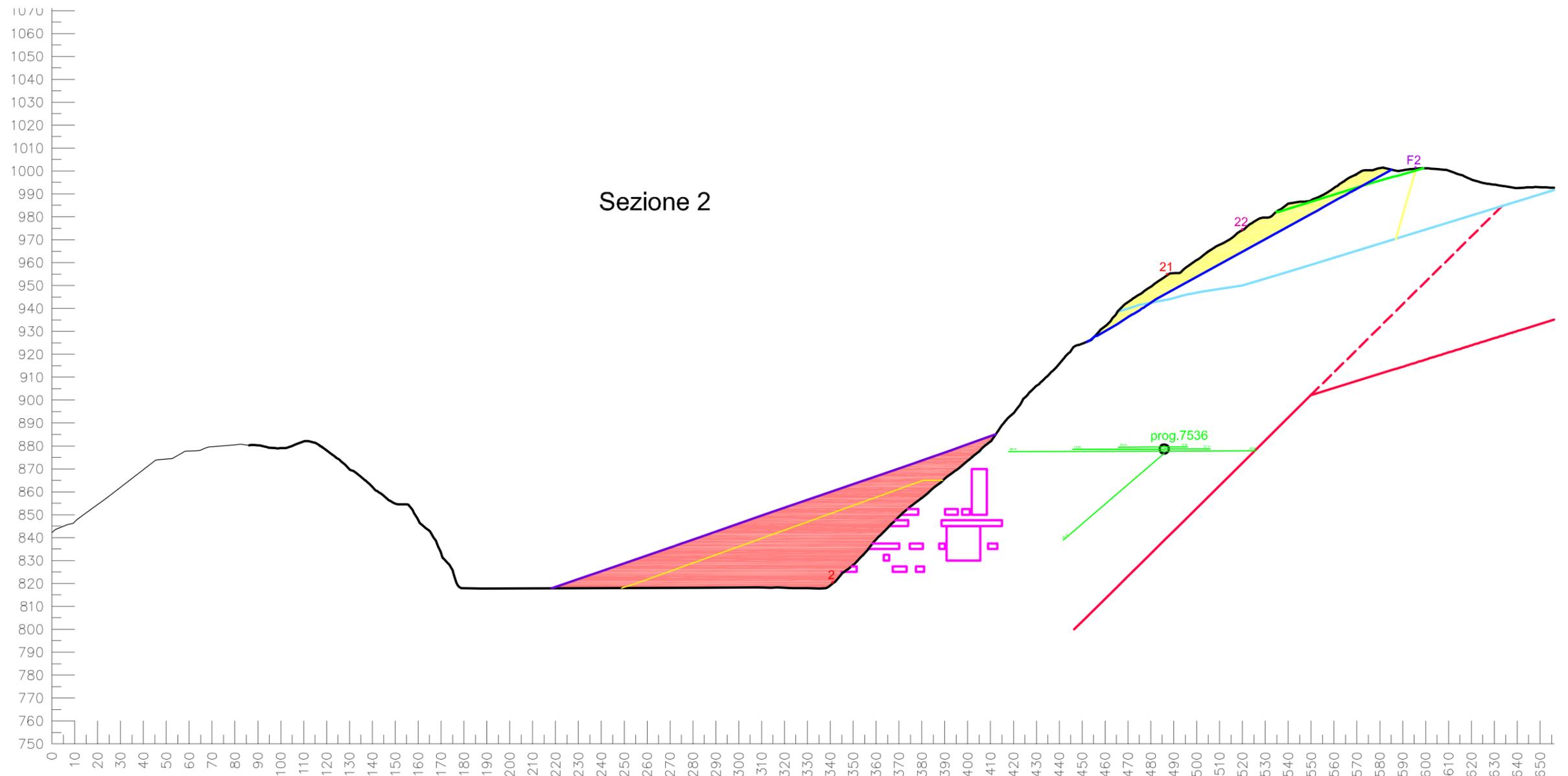
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclino metro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 2	Allegato F.7
	Scala 1:2.000

Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

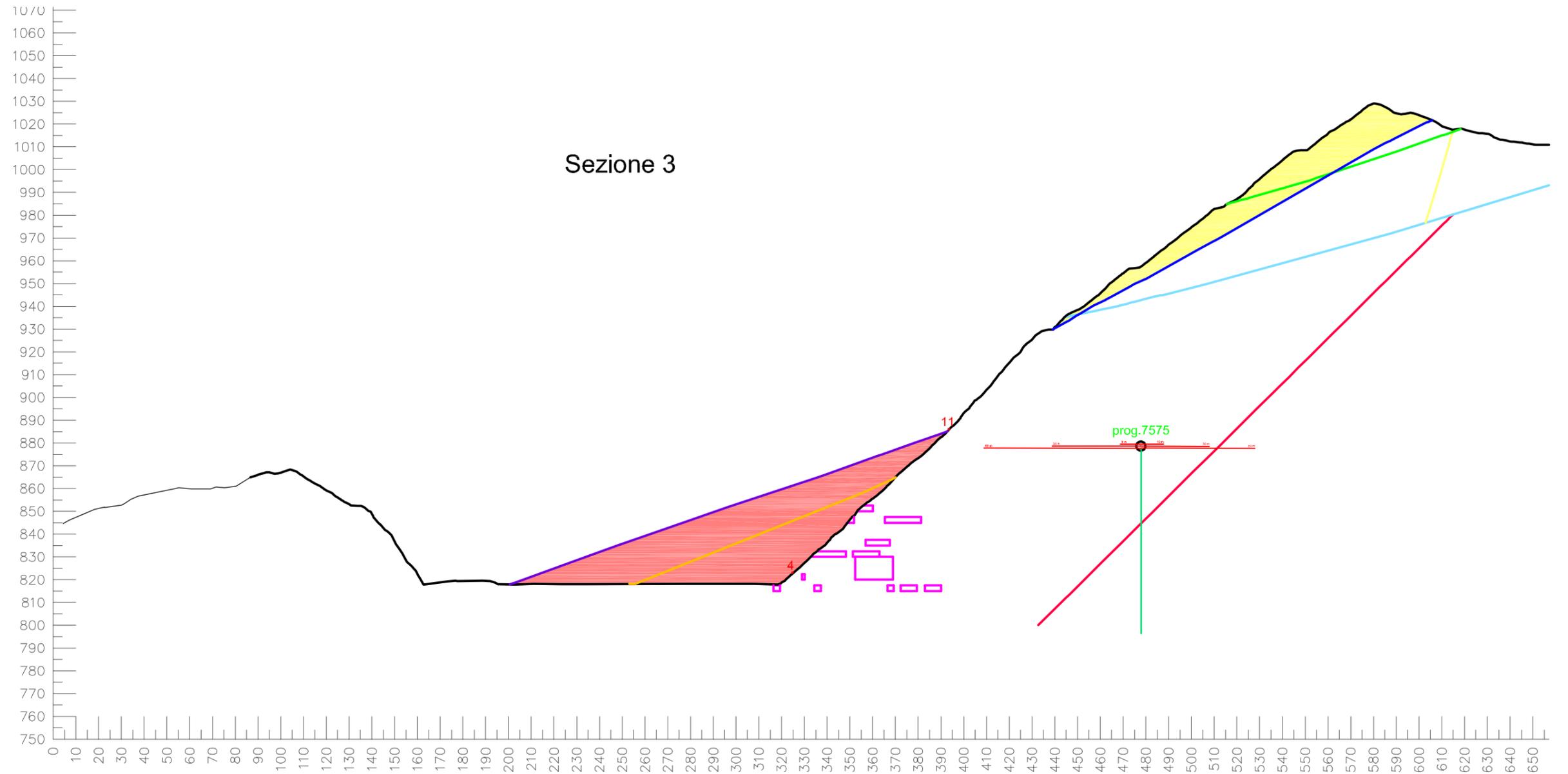
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

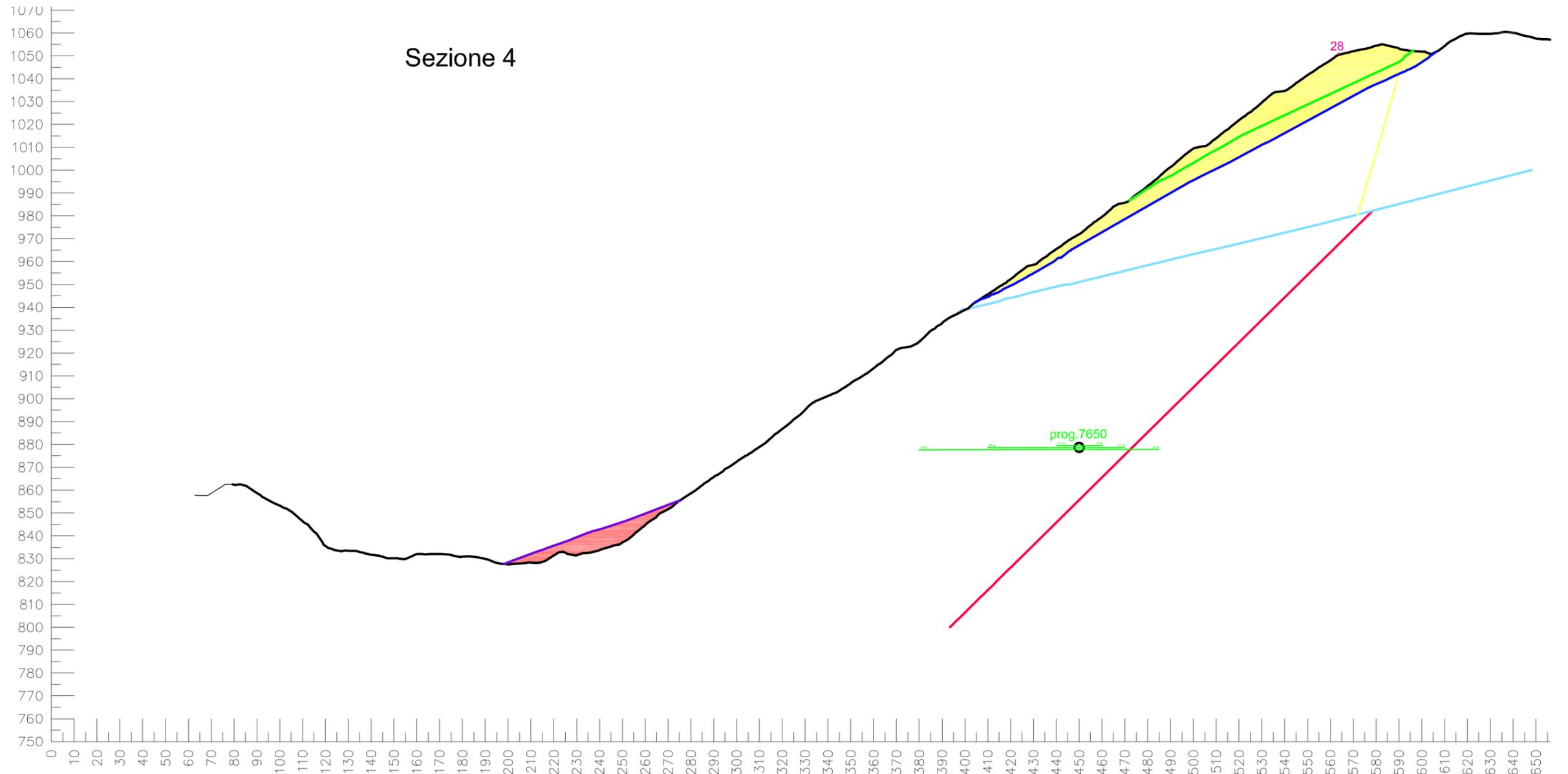
STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclinometro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 3	Allegato F.8
	Scala 1:2.000

Sezione 4



- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclino metro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 4	Allegato F.9
	Scala 1:2.000

Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

Controllato: CST

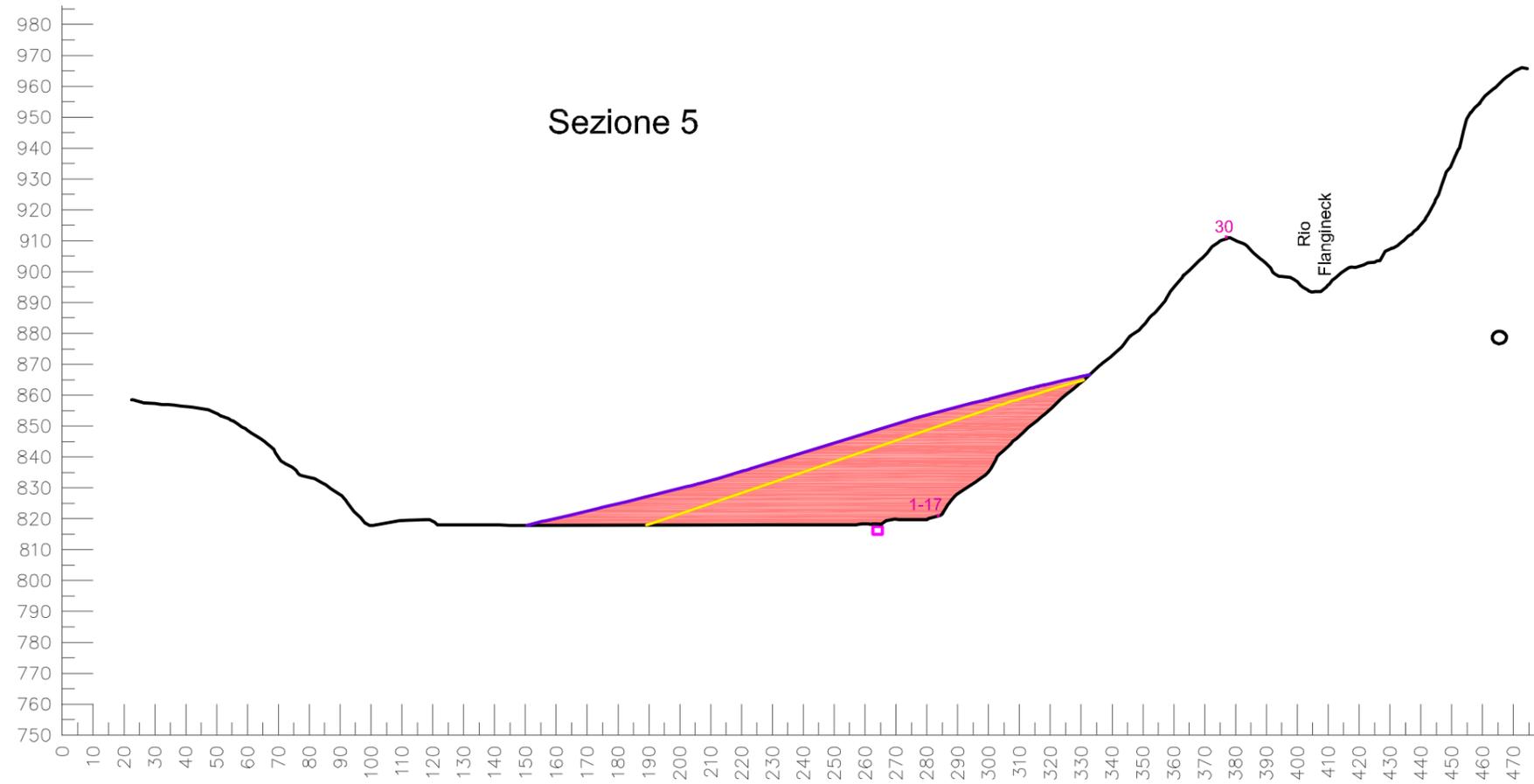
Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



-  Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
-  Galleria ENEL abbandonata
-  Galleria di carreggio
-  Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
-  Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
-  Fessura di trazione
-  Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
-  STERRO
-  RIPORTO
-  Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
-  Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
-  Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
-  Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
-  Estensimetri multibase in galleria
-  Inclino metro
-  Mire topografiche installate nel 2011
-  Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 5	Allegato F.10
	Scala 1:2.000

Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

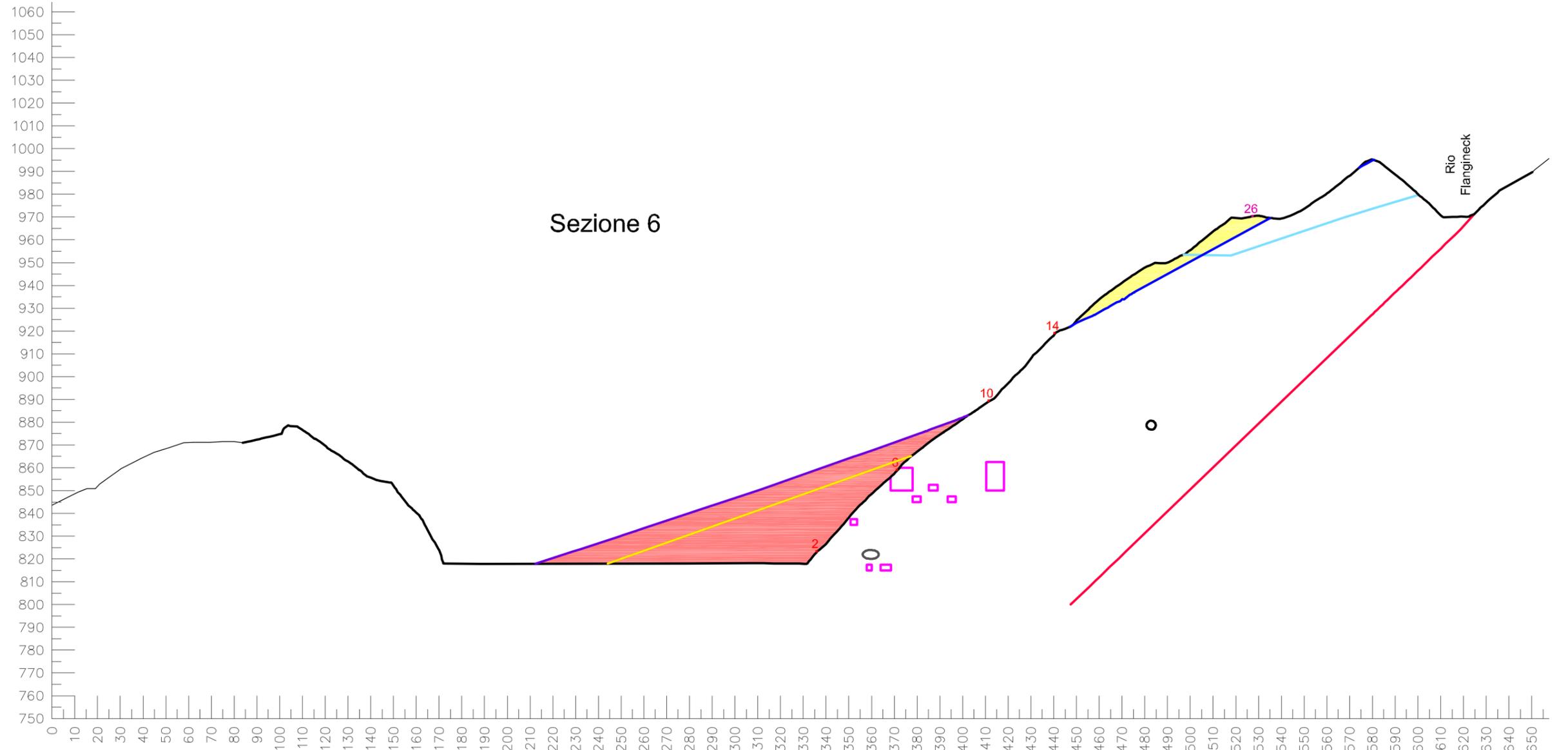
Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

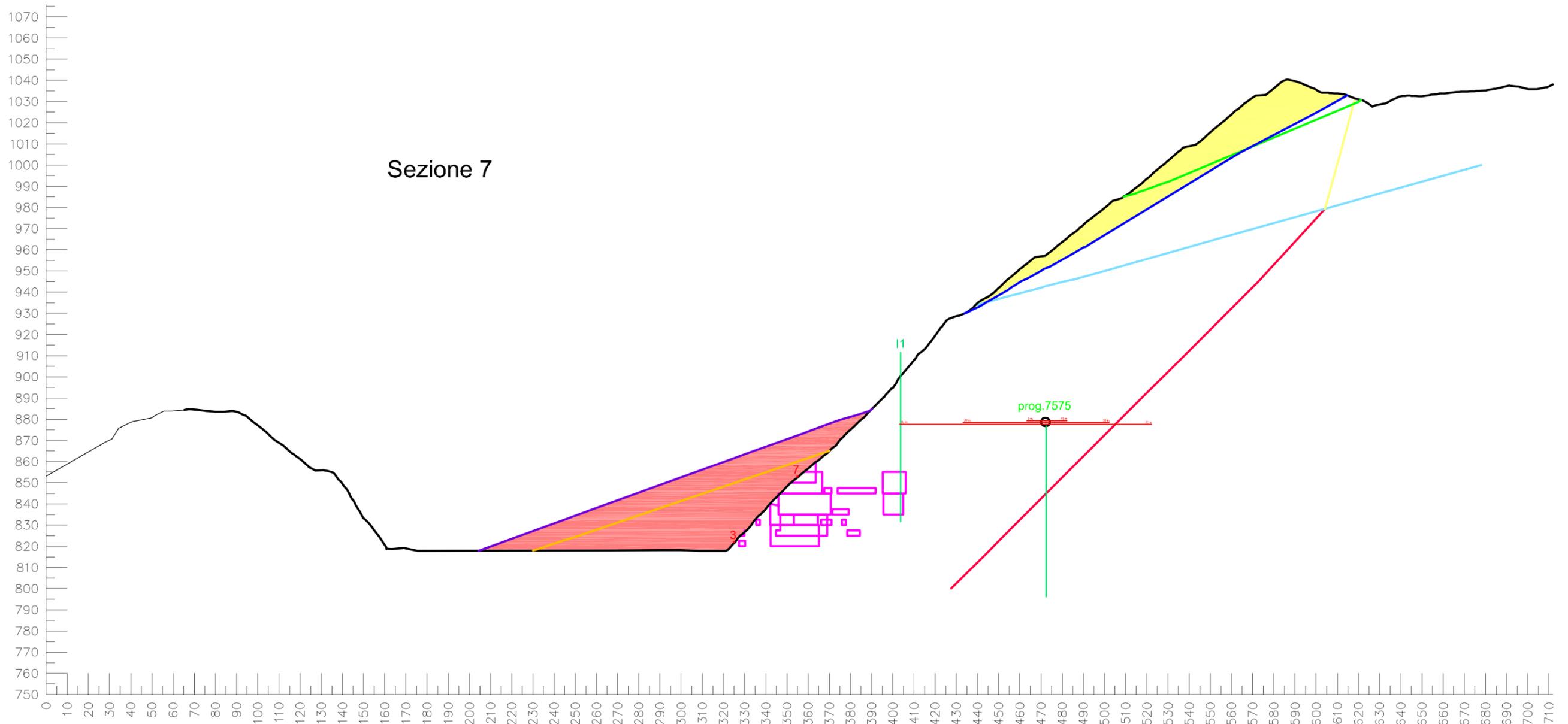
STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclino metro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 6	Allegato F.11
	Scala 1:2.000

Sezione 7



Nome file: _All_F_INTERVENTI.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

Controllato: CST

Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossj, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO

- Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
- Galleria ENEL abbandonata
- Galleria di carreggio
- Andamento delle gallerie dedotto dai piani minerari del 1963/1965
- Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
- Fessura di trazione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- STERRO
- RIPORTO
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 865 m
- Falda con inclinazione di 20° sino a q. 885 m al centro e 865 m ai lati
- Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
- Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
- Estensimetri multibase in galleria
- Inclinometro
- Mire topografiche installate nel 2011
- Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE 7	Allegato F.12
	Scala 1:2.000

INDICE DELLE FIGURE

Figura F. 1 Ipotesi SSB - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione standard (ST7)	3
Figura F. 2 Ipotesi SSB - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione alta (ST8).....	3
Figura F. 3 Ipotesi SSA - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione standard (ST7)	3
Figura F. 4 Ipotesi SSA - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione alta (ST8).....	3
Figura F. 5 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche.	4
Figura F. 6 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni dinamiche.....	4
Figura F. 7 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche.....	4
Figura F. 8 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche.....	4
Figura F. 9 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche.	5
Figura F. 10 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni dinamiche.....	5
Figura F. 11 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche.....	5
Figura F. 12 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche.....	5
Figura F. 13 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 865 m.....	6
Figura F. 14 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Riempimento fino a quota 865 m.....	6
Figura F. 15 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 865 m.....	6
Figura F. 17 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 882 m.....	7
Figura F. 18 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Riempimento fino a quota 882 m.....	7
Figura F. 19 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 882 m.....	7
Figura F. 21 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.	8
Figura F. 22 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.	8
Figura F. 23 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.	8
Figura F. 25 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.	9
Figura F. 26 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.	9
Figura F. 27 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.	9
Figura F. 29 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.	10
Figura F. 30 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.	10
Figura F. 31 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.	10

VALORI CARATTERISTICI UTILIZZATI NELLE VERIFICHE DI STABILITÀ ESEGUITE CON IL METODO DI SPENCER

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	UCS (kPa)	m	s	a	Water Surface	Hu Type
Zona_vuoti		26	Generalised Hoek-Brown			45000	0.11243	4.46679e-006	0.561101	Water Surface	Constant
Riempimento_fondo		20	Mohr-Coulomb	1	40					Water Surface	Constant
Depositi_morenici		20	Mohr-Coulomb	20	40					Water Surface	Constant
Scisti		26	Generalised Hoek-Brown			45000	1.68307	0.00221808	0.508086	Water Surface	Constant
Scisti_media_prof		26	Generalised Hoek-Brown			45000	2.01213	0.00386592	0.505734	Water Surface	Constant
Scisti_elev_prof		26	Generalised Hoek-Brown			45000	2.40551	0.00673795	0.504048	Water Surface	Constant
Arenaria		26	Generalised Hoek-Brown			80000	2.85051	0.00386592	0.505734	Water Surface	Constant
Arenaria_media_prof_		26	Generalised Hoek-Brown			80000	3.40781	0.00673795	0.504048	Water Surface	Constant
Arenaria_elev_prof		26	Generalised Hoek-Brown			80000	4.07407	0.0117436	0.502841	Water Surface	Constant
Faglia		26	Mohr-Coulomb	0	25					Water Surface	Constant
Sup_scivolamento		26	Generalised Hoek-Brown			22500	0.482208	4.53999e-005	0.585357	Water Surface	Constant
Scisti_decompr		26	Generalised Hoek-Brown			45000	0.584457	0.000345328	0.508086	Water Surface	Constant
Scisti_debol_decompr		26	Generalised Hoek-Brown			45000	1.35306	0.00143352	0.508086	Water Surface	Constant

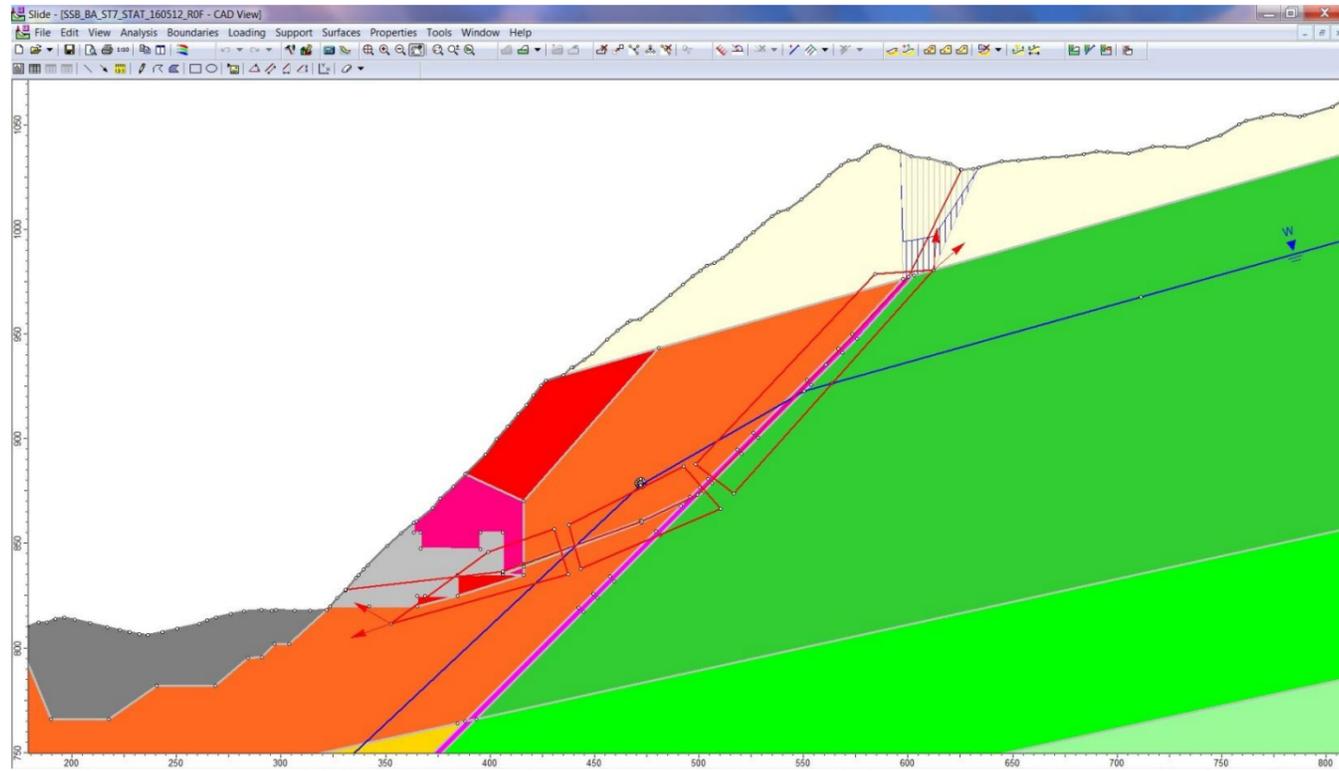


Figura F. 1 Ipotesi SSB - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione standard (ST7)

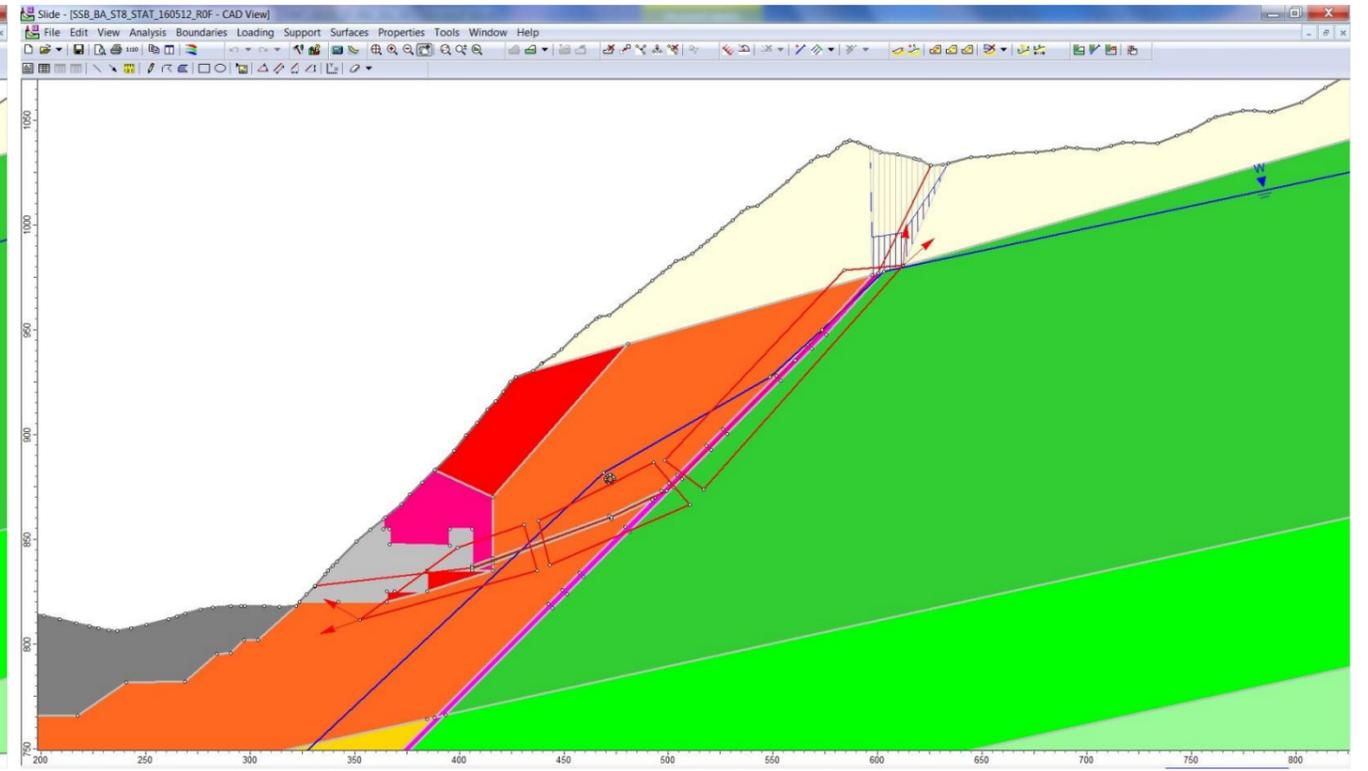


Figura F. 2 Ipotesi SSB - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione alta (ST8)

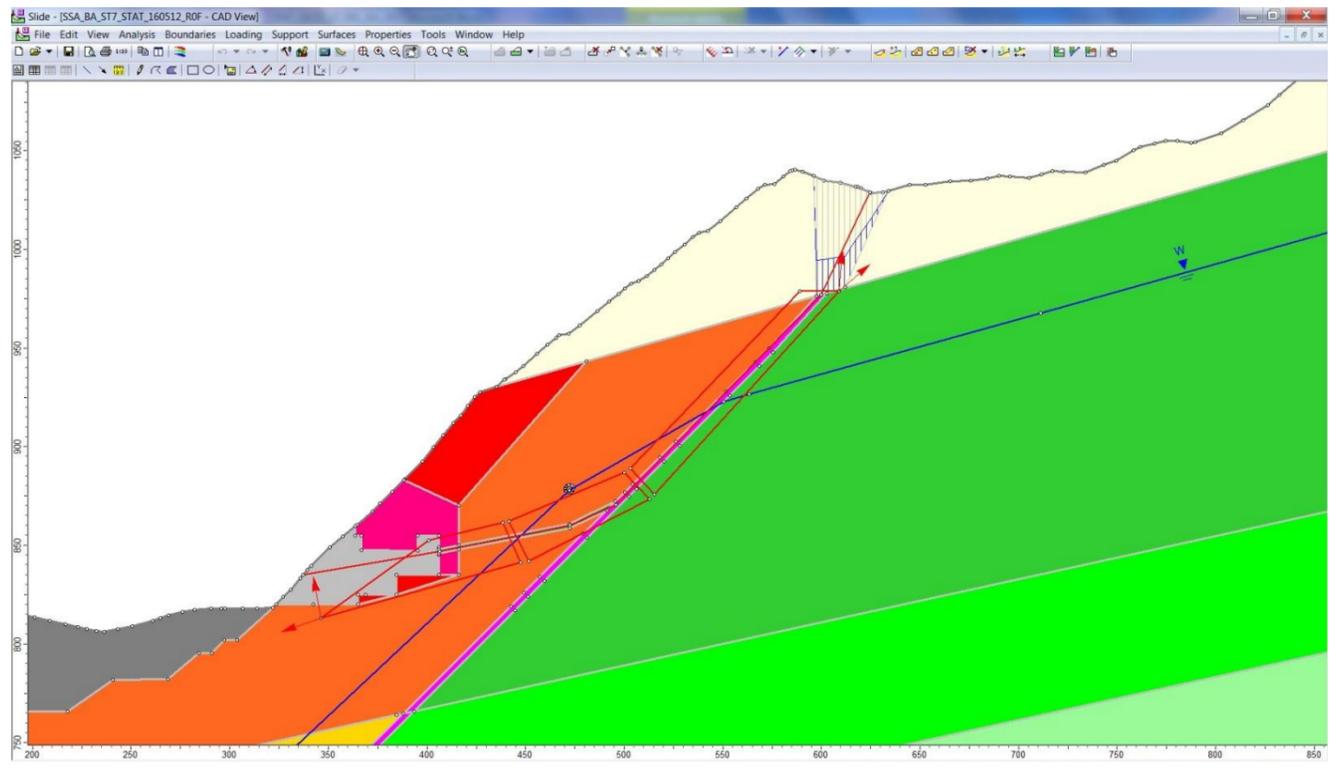


Figura F. 3 Ipotesi SSA - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione standard (ST7)

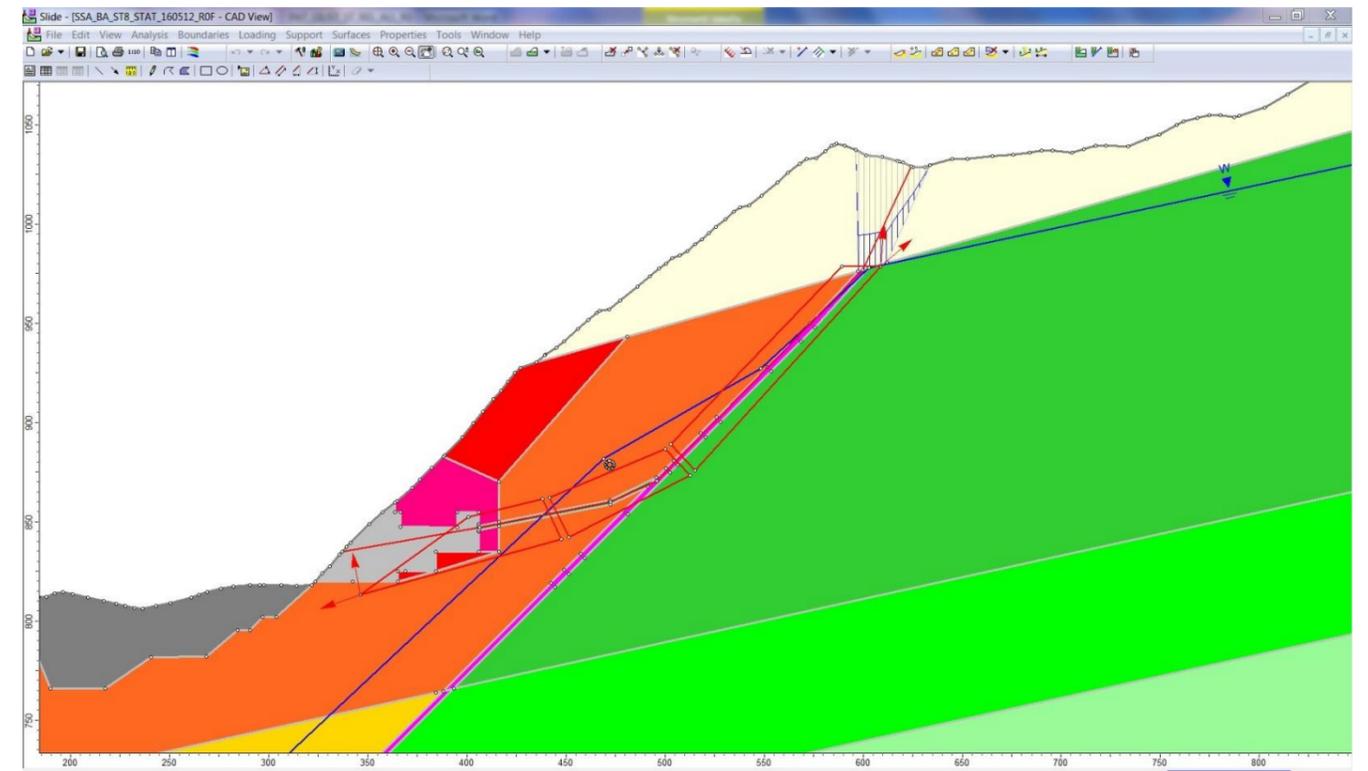


Figura F. 4 Ipotesi SSA - Modello di calcolo LEM. Blocchi di ricerca per back analysis situazione con falda in condizione alta (ST8)

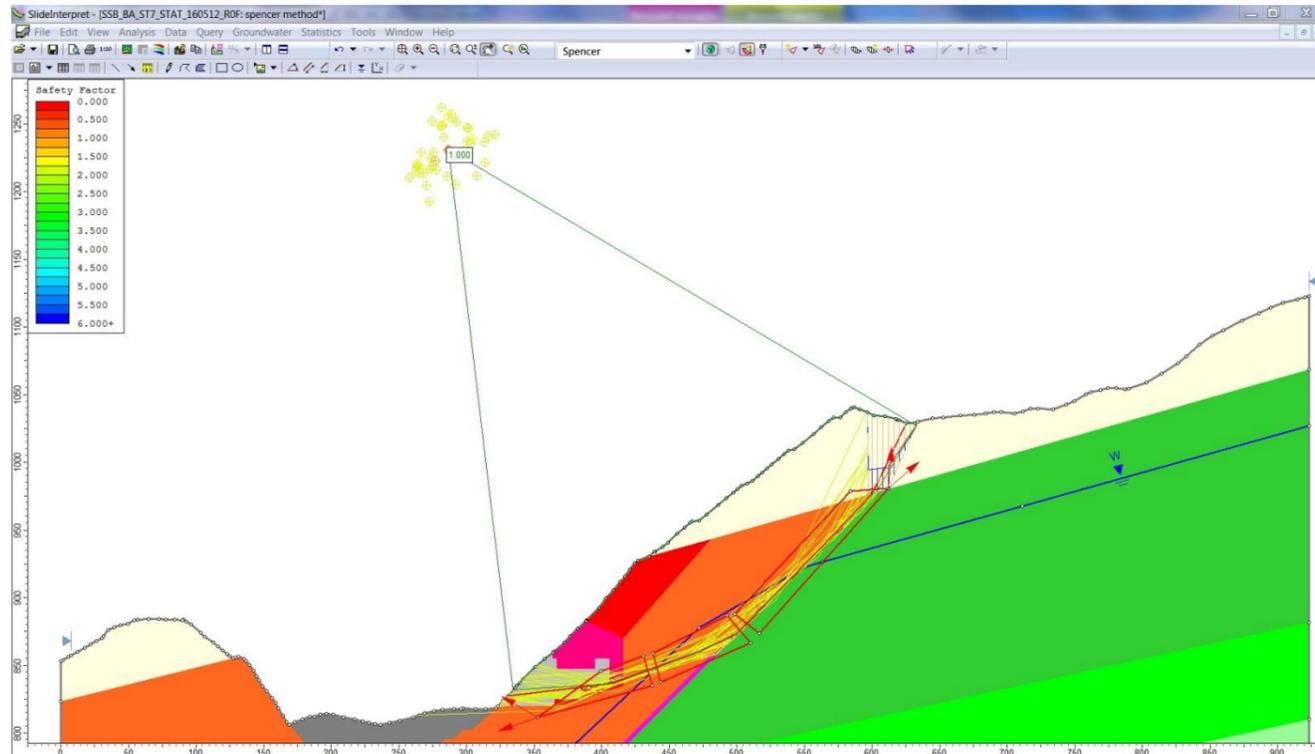


Figura F. 5 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche.

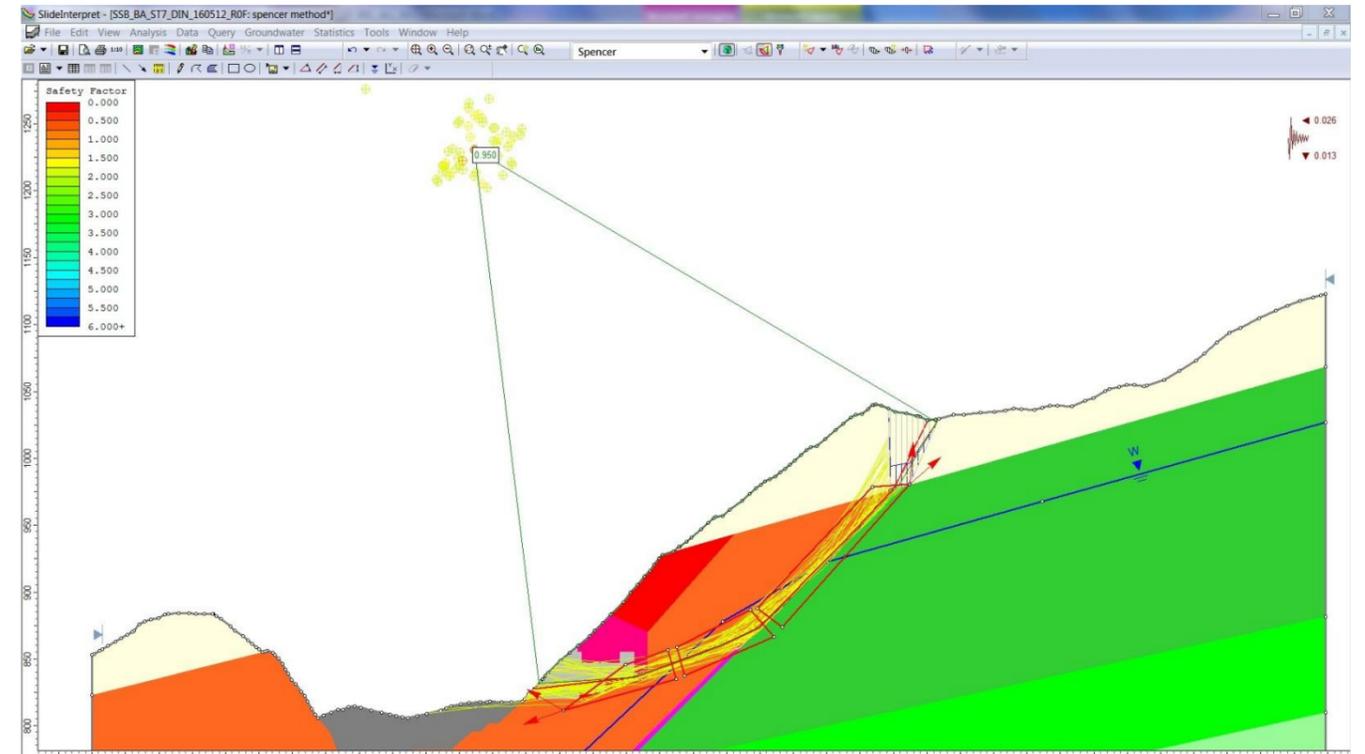


Figura F. 6 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni dinamiche.

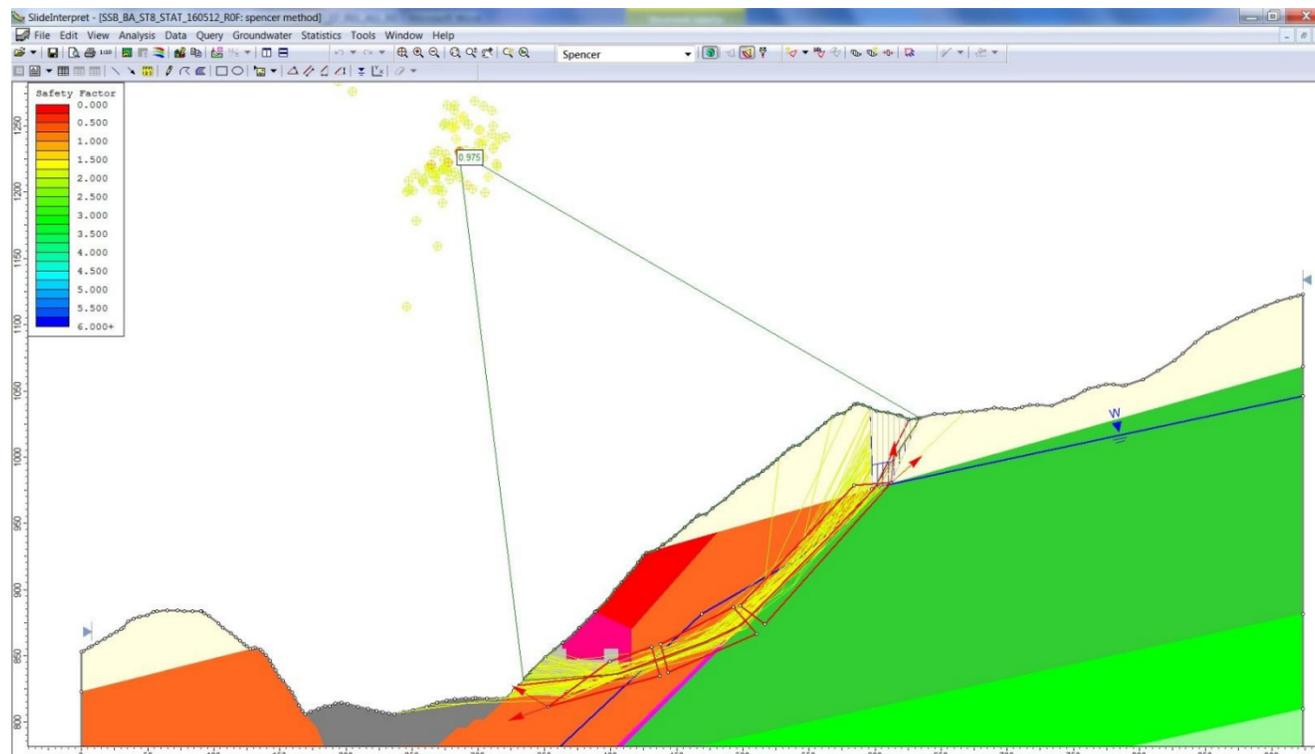


Figura F. 7 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche.

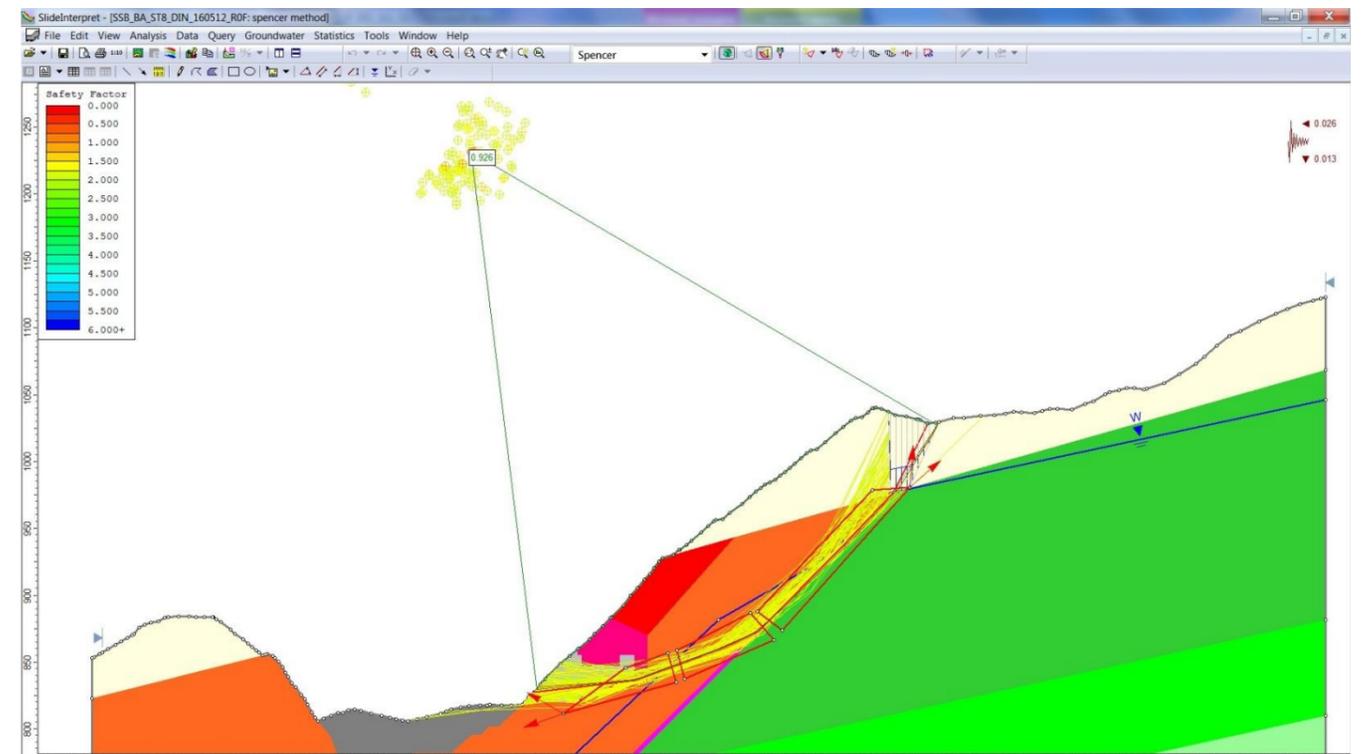


Figura F. 8 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche.

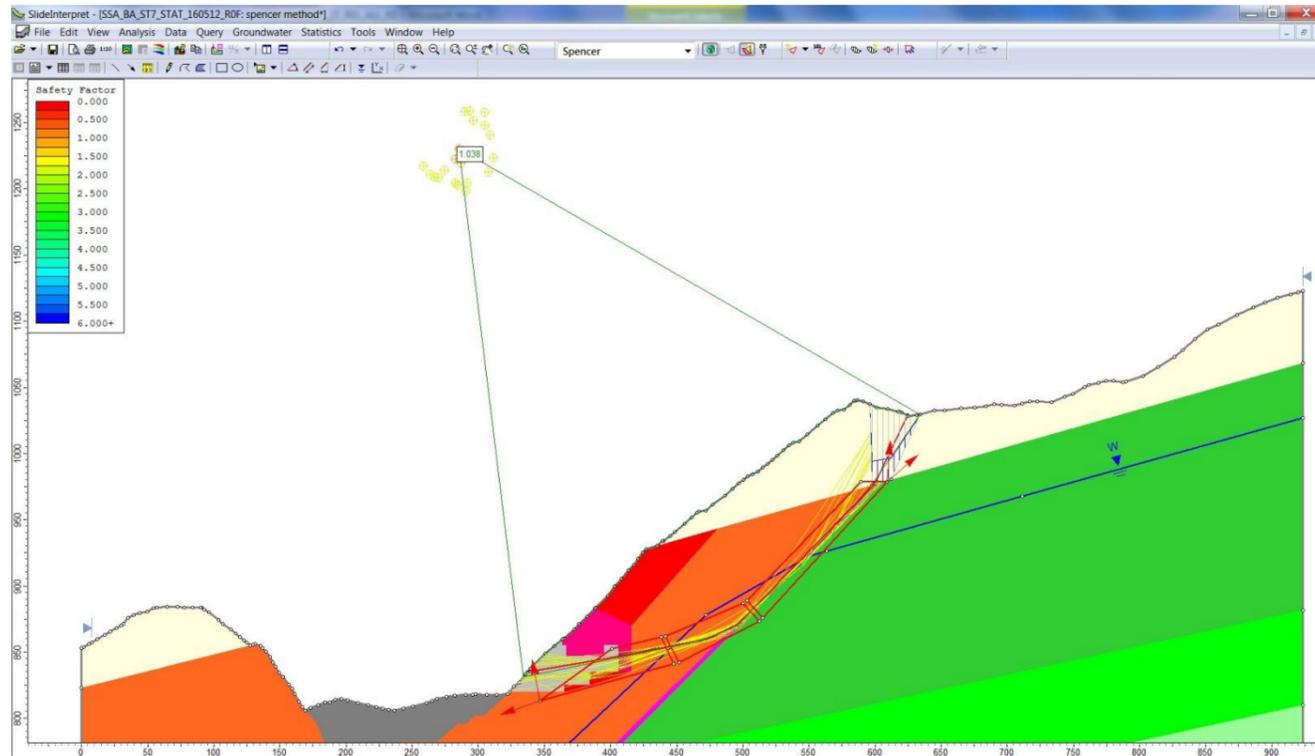


Figura F. 9 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche.

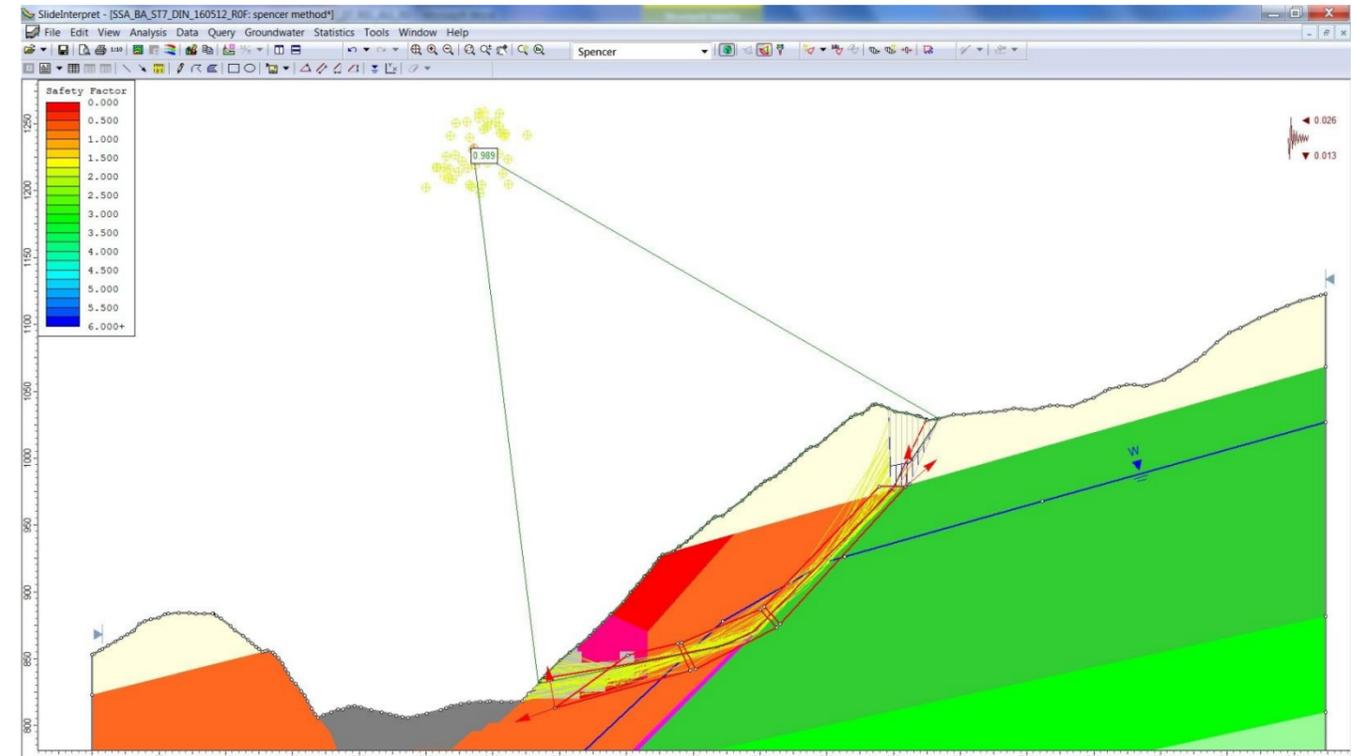


Figura F. 10 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni dinamiche.

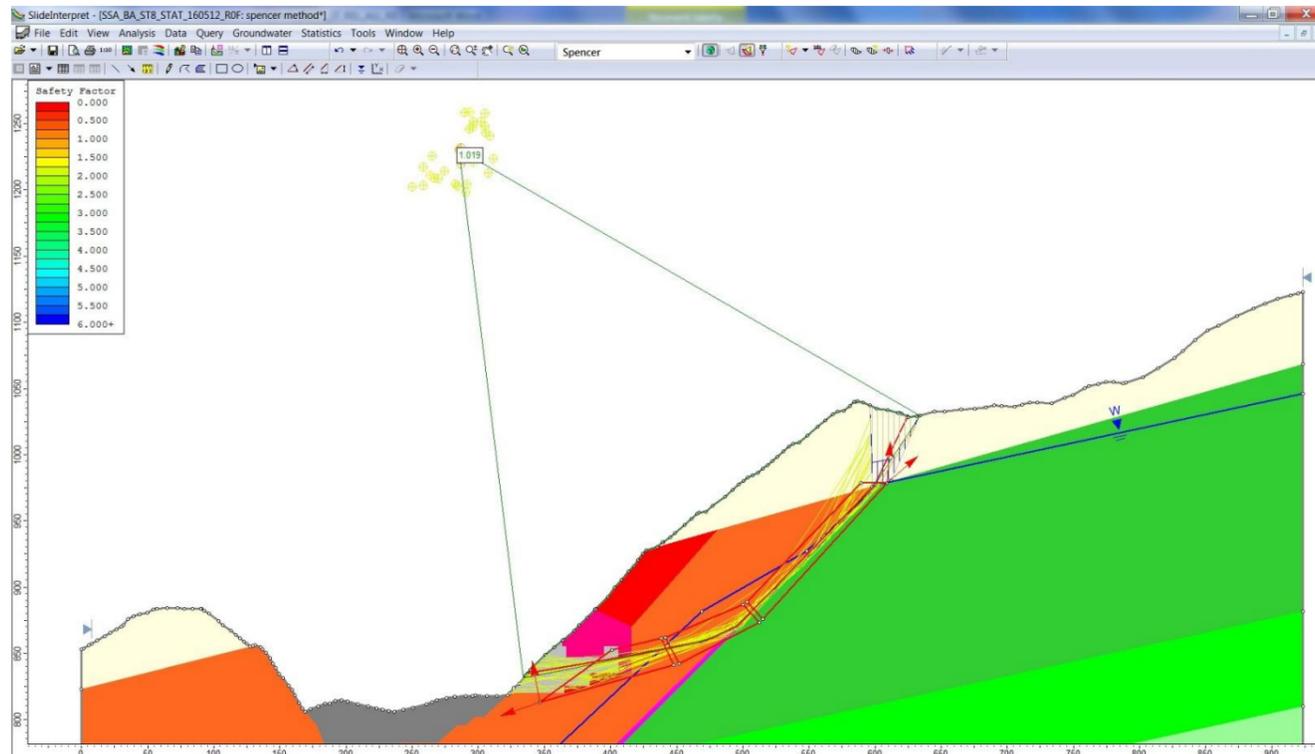


Figura F. 11 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche.

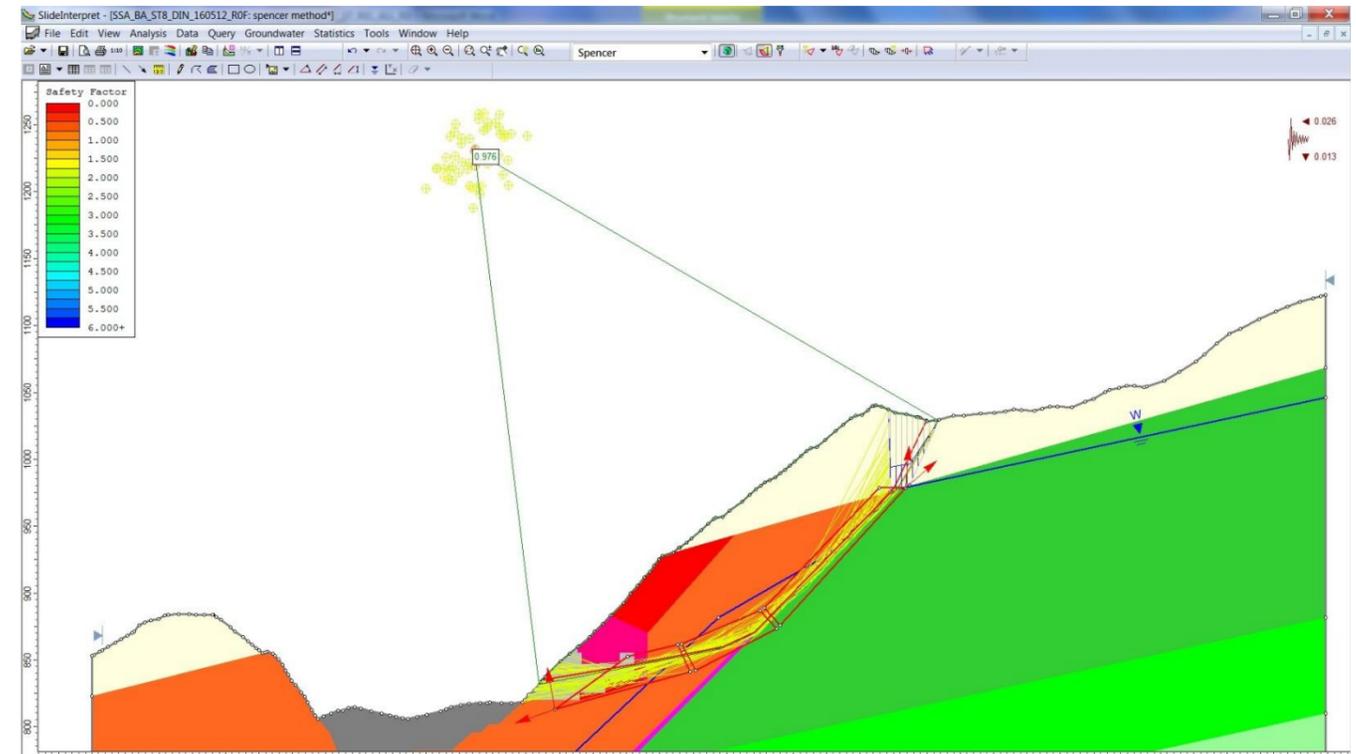


Figura F. 12 Ipotesi SSA – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche.

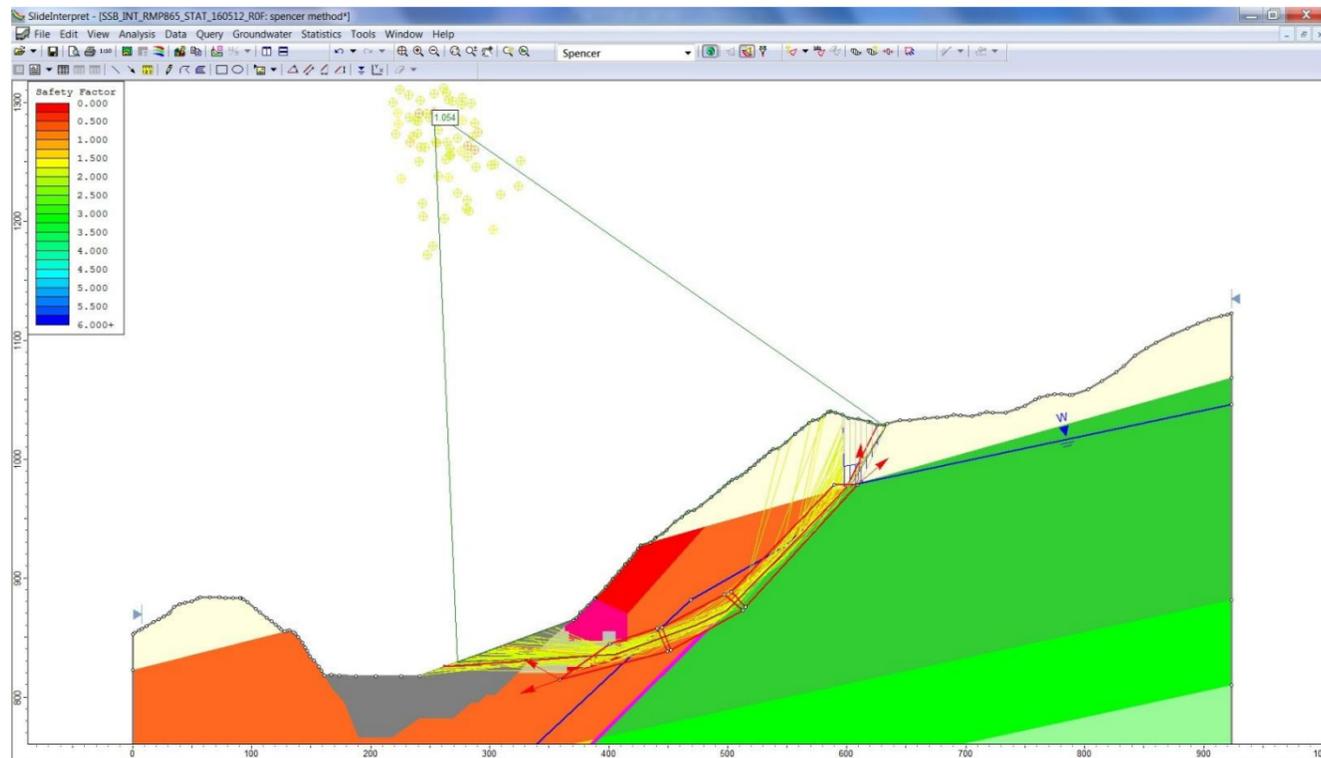


Figura F. 13 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 865 m.

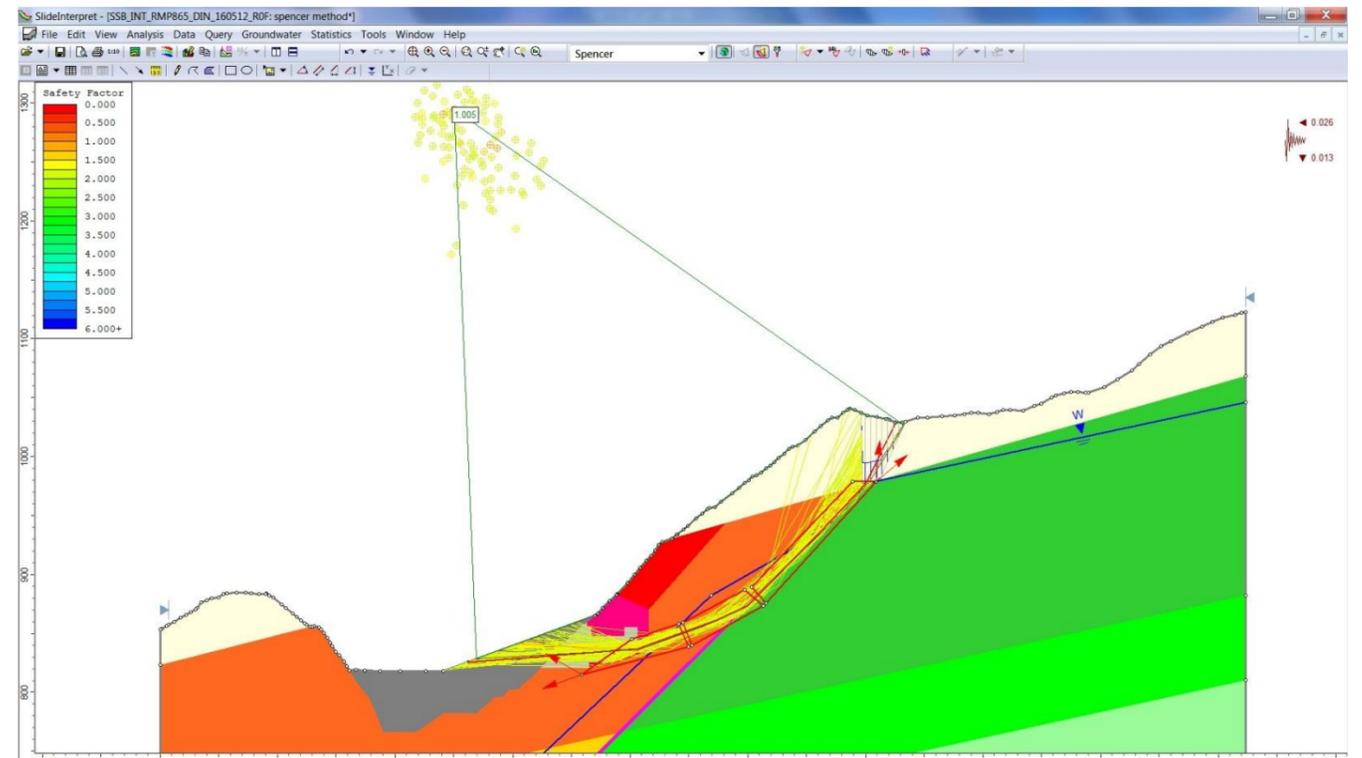


Figura F. 14 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Riempimento fino a quota 865 m.

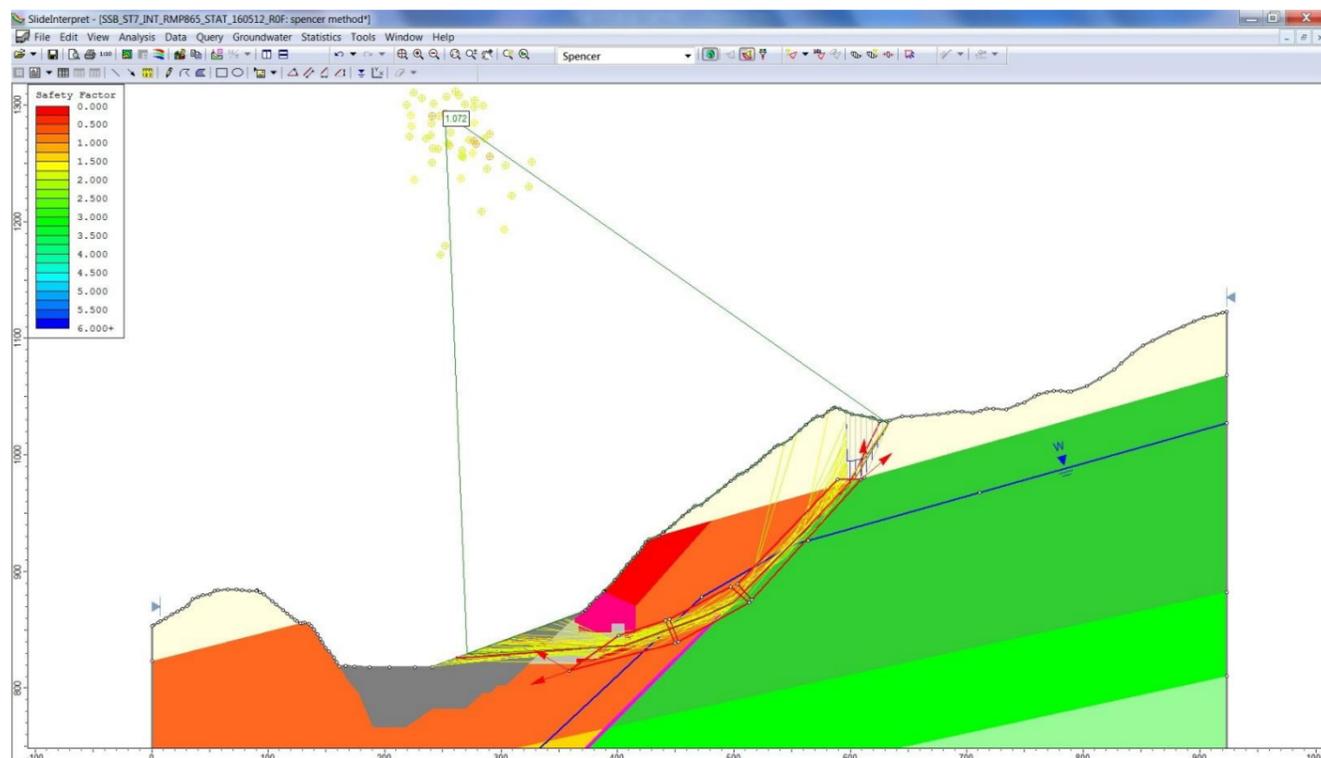


Figura F. 15 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 865 m.

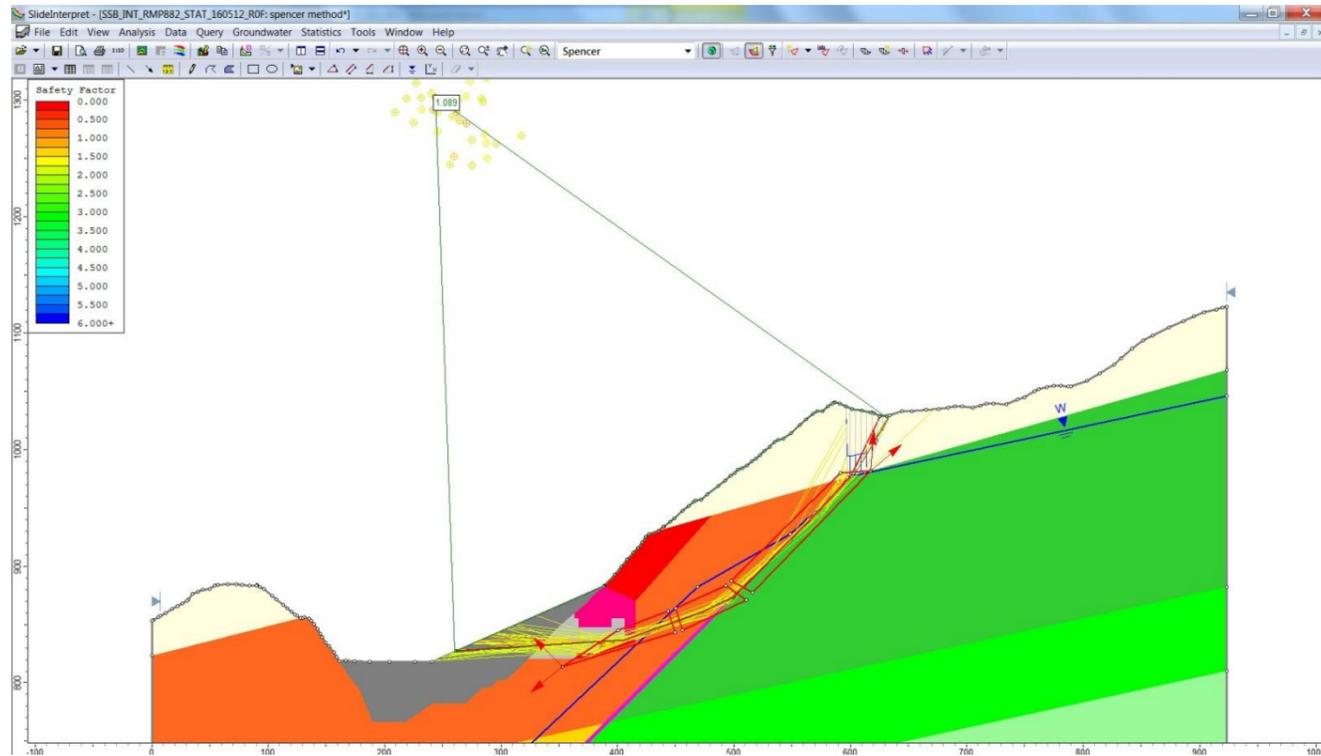


Figura F. 16 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 882 m.

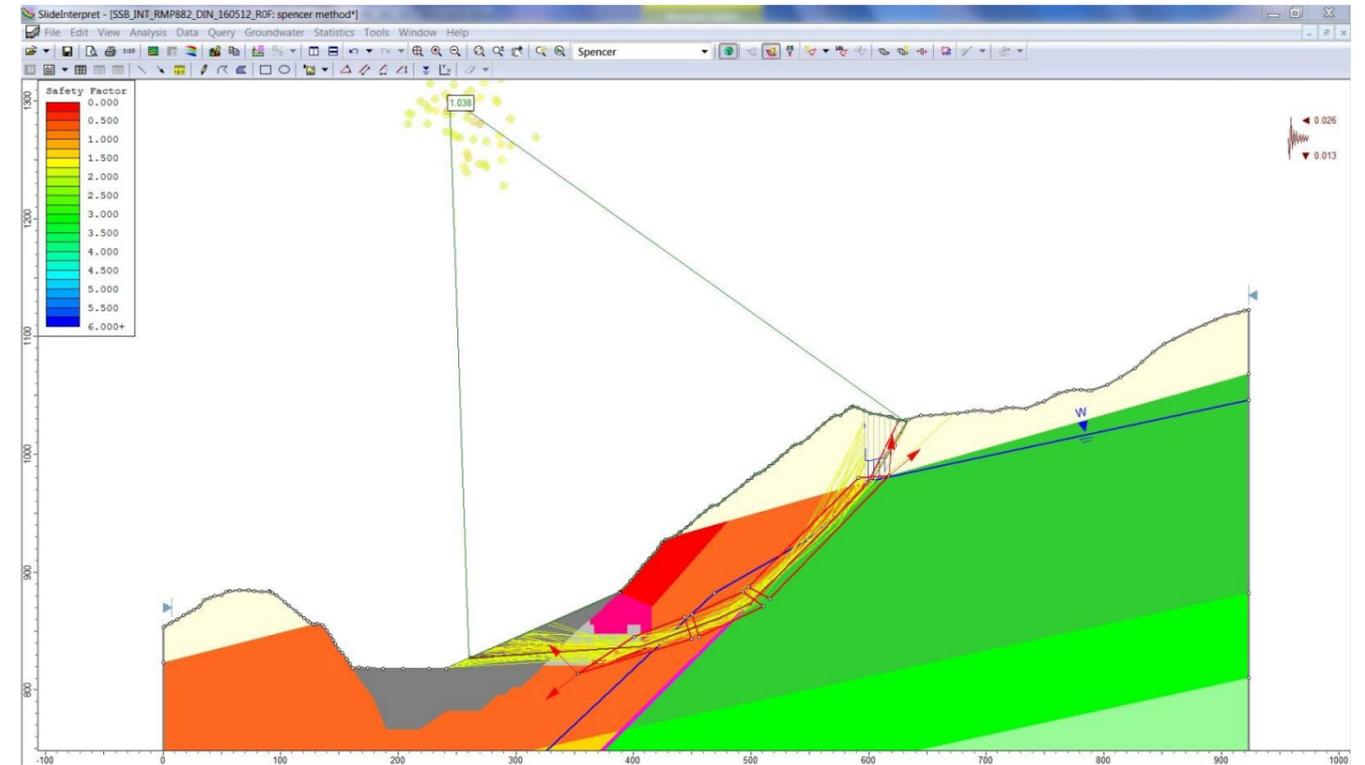


Figura F. 17 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Riempimento fino a quota 882 m

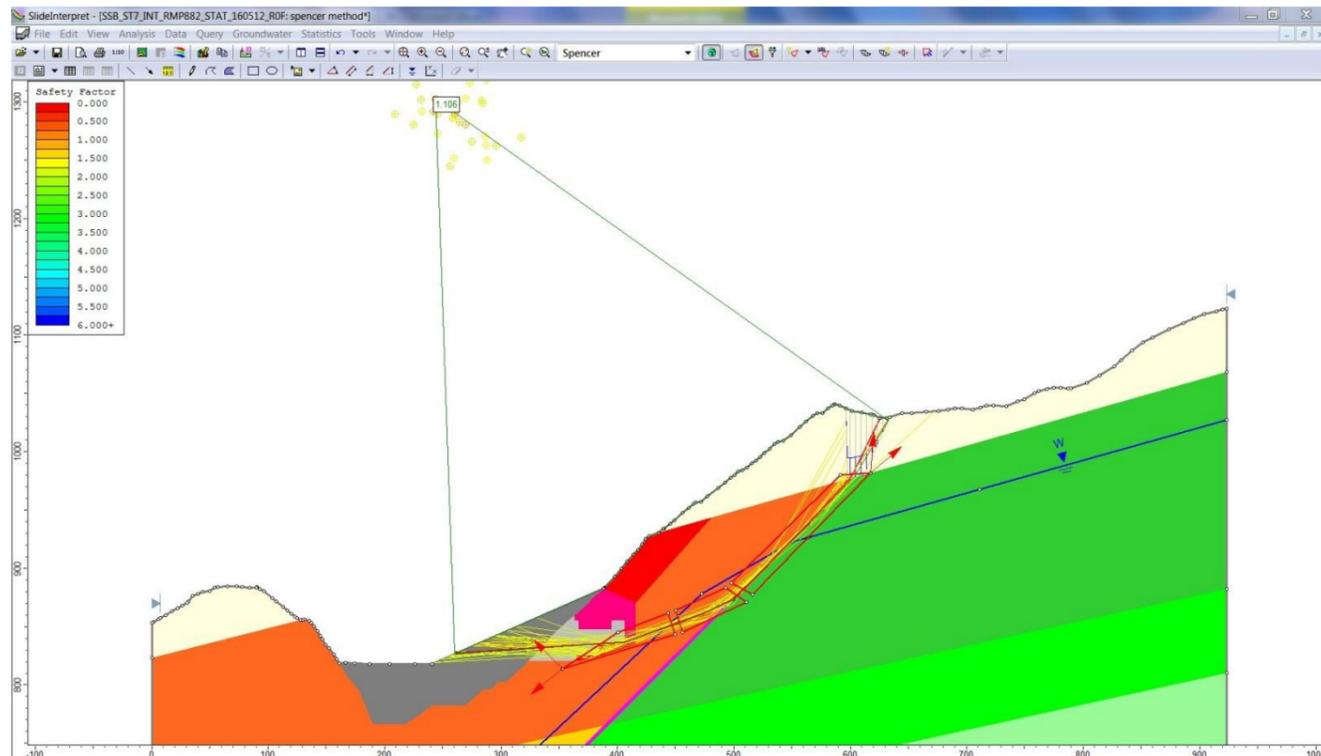


Figura F. 18 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Riempimento fino a quota 882 m.

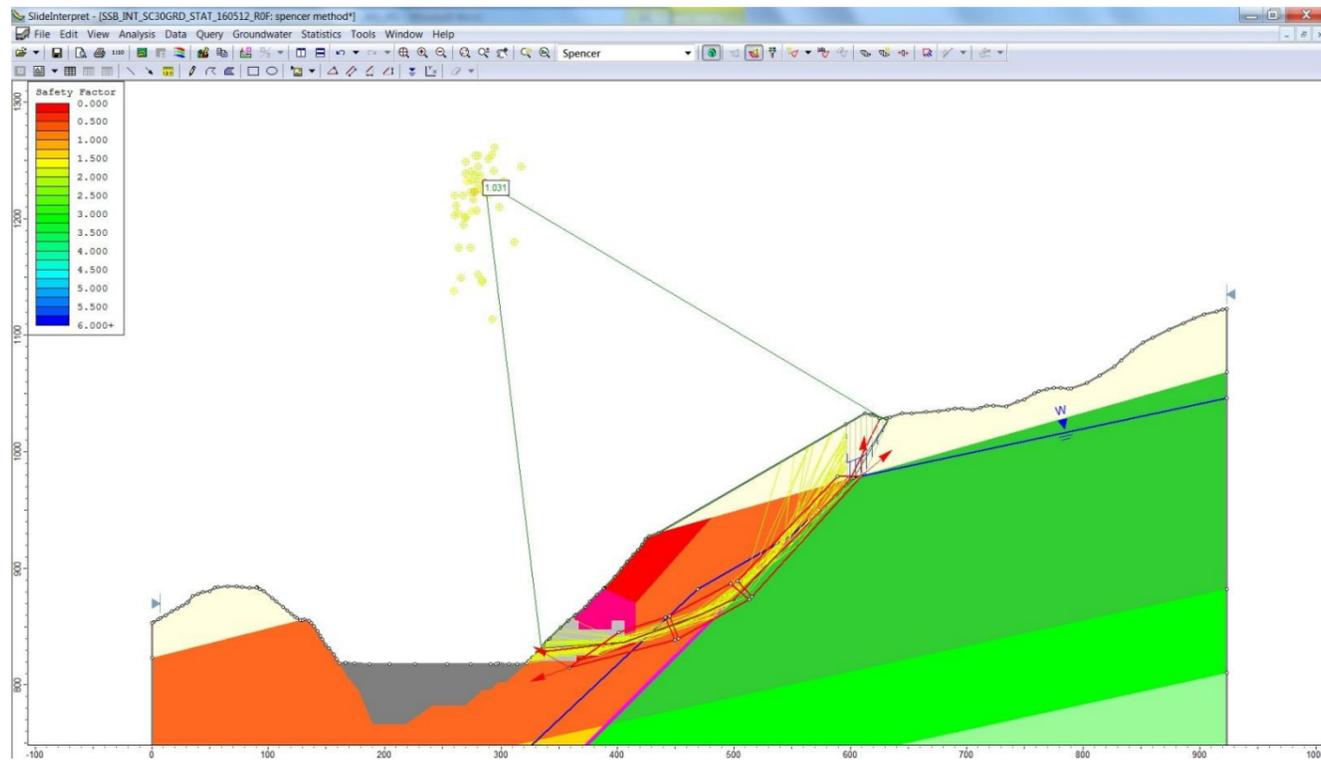


Figura F. 19 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.

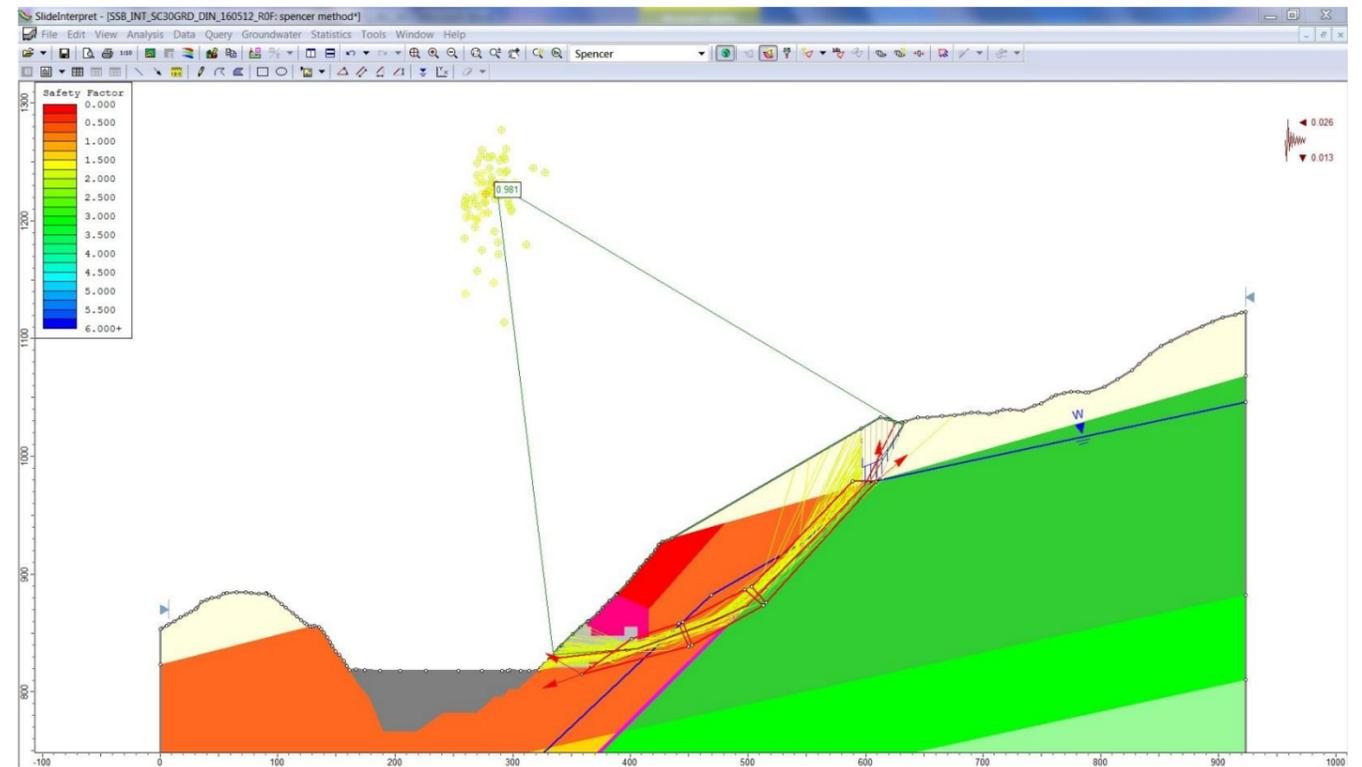


Figura F. 20 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.

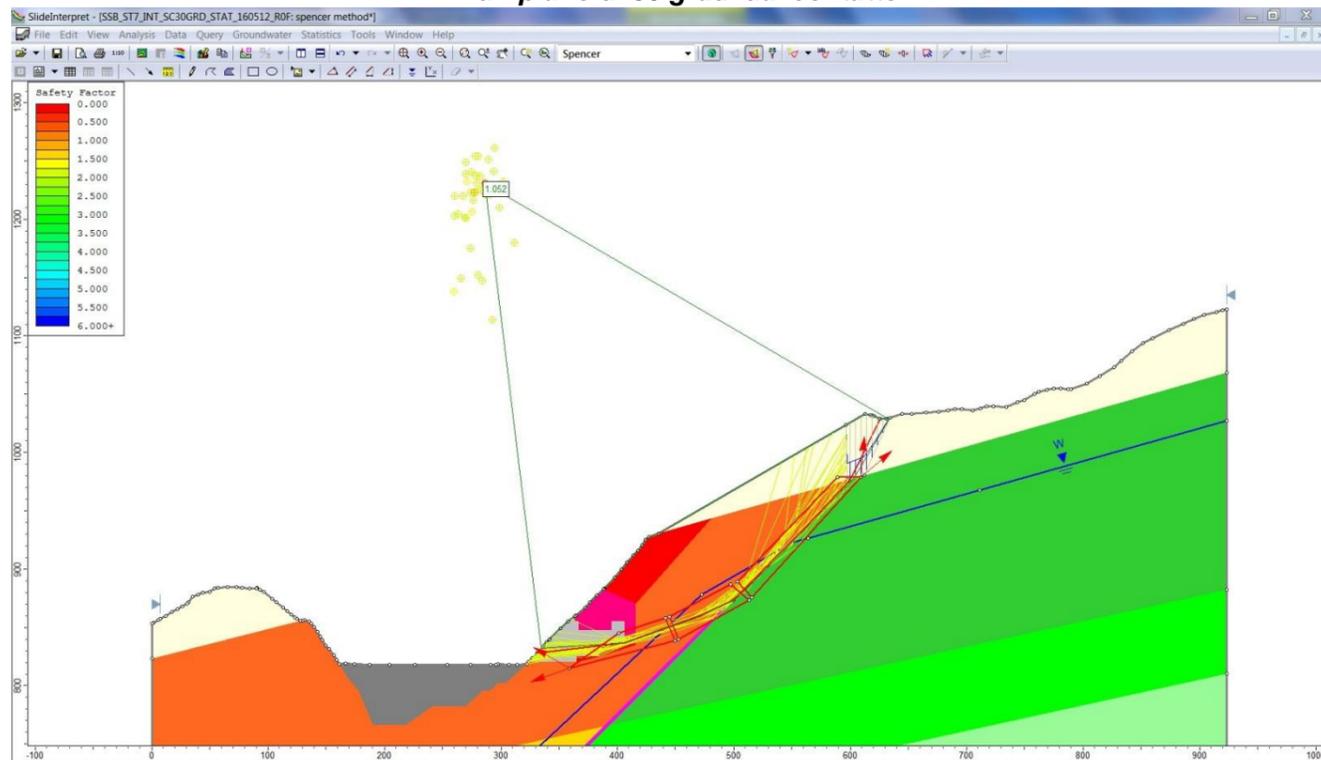


Figura F. 21 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con $FS < 2$ e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano di 30 gradi dal contatto.

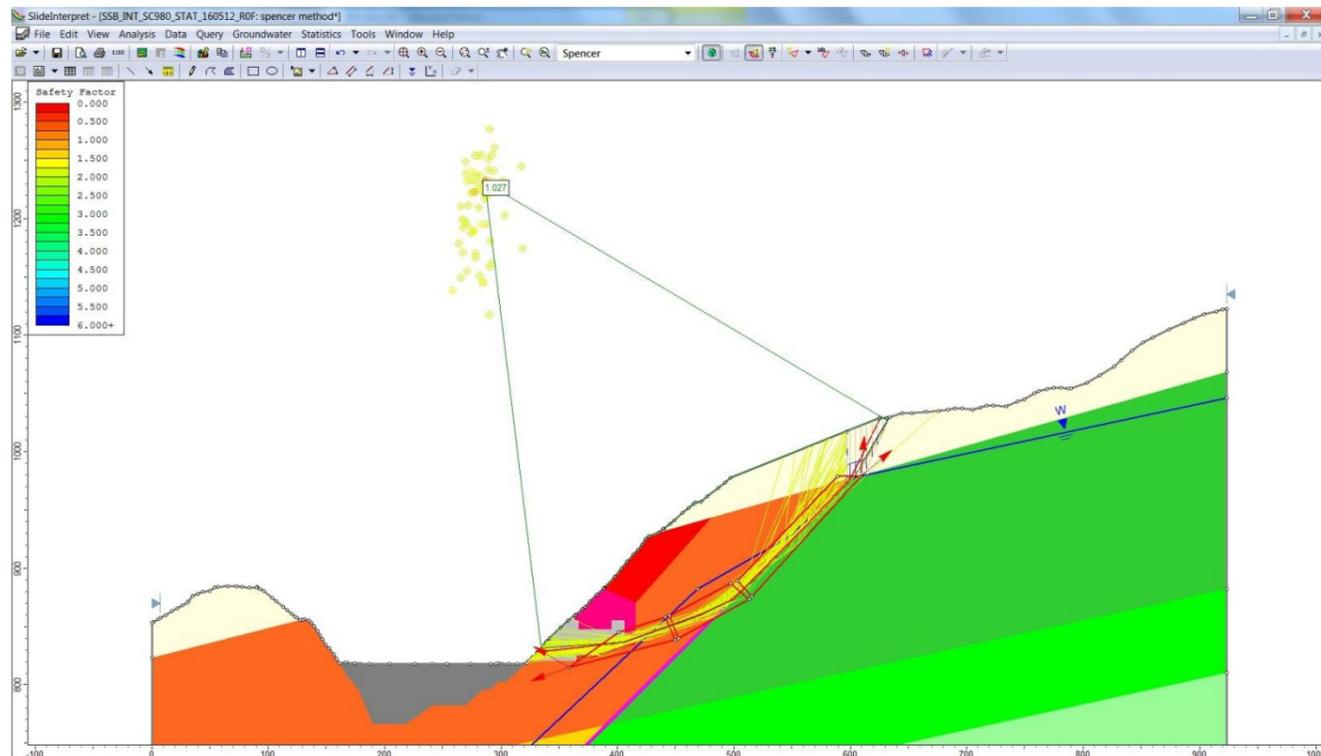


Figura F. 22 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.

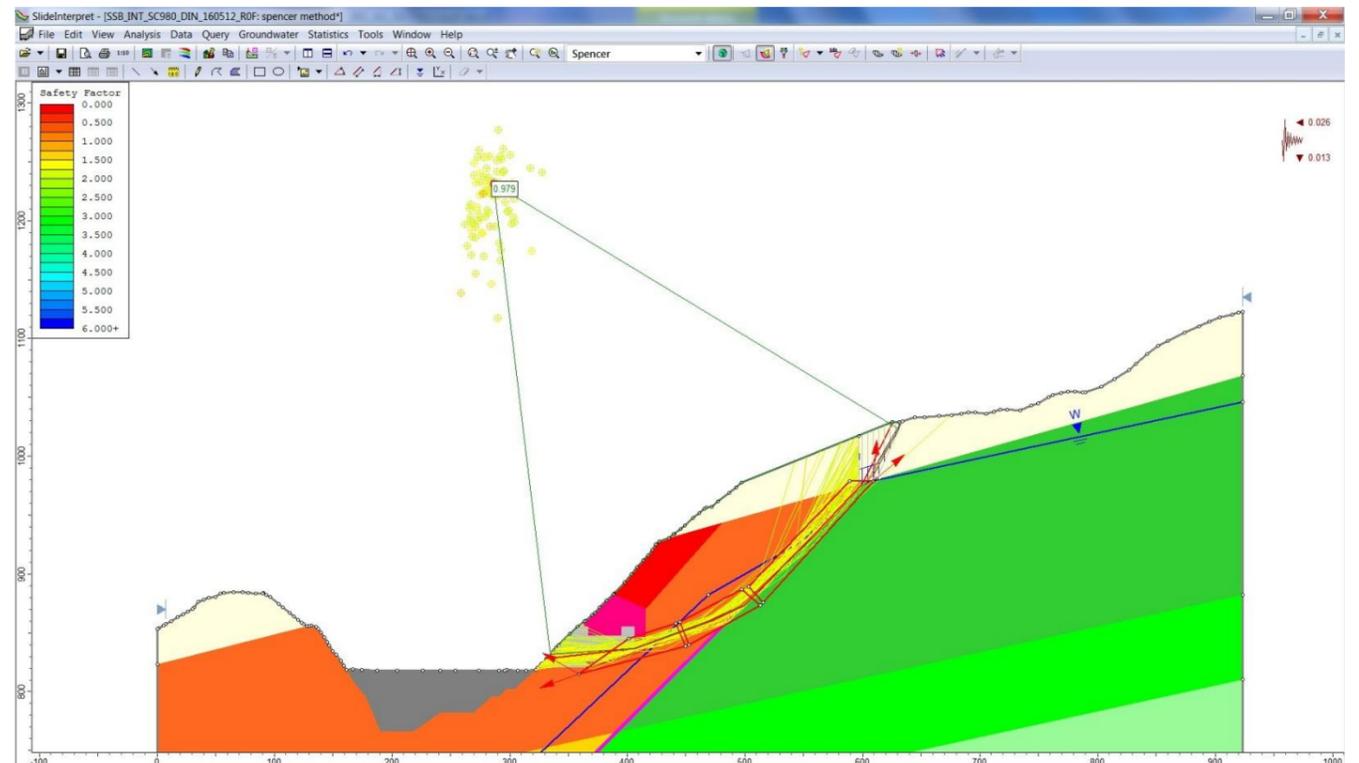


Figura F. 23 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.

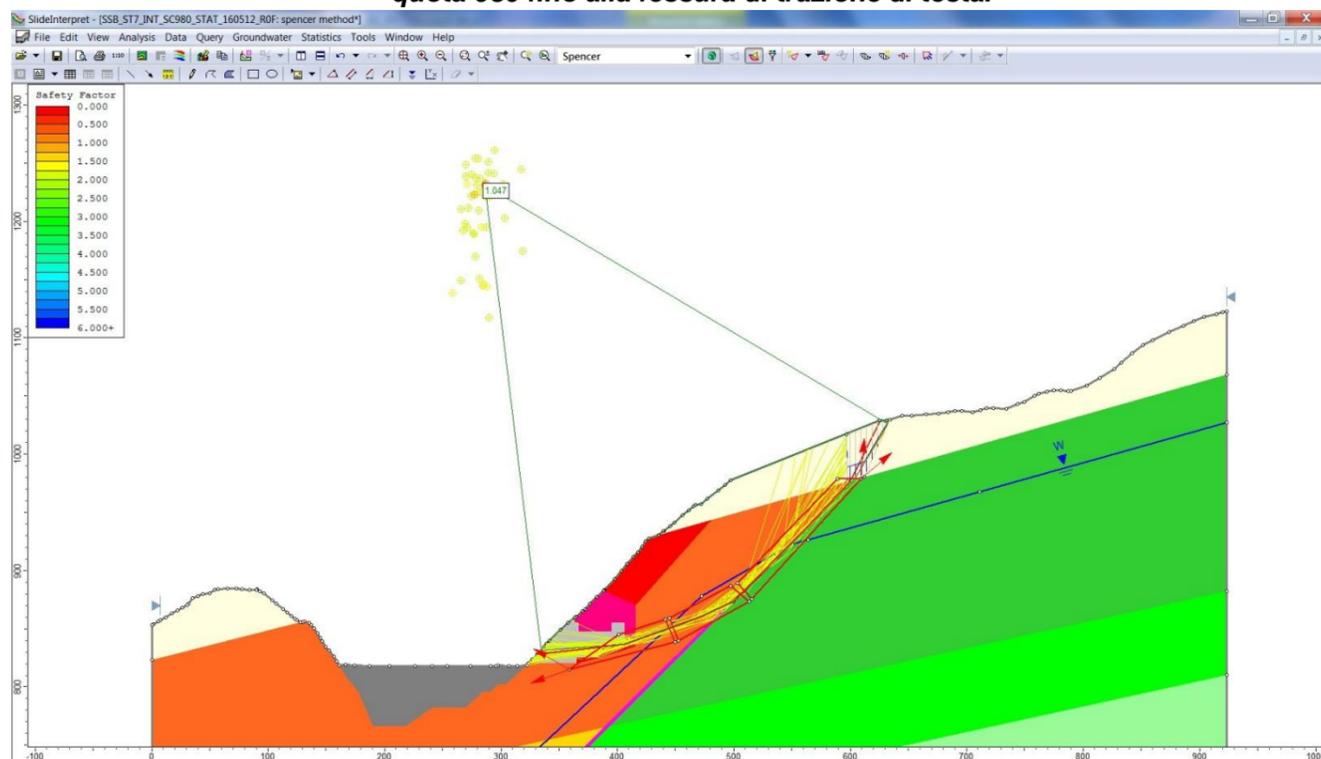


Figura F. 24 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena a partire da quota 980 fino alla fessura di trazione di testa.

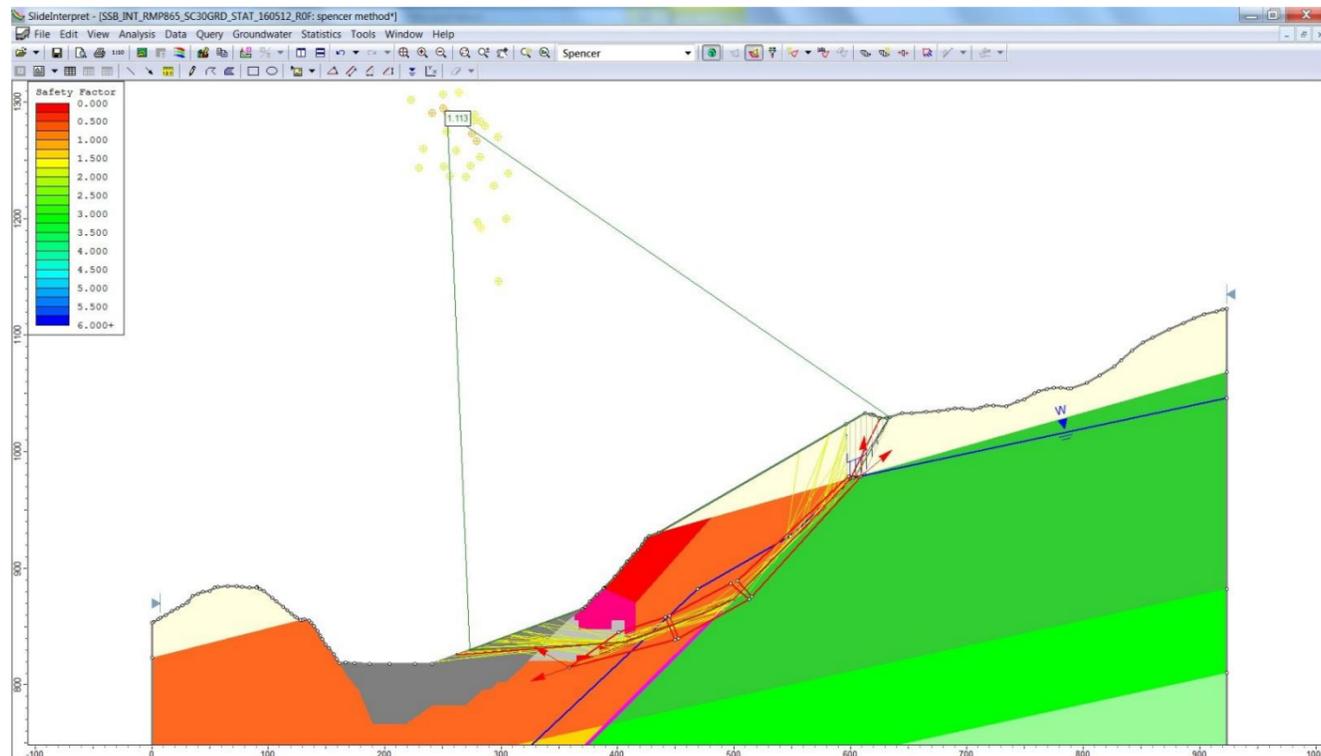


Figura F. 25 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.

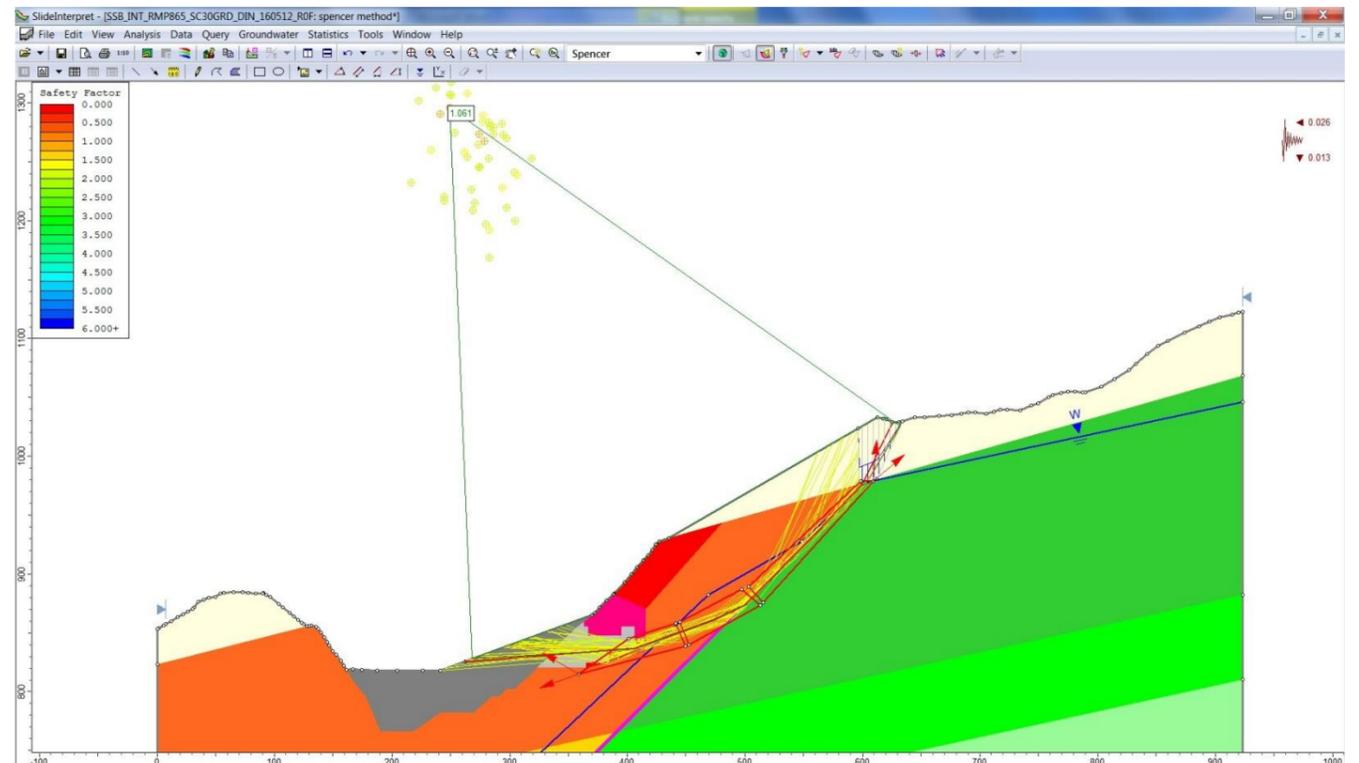


Figura F. 26 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione alta (ST 8). Condizioni dinamiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.

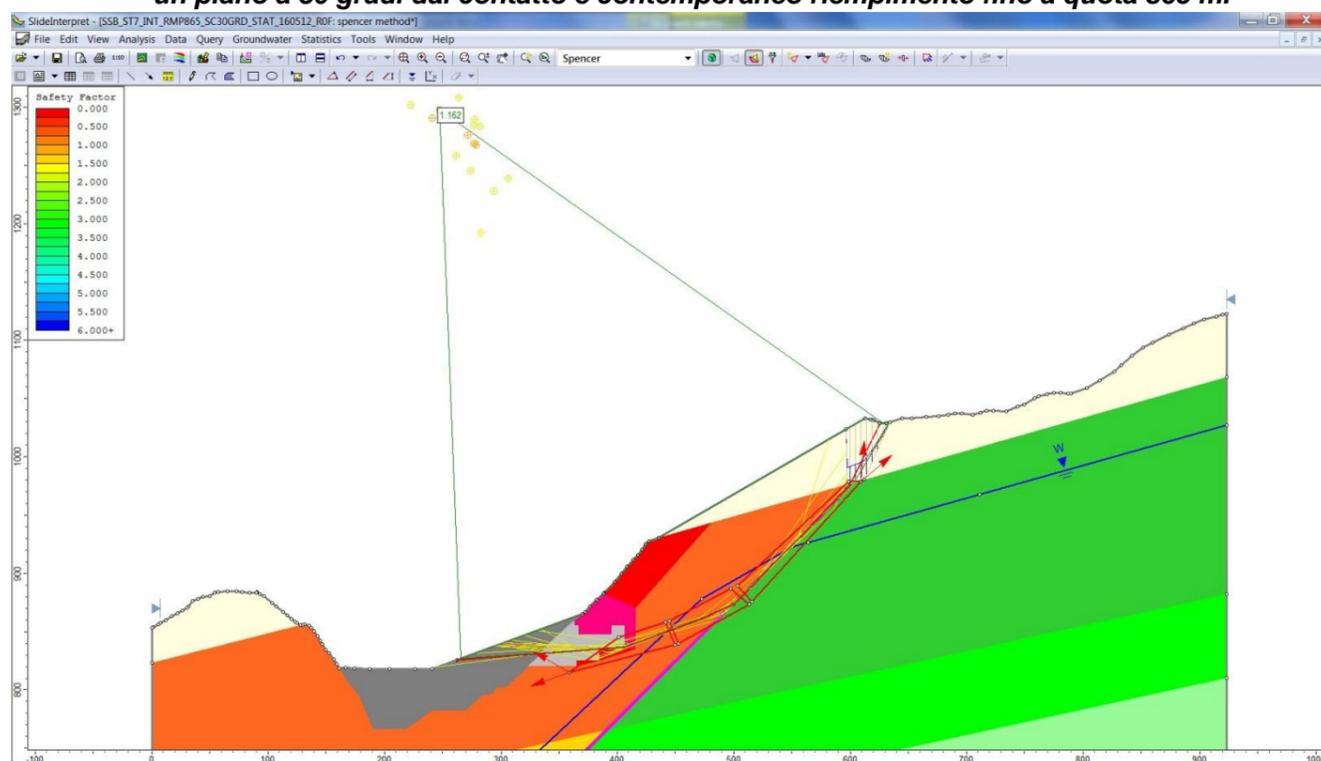


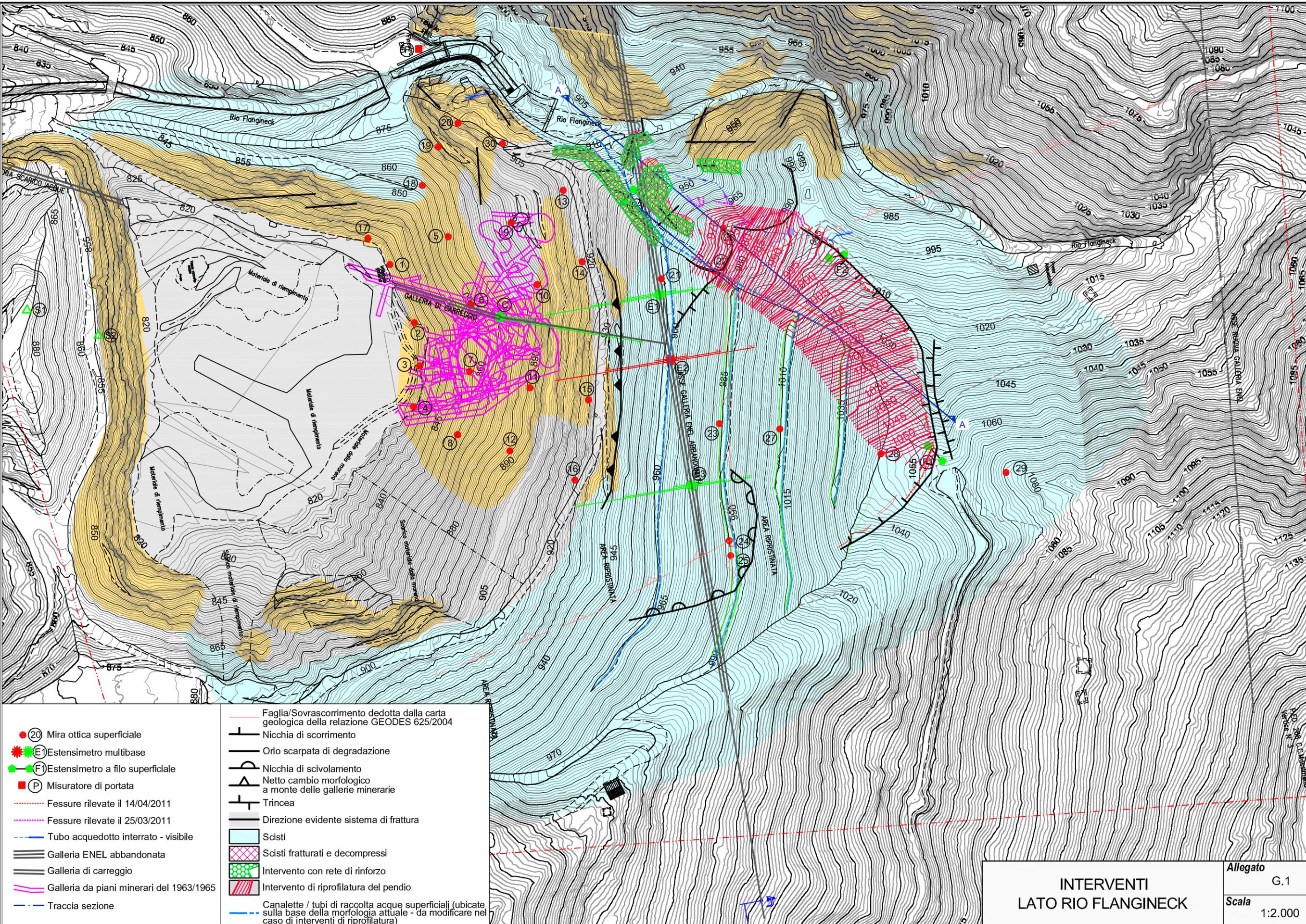
Figura F. 27 Ipotesi SSB – Analisi di stabilità del versante: superfici con FS < 2 e superficie più critica falda in condizione standard (ST 7). Condizioni statiche. Alleggerimento della morena secondo un piano a 30 gradi dal contatto e contemporaneo riempimento fino a quota 865 m.

Allegato G.
**Verifica della stabilità del canale posto a Nord del versante Est della ex Cava Massimeno ed incombente sul Rio Flangineck:
stato attuale e con interventi di mitigazione del rischio**

Nome file: _All_C_INTERVENTO_NORD_12.dwg

Data: Marzo 2012 Redatto: CMN Controllato: CST Approvato: CST Rev. 0

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEI A GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- (E) Estensimetro multibase
- (F) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- Fessure rilevate il 14/04/2011
- Fessure rilevate il 25/03/2011
- Tubo acquedotto interrato - visibile
- === Galleria ENEL abbandonata
- === Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- Traccia sezione

- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura
- Scisti
- Scisti fratturati e decompressi
- Intervento con rete di rinforzo
- Intervento di riprofilatura del pendio
- Canalette / tubi di raccolta acque superficiali (ubicata sulla base della morfologia attuale - da modificare nel caso di interventi di riprofilatura)

<p>INTERVENTI LATO RIO FLANGINECK</p>	<p>Allegato G.1</p>
	<p>Scala 1:2.000</p>

Nome file: _ALL_G_INTERVENTO_NORD_2.dwg

Rev. 0

Approvato: CST

Controllato: CST

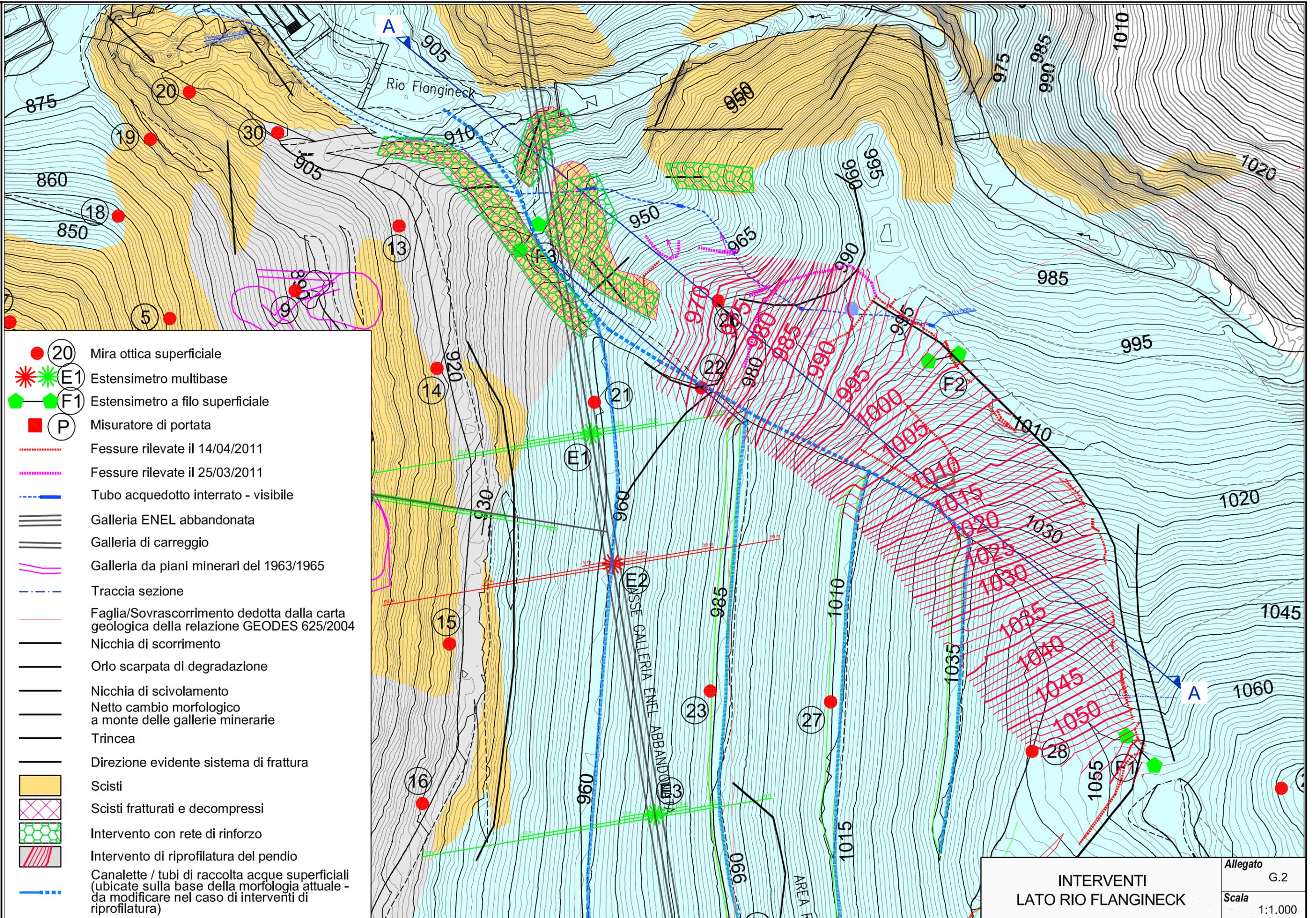
Redatto: CMN

Data: Marzo 2012

38121 TRENTO

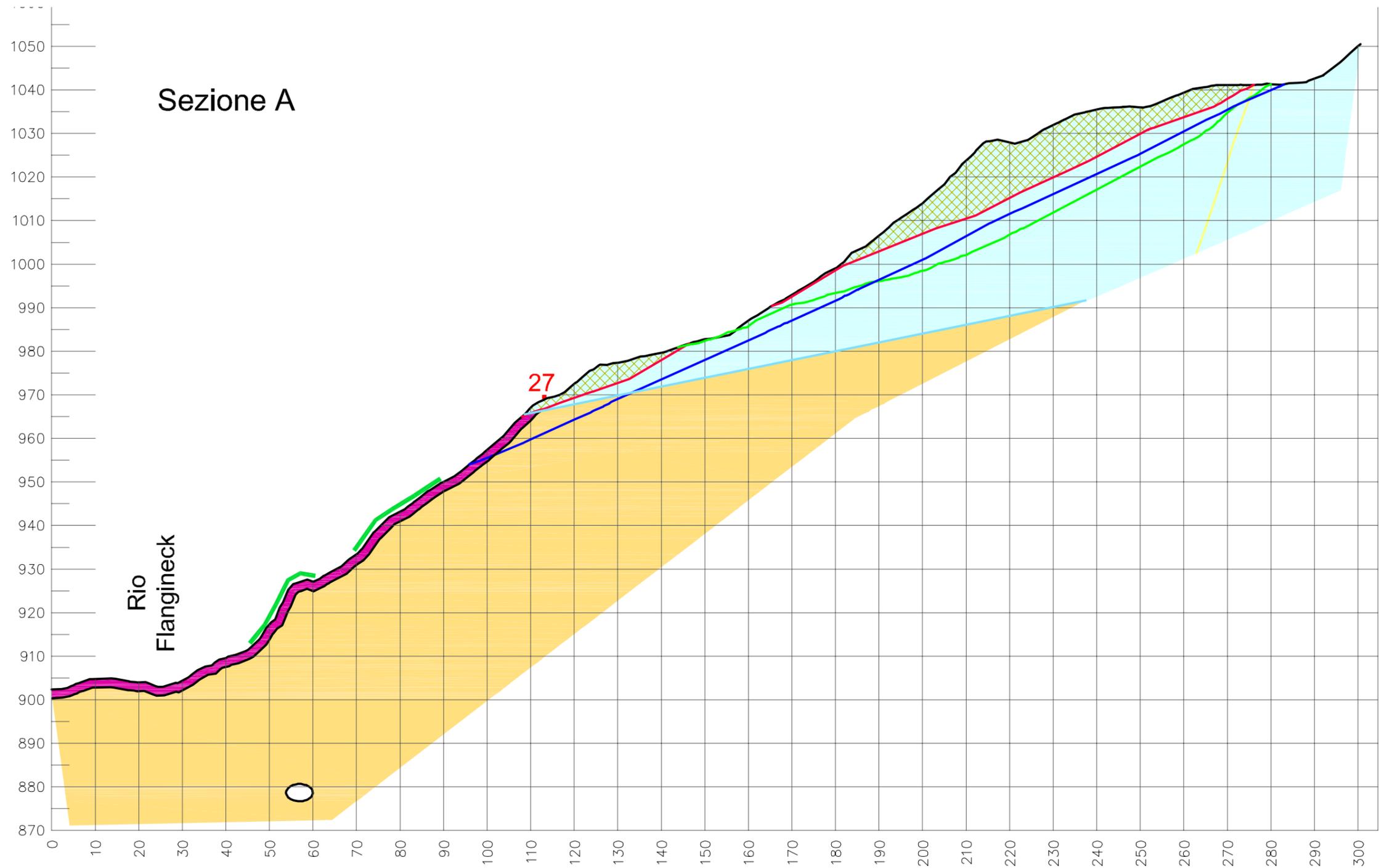
Eugenio Castellini Ph.D. - Via Dosso Dossi, 9 - 38121 TRENTO

STUDIO DI VERIFICA DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE A MONTE DELLA EX CAVA MAFFEIA GIUSTINO



- (20) Mira ottica superficiale
- ★ (E1) Estensimetro multibase
- ◆ (F1) Estensimetro a filo superficiale
- (P) Misuratore di portata
- ⋯ Fessure rilevate il 14/04/2011
- ⋯ Fessure rilevate il 25/03/2011
- - - Tubo acquedotto interrato - visibile
- = Galleria ENEL abbandonata
- = Galleria di carreggio
- Galleria da piani minerari del 1963/1965
- - - Traccia sezione
- Faglia/Sovrascorrimento dedotta dalla carta geologica della relazione GEODES 625/2004
- Nicchia di scorrimento
- Orlo scarpata di degradazione
- Nicchia di scivolamento
- Netto cambio morfologico a monte delle gallerie minerarie
- Trincea
- Direzione evidente sistema di frattura
- Scisti
- Scisti fratturati e decompressi
- Intervento con rete di rinforzo
- Intervento di riprofilatura del pendio
- - - Canalette / tubi di raccolta acque superficiali (ubicate sulla base della morfologia attuale - da modificare nel caso di interventi di riprofilatura)

INTERVENTI LATO RIO FLANGINECK	
Allegato	G.2
Scala	1:1.000



-  Profilo topografico a ultimazione del piazzale di base (circa q. 818 m)
-  Galleria ENEL abbandonata
-  Contatto tra i depositi glaciali ed il substrato disposto secondo un angolo di circa 15°
-  Fessura di trazione
-  Scisti fratturati e decompressi
-  Scisti
-  Riprofilatura della morena mirata alla messa in sicurezza del versante lato Flangineck
-  Sbancamento della morena con inclinazione del fronte di 30° (relazione INGEON-GEODES - 2011)
-  Sbancamento della morena da quota 980 m sino alla fessura di trazione
-  Intervento con reti di rinforzo
-  STERRO
-  14 Mire topografiche installate nel 2009

SEZIONE A	Allegato G.3
	Scala 1:1.000

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura G. 1 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di fatto in condizioni sature</i>	<i>2</i>
<i>Figura G. 2 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di fatto in condizioni dry</i>	<i>2</i>
<i>Figura G. 3 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto in condizioni intermedie di saturazione</i>	<i>2</i>
<i>Figura G. 4 Material properties e condizionidi saturazione: DRY (A); intermedia HDRY (B) e satura SAT (C)</i>	<i>2</i>
<i>Figura G. 5 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: riprofilatura porzione in morena in condizioni sature</i>	<i>3</i>
<i>Figura G. 6 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto, riprofilatura e rinforzo, in condizioni sature</i>	<i>3</i>
<i>Figura G. 7 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto, riprofilatura e rinforzo, in condizioni intermedie di saturazione.....</i>	<i>3</i>

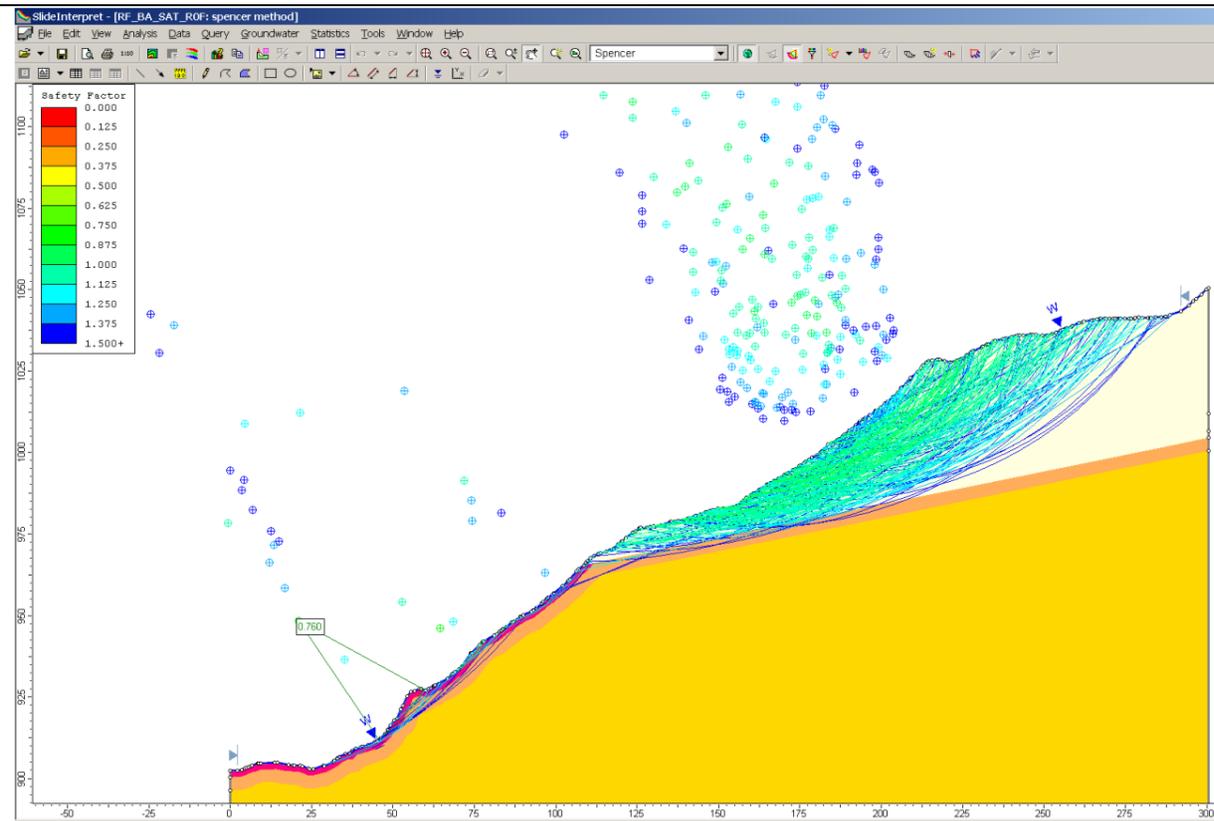


Figura G. 1 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di fatto in condizioni saturate

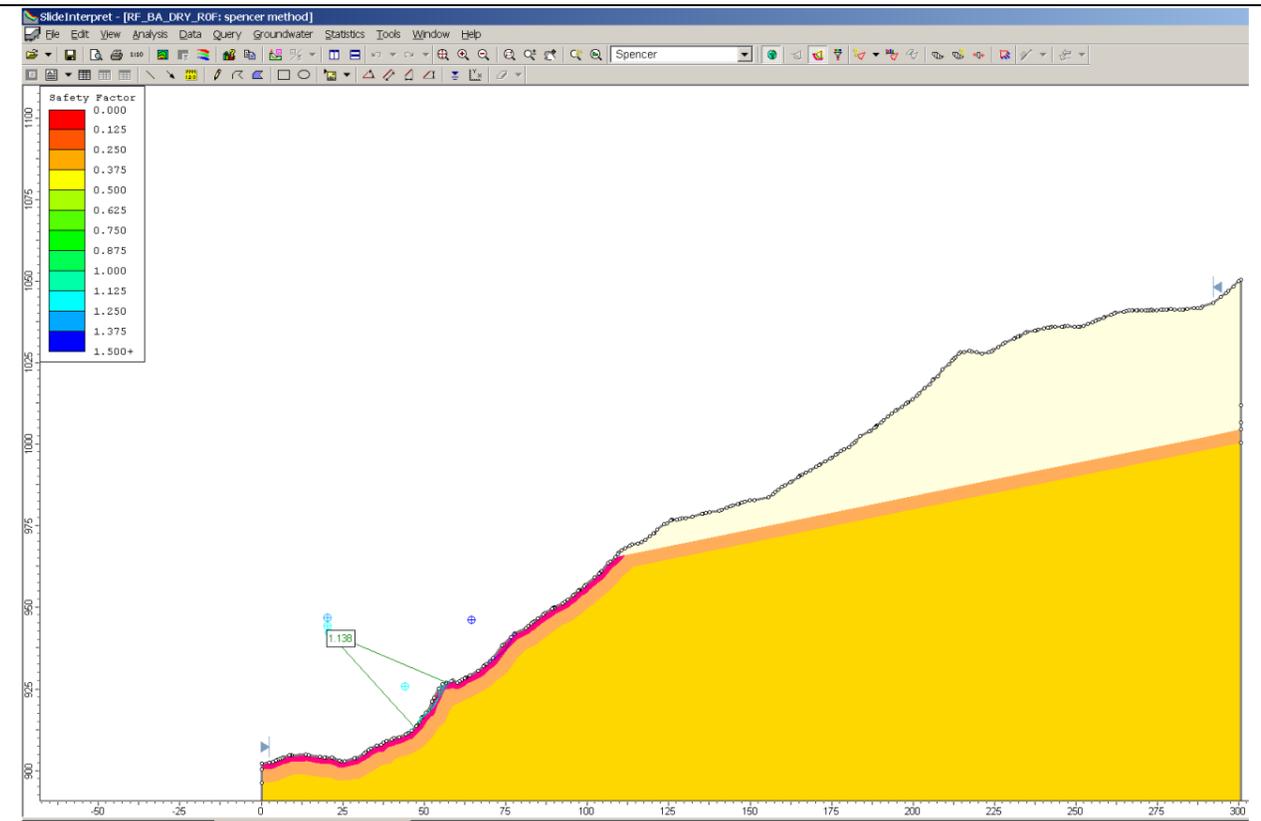


Figura G. 2 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di fatto in condizioni dry

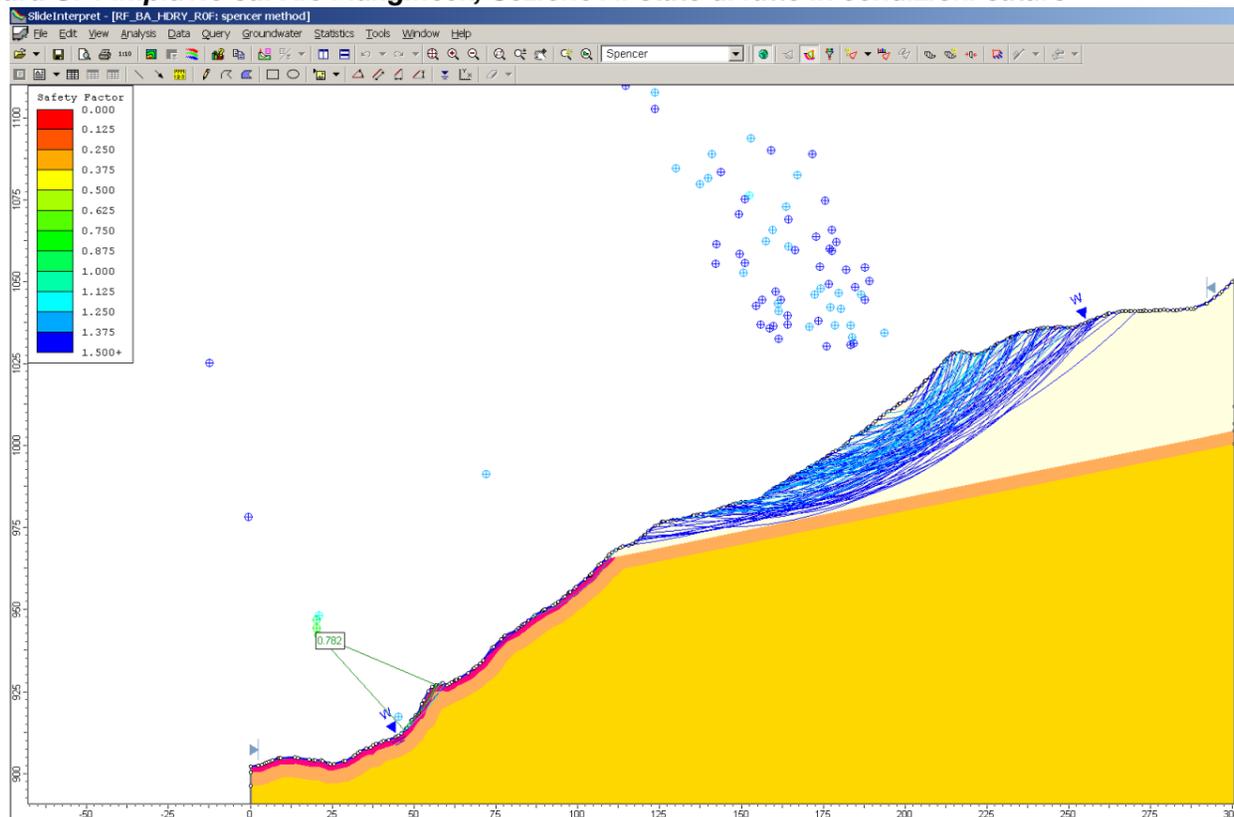


Figura G. 3 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto in condizioni intermedie di saturazione

Property	Depositi_morenici	Scisti	Scisti_decompressi	Scisti_legg_decompressi
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m ³]	20	26	26	26
Cohesion [kPa]	20			
Friction Angle [deg]	40			
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]		45000	45000	45000
nmb		1.68307	0.0395821	0.256341
ns		0.00221808	1.6196e-006	3.92748e-005
na		0.508086	0.543721	0.522344
Water Surface	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0

(A)

Property	Depositi_morenici	Scisti	Scisti_decompressi	Scisti_legg_decompressi
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m ³]	20	26	26	26
Cohesion [kPa]	20			
Friction Angle [deg]	40			
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]		45000	45000	45000
nmb		1.68307	0.0395821	0.256341
ns		0.00221808	1.6196e-006	3.92748e-005
na		0.508086	0.543721	0.522344
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	0.4	0.4	0.4	0.4

(B)

Property	Depositi_morenici	Scisti	Scisti_decompressi	Scisti_legg_decompressi
Color				
Strength Type	Mohr-Coulomb	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown	Generalised Hoek-Brown
Unit Weight [kN/m ³]	20	26	26	26
Cohesion [kPa]	20			
Friction Angle [deg]	40			
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]		45000	45000	45000
nmb		1.68307	0.0395821	0.256341
ns		0.00221808	1.6196e-006	3.92748e-005
na		0.508086	0.543721	0.522344
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	0.8	0.5	0.8	0.8

(C)

Figura G. 4 Material properties e condizionidi saturazione: DRY (A); intermedia HDRY (B) e satura SAT (C)

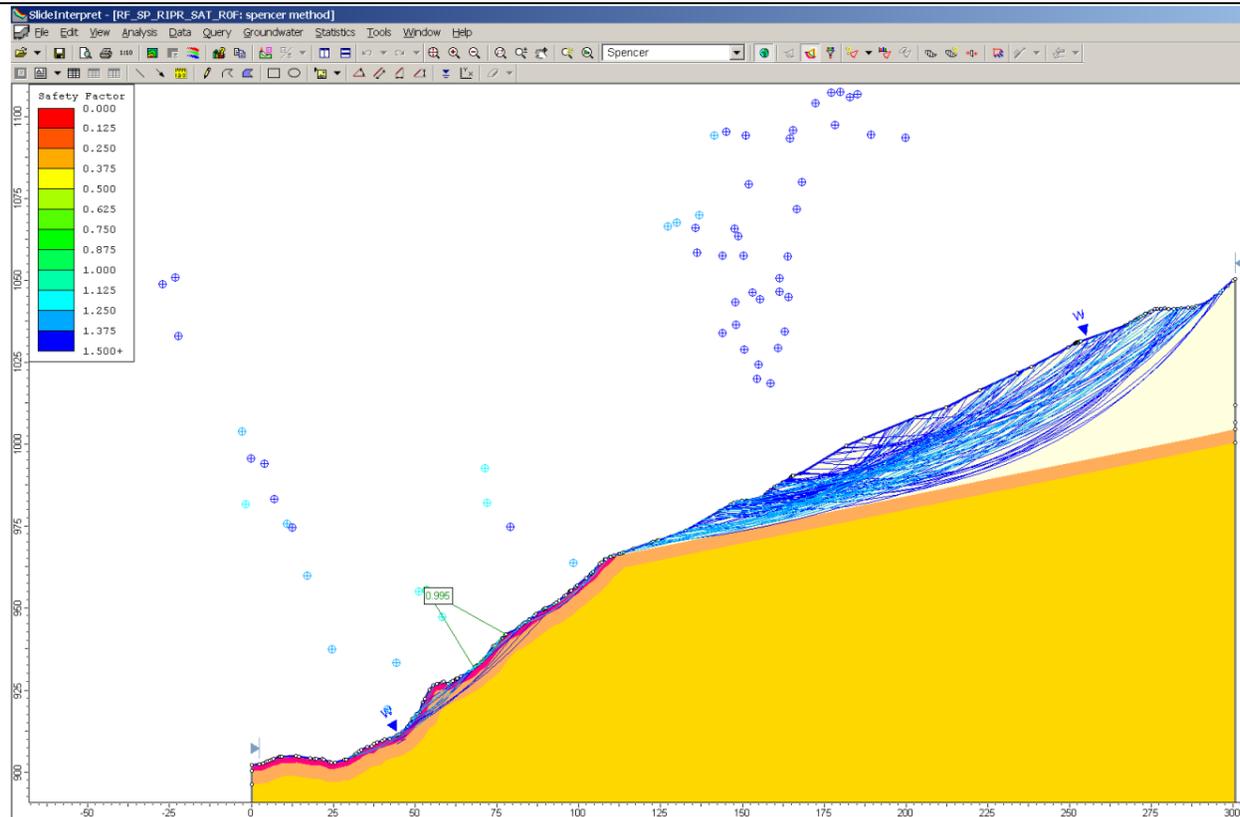


Figura G. 5 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: riprofilatura porzione in morena in condizioni sature

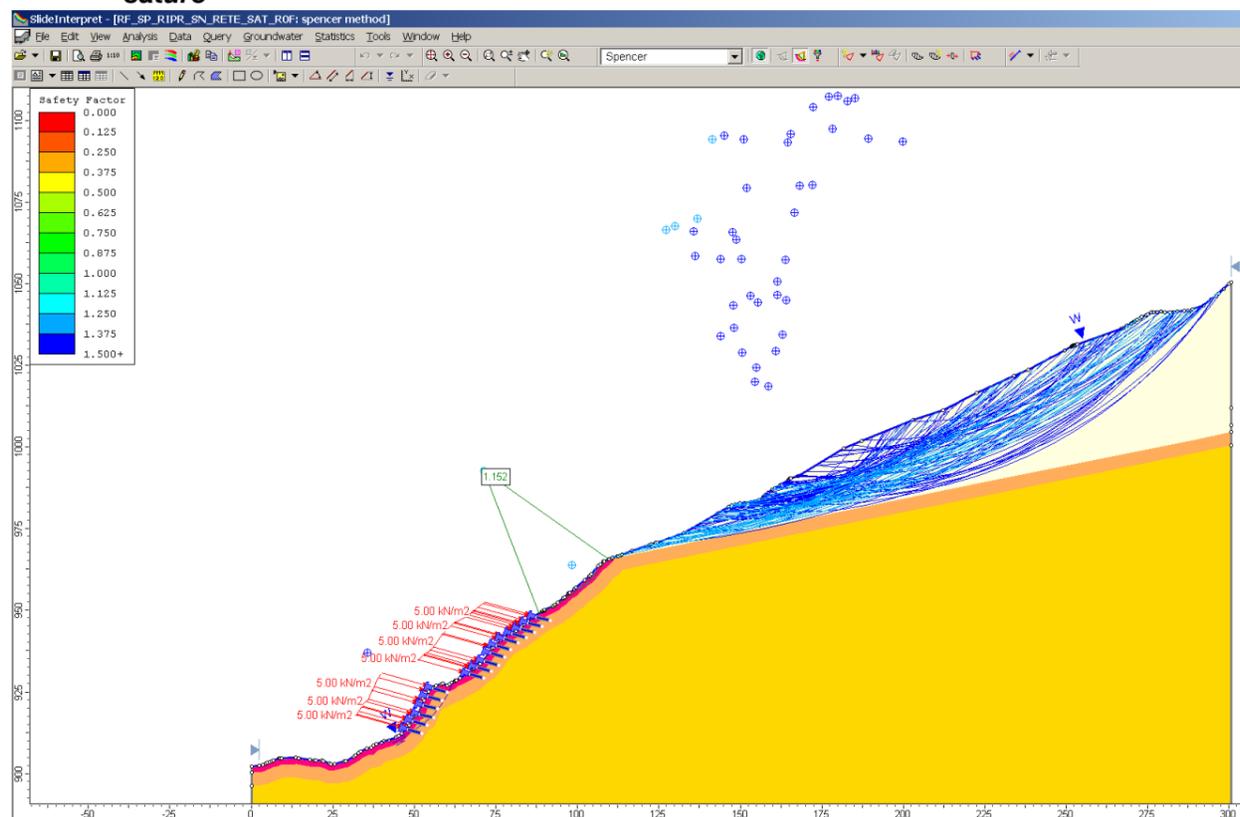


Figura G. 6 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto, riprofilatura e rinforzo, in condizioni sature

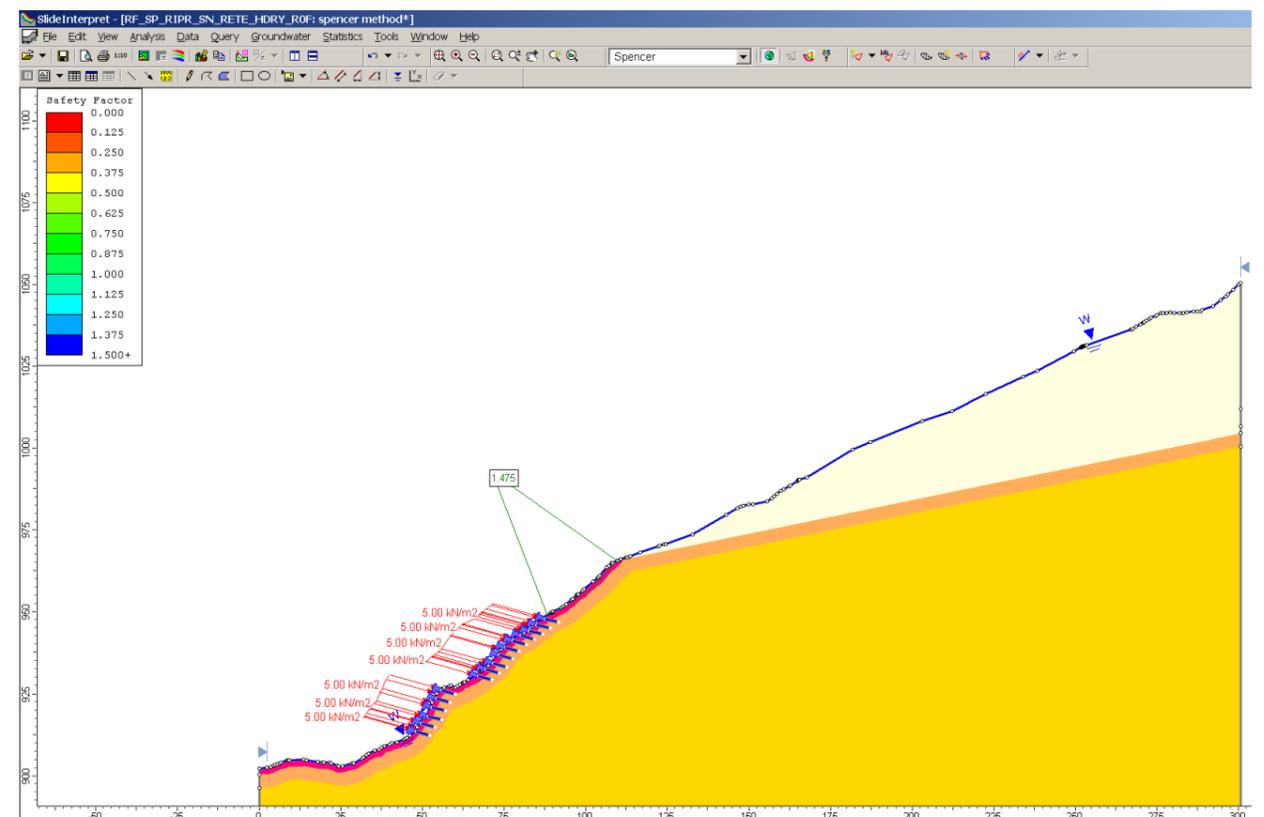


Figura G. 7 Impluvio sul Rio Flangineck, Sezione A: stato di progetto, riprofilatura e rinforzo, in condizioni intermedie di saturazione