

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA MANOPPELLO – SCAFA
LOTTO 2**

GEOTECNICA

Rilevati e trincee ferroviari e stradali - Relazione di predimensionamento
Stabilità (ante e post operam)

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 9 7 0 0 R 2 9 C L G E 0 0 0 6 0 0 2 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	P. Luciani 	Agosto 2021	L. Eboli 	Agosto 2021	T. Paoletti 	Agosto 2021	F. Arduini Novembre 2021
B	REVISIONE A SEGUITO RICHIESTE RFI	P. Luciani 	Novembre 2021	L. Eboli 	Novembre 2021	T. Paoletti 	Novembre 2021	 ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Ing. Fabrizio Arduini C/O degli Ingegneri della Provincia di Roma P.le. dell'Industria, 154 00144 Roma

File: IA9700R29CLGE0006002B.docx


n. Elab.: 4-7

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	7
2.1	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E DI BASE	7
2.2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	7
3	CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE	9
3.1	CRITERI GENERALI DI VERIFICA.....	9
3.2	VERIFICHE DI SICUREZZA IN CAMPO STATICO PER OPERE IN MATERIALI SCIOLTI	10
3.2.1	<i>Stati limite ultimi (SLU)</i>	10
3.2.2	<i>Stati limite di esercizio (SLE)</i>	13
3.3	VERIFICHE DI SICUREZZA IN CAMPO SISMICO PER OPERE IN MATERIALI SCIOLTI	13
3.3.1	<i>Stati limite di riferimento per le verifiche sismiche</i>	13
3.3.2	<i>Stati limite ultimi (SLU)</i>	15
3.3.3	<i>Stati limite di esercizio (SLE)</i>	15
4	DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	16
4.1	ACCELERAZIONE MASSIMA IN SUPERFICIE	19
4.2	COMPONENTI DELL'ACCELERAZIONE EQUIVALENTE	21
4.2.1	<i>Coefficienti sismici per la verifica di stabilità globale</i>	21
5	CODICI DI CALCOLO E METODOLOGIE DI VERIFICA.....	23
5.1	CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI	23
5.2	METODOLOGIE DI VERIFICA ADOTTATE.....	23
5.2.1	<i>Verifiche di stabilità</i>	23
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE FERROVIARIE E STRADALI	24
6.1	DESCRIZIONE DEI RILEVATI	24
6.2	DESCRIZIONE DELLE TRINCEE	24
6.3	MATERIALI COSTITUENTI IL RILEVATO E LA SEDE FERROVIARIA	24

6.4	CARICHI DI PROGETTO.....	26
7	CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI.....	28
8	QUADRO DI RIFERIMENTO GEOTECNICO	29
8.1	DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE	29
8.2	SCHEMA GEOTECNICO	32
9	SELEZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO CARATTERISTICHE	33
10	SEZIONE DI CALCOLO STAB_VERS_33.....	34
10.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	34
10.2	BACK-ANALYSIS SU PENDIO.....	37
10.3	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	42
	10.3.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....	42
	10.3.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche	52
11	SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_13.....	58
11.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	58
11.2	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	59
	11.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....	59
	11.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche	65
12	SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_17.....	69
12.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	69
12.2	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	70
	12.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....	70
	12.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche	73
13	SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_83.....	77
13.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	77
13.2	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	78
	13.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....	78

13.2.2	Verifiche SLU in condizioni sismiche	89
14	SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_128.....	100
14.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	100
14.2	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	102
14.2.1	Verifiche SLU in condizioni statiche.....	102
14.2.2	Verifiche SLU in condizioni sismiche	110
15	SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV24	115
15.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO.....	115
15.2	VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE	116
15.2.1	Verifiche SLU in condizioni statiche.....	116
15.2.2	Verifiche SLU in condizioni sismiche	120
16	CONSIDERAZIONI FINALI.....	123
17	APPENDICE	124

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

1 INTRODUZIONE

Il presente documento riporta le analisi di stabilità relative alle sezioni caratteristiche dei tratti in rilevato e in trincea della sede ferroviaria e della viabilità stradale nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta *Scafa - Manoppello (Lotto 2)* della velocizzazione della linea Roma – Pescara. Per una descrizione dettagliata degli interventi previsti lungo il tracciato ferroviario in progetto si rimanda all'elaborato "*Relazione descrittiva generale opere civili - IA9700R29RGOC0000001B*"

Le sezioni caratteristiche sono state individuate tra quelle che, per geometria e stratigrafia, risultano maggiormente a rischio rispetto all'insorgere di fenomeni di instabilità dei rilevati e delle trincee sia ferroviarie che stradali.

Per le analisi relative alla valutazione dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali si rimanda al Doc. rif [2] nel quale sono indicati anche gli interventi di consolidamento necessari per ridurre i cedimenti residui nel tempo. Ai fini delle analisi dei cedimenti sono state individuate due nuove sezioni che rappresentano, nella nuova configurazione di progetto prevista per il tratto di linea in entrata alla stazione di Alanno (pk 4+050÷4+500 circa), le condizioni più critiche:

- sezione n.83 (pk 4+100) con rilevato ferroviario con altezza media pari a 5.0m circa;
- sezione n.88 (pk 4+350) con rilevato stradale con altezza media pari a 3.5m circa.

Specifiche analisi dei cedimenti di tali sezioni non sono state previste poiché nella specifica relazione di valutazione dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali (Doc. rif [2]) sono state eseguite analisi su sezioni aventi caratteristiche geometriche più critiche e stratigrafie di sottosuolo caratterizzate da spessori di terreno compressibile equivalenti. In particolare i cedimenti immediati, residui e totali della sezione n.83 possono essere assunti inferiori a quelli che si sono ottenuti nelle analisi della sezione n.68 alla pk 3+350 dove l'altezza del rilevato ferroviario è pari a 6.2m dunque ben più alta seppur con impronta di base leggermente inferiore. Stessa considerazione è valida per la sezione n.88 con riferimento alla sezione n.14 (pk 325) della viabilità stradale NV24 già analizzata (rif. Doc. rif [2]) dove l'altezza del rilevato è pari a 5.6m e impronta di base largamente superiore.

Nell'ambito delle verifiche di stabilità, riportate nel presente documento, tali interventi di consolidamento, costituiti da colonne di ghiaia, saranno presi in considerazione simulando un incremento dei parametri dei terreni interessati (terreno equivalente). Conservativamente tale incremento verrà considerato solo nel caso in cui le verifiche di stabilità non siano soddisfatte senza aver tenuto in conto gli interventi di consolidamento




**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento - Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	6 di 202

previsti. Le verifiche sono state condotte con riferimento alle condizioni ante e/o post-operam ritenute, dal punto di vista geotecnico, più gravose.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Documentazione di progetto e di base

- [1] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Relazione Geotecnica Generale – (Doc. Rif. IA97 00R29GEGE0006001A).
- [2] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento – Cedimenti (ante e post operam) – (Doc. Rif. IA9700R29CLGE0006001A)
- [3] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Plano-profilo geotecnico –Tav.1 di 2 – (Doc. Rif. IA9700R29F5GE0006001B)
- [4] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Plano-profilo geotecnico –Tav.2 di 2 – (Doc. Rif. IA9700R29F5GE0006002B)

2.2 Normativa e standard di riferimento

Si riporta di seguito l'elenco delle normative a cui si è fatto riferimento per la stesura della presente relazione:


- [5] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30.
- [6] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione del “Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- [7] RFI DTC SI MA IFS 001 E del 31.12.2020 - “Manuale Di Progettazione Delle Opere Civili”.
- [8] RFI DTC INC CS LG IFS 001 A del 21.12.2011 – “Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra”.
- [9] RFI DTC SI SP IFS 001 E del 31.12.2020 - Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 5 – “Opere in terra e scavi”– RFI.
- [10] 2008/217/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (20/12/2007)”.
- [11] 2011/275/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale (26/04/2011)”.

[12] UNI EN 1997-1 : Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali

[13] UNI EN 1998-5 : Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5:
Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

[14] AGI (1977) Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.

[15] AGI (2005) Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

3 CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE

3.1 Criteri generali di verifica

Per le opere in esame devono essere svolte le seguenti verifiche di sicurezza e delle prestazioni attese (par. 6.2.3. del Doc. Rif. [5]):

- Verifiche agli **Stati Limite Ultimi (SLU)**;

Per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) deve essere rispettata la condizione

$$E_d \leq R_d \quad (\text{Eq. 6.2.1 del Doc. Rif. [5]})$$


dove:

E_d = valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d = valore di progetto della resistenza.

La verifica della condizione $E_d \leq R_d$ deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I coefficienti da adottarsi nelle diverse combinazioni sono definiti in funzione del tipo di verifica da effettuare (si vedano i paragrafi seguenti). Si sottolinea che per quanto concerne le azioni di progetto E_d tali forze possono essere determinate applicando i coefficienti parziali di cui sopra alle azioni caratteristiche, oppure, a posteriori, sulle sollecitazioni prodotte dalle azioni caratteristiche (Par. 6.2.3.1 del Doc. Rif.[5]).

Le verifiche agli **Stati Limite di Esercizio (SLE)**, necessarie per verificare che gli spostamenti delle opere in esame e del terreno circostante siano compatibili con la funzionalità della struttura e con la sicurezza e la funzionalità dei manufatti adiacenti, sono riportate nel Doc. Rif. [2] “*Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento – Cedimenti (ante e post operam)*”.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

3.2 Verifiche di sicurezza in campo statico per opere in materiali sciolti

Nel seguito sono riportate le verifiche di sicurezza che, in base a quanto indicato dalle NTC 2018, devono essere condotte per opere costituite da materiali sciolti.

3.2.1 Stati limite ultimi (SLU)

Le verifiche di stabilità in campo statico di opere in materiali sciolti, quali rilevati, devono essere eseguite secondo il seguente approccio (Par. 6.8.2 del Doc. Rif.[5]):

Approccio 1:

Combinazione 2: A2 + M2 + R2

tenendo conto dei coefficienti parziali sotto definiti, la verifica di stabilità globale si ritiene soddisfatta se:

$$\frac{R_d}{E_d} \geq 1 \Rightarrow \frac{1}{\gamma_R} \cdot \frac{R}{E_d} \geq 1 \Rightarrow \frac{R}{E_d} \geq \gamma_R$$

essendo R resistenza globale del sistema (Par. C.6.8.6.2 del Doc. Rif.[6]), calcolata sulla base delle azioni di progetto, dei parametri di progetto e della geometria di progetto.

$$(R = R \left[\gamma_F \cdot F_k ; \frac{X_k}{\gamma_m} ; a_d \right]).$$

La stabilità globale dell'insieme manufatto-terreno di fondazione deve essere studiata nelle condizioni corrispondenti alle diverse fasi costruttive ed al termine della costruzione.

Facendo riferimento a quanto previsto al p.to 5.2.3.2 del Doc Rif. [5], per le verifiche agli stati limite ultimi si adottano i valori dei coefficienti parziali in Tabella 1 (Tab. 5.2.V del Doc Rif. [5] e [7]) e i coefficienti di combinazione ψ di Tabella 2 e 3 (Tab. 5.2.VI e 5.2.VII del Doc Rif. [5] e [7]).

T 1. Coefficienti parziali sulle azioni (Doc. Rif. [5])

		Coefficiente	EQU ¹	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	Y_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali	favorevoli	Y_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast	favorevoli	Y_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	Y_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Carichi variabili	favorevoli	Y_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	Y_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00	1,00	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	Y_{ced}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole		1,20	1,20	1,00

T 2. Coefficienti di combinazioni delle azioni (Doc. Rif. [5]e [7])

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	g_{F1}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	g_{F2}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
carico	g_{F3}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_{F4}	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari

⁽²⁾ Quando come azioni di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

T 3. Coefficienti di combinazioni ψ delle azioni (Doc. Rif. [5] e [7])

	Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,00 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾ ⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.


⁽³⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

T 4. Coefficienti parziali sui terreni (Doc. Rif. [5])

PARAMETRO	Coefficiente parziale	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.0	1.25
Resistenza non drenata	γ_{Cu}	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.0	1.0

T 5. Coefficienti parziali per le analisi di stabilità globale (Doc. Rif. [5])

Coefficiente parziale	(R2)
γ_R	1.1

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

3.2.2 Stati limite di esercizio (SLE)

Come già indicato nel par.3.1 per tali verifiche si rimanda al Doc Rif. [2] dove sono riportate le analisi dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali e di quelli indotti sulla linea esistente.

3.3 Verifiche di sicurezza in campo sismico per opere in materiali sciolti

3.3.1 Stati limite di riferimento per le verifiche sismiche

Le NTC 2018 (Doc. Rif. [5]) stabiliscono differenti Stati Limite (sia d'Esercizio che Ultimi) in funzione, in primo luogo, dell'importanza dell'opera mediante l'identificazione della Classe d'Uso e poi in funzione del danno conseguente ad un certo Stato Limite. In particolare si definiscono i seguenti Stati Limite di Esercizio e Ultimi, come riportato al par. 3.2.1 del Doc. Rif. [5]:

Stati Limite di Esercizio (SLE):


- Stato Limite di immediata Operatività SLO per le strutture ed apparecchiature che debbono restare operative a seguito dell'evento sismico. Tale stato limite non si applica per l'opera in oggetto.
- Stato Limite di Danno SLD definito come lo stato limite da rispettare per garantire la sostanziale integrità dell'opera ed il suo immediato utilizzo.

Stati Limite Ultimi (SLU):

- Stato Limite di Salvaguardia della Vita umana, SLV, definito come lo stato limite in cui la struttura subisce una significativa perdita della rigidità nei confronti dei carichi orizzontali ma non nei confronti dei carichi verticali. Permane un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.
- Stato Limite di Prevenzione del Collasso, SLC, stato limite nel quale la struttura subisce gravi danni strutturali, mantenendo comunque un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza a collasso per carichi orizzontali.

Con riferimento all'opera in oggetto, e considerando quanto riportato al punto C7.1 del Doc. Rif.[6], le verifiche geotecniche in presenza di un evento sismico richiedono la verifica ai seguenti stati limite:

- Stato Limite Ultimo: SLV – Stato Limite di Salvaguardia della Vita (cui corrisponde una probabilità di superamento $P_{vr} = 10\%$ nel periodo V_r);
- Stato Limite Esercizio: SLD – Stato Limite di Danno (cui corrisponde una probabilità di superamento $P_{vr} = 63\%$ nel periodo V_r).


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

Le suddette probabilità, valutate nel periodo di riferimento V_r per l'azione sismica, consentono di determinare, per ciascuno stato limite, il tempo di ritorno del terremoto di progetto corrispondente.

La Tabella T6 riporta, in funzione della classe d'uso della struttura, lo stato limite da considerare in funzione della verifica di sicurezza appropriata per l'opera (Tabella C7.3.I del Doc. Rif.[6]).

T 6. Verifiche di sicurezza in funzione della Classe d'uso (Doc Rif. [5])

Stato Limite	Prestazione da verificare	Classe d'uso		
		I	II	III IV
SLO	Limitazione del danno degli elementi non strutturali o delle pareti delle costruzioni in muratura			X
	Funzionamento degli impianti			X
SLD	Controllo del danno degli elementi strutturali			X
	Controllo del danno degli elementi non strutturali o delle pareti delle costruzioni in muratura	X	X	
SLV	Livello di danno degli elementi strutturali coerente con il fattore di comportamento adottato, assenza di rotture fragili e meccanismi locali/globali instabili	X	X	X
	Assenza di crolli degli elementi non strutturali pericolosi per l'incolumità, pur in presenza di danni diffusi		X	X
	Capacità ultima degli impianti e dei collegamenti		X	X
SLC	Margine di sicurezza sufficiente per azioni verticali ed esiguo per azioni orizzontali		X	X
	Capacità di spostamento dei dispositivi nelle costruzioni con isolamento sismico		X	X

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

3.3.2 Stati limite ultimi (SLU)

Per tutte le verifiche l'azione sismica di progetto deve essere valutata sulla base degli Stati Limite relativi all'opera da verificare (vedasi Doc. Rif. [5]). Per l'opera in oggetto, le verifiche agli Stati Limite Ultimi verranno condotte con riferimento allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV).


Le verifiche di sicurezza agli SLU in campo sismico devono contemplare almeno le medesime verifiche definite in campo statico. In particolare la stabilità globale in condizioni sismiche delle opere in materiali sciolti, quali rilevati, deve essere svolta ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto calcolate con un coefficiente parziale pari a $\gamma_R = 1.2$. (vedasi Par.7.11.4 del Doc. Rif. [5]).

In base a quanto riportato al p.to 3.8.1.3.4.3 del Doc. Rif. [7], in condizioni sismiche, il coefficiente di combinazione ψ per il carico variabile da traffico ferroviario, da utilizzare nelle verifiche agli stati limite ultimi dovrà essere posto pari a 0.2.

Come riportato al Par. 7.11.4 del Doc. Rif. [5] le verifiche possono essere condotte mediante metodi pseudo statici, metodi degli spostamenti e metodi di analisi dinamica.

3.3.3 Stati limite di esercizio (SLE)

Come già indicato nel par.3.1 per tali verifiche si rimanda al Doc Rif. [2] dove sono riportate le analisi dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali e di quelli indotti sulla linea esistente.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

4 DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

La definizione dell'azione sismica di progetto per le opere previste lungo il tracciato è stata condotta secondo quanto disposto dalle Norme Tecniche in vigore assunte alla base della progettazione in oggetto (Doc. Rif. [5]).

La descrizione di dettaglio della determinazione dell'azione sismica di riferimento per le verifiche geotecniche è riportata nella Relazione Geotecnica (Doc. Rif. [1]). Nel seguito si riprende tale descrizione nei contenuti e determinazioni principali.

In particolare, l'azione sismica in base alla quale è stato valutato il rispetto dei diversi stati limite per le opere in progetto, è stata definita a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, a sua volta espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su suolo rigido, con superficie topografica orizzontale.

Linea Ferroviaria

Nel caso in esame, per quanto riguarda la linea ferroviaria, trattandosi di una opera infrastrutturale di elevata importanza, ma non inquadrata all'interno del sistema di grande viabilità ferroviaria, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è stato assunto in sede progettuale:

$$V_N = 75 \text{ anni}$$

Come indicato dai progettisti, l'infrastruttura ferroviaria appartiene alla Classe d'Uso II, alla quale le NTC2018 fanno corrispondere un coefficiente d'uso:

$$C_U = 1.0$$

L'azione sismica di verifica delle opere ferroviarie viene quindi associata ad un periodo di riferimento V_R ottenuto come:

$$V_R = V_N \times C_U = 75 \times 1.0 = 75 \text{ anni (opere ferroviarie).}$$

Viabilità stradale

Nella seguente tabella sono riportati per la viabilità stradale la vita nominale e la classe d'uso.

T 7. Vita nominale, Classe d'uso e Periodo di riferimento – Viabilità stradale

Viabilità			V _N	cu	V _R
NV21	Asse 1	Cat C1	100	2	200
	Asse 2	Dest. Part.	50	1	50
NV22	Asse 1	Cat F1	50	2	100
	Asse 2	Cat F1	50	2	100
	Asse 3	Cat F1	50	2	100
	Asse 4	Cat F1	50	2	100
NV23	Asse 1	Dest. Part.	50	1	50
NV24	Asse 1	Cat F1	50	2	100
	Asse 2	Cat F1	50	2	100
	Asse 3	Cat F1	50	2	100
	Asse 4	Cat F1	50	1.5	75
	Asse 5	Cat F1	50	2	100
NV25	Asse 1	Cat E	50	2	100
	Asse 2	Cat E	50	1	50
	Asse 3	Cat F	50	1	50
NV23	Asse 1	Cat E	50	1	50

I valori di periodo di ritorno dell'azione sismica, per i diversi Stati Limite e classi d'uso delle strutture sono riportati in tabella T8.

T 8. Periodi di ritorno di riferimento per la determinazione dell'azione sismica

Stato limite	V _R =50 anni	V _R =75 anni	V _R =100 anni	V _R =200 anni
SLO	30	45	60	120
SLD	50	75	101	201
SLV	475	712	949	1898
SLU	975	1462	1950	2475

In questa sede per definire i valori della pericolosità sismica di base è stato scelto come riferimento un punto medio P_M posto nella zona centrale del tracciato in corrispondenza della pk 4+000 avente le seguenti coordinate geografiche

Longitudine = 14.0225;

Latitudine = 42.2906.

La scelta di prendere come riferimento, per il calcolo delle accelerazioni di riferimento, il punto medio del tracciato è comunque giustificata dalla moderata e trascurabile variabilità dell'input sismico in un quadro di pericolosità sismica mediamente elevata.

T 9. Linea ferroviaria ($V_R = 75$ anni). Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^ per gli stati limite di riferimento.*


Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0.071	2.434	0.294
SLD	75	0.089	2.436	0.315
SLV	712	0.213	2.517	0.359
SLC	1462	0.272	2.549	0.370

T 10. Viabilità stradale ($V_R = 50$ anni). Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^ per gli stati limite di riferimento.*

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.059	2.454	0.282
SLD	50	0.075	2.430	0.298
SLV	475	0.184	2.496	0.352
SLC	975	0.238	2.534	0.364

T 11. Viabilità stradale ($V_R = 75$ anni). Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^ per gli stati limite di riferimento.*

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0.071	2.434	0.294
SLD	75	0.089	2.436	0.315
SLV	712	0.213	2.517	0.359
SLC	1462	0.272	2.549	0.370

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

T 12. Viabilità stradale ($V_R = 100$ anni). Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^ per gli stati limite di riferimento.*

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	60	0.081	2.432	0.306
SLD	101	0.100	2.451	0.322
SLV	949	0.236	2.532	0.363
SLC	1950	0.298	2.560	0.374

T 13. Viabilità stradale ($V_R = 200$ anni). Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^ per gli stati limite di riferimento.*

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	120	0.108	2.452	0.326
SLD	201	0.133	2.462	0.339
SLV	1898	0.296	2.559	0.374
SLC	2475	0.323	2.570	0.378

4.1 Accelerazione massima in superficie

Per i fini del presente studio, gli effetti di amplificazione stratigrafica e topografica sono stati valutati sulla base delle indicazioni delle NTC2018, le quali definiscono un fattore di sito S di amplificazione sismica come funzione sia della categoria di sottosuolo (S_S), sia dell'andamento della superficie topografica (attraverso il coefficiente S_T):

$$S = S_S \cdot S_T$$

In particolare, il sottosuolo viene categorizzato a fini sismici in base alla velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{S,eq}$ (in m/s) definita come:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

- h_i = spessore dell' i -esimo strato;
- $V_{S,i}$ = valore di velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;
- N = numero di strati.

- H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

In questa sede, cautelativamente, si assume una categoria di sottosuolo di tipo C per la quale il relativo coefficiente S_S si ottiene dalla seguente espressione (vedi Tabella 3.2.IV del par. 3.2.3 delle NTC2018):

$$- S_S = 1.0 \leq 1.70 - 0.6 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.50$$

Per ciò che concerne l'amplificazione topografica, il tracciato corre all'interno di un sito sostanzialmente pianeggiante e viene classificato in categoria topografica T1 (Superficie pianeggiante e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$, v. Tabella 3.2.III al par.3.2.2. delle NTC2018). Pertanto, il fattore di amplificazione topografica risulta pari a:

$$S_T = 1$$

Nelle seguenti tabelle T14÷T18 sono riportate le azioni sismiche di progetto $a_{max} = S \cdot a_g$ ottenute per i diversi periodi di ritorno.

T 14. Linea Ferroviaria ($V_R=75$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	S [-]	a_{max} [g]
SLO	45	0.071	1.500	0.107
SLD	75	0.089	1.500	0.133
SLV	712	0.213	1.379	0.293
SLC	1462	0.272	1.284	0.349

T 15. Viabilità stradale ($V_R=50$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	S [-]	a_{max} [g]
SLO	30	0.059	1.500	0.089
SLD	50	0.075	1.500	0.112
SLV	475	0.184	1.424	0.262
SLC	975	0.238	1.338	0.318

T 16. Viabilità stradale ($V_R=75$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	S [-]	a_{max} [g]
SLO	45	0.071	1.500	0.107
SLD	75	0.089	1.500	0.133
SLV	712	0.213	1.379	0.293
SLC	1462	0.272	1.284	0.349

T 17. Viabilità stradale ($V_R=100$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	S [-]	a_{max} [g]
SLO	60	0.081	1.500	0.121
SLD	101	0.100	1.500	0.150
SLV	949	0.236	1.342	0.316
SLC	1950	0.298	1.241	0.371

T 18. Viabilità stradale ($V_R=200$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

Stato Limite	T_R [anni]	Lotto 2		
		a_g [g]	S [-]	a_{max} [g]
SLO	120	0.108	1.500	0.162
SLD	201	0.133	1.500	0.200
SLV	1898	0.296	1.246	0.369
SLC	2475	0.323	1.202	0.388

4.2 Componenti dell'accelerazione equivalente

Come definito in normativa, a meno di specifiche analisi dinamiche, è possibile svolgere le verifiche di sicurezza mediante analisi pseudo-statiche o analisi agli spostamenti.

4.2.1 Coefficienti sismici per la verifica di stabilità globale

Come descritto al Par. C7.11.4 del Doc. Rif. [6], la verifica di stabilità globale va condotta mediante il metodo di analisi definito al Par. 7.11.3.5 del Doc. Rif.[5], inerente alla stabilità dei pendii.

Sulla base di quanto definito al Par.7.11.3.5.2 del Doc. Rif.[5], in mancanza di studi specifici, i coefficienti sismici k_h (orizzontale) e k_v (verticale) sono definiti come:

$$k_h = \beta_s a_{max}/g$$

$$k_v = \pm k_h / 2$$

essendo


β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

Come chiarito al Par. 7.11.4 del Doc. Rif. [5] il valore del coefficiente β_s da assumere è pari a 0.38 per verifiche allo SLV su fronti di scavo o rilevati, come nel caso in oggetto.

In accordo alle espressioni di cui sopra, si ottengono i seguenti coefficienti sismici per la verifica di stabilità globale allo SLV (Tabella T19) in funzione del periodo di riferimento V_R :

T 19. Valori dei coefficienti sismici per le verifiche di stabilità globale

Opera	V_R	Lotto 2		
		a_{max} [g]	k_H	k_V
Linea ferroviaria	75	0.293	0.111	± 0.056
Viabilità stradale	50	0.262	0.100	± 0.050
	75	0.293	0.111	± 0.056
	100	0.316	0.120	± 0.060
	200	0.369	0.140	± 0.070

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

5 CODICI DI CALCOLO E METODOLOGIE DI VERIFICA

5.1 Codici di calcolo utilizzati

Le analisi sono state eseguite con il modulo di stabilità dei pendii (VSP) del software PARATIE PLUS 2021 (Ceas) che permette di prendere in esame la configurazione di scavo o, più in generale, del pendio, nella generica fase, prescindendo dalla sequenza costruttiva precedente. Questa tecnica appartiene all'ambito dei metodi all'equilibrio limite che operano indipendentemente dal comportamento deformativo dell'opera, o meglio, che prescindono dalla successione temporale delle deformazioni reversibili o irreversibili sviluppatesi prima della configurazione esaminata.

5.2 Metodologie di verifica adottate

5.2.1 Verifiche di stabilità

L'esame delle condizioni di stabilità dei rilevati e delle trincee è stato condotto utilizzando gli usuali metodi dell'equilibrio limite ed in particolare il metodo di Morgenstern & Price (1965).


Il coefficiente di sicurezza a rottura lungo la superficie di scorrimento viene definito come rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie e quella effettivamente mobilitata:

$$F_S = \frac{T_{disp}}{T_{mob}}$$

Il codice VSP di Paratie Plus è stato utilizzato nel presente documento per condurre le analisi di stabilità sia in campo statico che in campo sismico (adottando il metodo pseudo-statico) costituenti le verifiche SLU richieste dalla Normativa per le opere in terreni sciolti.

Per le analisi in condizioni sismiche è stata adottata l'azione riferita alle sezioni oggetto del presente documento tra quelle individuate lungo il tracciato.

Nelle analisi sono state escluse, perché considerate non significative, le superfici di rottura superficiali che coinvolgono volumi di terreno ridotti. A tal proposito si sottolinea che, nei calcoli, a favore di sicurezza, non è stato preso in conto in alcun modo l'effetto che la finitura a verde delle scarpate darà necessariamente, in termini di coesione efficace, allo strato più superficiale delle scarpate, né il pacchetto di pavimentazione stradale e ferroviario che contribuisce anch'esso ad incrementare la resistenza allo scivolamento nella porzione di meccanismo che attraversa tali materiali.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE FERROVIARIE E STRADALI

6.1 Descrizione dei rilevati

Per quanto riguarda la geometria dei rilevati ferroviari e stradali, si è fatto riferimento agli elaborati di progetto ad essi relativi ed in particolare alle sezioni trasversali, tipologiche e correnti. In particolare i rilevati ferroviari e stradali sono previsti con pendenza $H/B=3/2$.

Al di sotto del rilevato è stato previsto uno scotico e bonifico per uno spessore variabile tra 1.0 e 1.5m. Lo spessore di tale strato è stato dimensionato in funzione dei risultati ottenuti nelle analisi dei cedimenti (Doc. Rif.[2]).

Per le scarpate è stata ipotizzata una finitura a verde.

Il rilevato ferroviario è finito in sommità con la realizzazione di uno strato di super compattato di spessore pari a 30 cm, al di sopra del quale verrà realizzato uno strato di sub-ballast di spessore pari a 12 cm.

Una volta completato il corpo del rilevato si posizioneranno ballast, traversine ed armamento ferroviario.

6.2 Descrizione delle trincee

Per quanto riguarda la geometria delle trincee, come per i rilevati si è fatto riferimento agli elaborati di progetto ad essi relativi ed in particolare alle sezioni trasversali, tipologiche e correnti.

In particolare le scarpate delle trincee sono generalmente previste con pendenza $H/B=3/2$, tranne che in zone particolari dove la pendenza è stata ridotta per ragioni di stabilità geotecnica dello scavo.

6.3 Materiali costituenti il rilevato e la sede ferroviaria

Per quanto riguarda il materiale costituente il corpo del rilevato è stato ipotizzato di ricorrere a materiale di natura granulare. Tale materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche minime: peso specifico pari a 19 kN/m^3 , angolo di attrito caratteristico ϕ'_k pari a 38° per i rilevati ferroviari e ϕ'_k pari a 35° per i rilevati stradali; la coesione efficace è stata assunta nulla per entrambe le tipologie di rilevato. I rilevati ferroviari esistenti su cui si andranno ad ammorsare i nuovi rilevati sono stati assunti avere angolo di attrito caratteristico ϕ'_k pari a 35° , coesione efficace nulla e peso dell'unità di volume pari a 20 kN/m^3 .

Per i rilevati ferroviari lo strato di materiale supercompattato, di spessore pari a 30 cm, è caratterizzato da un peso specifico pari a 20 kN/m^3 , un angolo di attrito caratteristico ϕ'_k pari a 42° e coesione efficace nulla,

mentre lo strato di sub-ballast, di spessore pari a 14cm, è caratterizzato da un peso specifico pari a 20 kN/m³, un angolo di attrito caratteristico ϕ'_k pari a 38° e coesione efficace pari a 600 kPa.

L'inerbimento superficiale delle scarpate non è stato considerato nelle analisi.


Una sintesi dei parametri geotecnici di calcolo per i materiali antropici è riportata nelle successive Tabelle.

T 20. Parametri geotecnici di calcolo – materiali costituenti il rilevato ferroviario

STRATO	Spessore	Peso di volume	Angolo di resistenza al taglio		Coesione efficace		Modulo di Young operativo	Permeabilità
	[m]	γ_d	ϕ'_k	ϕ'_d M2	c'_k	c'_d M2	$E_{op.}$	k.
		[kN/m ³]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[m/s]
SUB-BALLAST	0.12	20	38	32	600	480	400	1x10 ⁻⁹
SUPER-COMPATTATO	0.3	20	42	36	0	0	60	1x10 ⁻⁹
RILEVATO	Variabile	19	38	32	0	0	30	1x10 ⁻⁵
STRATO DI BONIFICO	1.0	19	38	32	0	0	15	1x10 ⁻⁵

T 21. Parametri geotecnici di calcolo – materiali costituenti il rilevato stradale

Strato	γ'	ϕ'_k	ϕ'_d	c'_k	c'_d
[-]	[kN/m ³]	[°]	[°] - M2	[kPa]	[kPa] - M2
Rilevato	19.00	35.00	29.00	0.00	0.00
Strato Bonifico	19.00	38.00	32.00	0.00	0.00

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

6.4 Carichi di progetto

I carichi di progetto considerati nelle analisi oggetto del presente documento sono i seguenti:


- Carico rappresentativo del pacchetto di armamento ferroviario (ballast, traversine, rotaie);
- Sovraccarico rappresentativo del traffico ferroviario;
- Sovraccarico rappresentativo del traffico stradale;
- Carico da azione sismica.

L'armamento ferroviario è stato schematizzato per mezzo di una pressione uniformemente distribuita pari a 14.4kPa, rappresentativo di uno strato di spessore pari a circa 0.80m con un peso pari a 18.00kN/m³. Per tener conto di tale carico nelle analisi è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta del ballast posto in sommità del rilevato; impronta assunta pari a 5.5m, 10.0m e 14.0m rispettivamente per configurazioni a 1, 2 e 3 binari . Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume ottenuto dalla somma del peso del rilevato ferroviario e del peso equivalente dell'armamento pari a 14.4 kN/m³.

Il sovraccarico da traffico ferroviario è stato valutato in accordo a quanto riportato nel Doc. Rif. [7] per quanto riguarda il traffico normale (modello di carico LM71). In base a quanto indicato nella specifica di riferimento si è definita la pressione equivalente secondo le seguenti considerazioni:

- il carico dato dal treno LM71 risulta essere pari a 250kN ad asse, con interasse pari a 1.6m, (ossia $250/1.6 = 156.25$ kN/m);
- per riportare il carico ferroviario dalla traversina, di larghezza pari a 2.4 m, al piano al di sotto dell'armamento si è considerata una distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 3.0m (a 0.7m dal piano ferro), secondo quanto previsto dalla norma EN 1991-2:2003 punto 6.3.6.4, si ricava il carico equivalente unitario agente alla quota della piattaforma ferroviaria pari a $156.25/3 = 52.08$ kPa. In caso di doppio binario si sono considerate due fasce di larghezza pari a 3m in corrispondenza delle due vie di corsa;
- la pressione considerata è stata assunta pertanto pari a 52.1kPa da amplificarsi con un coefficiente α pari a 1.1. Pertanto il valore di pressione risultante è pari a 57.3kPa.


Per la definizione dell'azione sismica di progetto si rimanda al punto 4 del presente documento.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B	FOGLIO 27 di 202

Il sovraccarico da traffico stradale è stato assunto pari a 20kPa (corrispondente a carico tandem da normativa spalmato sulla lunghezza di un autoarticolato di circa 17m) e applicato su una larghezza pari alla sede stradale di competenza.

Tali carichi e sovraccarichi sono stati inseriti nelle verifiche agli SLU (statiche e sismiche) con gli opportuni coefficienti parziali di amplificazione come previsti dalla Normativa vigente.


Per le verifiche condotte sulle sezioni in trincea è stato applicato a monte un sovraccarico accidentale di 10kPa mentre i carichi da traffico ferroviario e stradale, posti a valle, sono stati cautelativamente considerati nulli.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B	FOGLIO 28 di 202

7 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI

In base alle caratteristiche delle opere in progetto e alla tipologia di terreni incontrati in sito, si potrebbero riscontrare Fattori di Sicurezza nei confronti della stabilità delle scarpate dei rilevati e delle trincee non soddisfacenti i requisiti minimi di normativa.

Avendo precedentemente escluso (per assenza o rischio minimo) le problematiche connesse alla presenza di materiali potenzialmente liquefacibili (Doc. Rif [1]) e avendo determinato gli interventi di consolidamento per ridurre i cedimenti residui (Doc. Rif. [2]), in questa sede le verifiche ai fini della stabilità, sono state eseguite dapprima senza considerare alcun intervento, successivamente, nel caso in cui non fossero rispettati i coefficienti di sicurezza di normativa, le verifiche sono state ripetute considerando gli interventi di consolidamento analogamente a come fatto per le sezioni oggetto delle analisi dei cedimenti (Doc. Rif. [2]). Tali interventi, laddove simulati, sono stati considerati in termini di terreno equivalente incrementando le caratteristiche di resistenza dei terreni interessati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

8 QUADRO DI RIFERIMENTO GEOTECNICO

La successione stratigrafica è stata desunta sulla base delle indagini eseguite e dei rilievi e studi geologico-geomorfologici. Per la scelta dei parametri geotecnici di progetto delle unità intercettate e dello schema stratigrafico ci si è basati sui risultati delle indagini eseguite in corrispondenza delle singole opere in progetto e ai valori medi più cautelativi ottenuti lungo l'intero tracciato. Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla Relazione Geotecnica Generale (Doc. rif [1]).


8.1 Descrizione unità geotecniche

Di seguito si riporta una descrizione delle unità geotecniche che andranno a costituire la stratigrafia di riferimento nelle analisi di stabilità.

Limi sabbiosi e Limi argilloso sabbiosi (LSA): Limi argillosi, argilloso sabbiosi e sabbiosi, da umidi a molto umidi, da poco consistenti a consistenti, di colore marrone, nocciola e grigio-verdastro. La frazione fine (argilla e limo) è risultata mediamente compresa tra il 60 e l'80%. A luoghi si rinvengono passaggi di sabbie limose a struttura indistinta o debolmente laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate. Costituiscono quasi sistematicamente lo strato superficiale dei depositi alluvionali e si incontrano in media fino a profondità massime di circa 13÷15m con valori dei pocket penetrometers generalmente compresi tra 0.75 e 1.5 kg/cm². Localmente si rinvengono strati con frazione sabbiosa più consistente e presenza di ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate con valori dei pocket penetrometers compresi mediamente tra 2.5 e 5 kg/cm².

Argille limose (AL): Argille limose debolmente marnose, da mediamente consistenti a dure, di colore grigio con stratificazione orizzontale molto sottile. Presentano livelli da centimetrici a decimetrici debolmente sabbiosi. Costituiscono gli strati superficiali dei depositi alluvionali con spessori medi pari a circa 3÷5 m in alternanza all'unità LSA. In alcuni casi si rinvengono a profondità più elevate (circa 20 m dal p.c.) subito al di sopra del tetto del livello ghiaioso-sabbioso (G,S) o anche direttamente a contatto con le argille marnose di base (AM). Sono caratterizzati da valori dei pocket penetrometers compresi in media tra 3 e 5 kg/cm², localmente si raggiungono valori superiori a 6 kg/cm².

Sabbie e Sabbie limose (SL): Sabbie, sabbie limose di colore grigio, marrone e giallastro, a stratificazione indistinta o incrociata, da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante. Si presentano solo localmente lungo l'area del tracciato sia negli strati più superficiali con spessori compresi tra 1 e 5 m e con N_{SPT} mediamente tra 5 e 10, sia più in profondità con spessori di circa 10 m fino a profondità di circa 20 in alternanza ad

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

abbondanti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ed arrotondante; con N_{SPT} molto elevati (compresi in media tra 30 e 60, *rif.* Sondaggi S7 e S6bis).

Ghiaie e Ghiaie con sabbia (G,S): Ghiaia con sabbia eterometrica, limosa e/o limoso argillosa, umida, da addensata a molto addensata, di colore avana, biancastra, grigio chiara e verdastra. Costituiscono in genere il tetto della formazione argilloso-marnosa di base. Sono caratterizzate da elevate resistenze ed in particolare affiorano nel tratto compreso tra la pk1+900 e la pk 2+600 con spessori variabili da 10 a 20 m circa (*rif.* Sondaggi Sv-i-3, Sv-i-4). Sono caratterizzate da elevate resistenze con valori di N_{SPT} sempre superiori a 35 e che spesso vanno a rifiuto; si nota un tendenziale aumento all'aumentare della profondità dal p.c..

Argille marnose (AM): Argille limose da debolmente marnose a marnose di colore grigio-azzurro che costituiscono il substrato più consistente alla base dei depositi alluvionali. Appartenenti alla formazione di Cellino e di Mutignano sono caratterizzate da resistenze elevate con valori di c_u mediamente compresi tra 250 e 450 kPa.

Coltre: Depositi continentali di versante e di alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a composizione limoso sabbiosa e limoso argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e risultano parzialmente eteropici ai depositi alluvionali attuali/recenti e terrazzati. In particolare si rinvengono lungo il tracciato con spessori massimi di circa 5 ± 6 m tra la pk 0+400 e la pk 1+000 e con spessore medio di circa 4m lungo il pendio in corrispondenza della pk 1+600 dove l'Asse 2 della NV21 si sviluppa a mezza costa. Tale pendio, come esposto nei successivi paragrafi, sarà oggetto di verifica per definire eventuali interventi di presidio per la viabilità stradale NV21. I parametri geotecnici di tali materiali sono stati ricavati mediante analisi a ritroso (back-analysis) del pendio in oggetto poiché non si hanno sufficienti informazioni, dalla campagna di indagine eseguita, ai fini di una precisa caratterizzazione geotecnica.

I terreni di riporto, presenti in superficie con spessori compresi tra 0.5 e 1.5m, in parte sono stati assimilati ai terreni limoso-argilloso-sabbiosi appartenenti all'unità geotecnica LSA con coesione efficace nulla ed in parte sono stati sostituiti mediante operazioni di scotico e bonifica.

L'orizzonte stratigrafico è stato suddiviso in strati la cui successione individuata a partire da piano campagna e riportata in Tabella T22, rappresenta un riferimento spesso variabile nell'area in oggetto. Le unità geotecniche così individuate sono alla base delle stratigrafie utilizzate nei calcoli.

T 22. Successione stratigrafica di riferimento

Unità geotecnica	Materiale	Descrizione materiale
LSA	L(A,S); L(S,A)	Limi sabbiosi e Limi argilloso-sabbiosi
AL	L(A); L,A	Limo argilloso o Limo e Argilla
SL	S(A,L), S(L,G)	Sabbia limoso argillosa a tratti ghiaiosa
G,S	G(S,L); G,S	Ghiaia sabbioso-limosa e Ghiaia con sabbia
AM	A(L); A(L,M)	Argilla limosa e Argilla limoso-marnosa

8.2 Schema geotecnico

Nella tabella T23 sono riportati i parametri geotecnici caratteristici e di progetto, fattorizzati utilizzando i coefficienti M2. I parametri si riferiscono alle unità geotecniche che saranno interessate dalle opere oggetto di verifica (Doc. Rif. [1]).

T 23. Parametri geotecnici

Unità	γ'	angolo di attrito		coesione efficace		coesione non drenata		E_{op2}	E_U
		Φ'_k	Φ'_d	c'_k	c'_d	c_{uk}	c_{ud}		
[-]	[kN/m ³]	[°]	[°] - M2	[kPa]	[kPa] - M2	[kPa]	[kPa] - M2	[MPa]	[MPa]
Riporto	19.00	26.00	21.30	-	-	-	-	5.00	-
LSA	19.00	26.00	21.30	5.00	4.00	30.00	21.50	10.00	12.00
AL	19.50	27.00	22.00	10.00	8.00	80.00	57.00	20.00	30.00
G,S	22.00	40.00	33.80	-	-	-	-	60.00	-
SL ⁽³⁾	19.50	27.00 35.00	22.00 29.20	-	-	-	-	15.00 25.00	-
AM	20.50	28.00	23.00	32.00	25.60	300.00	214.00	90.00	120.00
COL ⁽¹⁾	19.00	19.00	15.40	-	-	-	-	5.00	-
Mat GA ⁽²⁾	19.00	32.00	26.50	-	-	-	-	5.00	-


Note – (1) L'angolo di attrito caratteristico è stato stimato sulla base dei risultati delle back-analysis

(2) Materiale granulare arido previsto per il riempimento parziale degli scavi.

(3) I valori più elevati sono da adottare per profondità superiori a circa 7.0m

I parametri di resistenza in termini di tensioni efficaci relativi alle unità geotecniche LSA e AL sono stati leggermente ridotti rispetto ai valori medi ottenuti dalle prove di laboratorio TD e TX-CIU e tarati sulla base di dati di letteratura. Tale scelta, già discussa e riportata nel cap.9 del Doc. Rif. [1] garantisce per tali terreni un adeguato margine di sicurezza, a livello di resistenze, nei confronti dei cinatismi di rottura studiati nei successivi paragrafi.


Le verifiche sono state condotte in condizioni drenate e in condizioni non drenate sia in campo statico sia in campo sismico. Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse quando ritenute non dimensionanti.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

9 SELEZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO CARATTERISTICHE

Di seguito si riportano le sezioni caratteristiche che saranno oggetto di verifica ai fini della stabilità dei rilevati e delle trincee ferroviari e stradali.

- **RIL_FERR_13** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.13 – pk 0+600)*: Rappresenta la massima altezza del rilevato (circa 5.0m) avente geometria trapezoidale nel tratto compreso tra le pk 0+450 ÷ 0+750.
- **RIL_FERR_17** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.18 – pk 0+800)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario (pk 0+750 ÷ 0+800), da realizzare in affiancamento alla linea esistente, è parzialmente ammorsato mediante scavi di riprofilatura sul versante di monte.
- **RIL_FERR_83** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.83 – pk 4+100)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario a tre binari è parzialmente ammorsato mediante scavi di riprofilatura al rilevato della linea esistente, secondo la nuova configurazione di progetto prevista per il tratto di linea in entrata alla stazione di Alanno. Il rilevato ferroviario ha un'altezza di circa 5m ed è confinato su un lato mediante un muro di contenimento. A valle del muro è presente un rilevato stradale di altezza variabile, che serve a ripristinare la viabilità locale preesistente in affiancamento alla vecchia LS. Per quanto riguarda le verifiche di stabilità del rilevato stradale, la condizione più critica si presenta in corrispondenza della sezione n.88 (pk 4+350) dove si raggiunge un'altezza massima pari a 3.5m. Tale condizione è stata confrontata con gli altri rilevati stradali ed in particolare con la sezione n.14 (pk 325) della viabilità stradale NV24, oggetto di verifica nella presente relazione, dove l'altezza massima del rilevato raggiunge 5.6m e con stratigrafia di sottosuolo avente stesse caratteristiche. Per tale motivo in questa sede le verifiche di stabilità dei rilevati stradali nella nuova configurazione di progetto non sono state eseguite.
- **RIL_FERR_128** - *Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario è in appoggio al rilevato della linea esistente per la quale si prevede una deviazione.
- **RIL_STR_NV24** - *Rilevato stradale - (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario):* sezione n.14 (progr. 325) rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV24 con altezza massima del rilevato pari a 5.6m.
- **STAB_VERS_33** – *Pendio su NV21 - (Sezione n.33 - pk 1+600)*: oltre alle verifiche delle sezioni caratteristiche sopra riportate sono state eseguite una serie di analisi relativa alla stabilità globale del pendio in corrispondenza della pk 1+600 interessato dai depositi continentali di versante (Coltre) con spessore medio di circa 4.0m. Tale pendio probabilmente in passato è stato soggetto a fenomeni franosi

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

per cui, in questa sede, sono state eseguite analisi a ritroso (back-analysis) al fine di determinare la resistenza al taglio, in termini di angolo di attrito, della coltre superficiale per la quale si ottiene un coefficiente di sicurezza unitario lungo le superfici di scorrimento più critiche. Il valore di resistenza al taglio, così ottenuto, è stato utilizzato per caratterizzare la coltre superficiale e quindi adottato nelle verifiche di stabilità globale del pendio al fine di verificare la necessità di eseguire opere di presidio per la viabilità stradale della NV21 che, in tale tratto, si sviluppa parallelamente al piede del pendio stesso. Nelle verifiche di stabilità delle altre sezioni caratteristiche, interessate dai terreni di coltre, sono stati adottati i valori di resistenza al taglio stimati sulla base dei risultati delle back-analysis sopra descritte.

Nel seguito sono riportate le verifiche relative alle sezioni individuate per le quali sono state definite le stratigrafie di riferimento ed i relativi parametri geotecnici di progetto (Doc. rif. [1]).

10 SEZIONE DI CALCOLO STAB_VERS_33

10.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

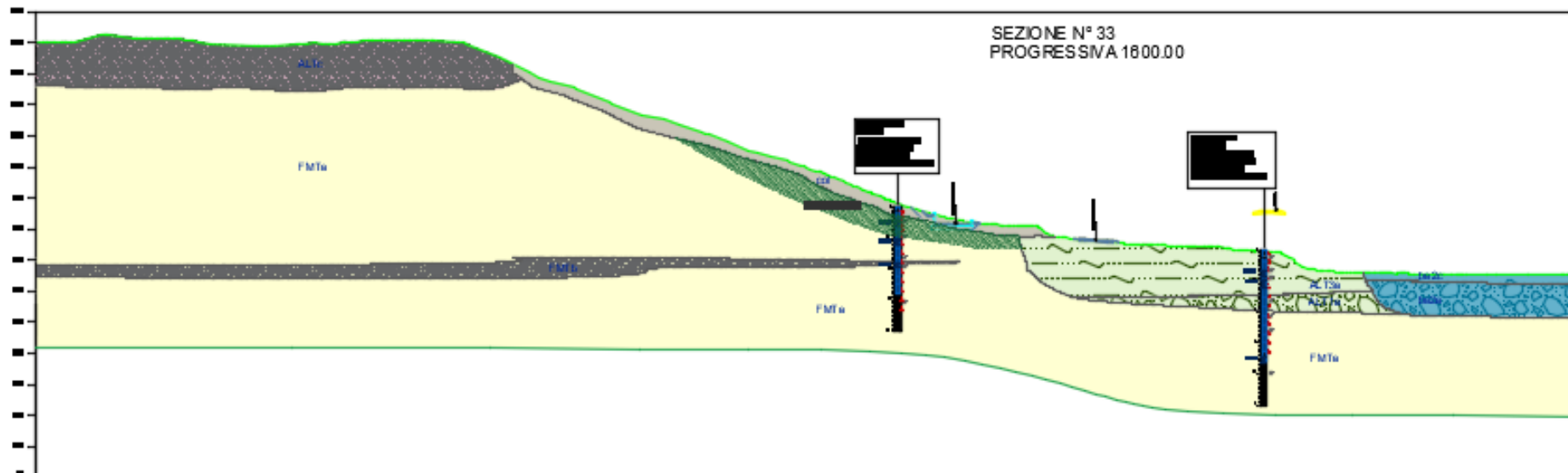
Il modello di calcolo è stato determinato sulla base della sezione geologica tracciata in asse alla pk 1+600 (vedasi figure F1 e F2).

I parametri geotecnici caratteristici e di progetto sono riportati nella Tabella 23. I parametri di resistenza della coltre (COL) ϕ'_k sono stati stimati sulla base dei risultati delle back analysis.

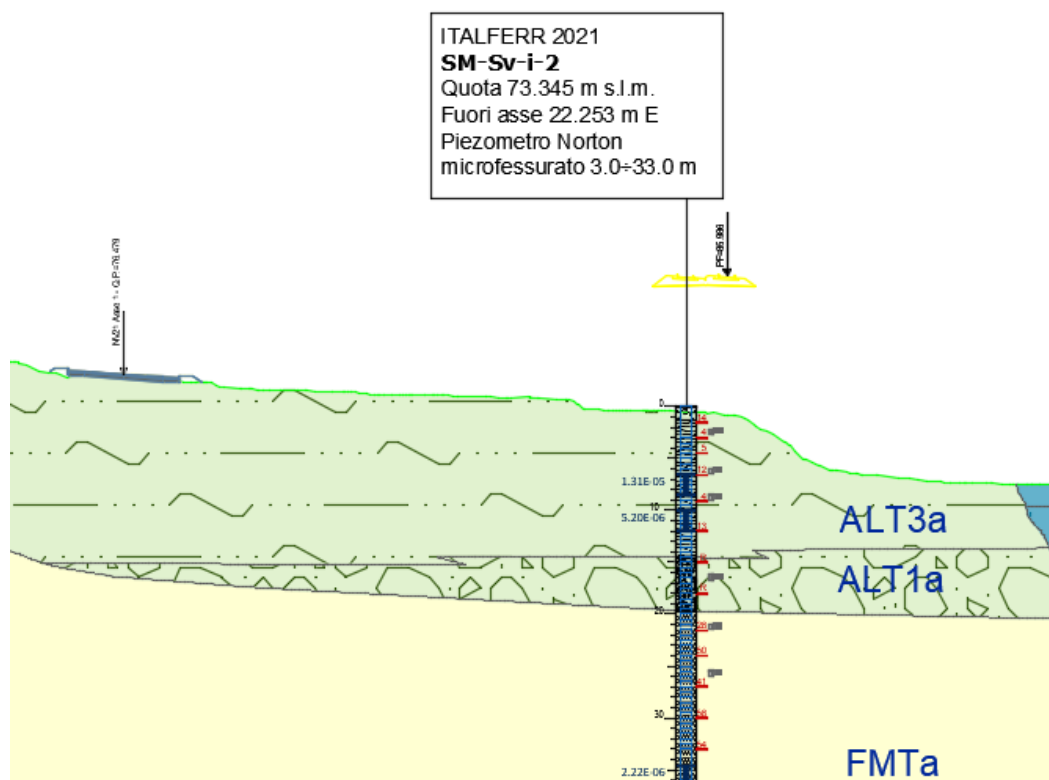
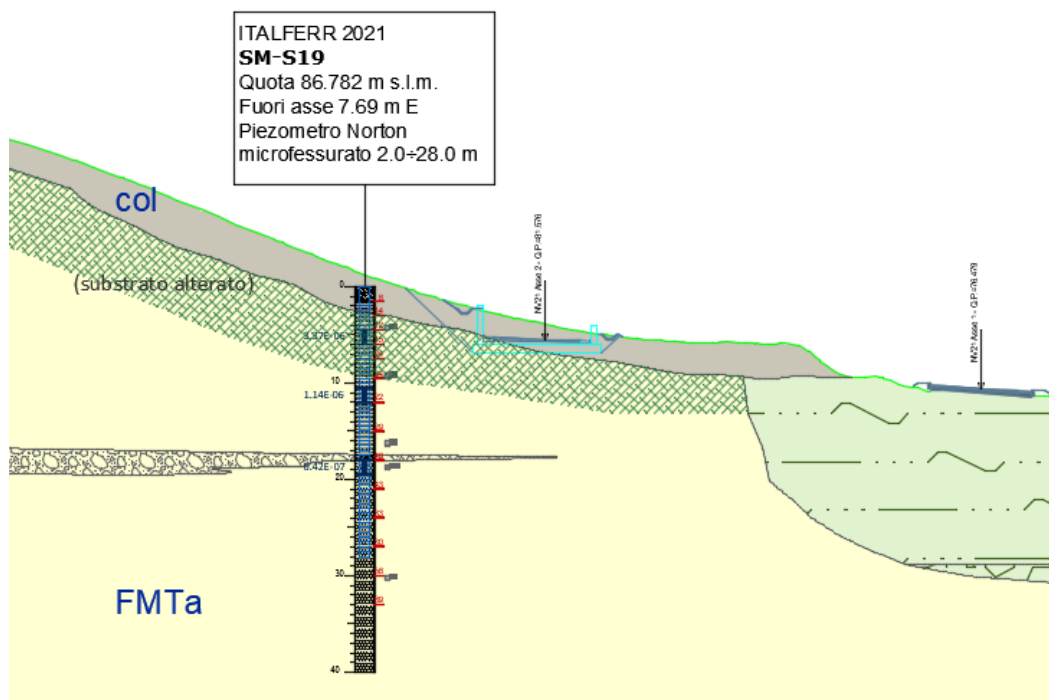
I parametri geotecnici relativi ai materiali utilizzati per lo strato di bonifico, per il pacchetto di armamento ferroviario e per il corpo stradale sono riportati nelle tabelle del par.6.3.

Nei successivi paragrafi sono riportate le seguenti analisi:

- Back-Analysis lungo potenziali superfici di scorrimento al fine di determinare i valori di resistenza al taglio che caratterizzano i depositi di versante (COL) lungo il pendio.
- Analisi di stabilità globale lungo le superfici di scorrimento più critiche che coinvolgono l'Asse 1 e l'Asse 2 della viabilità stradale NV21.
- Analisi di stabilità globale considerando gli interventi di presidio stabiliti sulla base dei risultati delle verifiche eseguite al punto precedente.



F 1. STAB_VERS_33 - Sezione geologica trasversale in corrispondenza della pk 1+600



F 2. STAB_VERS_33 – Particolari della sezione geologica trasversale alla pk 1+600

10.2 Back-analysis su pendio

Al fine di determinare il valore caratteristico dell'angolo di attrito interno (ϕ'_k) dei terreni costituenti i depositi di versante (COL) che costituiscono lo strato più superficiale, con spessore medio di circa 4.0m, del pendio lungo la sezione trasversale alla pk 1+600 è stata effettuata una back analysis che ha interessato lo studio di 3 potenziali superfici di scorrimento, ritenute più critiche dal punto di vista della stabilità.

La back-analysis è stata condotta eseguendo la verifica di stabilità globale del pendio in condizioni statiche, assumendo i parametri geotecnici caratteristici riportati in Tabella 23.








Le analisi sono state condotte con riferimento alle condizioni attuali (ante operam) secondo il classico metodo iterativo finalizzato all'individuazione del ϕ'_k critico a cui corrisponde un coefficiente di sicurezza unitario associato alla superficie di scorrimento più critica tra quelle inizialmente imposte.

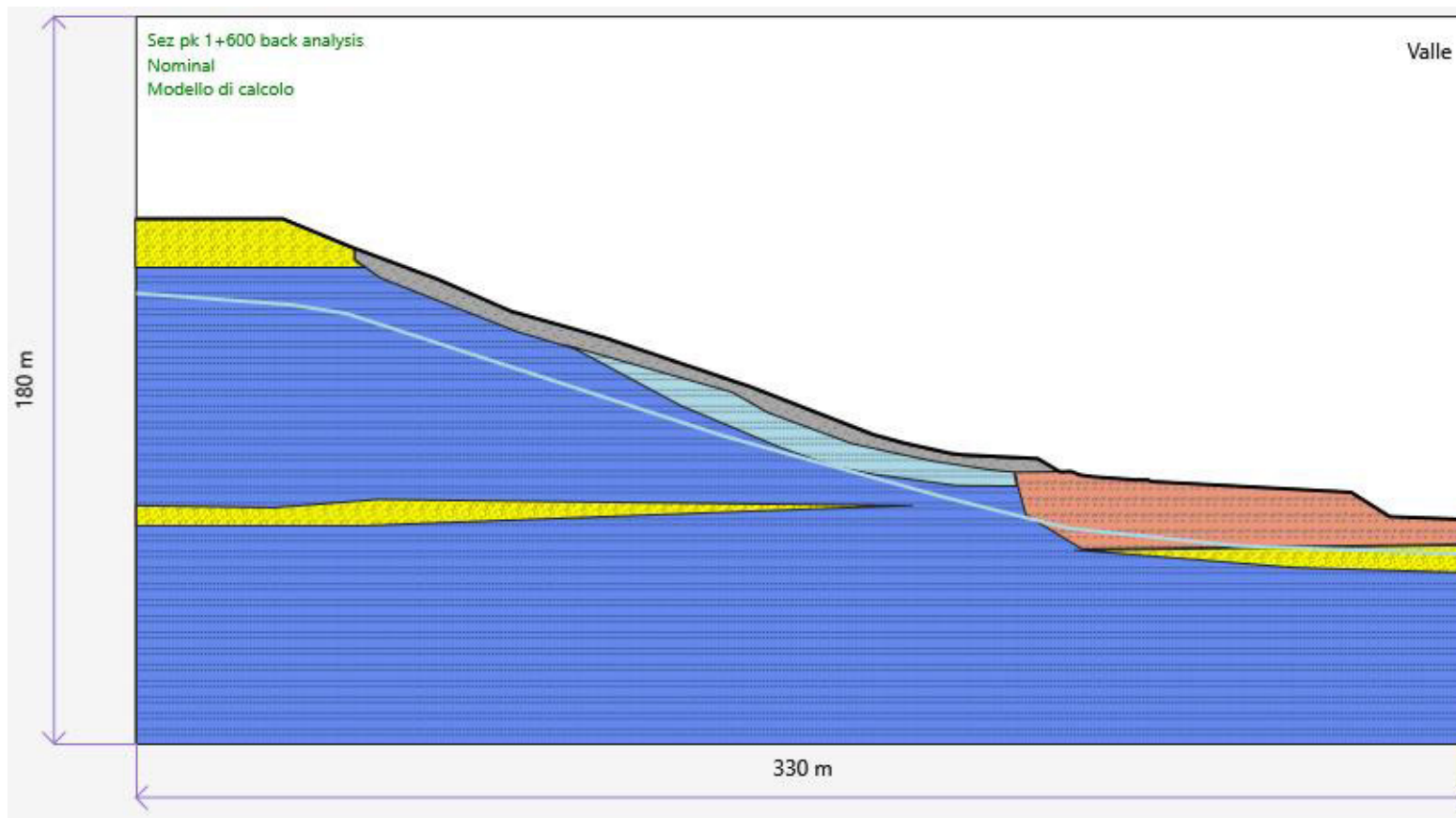
La scelta iniziale delle superfici di scorrimento su cui eseguire le verifiche di stabilità è stata definita in base agli spessori minimi ritenuti significativi (almeno 2.0m) ed in base alle pendenze dei vari tratti che lo strato di coltre assume lungo l'intero sviluppo del pendio.

Dalle analisi condotte è risultato un valore dell'angolo di attrito pari a $\phi'_k = 19^\circ$ stimato sulla base dei risultati ottenuti per la superficie di scorrimento A.

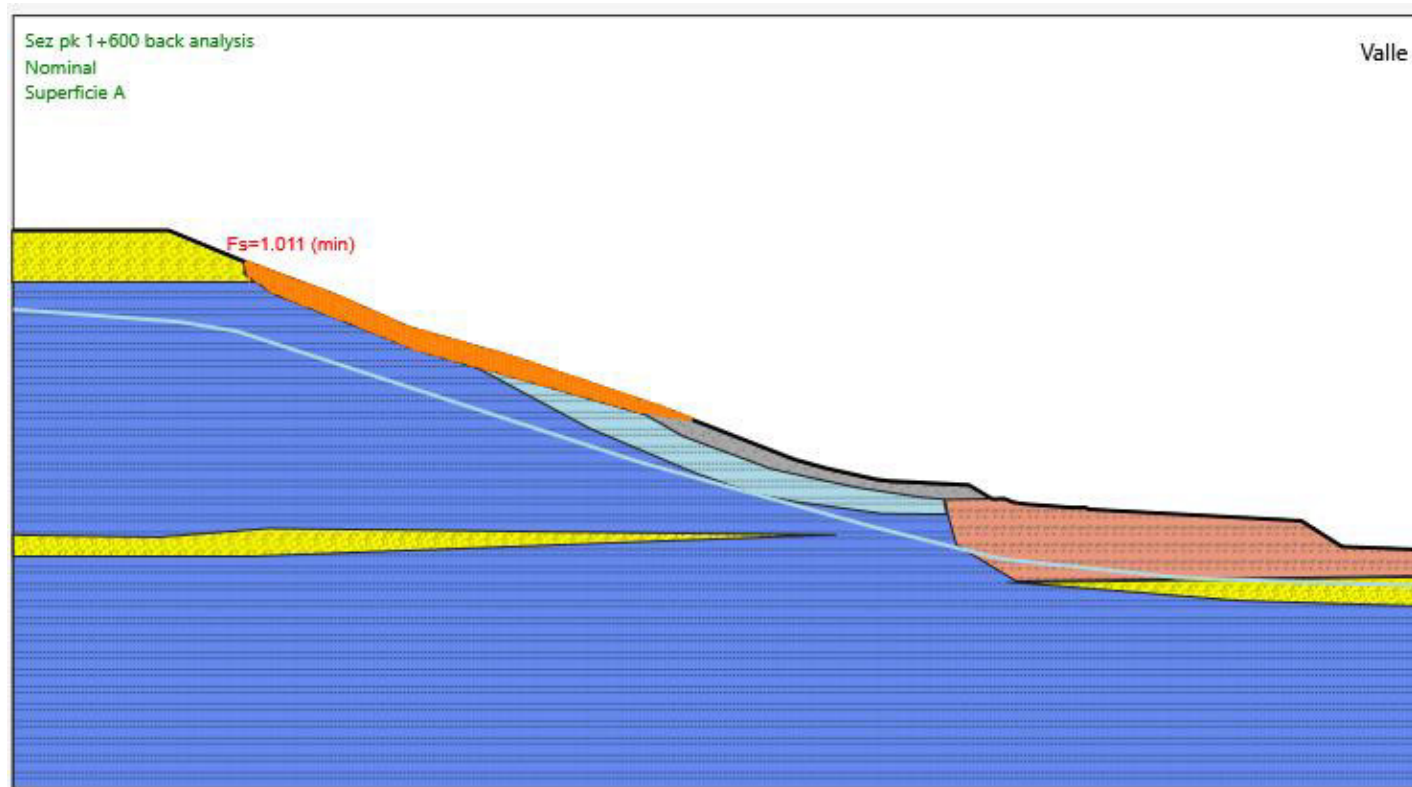
Nelle successive figure sono riportati, per ognuna delle 3 superfici di scorrimento (A, B e C), ritenute più gravose, i relativi coefficienti di sicurezza ottenuti adottando il valore stimato di $\phi'_k = 19^\circ$.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo.

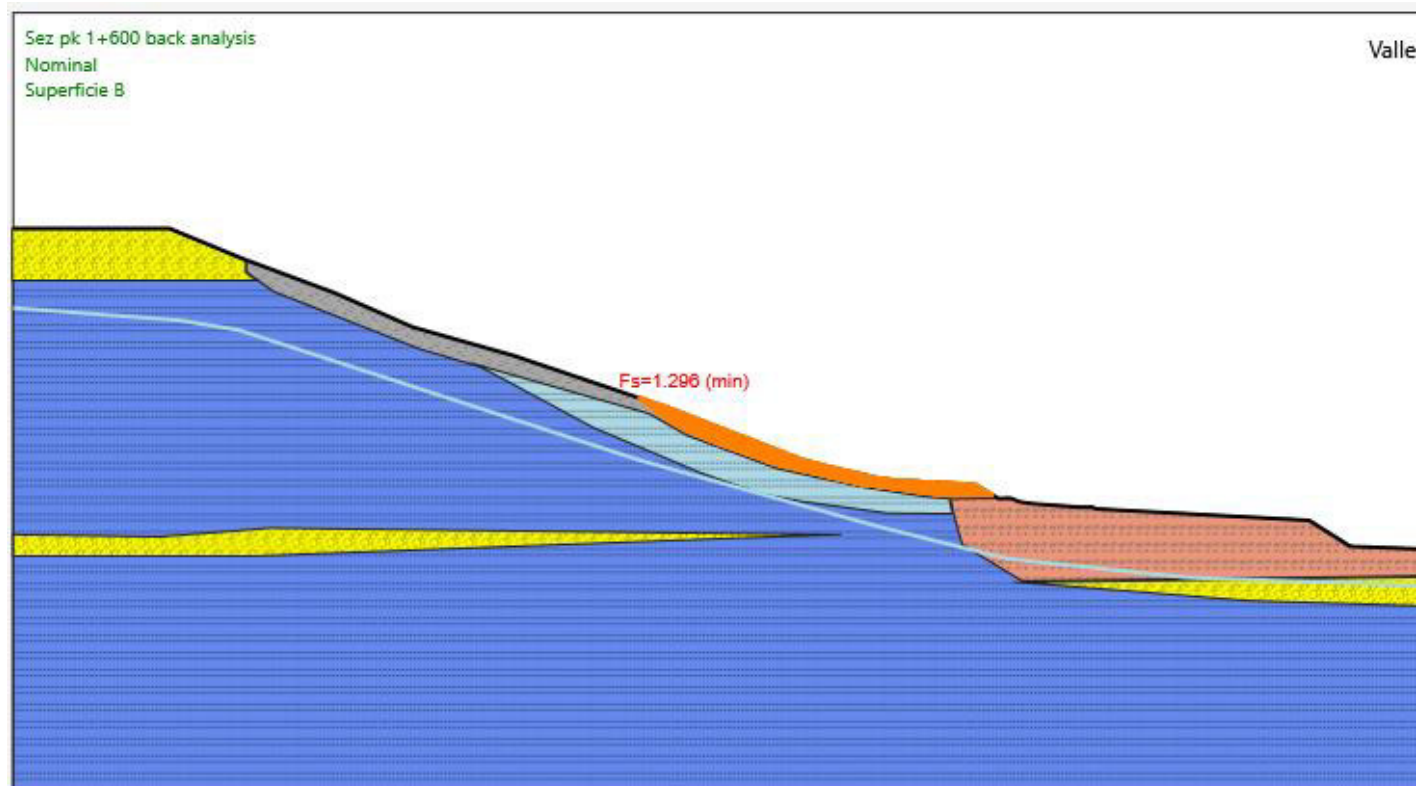
	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Coltre Limo	0	19
	AM Limo	32	28
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	LSA Limo	5	28
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	AL (AM alterato) Limo	10	27
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40



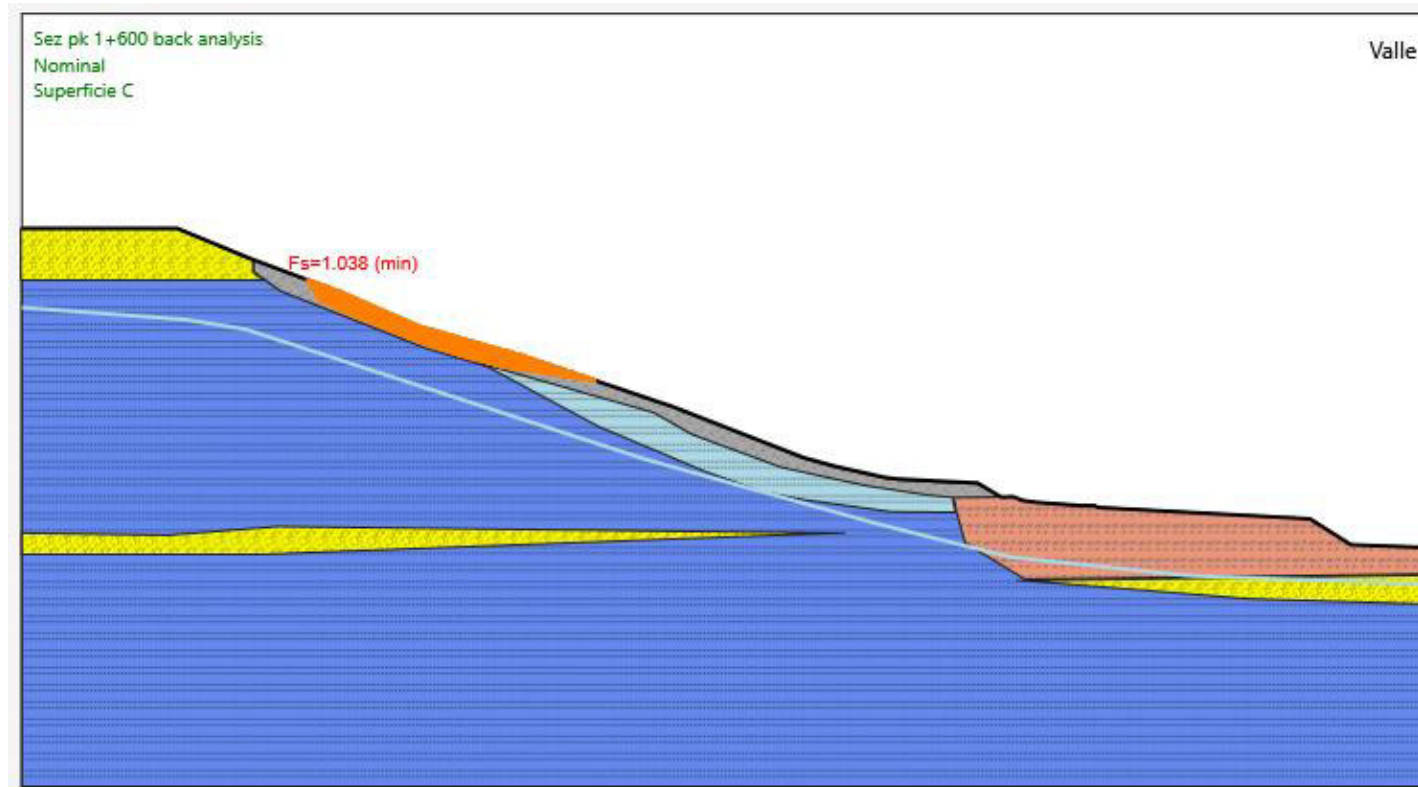
F 3. STAB_VERS_33 – back-analysis – modello di calcolo




F 4. STAB_VERS_33 – back-analysis – Superficie A



F 5. STAB_VERS_33 – back-analysis – Superficie B



F 6. STAB_VERS_33 – back-analysis – Superficie C

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

10.3 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A_2+M_2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R_2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R_2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R_2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

Le analisi sono state eseguite con riferimento alle condizioni provvisorie caratterizzate dall'apertura degli scavi necessari per la realizzazione della nuova viabilità stradale.

10.3.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del versante è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

I carichi stradali permanenti e variabili non sono stati considerati poiché considerati favorevoli ai fini della stabilità. Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento all'individuazione delle superfici di rottura critiche all'interno di differenti zone del pendio e tali da interessare le opere in progetto (Asse 1 e Asse 2 della NV21).

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS :

Analisi superficie A: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.066$; $FS_{MIN} \leq R_2 = 1.1$,

Analisi superficie B: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.425$; $FS_{MIN} \geq R_2 = 1.1$,

I risultati delle analisi evidenziano che per la superficie di scorrimento A, che interessa l'Asse 2 della viabilità NV21, le verifiche non risultano soddisfatte. E' necessario quindi prevedere un'opera di presidio caratterizzata da una paratia costituita da pali $\phi 1000$ aventi lunghezza 15m e disposti ad interasse 1.3m, al fine di sostenere gli scavi in fase provvisoria e garantire la stabilità del versante nelle condizioni di esercizio della viabilità in progetto (post operam).

Le analisi di stabilità globale del versante sono state quindi ripetute simulando la presenza della paratia mediante un terreno equivalente puramente coesivo (criterio di Tresca) e avente le seguenti caratteristiche:

$$\text{Spessore} = \text{Area palo/interasse} = 0.785\text{m}^2 / 1.3\text{m} = 0.60\text{m}$$

$$\text{Taglio resistente calcestruzzo Rck30 (con armatura a taglio minima)} = 812 \text{ kN}$$

$$\text{Coesione equivalente} = 812\text{kN} / \text{area equivalente} = 1300 \text{ kPa} \cong 1000 \text{ kPa}$$

I risultati hanno restituito un fattore di sicurezza minimo FS:









$$\text{Analisi Paratia CD:} \quad \text{FS}_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 2.417; \quad \text{FS}_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

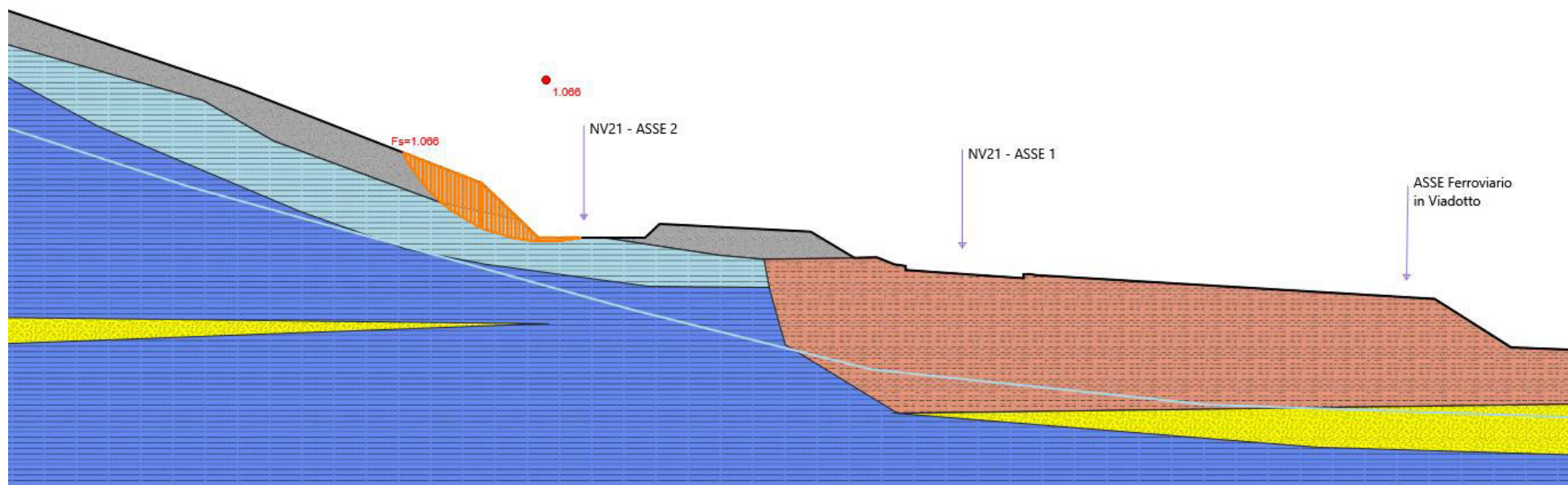
$$\text{Analisi Paratia CND:} \quad \text{FS}_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 2.981; \quad \text{FS}_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

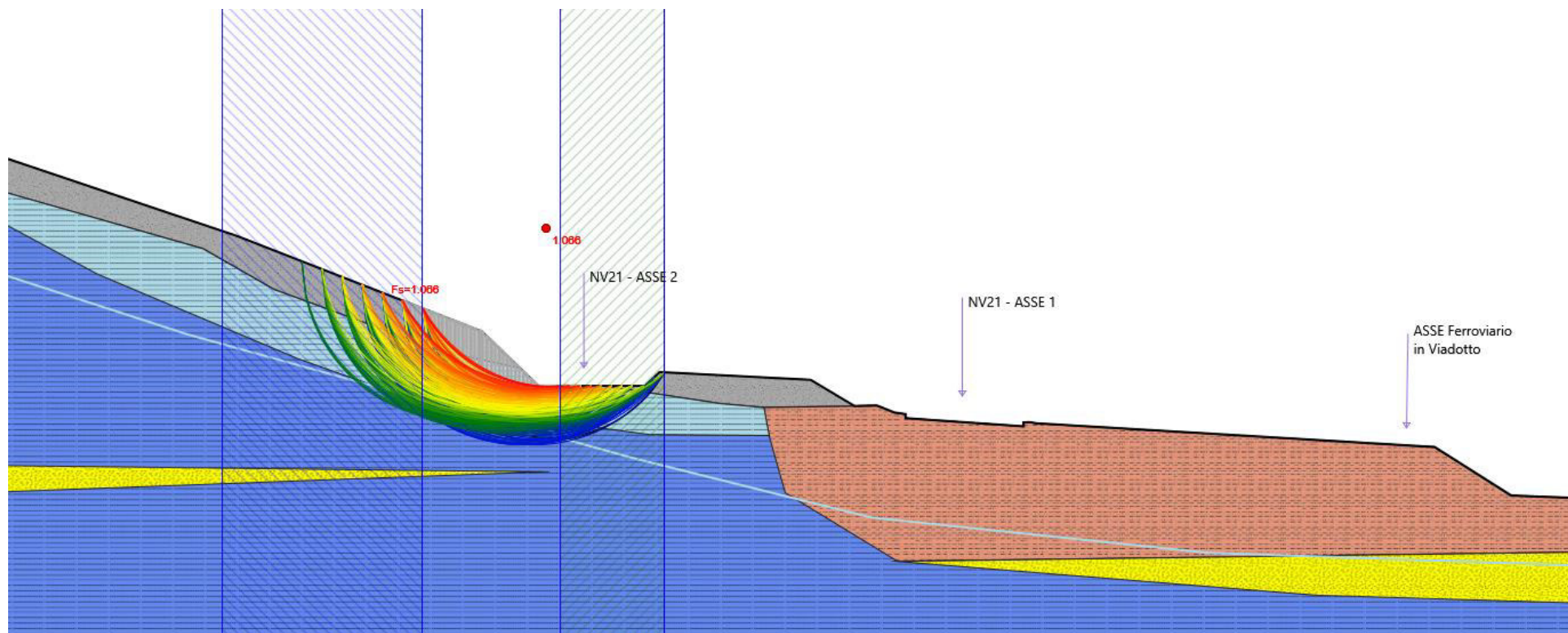
la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni dreante.

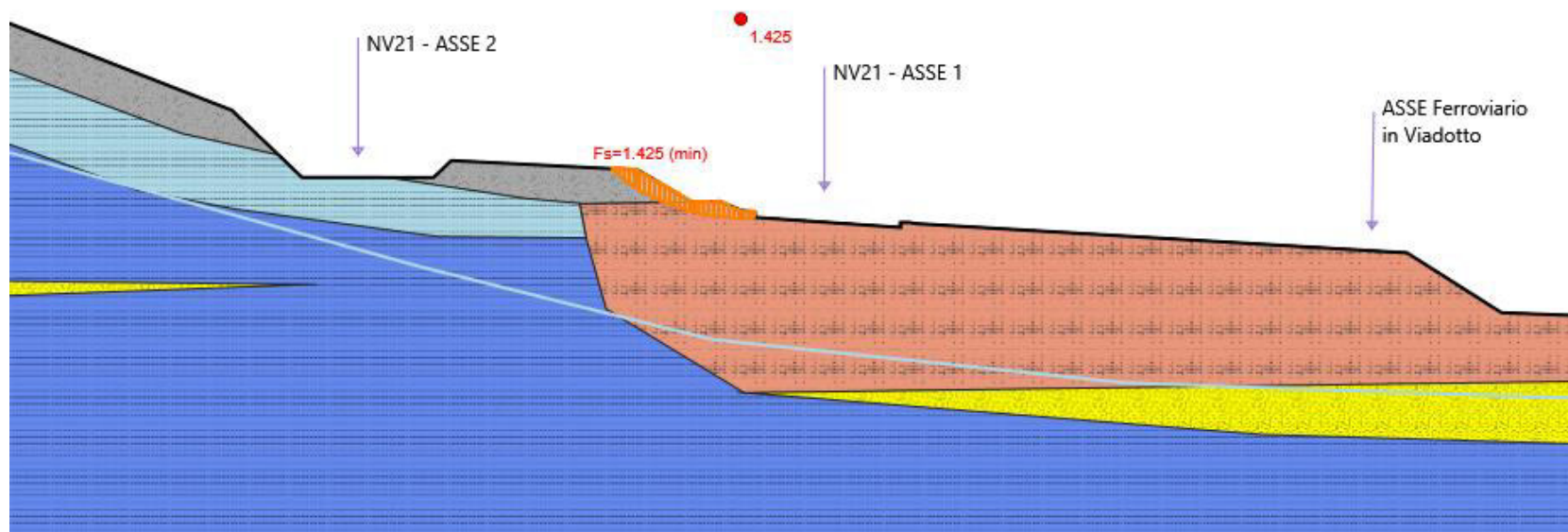
	Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
	Coltre Limo	0	15.4
	AM Limo	25.6	23
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	LSA Limo	4	21.3
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	AL (AM alterato) Limo	8	22
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	Paratia Altro	1000	0



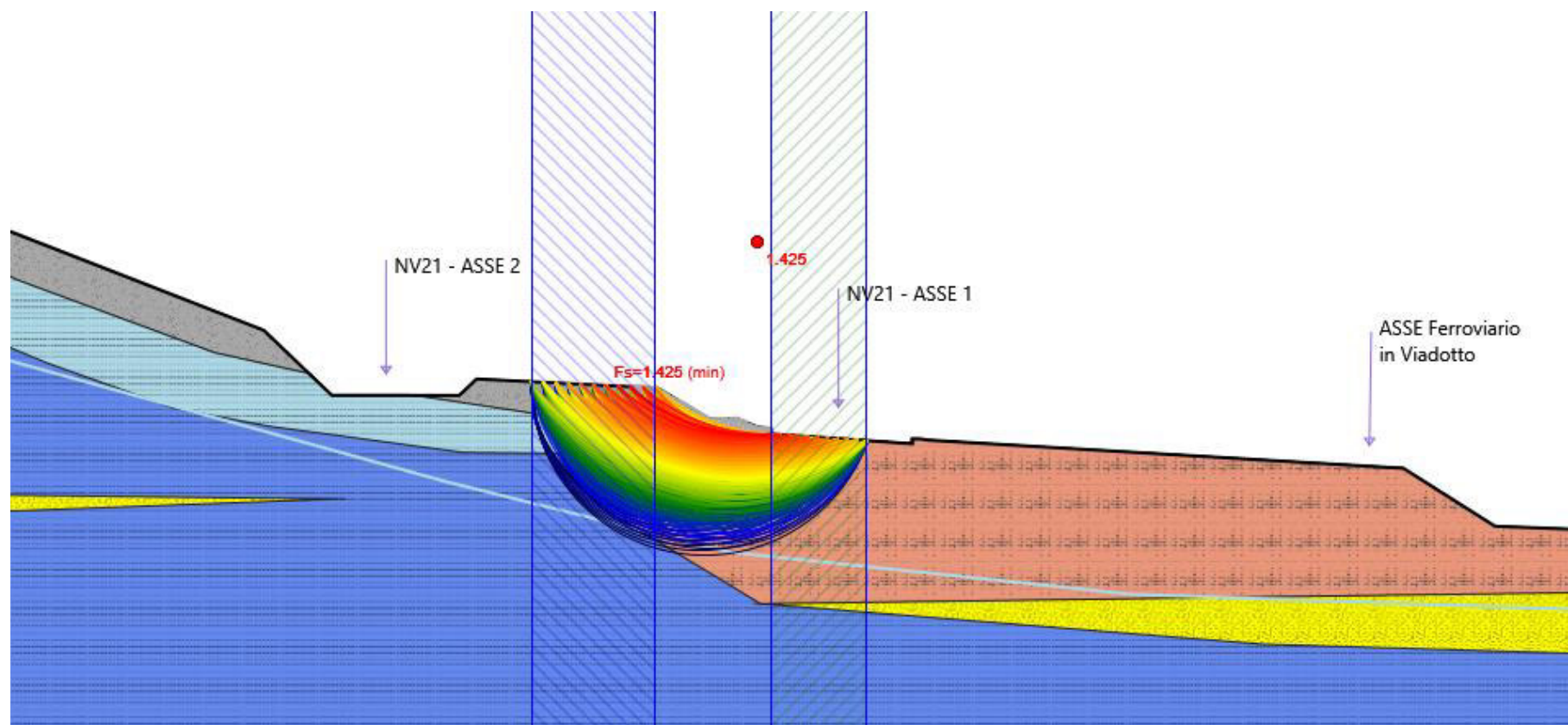
F 7. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica A



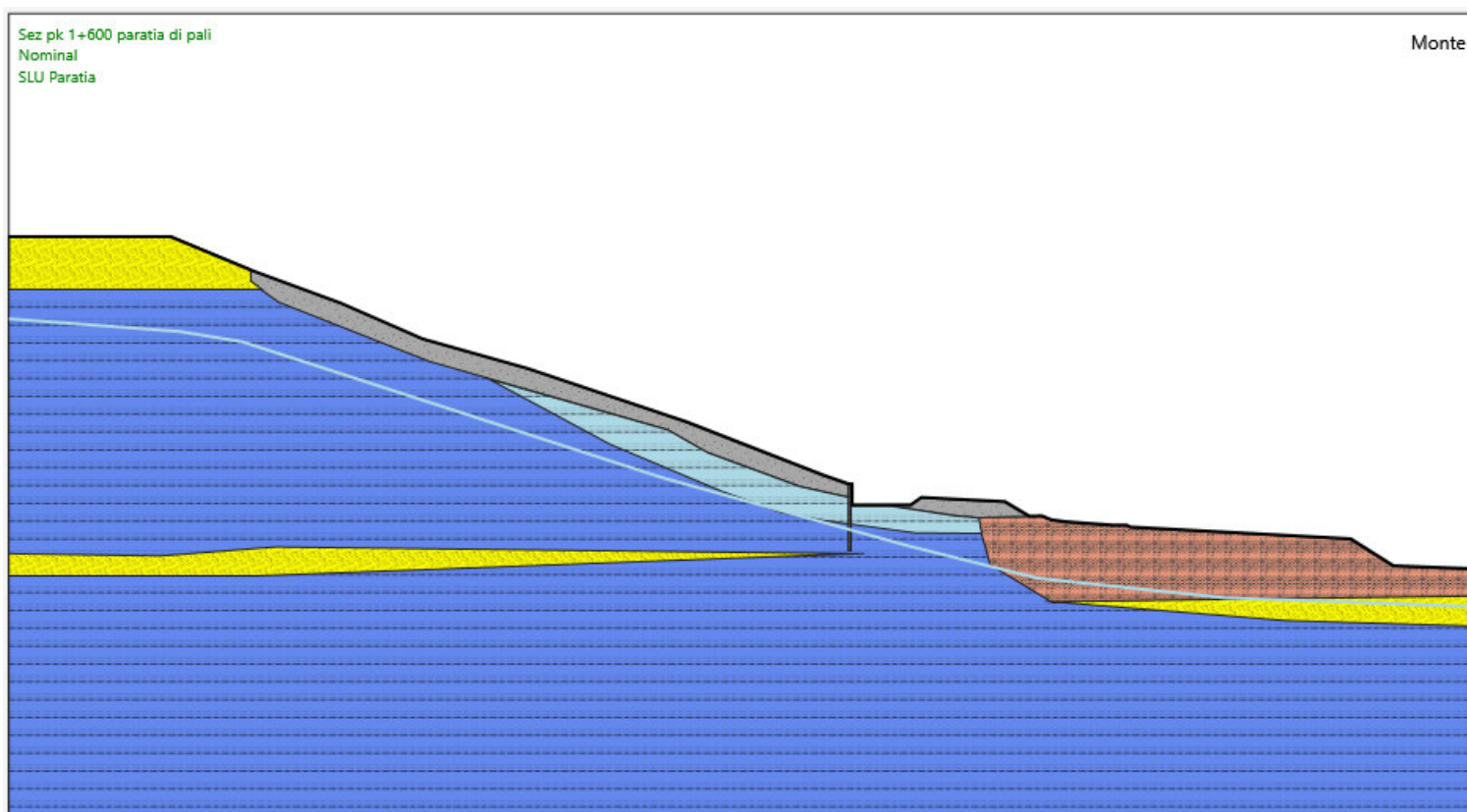
F 8. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate A



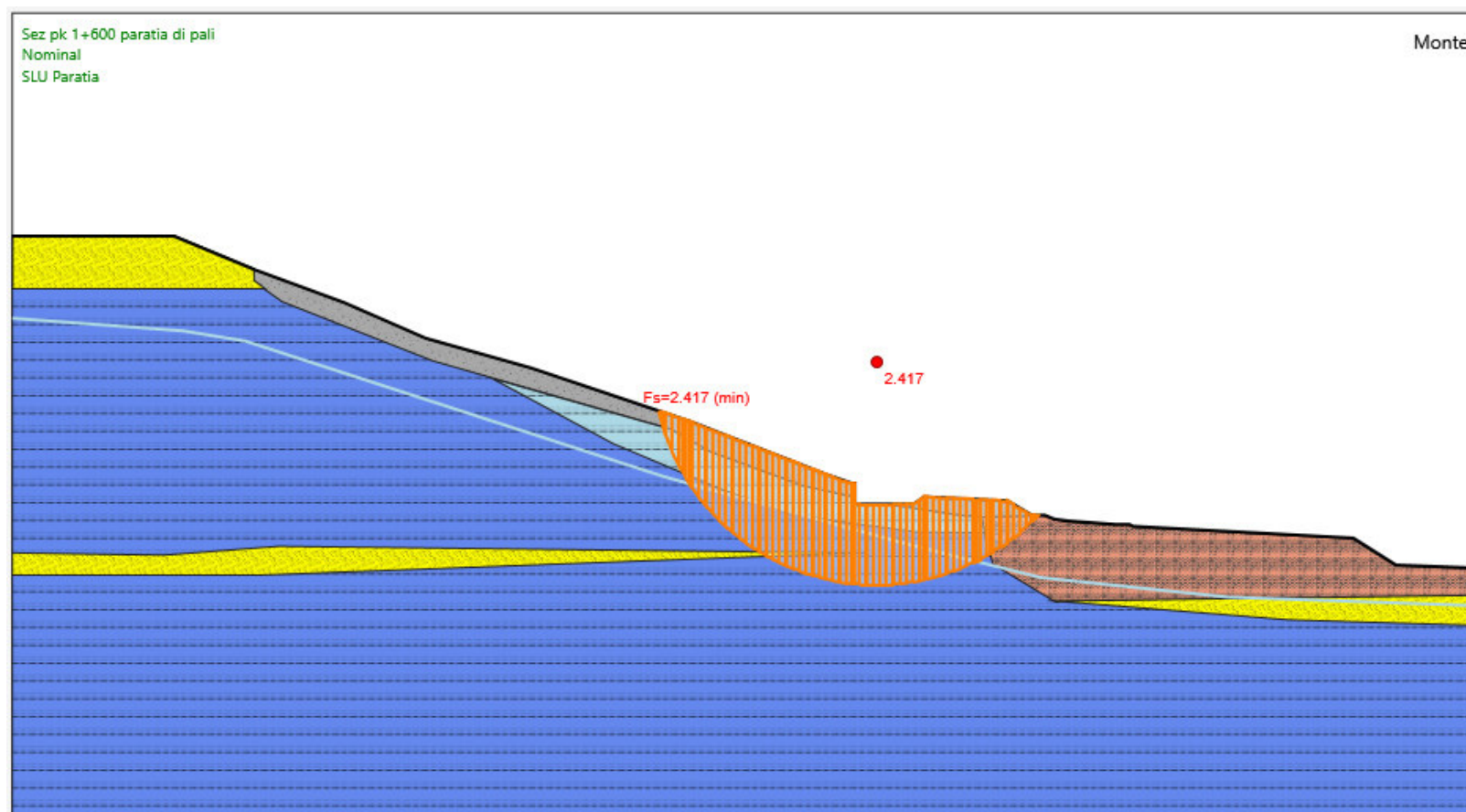
F 9. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superficie critica B



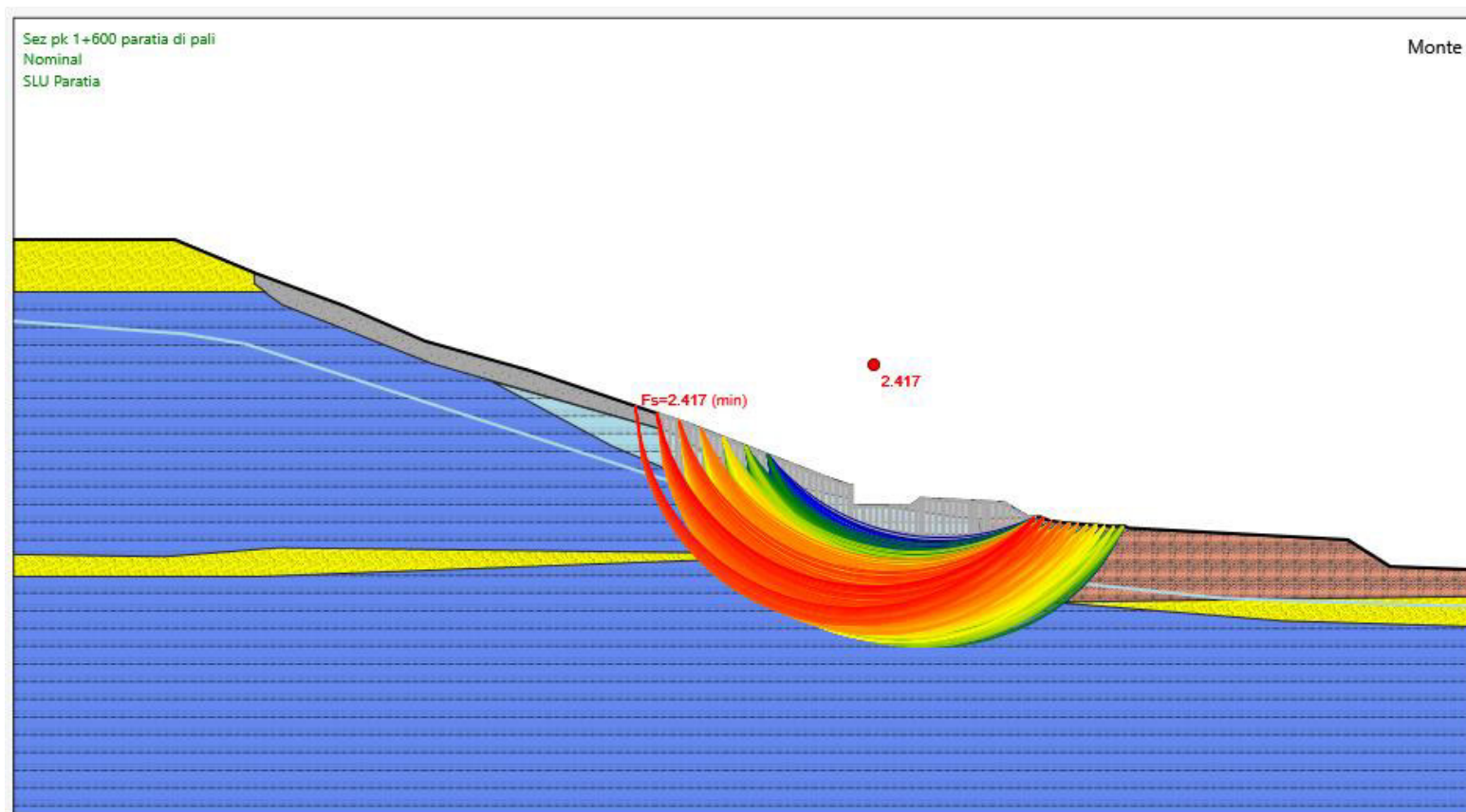
F 10. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate B



F 11. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Modello di calcolo con paratia

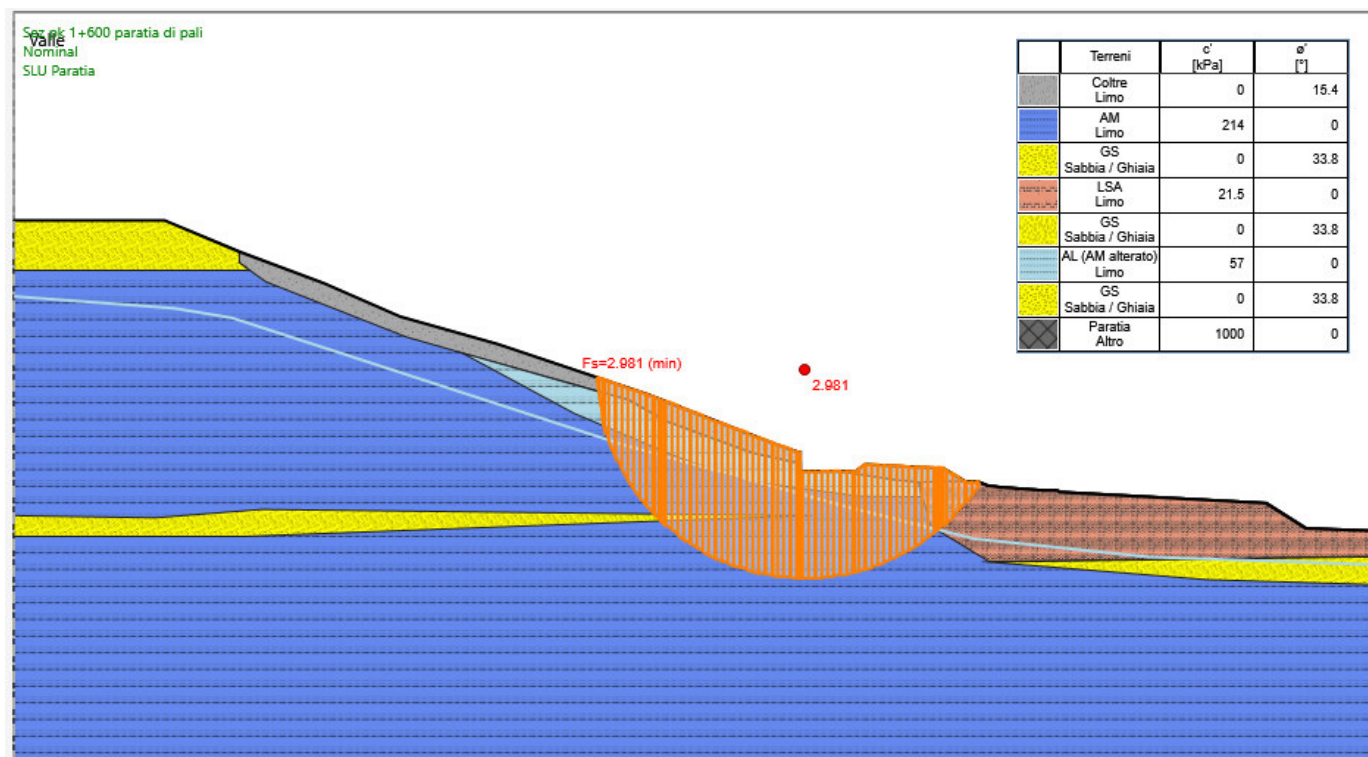


F 12. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie critica con paratia



F 13. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superfici investigate con paratia

L'analisi è stata ripetuta in condizioni non drenate ottenendo un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto alle condizioni drenate e pari a $F_s=2.981$.



F 14. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CND – Superfici investigate con paratia

10.3.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del versante è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici.

In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.369g$ corrispondente ad un periodo di riferimento $V_R=200$ anni (Asse 1 della NV21):

$$k_H = + 0.140 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.070 \text{ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)}$$

I carichi stradali permanenti e variabili non sono stati considerati poiché considerati favorevoli ai fini della stabilità. Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

Sulla base dei risultati ottenuti in campo statico le analisi sono state condotte per l'analisi superficie B (Asse1 della NV21) e per l'Analisi con paratia.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS:

Analisi superficie B: $FS_{MIN} (k_v) = 1.244;$ $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2,$









Analisi Paratia CD: $FS_{MIN} (k_v) = 1.922;$ $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2.$

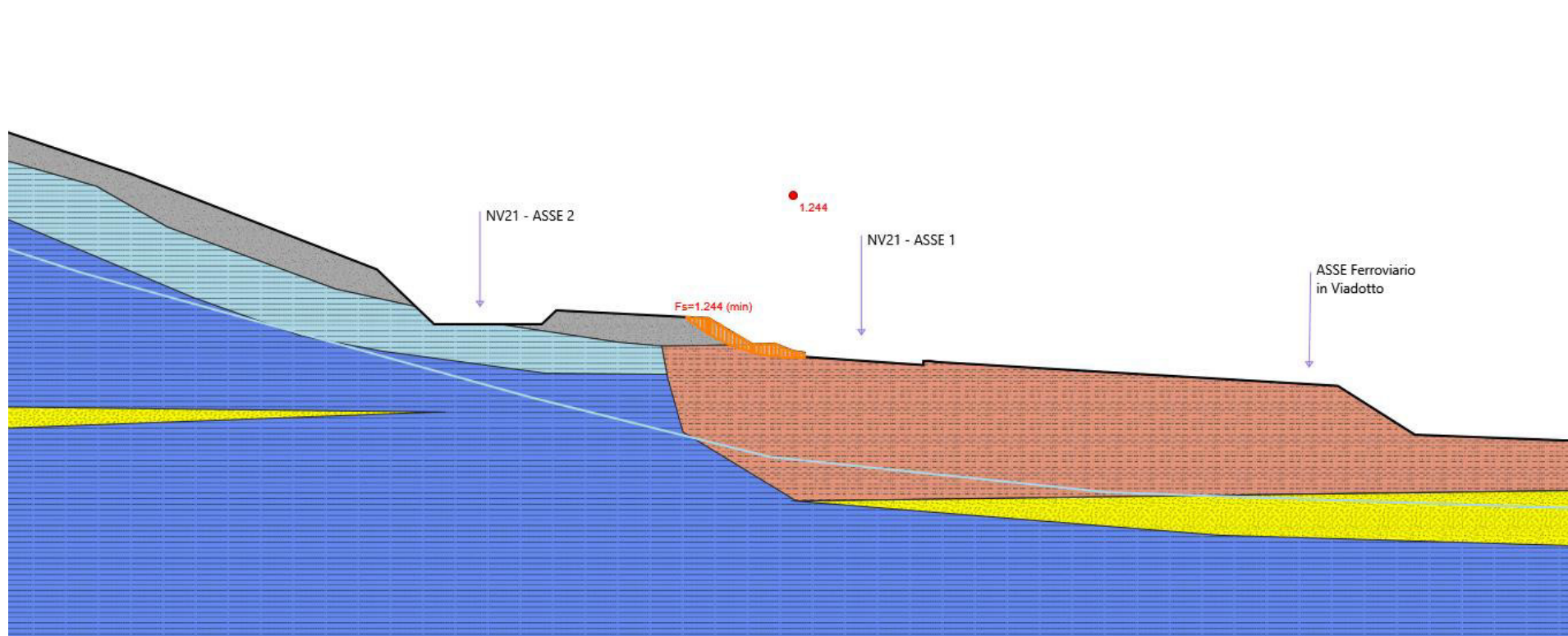
Analisi Paratia CND: $FS_{MIN} (k_v) = 2.893;$ $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2.$

Nelle figure F15÷F18 sono riportate le superfici di rottura critiche relative alle analisi eseguite

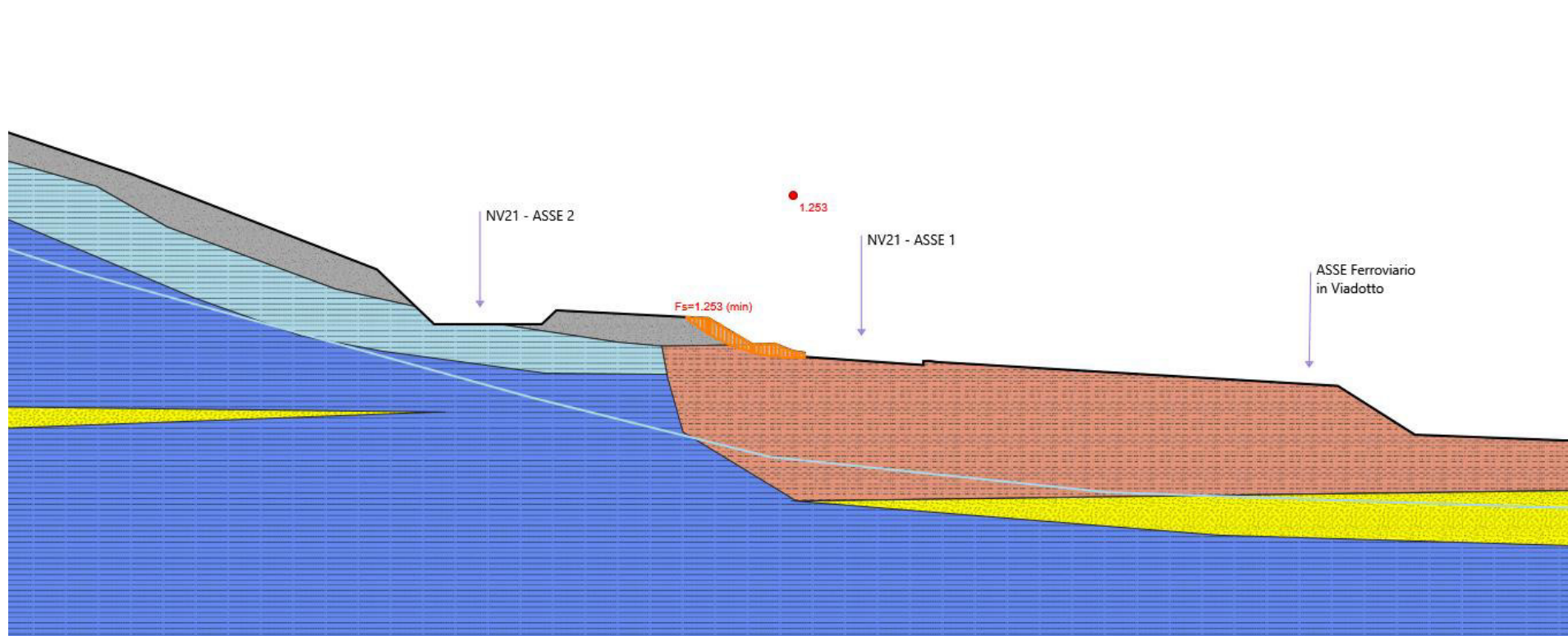
la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

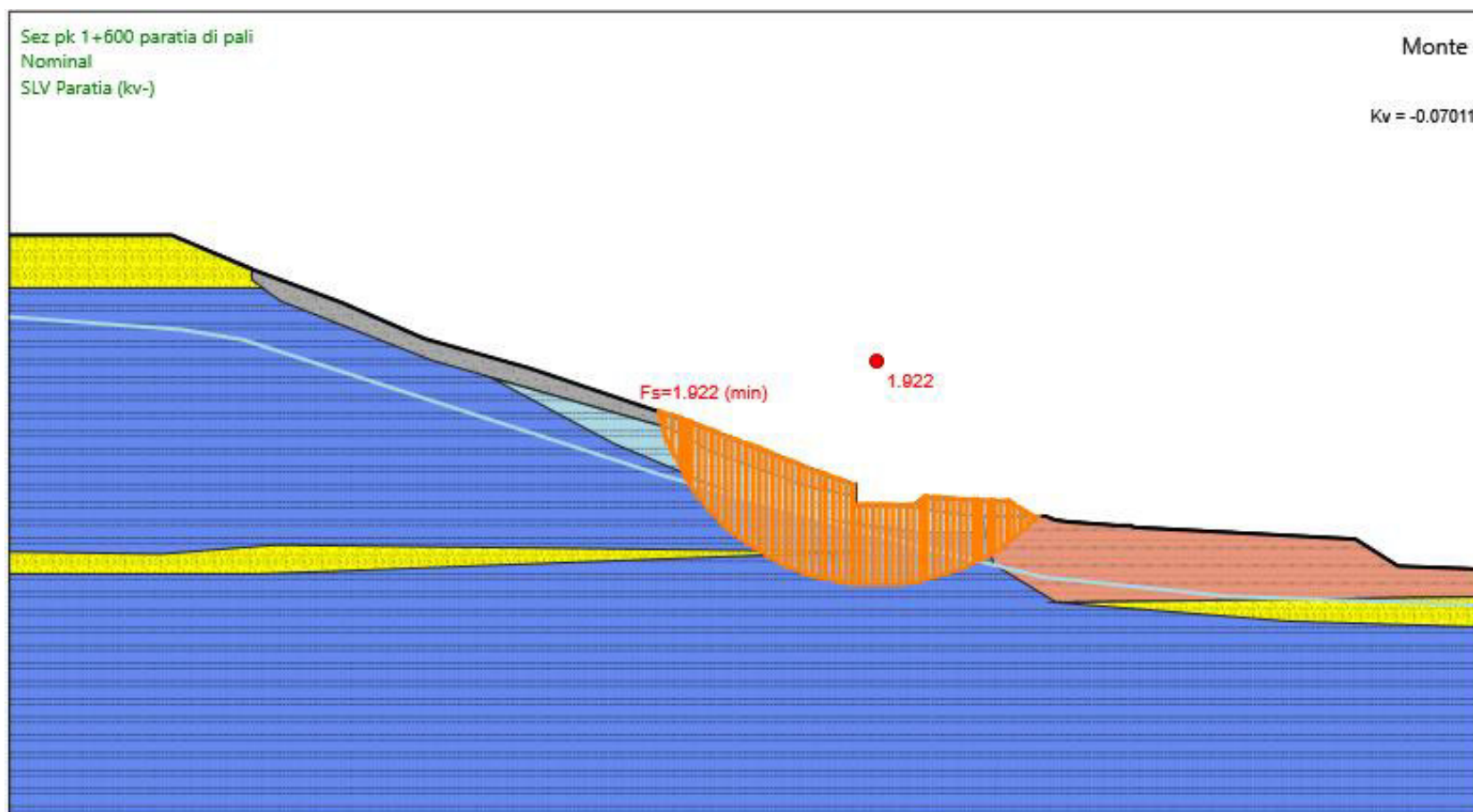
	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Coltre Limo	0	19
	AM Limo	32	28
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	LSA Limo	5	26
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	AL (AM alterato) Limo	10	27
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	Paratia Altro	1000	0



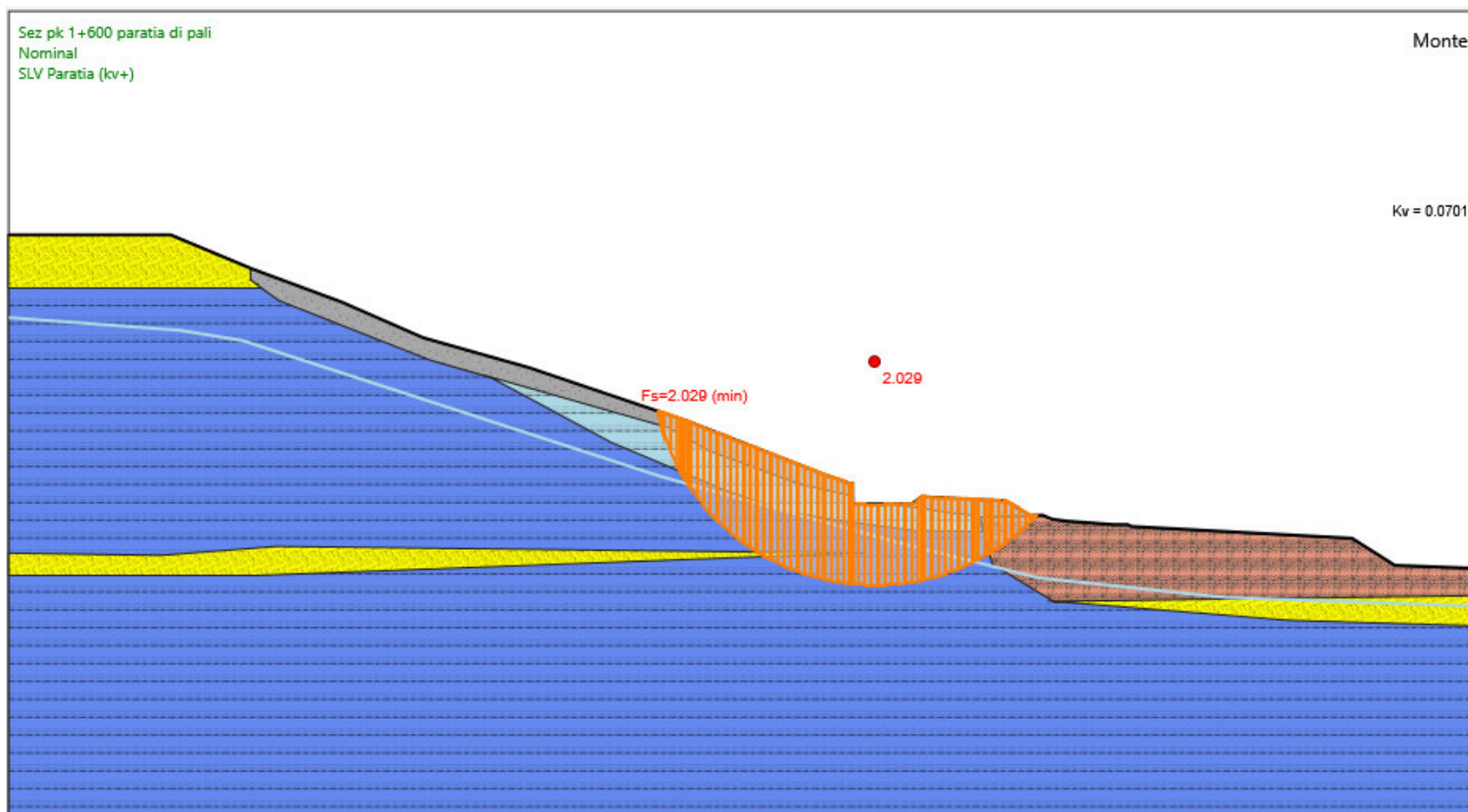
F 15. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLV (kv-) in campo sismico - Superficie critica B



F 16. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLV (kv+) in campo sismico - Superficie critica B

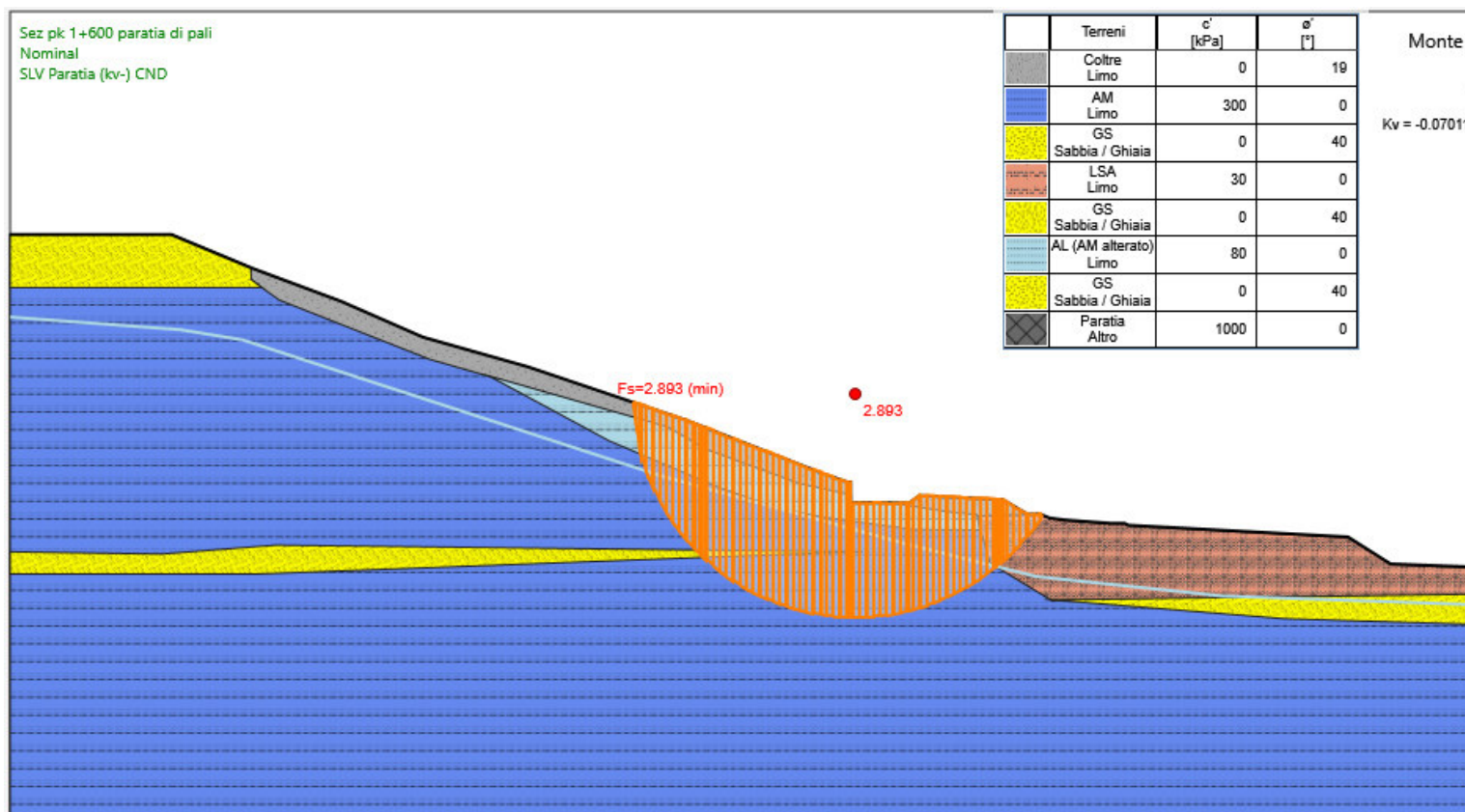


F 17. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLV (kv-) in campo sismico CD - Superficie critica con paratia



F 18. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLV (kv+) in campo sismico CD - Superficie critica con paratia

L'analisi sismica risultata più critica (kv-) è stata ripetuta in condizioni non drenate ottenendo un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto alle condizioni drenate e pari a $F_s=2.893$.



F 19. STAB_VERS_33 - Analisi di stabilità SLV (kv-) in campo sismico CND - Superficie critica con paratia

11 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_13

11.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica (Doc. rif.[1]) e sulla base di quanto descritto nel Cap.3 è riportata la stratigrafia definita a partire da base corpo ferroviario (vedi Tabella T24). La sezione in esame rappresenta la condizione finale dopo la realizzazione del nuovo rilevato (post operam)

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T23.


Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali antropici utilizzati per lo strato di bonifico e per il pacchetto di armamento ferroviario si rimanda alle tabelle del par.6.3..

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati, in campo statico, richiedono l'adozione della sola Combinazione 2 dell'Approccio 1 e pertanto l'applicazione dei soli coefficienti parziali M2, mentre per le verifiche sismiche sono richiesti i parametri caratteristici.

T 24. Stratigrafia sezione RIL_FERR_13

RIL_FERR_13 – Rilevato ferroviario (Sezione n.13 pk 0+600)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
COL	0.00	5.00	5.00
LSA	5.00	15.00	10.00
G,S	15.00	19.50	4.50
AM	19.50	-	-

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti; le superfici di scorrimento critiche, individuate per tale sezione, interessano esclusivamente terreni granulari.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

11.2 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A2+M2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

11.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato alla pk 0+600 con altezza pari a circa 5.0m è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico ferroviario (q), assunto pari a 57.3kPa, è stato modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella 1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 57.3 \text{ kPa} \times 1.3 = 74.5 \text{ kPa}.$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è di tipo permanente/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1 il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Gi [A2]} = 14.4 \text{ kPa} \times 1.3 = 18.72 \text{ kPa}.$$

Per tener conto di tale carico nelle analisi è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 18.72 \text{ kN/m}^3 = 37.72 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare la sede ferroviaria. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento all'individuazione delle superfici di rottura critiche in determinate aree del modello.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS:

Analisi superficie A: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.219$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

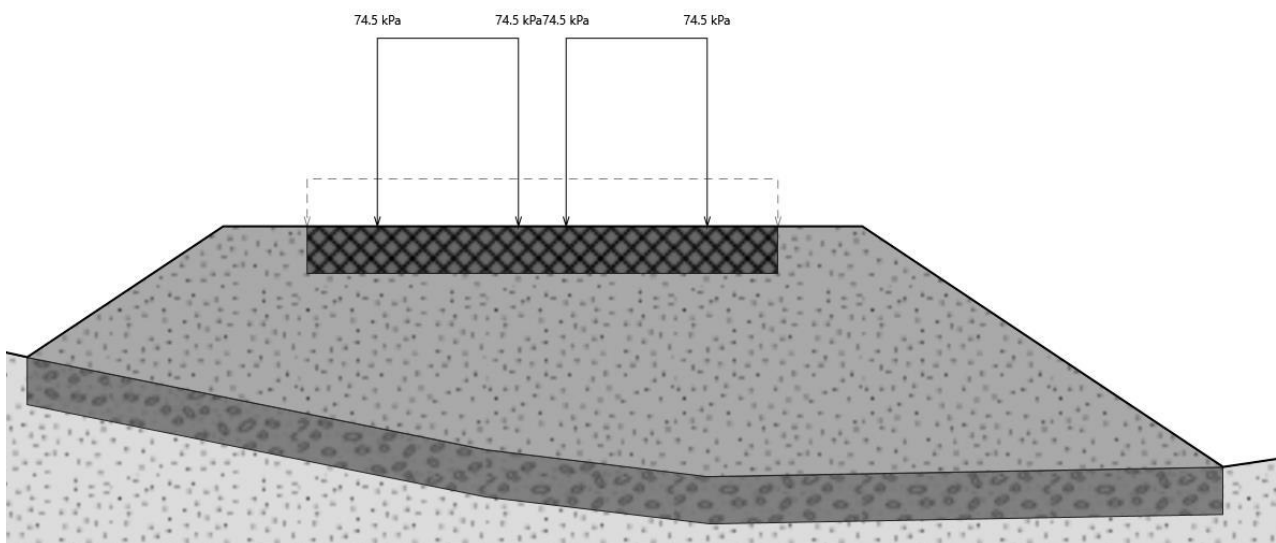
Analisi superficie B: $FS_{MIN} (DA1C2) = 2.653$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

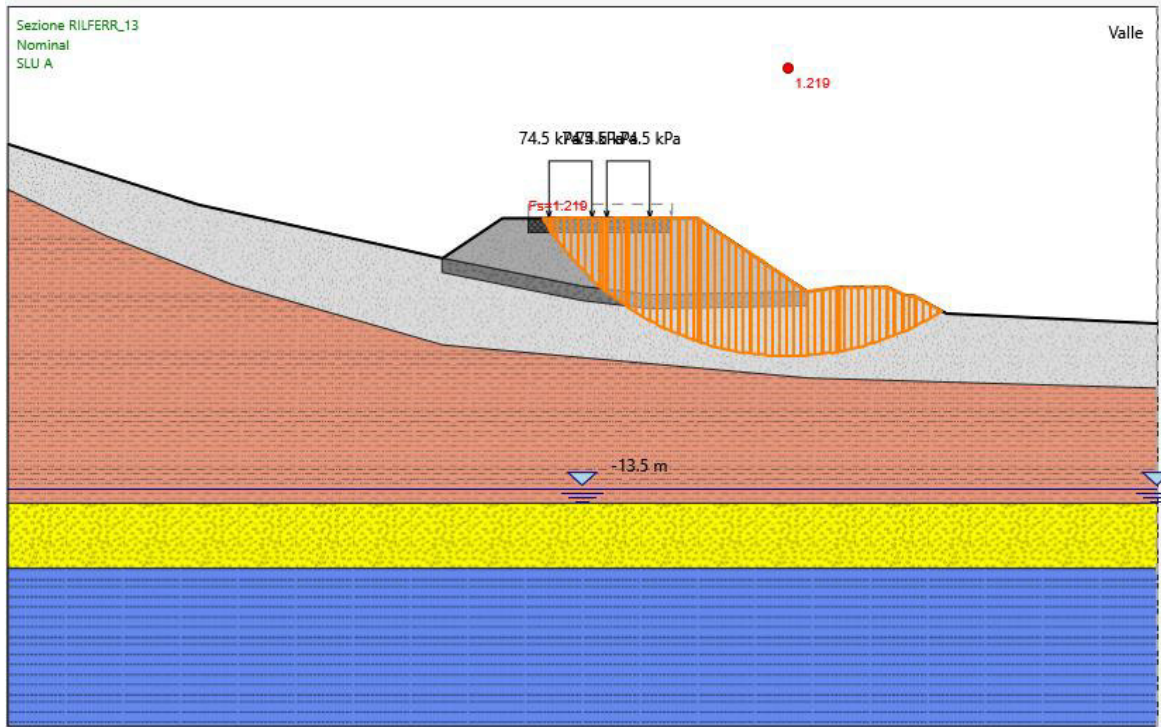
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
Coltre Sabbia / Ghiaia	0	15.4
Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	32
LSA Limo	4	21.3
GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
AM Sabbia / Ghiaia	25.6	23
Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32

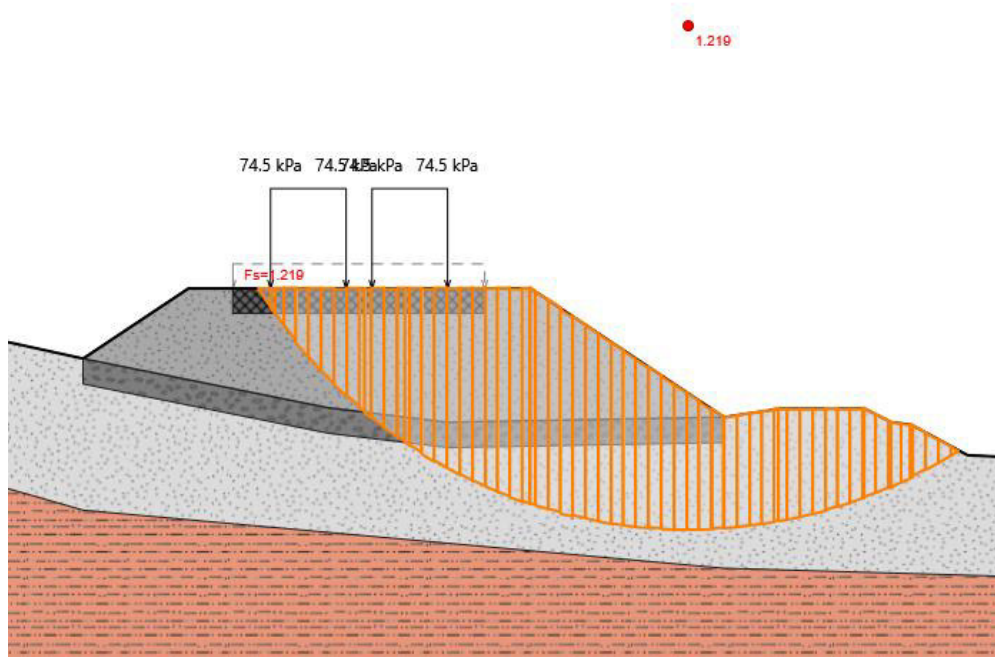


F 20. RIL_FERR_13 – Particolare carichi applicati

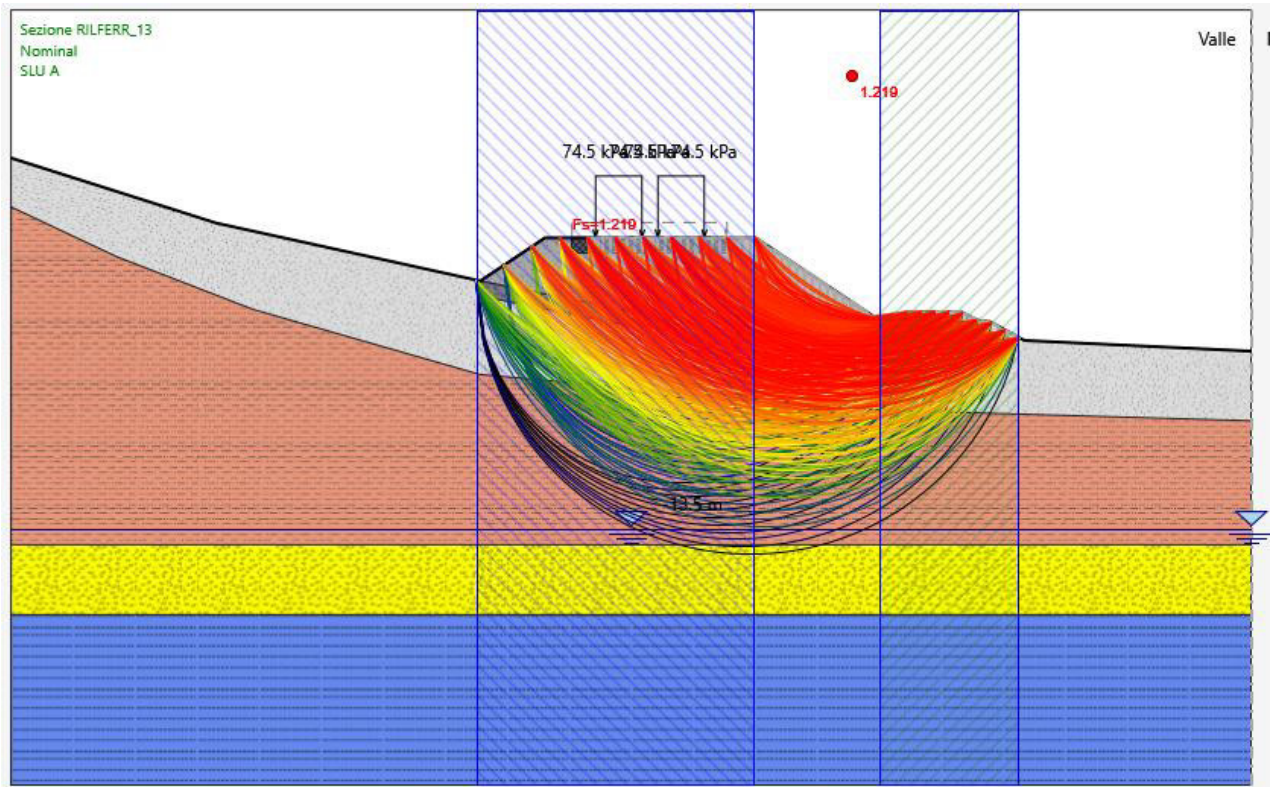
ANALISI A (condizioni drenate)



F 21. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica A

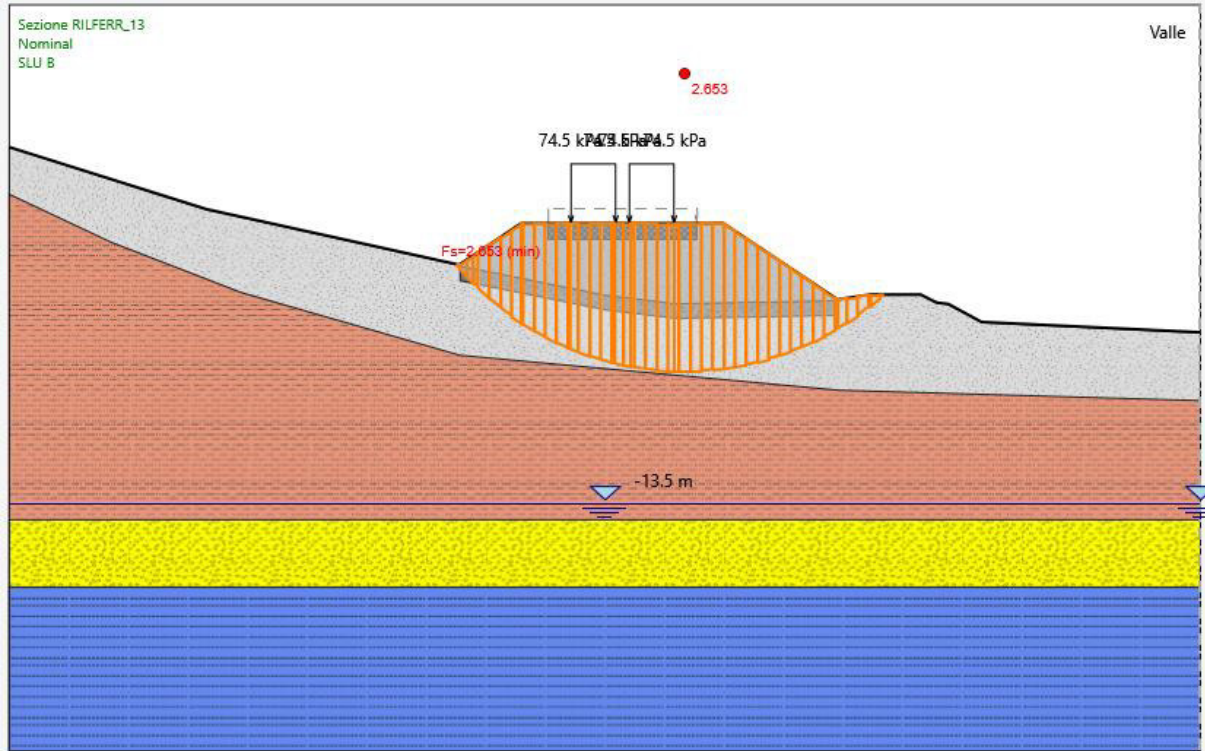


F 22. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Particolare della figura F19

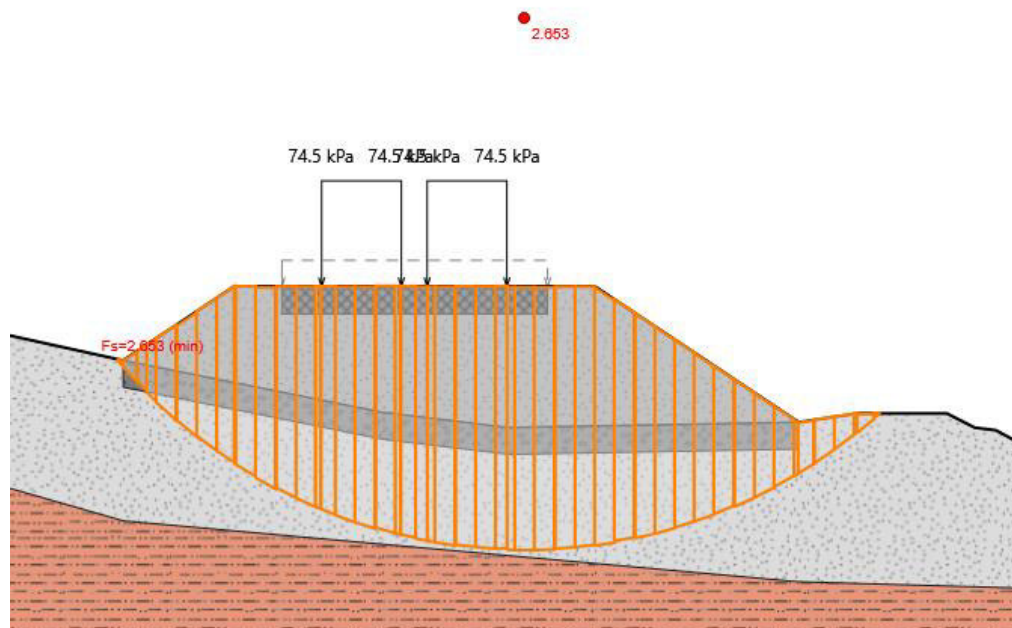


F 23. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie investigate A

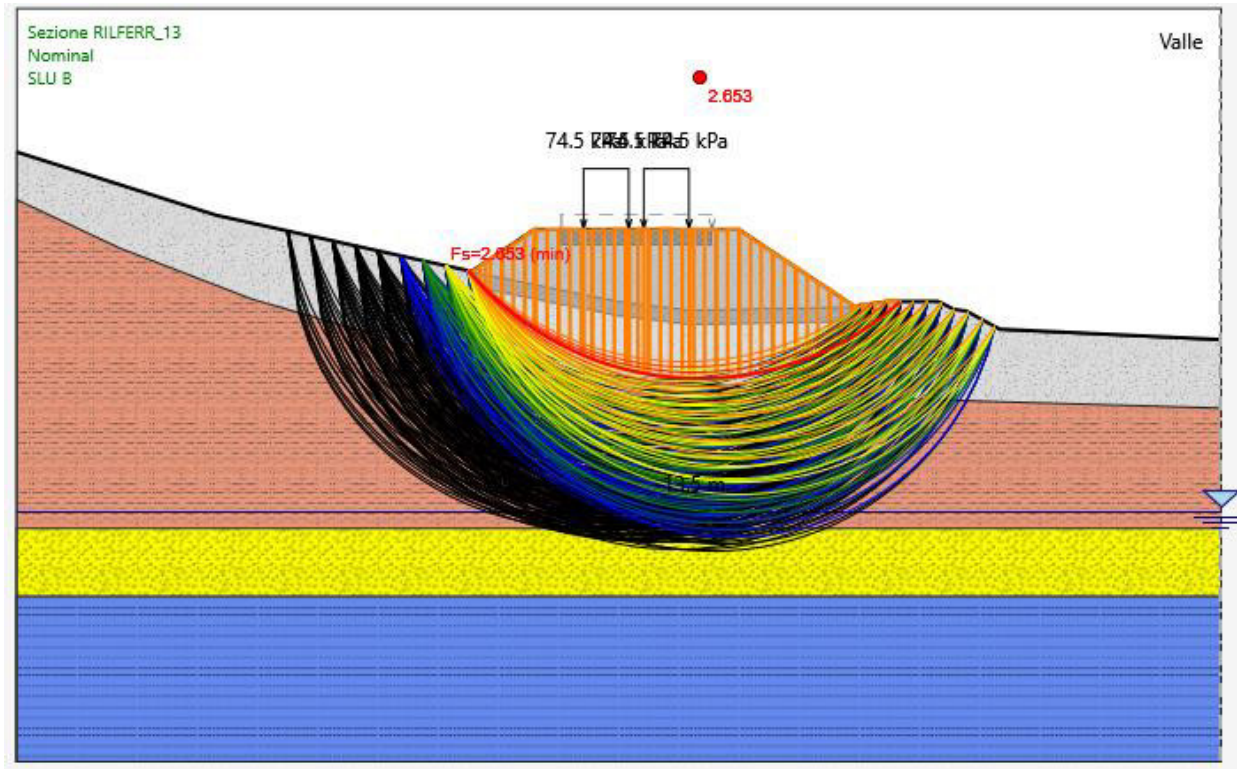
ANALISI B (condizioni drenate)




F 24. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica B



F 25. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Particolare della figura F23



F 26. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie investigate B

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

11.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo sismico del rilevato alla pk 0+600 con altezza pari a circa 5.0m è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici.

In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.293g$:

$k_H = + 0.111$ (concorde alla direzione di scivolamento)

$k_V = \pm 0.056$ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)

Il carico ferroviario (q), assunto pari a 57.3 kPa, è stato moltiplicato per un coefficiente $\psi=0.2$ in accordo a Doc. Rif. [5] e modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie:

$$q_d = 0.2 \times q_k = 11.45 \text{ kPa.}$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è stato inserito nei calcoli col proprio valore caratteristico in accordo a quanto specificato dalle NTC 2018 (vedasi Par.7.11.1 del Doc. Rif. [3]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 14.4 \text{ kPa}$. Per tener conto dell'inerzia dell'armamento ferroviario è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 14.4 \text{ kN/m}^3 = 33.4 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare il carico ferroviario. Tra esse, è definita "critica", quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte quelle superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento alle condizioni più critiche che si sono ottenute in campo statico (Analisi A) ottenendo il seguente fattore di sicurezza minimo FS:

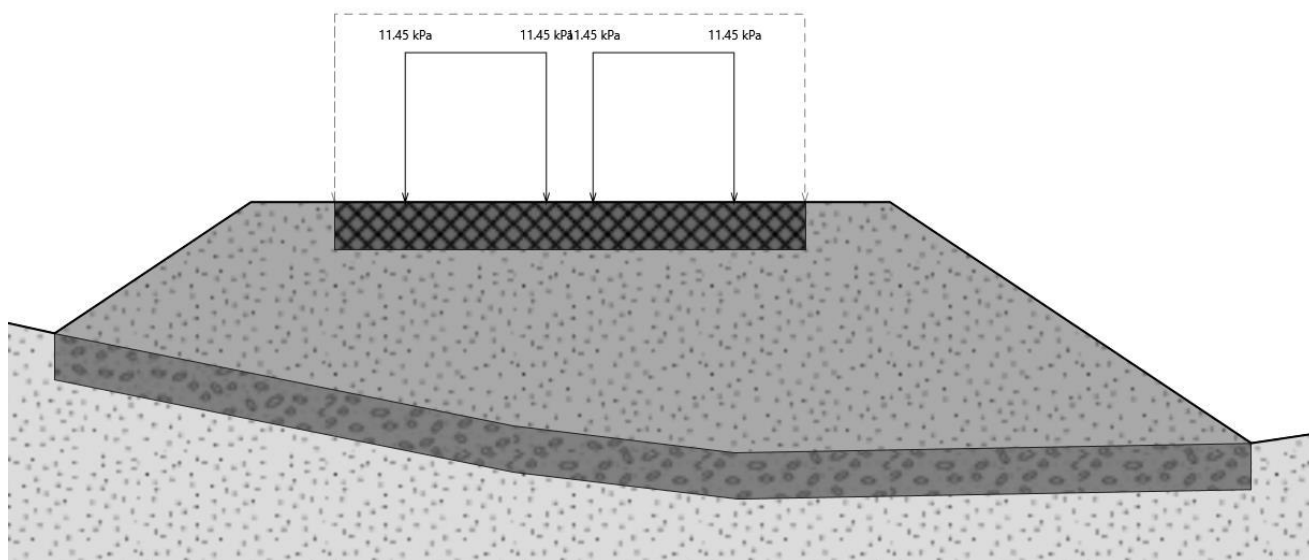
Analisi superficie A: $FS_{MIN} (kV-) = 1.21$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per le due combinazioni sismiche ($kV\pm$).

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

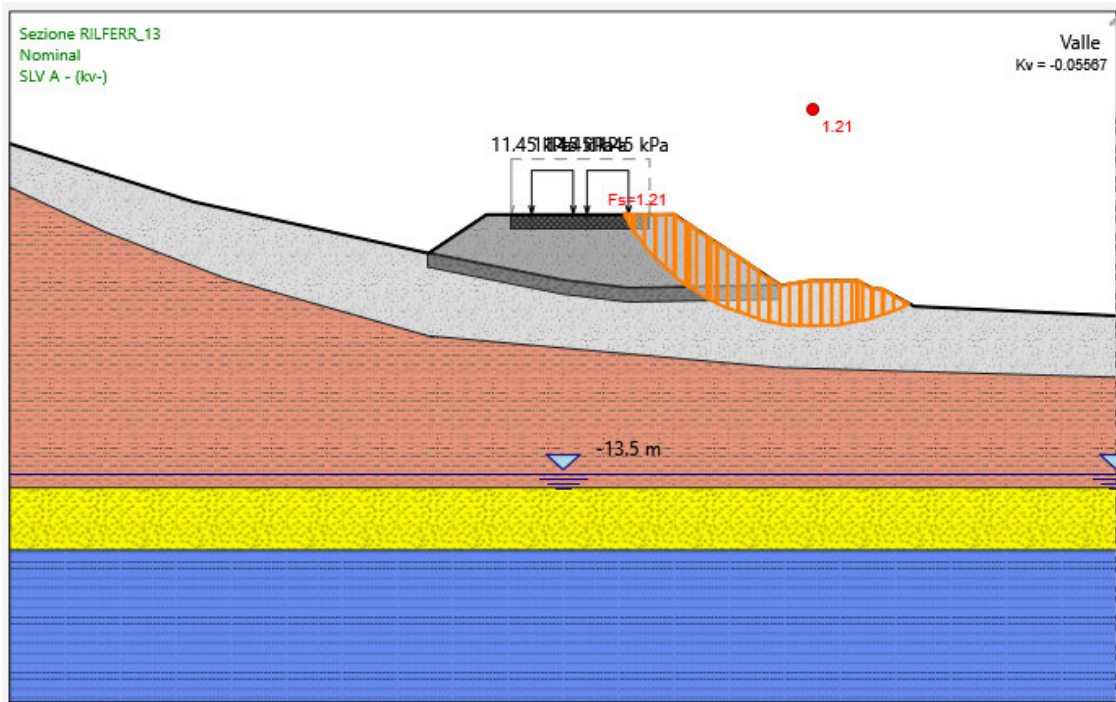
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
Coltre Sabbia / Ghiaia	0	19
Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	38
LSA Limo	5	28
GS Sabbia / Ghiaia	0	40
AM Sabbia / Ghiaia	32	28
Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38

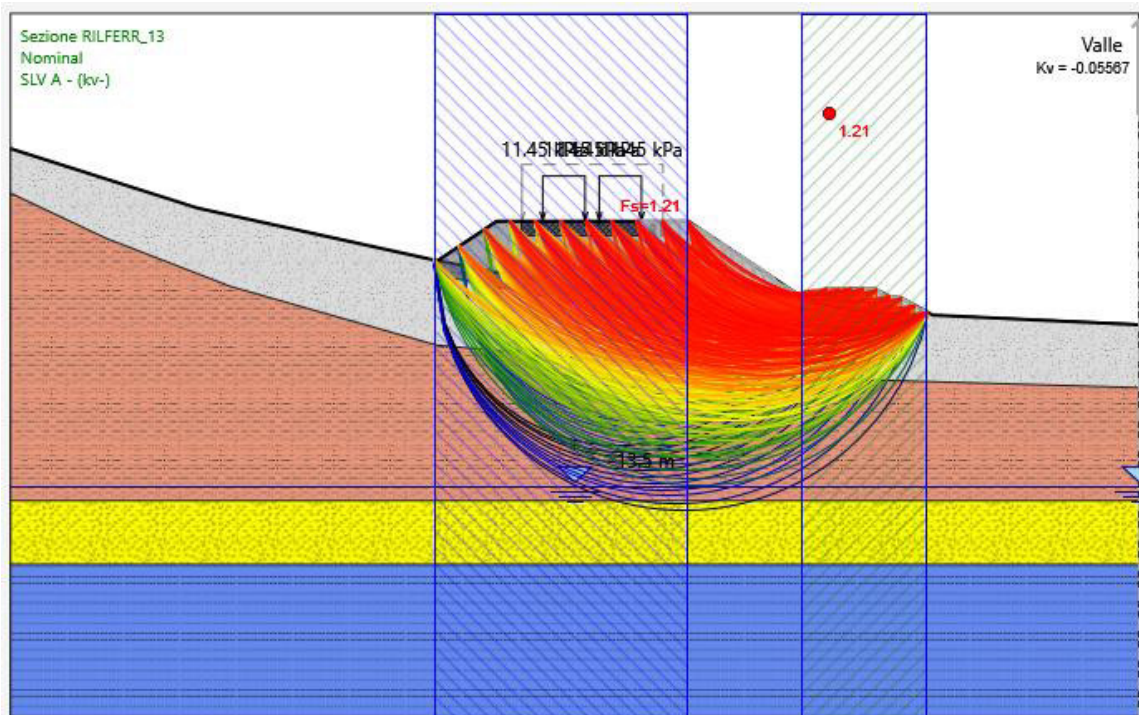


F 27. RIL_FERR_13 – Particolare carichi applicati

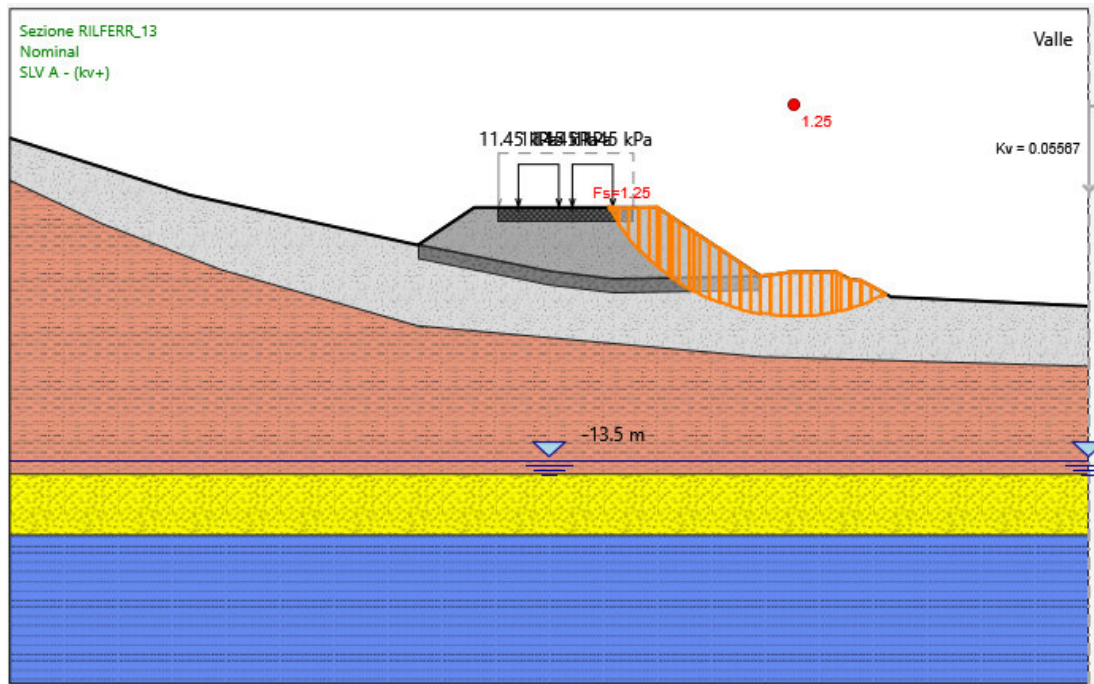
ANALISI A (condizioni drenate)



F 28. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – Superficie critica A



F 29. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – Superficie investigate A



F 30. RIL_FERR_13 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico - Superficie critica A

12 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_17

12.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica (Doc. rif.[1]) e sulla base di quanto descritto nel Cap.3 è riportata la stratigrafia definita a partire da base corpo ferroviario (vedi Tabella T25). La sezione in esame rappresenta la condizione finale dopo la realizzazione del nuovo rilevato (post operam).

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T23.


Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali utilizzati per lo strato di bonifico e per il pacchetto di armamento ferroviario si rimanda alle tabelle del par.6.3..

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati, in campo statico, richiedono l'adozione della sola Combinazione 2 dell'Approccio 1 e pertanto l'applicazione dei soli coefficienti parziali M2, mentre per le verifiche sismiche sono richiesti i parametri caratteristici.

T 25. Stratigrafia sezione RIL_FERR_17

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - rif. pk 0+800)			
Unità	h_{testa}	h_{jetto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Mat GA	0.00	3.00	3.00
COL	3.00	6.00	3.00
LSA	6.00	14.50	8.50
G,S	14.50	19.00	4.50
AM	19.00	-	-

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti; le superfici di scorrimento critiche, individuate per tale sezione, interessano prevalentemente terreni granulari.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

12.2 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A2+M2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

12.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato alla pk 0+800 da realizzare in affiancamento alla linea esistente e parzialmente ammortato, mediante scavi di riprofilatura sul versante di monte, è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico ferroviario (q), assunto pari a 57.3kPa, è stato modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella 1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 57.3 \text{ kPa} \times 1.3 = 74.5 \text{ kPa}.$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è di tipo permanente/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1 il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Gi [A2]} = 14.4 \text{ kPa} \times 1.3 = 18.72 \text{ kPa}.$$

Per tener conto di tale carico nelle analisi è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 18.72 \text{ kN/m}^3 = 37.72 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare la sede ferroviaria. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

I risultati hanno restituito il seguente fattore di sicurezza minimo FS:

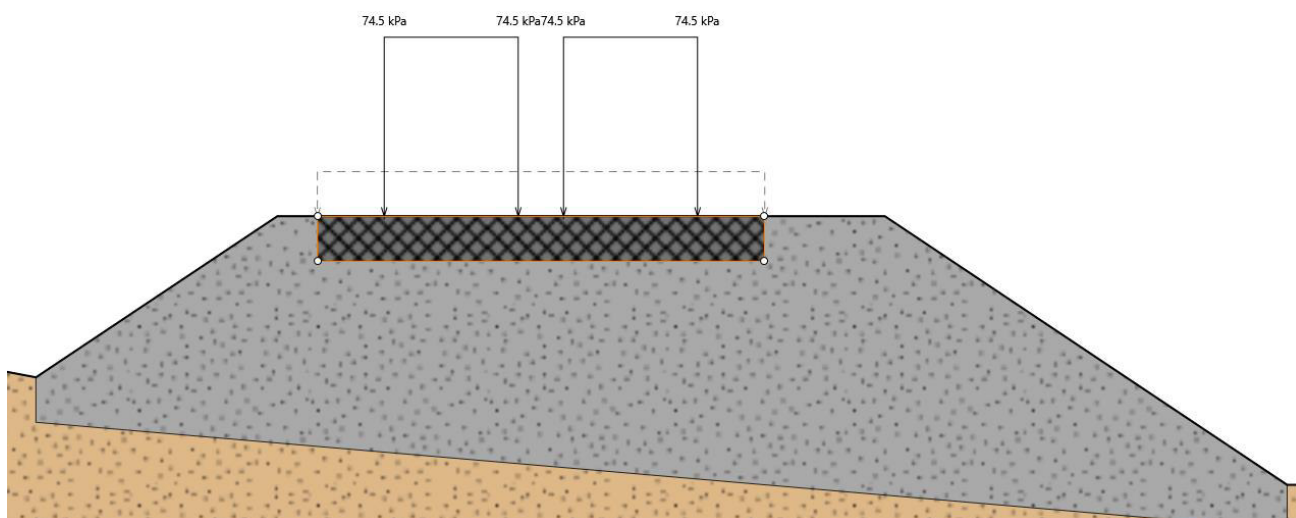
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.486; \quad FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

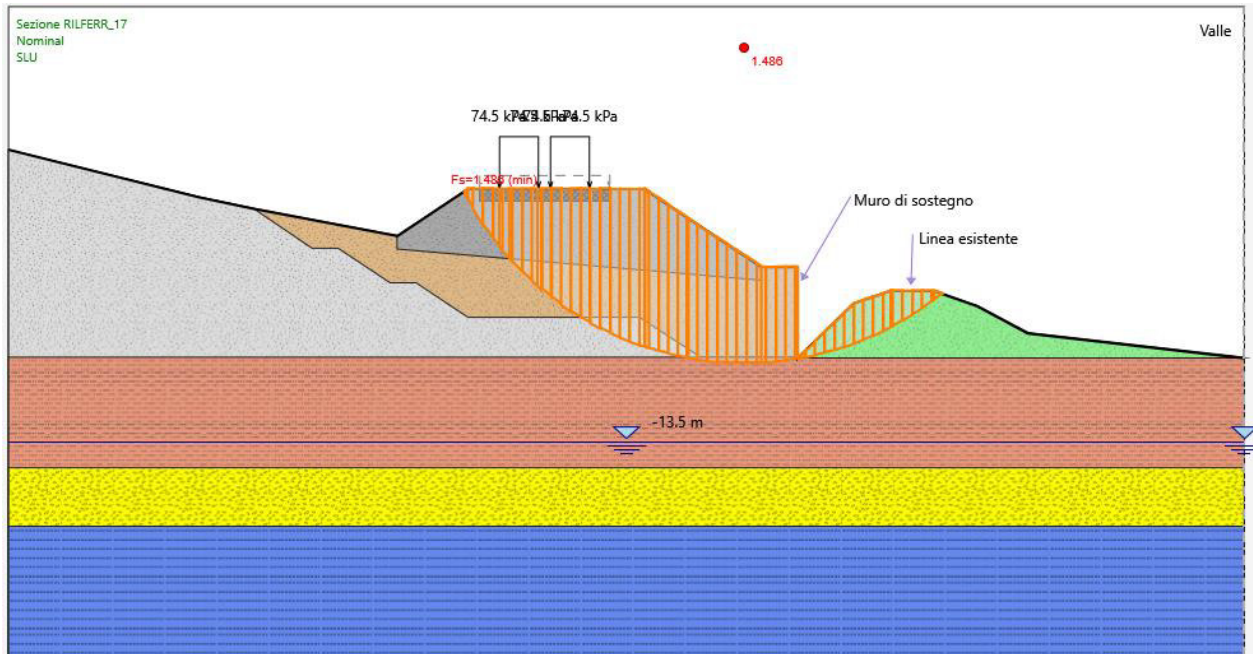
la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

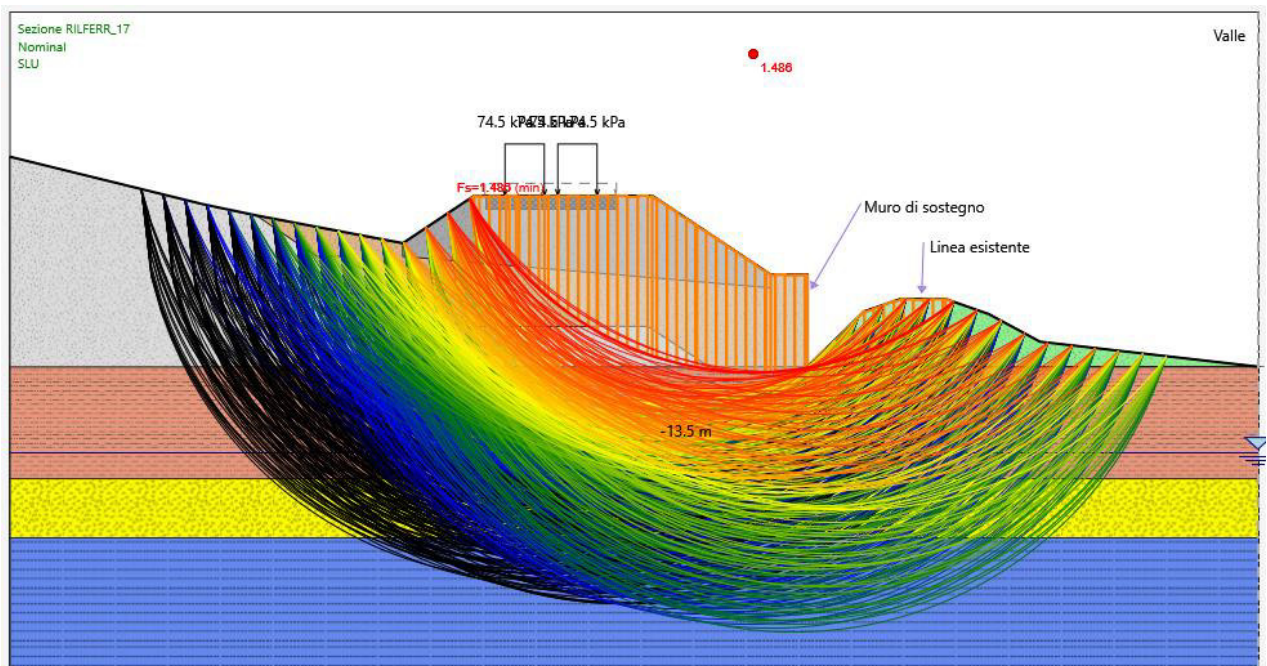
Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
Materiale GA Sabbia / Ghiaia	0	26.5
Coltre Sabbia / Ghiaia	0	15.4
Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
LSA Limo	4	21.3
GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
AM Sabbia / Ghiaia	25.6	23
Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	29.2
Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32




F 31. RIL_FERR_17 – Particolare carichi applicati



F 32. RIL_FERR_17 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica



F 33. RIL_FERR_17 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

12.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo sismico del rilevato alla pk 0+800 da realizzare in affiancamento alla linea esistente e parzialmente ammorsato, mediante scavi di riprofilatura sul versante di monte, è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici.

In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.293g$:

$$k_H = + 0.111 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.056 \text{ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)}$$

Il carico ferroviario (q), assunto pari a 57.3 kPa, è stato moltiplicato per un coefficiente $\psi=0.2$ in accordo a Doc. Rif. [5] e modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie:

$$q_d = 0.2 \times q_k = 11.45 \text{ kPa.}$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è stato inserito nei calcoli col proprio valore caratteristico in accordo a quanto specificato dalle NTC 2018 (vedasi Par.7.11.1 del Doc. Rif. [3]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 14.4 \text{ kPa}$. Per tener conto dell'inerzia dell'armamento ferroviario è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 14.4 \text{ kN/m}^3 = 33.4 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare il carico ferroviario. Tra esse, è definita "critica", quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte quelle superfici di spessore ridotto.









Le analisi hanno restituito il seguente fattore di sicurezza minimo FS:

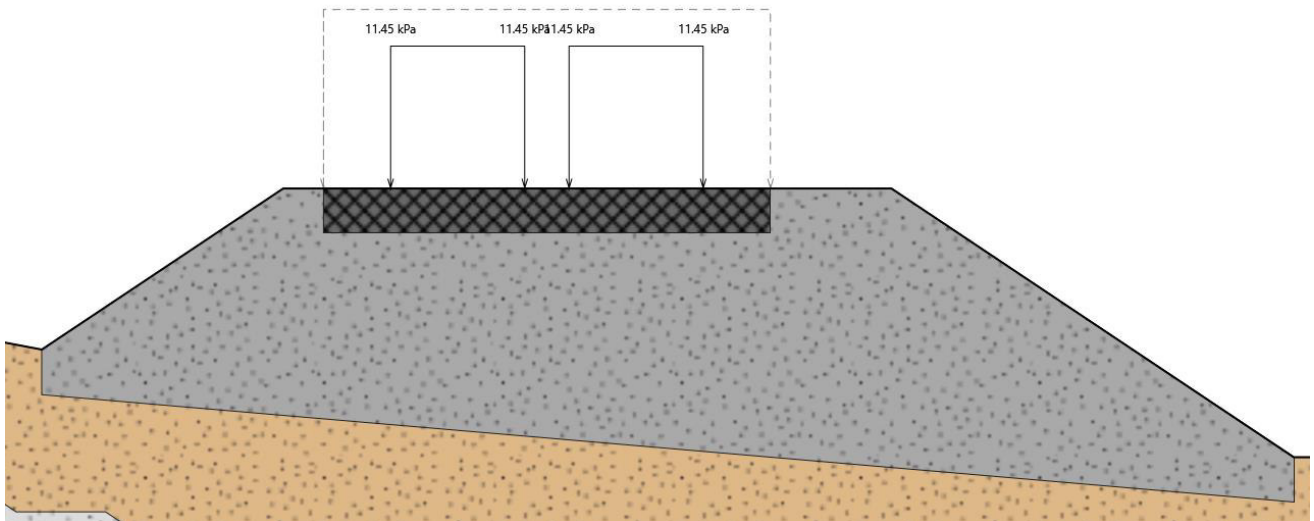
$$FS_{MIN} (kV-) = 1.568; \quad FS_{MIN \geq R2} = 1.2,$$

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per le due combinazioni sismiche ($kV \pm$).

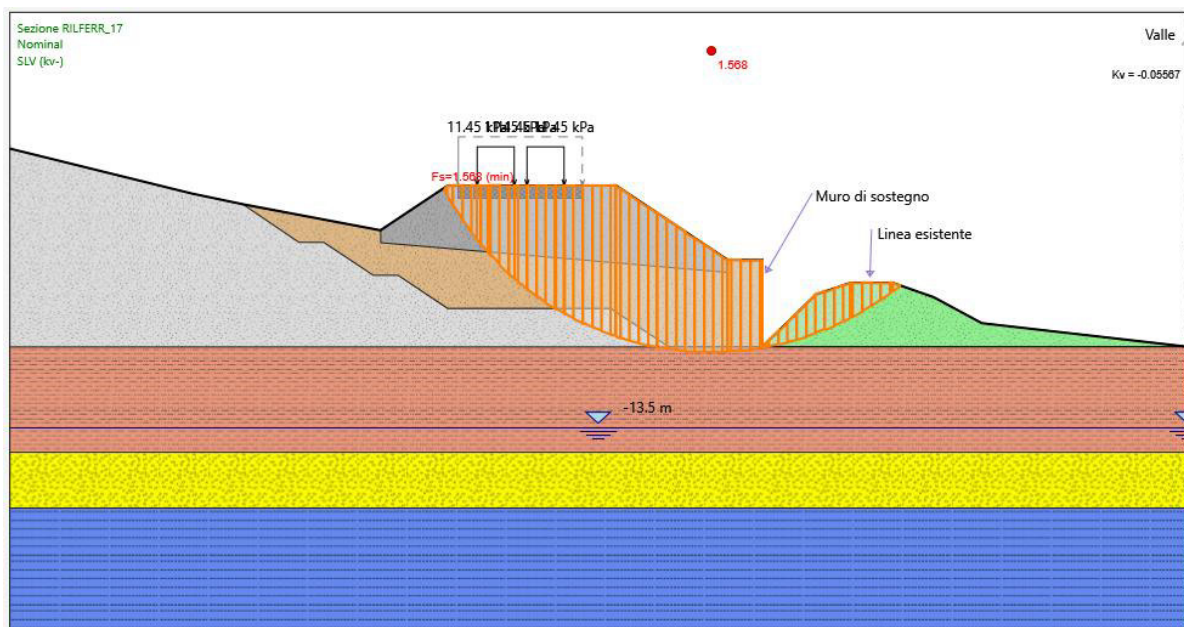
la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

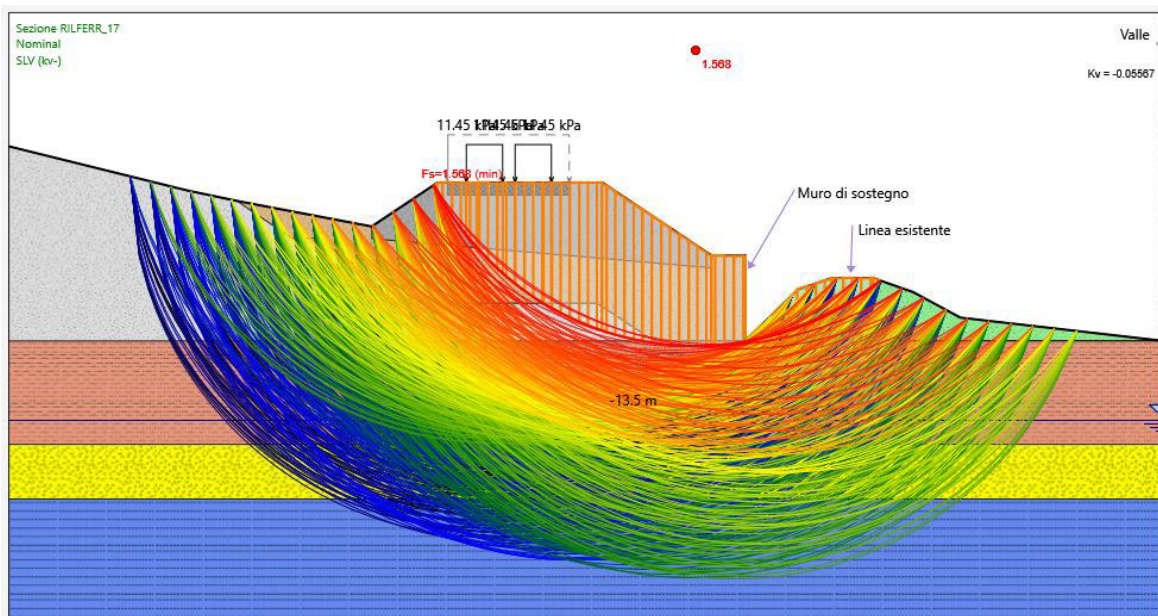
	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Materiale GA Sabbia / Ghiaia	0	32
	Coltre Sabbia / Ghiaia	0	19
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
	LSA Limo	5	26
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	AM Sabbia / Ghiaia	32	28
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	35
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38



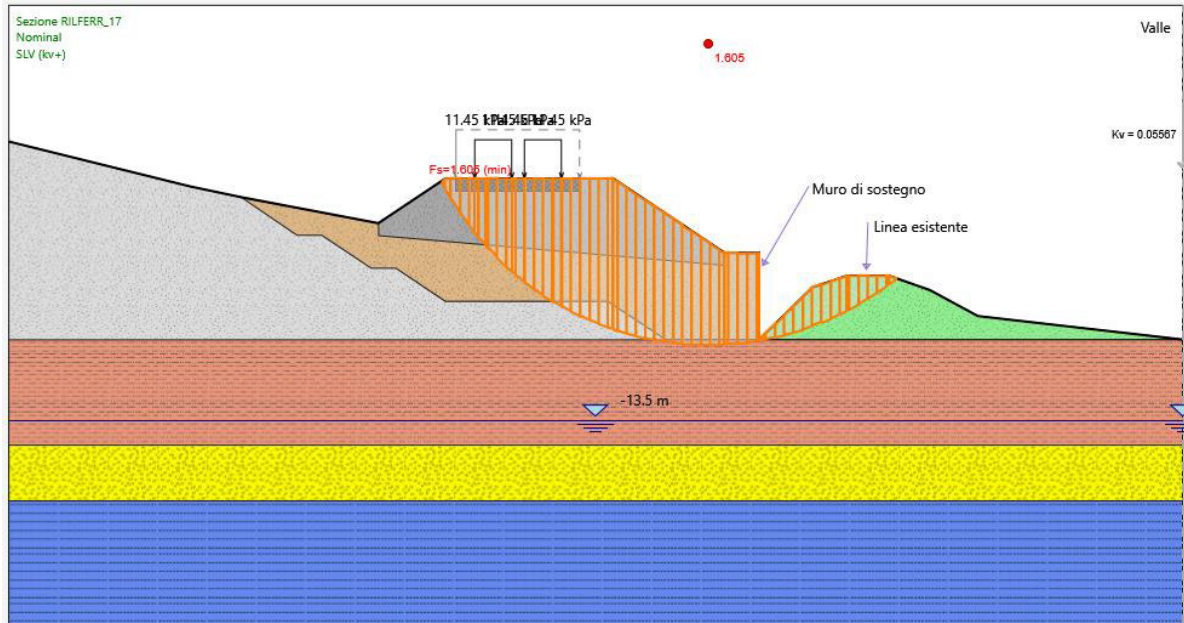
F 35. RIL_FERR_17 – Particolare carichi applicati




F 36. RIL_FERR_17 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico- Superficie critica



F 37. RIL_FERR_17 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico - Superfici investigate



F 38. RIL_FERR_17 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico- Superficie critica

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

13 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_83

13.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo


In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica (Doc. rif.[1]) e sulla base di quanto descritto nel Cap.3 è riportata la stratigrafia definita a partire da base del corpo del rilevato in asse al piano del ferro (vedi Tabella T26). La sezione in esame rappresenta la condizione in cui il nuovo rilevato ferroviario nel tratto precedente la stazione di Alanno è in appoggio al rilevato della linea storica esistente: in particolare è previsto un doppio binario con affiancamento di un terzo binario di progetto. La configurazione cui ci si riferisce è quella della sezione a pk 4+100 rappresentata nell'elaborato "IA9700R29W9IF0001002B" delle sezioni caratteristiche. Le verifiche sono state condotte con riferimento alle condizioni finali (post-operam) e alle condizioni iniziali (ante-operam). In quest'ultimo caso è stata presa come riferimento la condizione più gravosa corrispondente alla fase in cui si è proceduto alle operazioni di scavo e riprofilatura del volume di rilevato preesistente con linea esistente in esercizio.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T23. Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali utilizzati per lo strato di bonifico e per il pacchetto di armamento ferroviario e per il corpo stradale si rimanda alle tabelle di par.6.3.. Si fa presente che ai fini delle presenti analisi, è stato simulato lo strato di materiale arido relativo alla bonifica, mentre si sono trascurate le maggiori resistenze degli spessori relativi al supercompattato e al sub-ballast.

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati, in campo statico, richiedono l'adozione della sola Combinazione 2 dell'Approccio 1 e pertanto l'applicazione dei soli coefficienti parziali M2, mentre per le verifiche sismiche sono richiesti i parametri caratteristici.

T 26. Stratigrafia sezione RIL_FERR_83

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - rif. pk 4+100)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	1.70	1.70
LSA	1.70	5.20	3.50
G,S	>5.2	-	-

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

13.2 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A2+M2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

13.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato alla pk 4+100 è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico ferroviario (q), assunto pari a 57.3kPa, è stato modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella 1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:


$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 57.3 \text{ kPa} \times 1.3 = 74.5 \text{ kPa}.$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è di tipo permanente/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1 il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Gi [A2]} = 14.4 \text{ kPa} \times 1.3 = 18.72 \text{ kPa}.$$

Per tener conto di tale carico nelle analisi è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 18.72 \text{ kN/m}^3 = 37.72 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato. L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare la sede ferroviaria. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

Analisi nelle condizioni finali (post-operam)

Analisi A: stabilità globale del muro di sostegno - superfici di scorrimento poste immediatamente a tergo del muro di sostegno. In questa analisi sono stati considerati i carichi da traffico ferroviario dei tre nuovi binari di progetto, mentre la LS non essendo più attiva è stata lasciata solo in relazione al volume rimanente del rilevato ferroviario.

Analisi B: stabilità globale del rilevato ferroviario - superfici di scorrimento che coinvolgono una massa di terreno più estesa. In questa fase sono stati considerati i carichi da traffico ferroviario di due binari più esterni, escludendo il carico sul terzo binario che agirebbe prevalentemente con azione stabilizzante come carichi verticali trasmessi.

In entrambe le analisi sono state prese come riferimento le superfici di scorrimento che non intersecano il paramento e la fondazione del muro previsto in progetto a sostegno del rilevato, il quale presenta maggiori resistenze specifiche rispetto agli elementi di terreno. Si fa presente che per tutte le verifiche strutturali e geotecniche pertinenti al muro di sottoscampa si rimanda alla relazione di predimensionamento delle opere di sostegno (elaborato: *IA9700R29WZRI0005001B*). Inoltre, a favore di sicurezza, non è stato considerato il rilevato stradale previsto a valle del muro di sostegno ma solo lo scavo per la posa in opera dello stesso.

Analisi nelle condizioni iniziali (ante-operam con scavi)

Analisi C: stabilità globale del rilevato esistente - superfici di scorrimento che coinvolgono la sede ferroviaria della linea storica esistente a seguito di riprofilatura della scarpata del rilevato della stessa e delle operazioni di scavo per la posa in opera del nuovo rilevato di progetto. In questa analisi sono stati considerati i carichi da traffico ferroviario sulla linea storica esistente.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS in condizioni drenate (CD) e in condizioni non drenate (CND):

Analisi superficie A (CD): $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.257$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Analisi superficie B (CD) $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.482$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Analisi superficie B (CND) $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.280$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,









Analisi superficie C (CD) $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.208$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Analisi superficie C (CND) $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.182$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

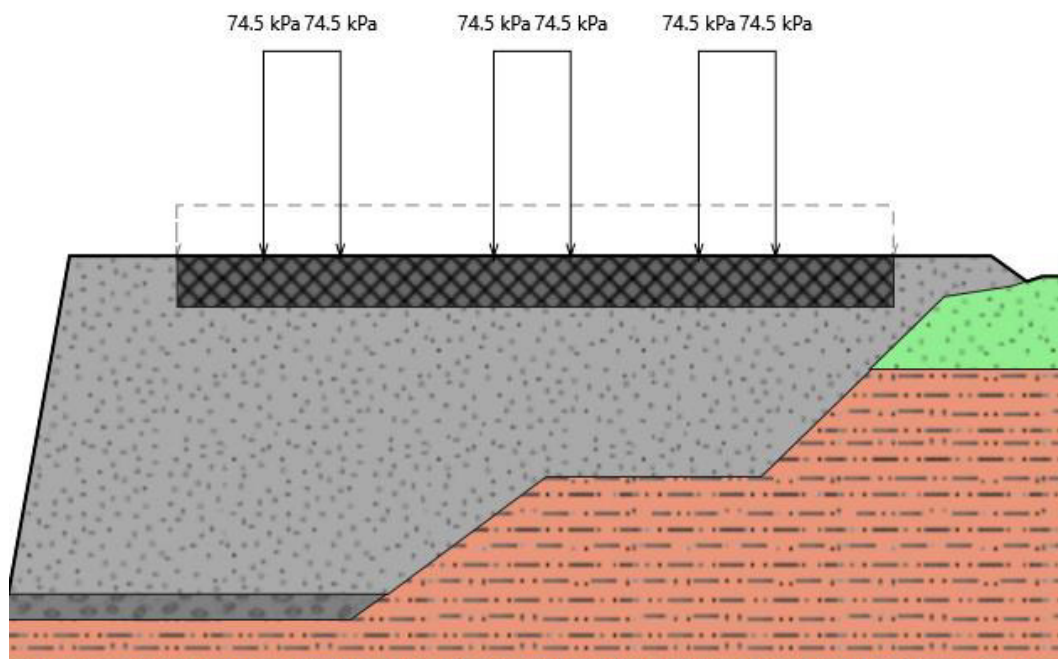
per cui la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

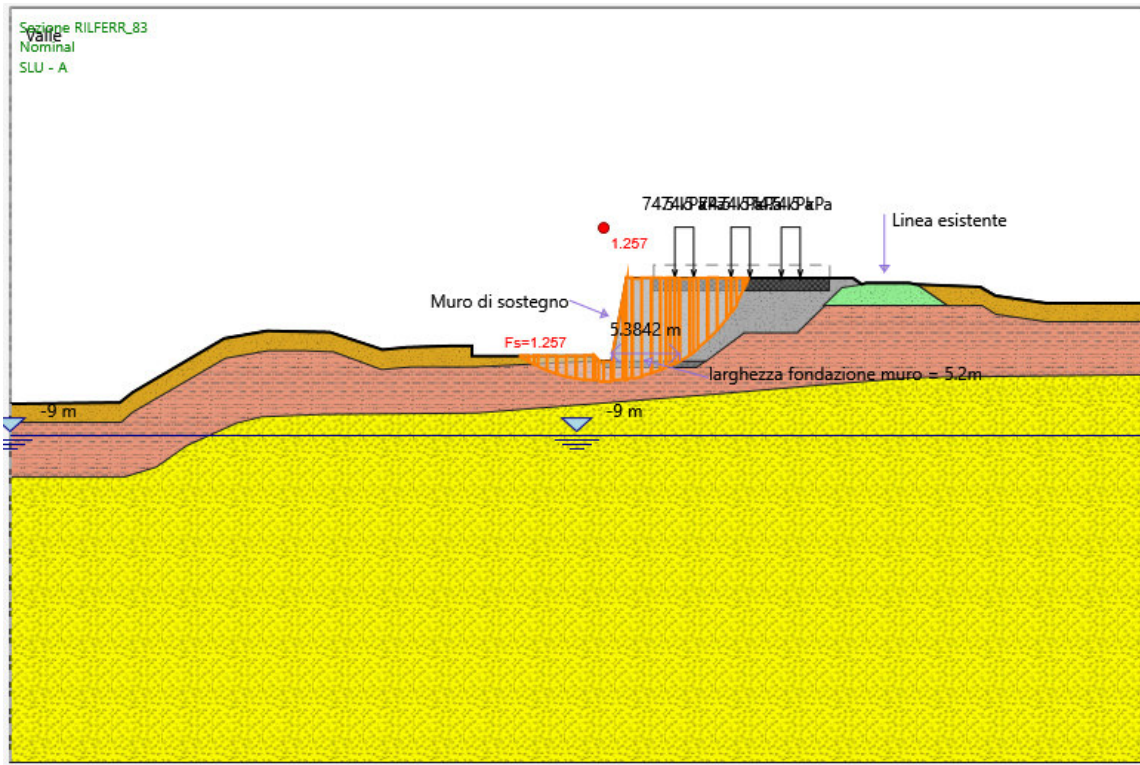
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento delle analisi in condizioni drenate.

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	LSA Limo	4	21.3
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	32
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32

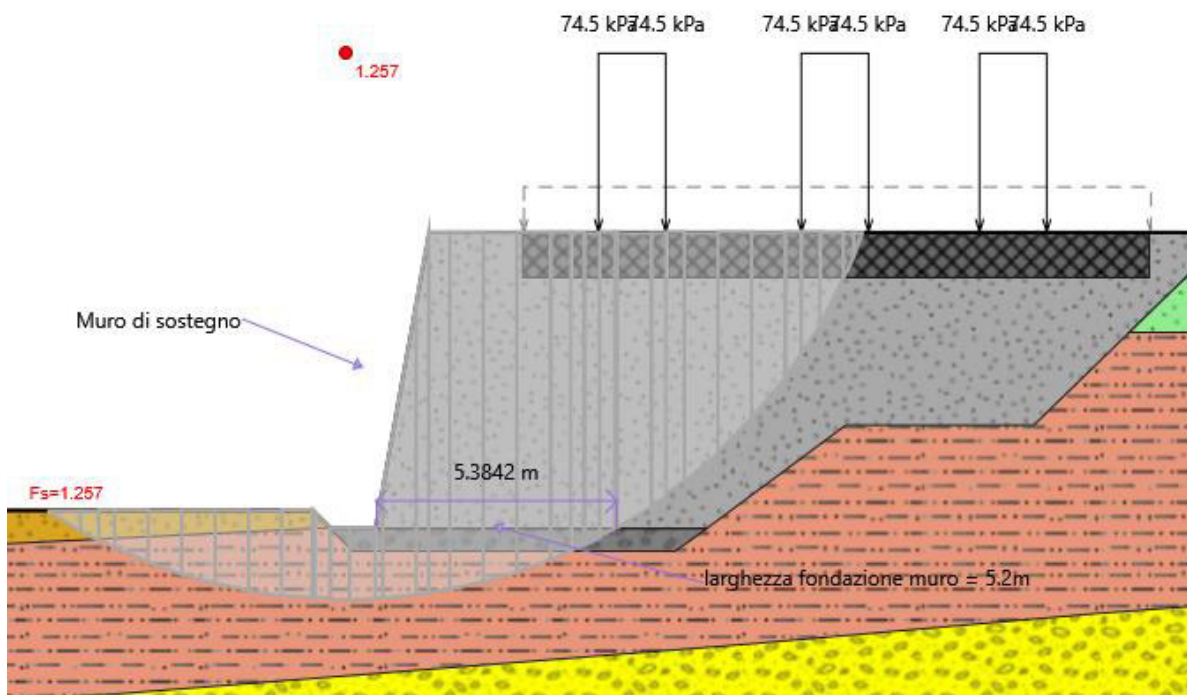
ANALISI A (condizioni drenate)



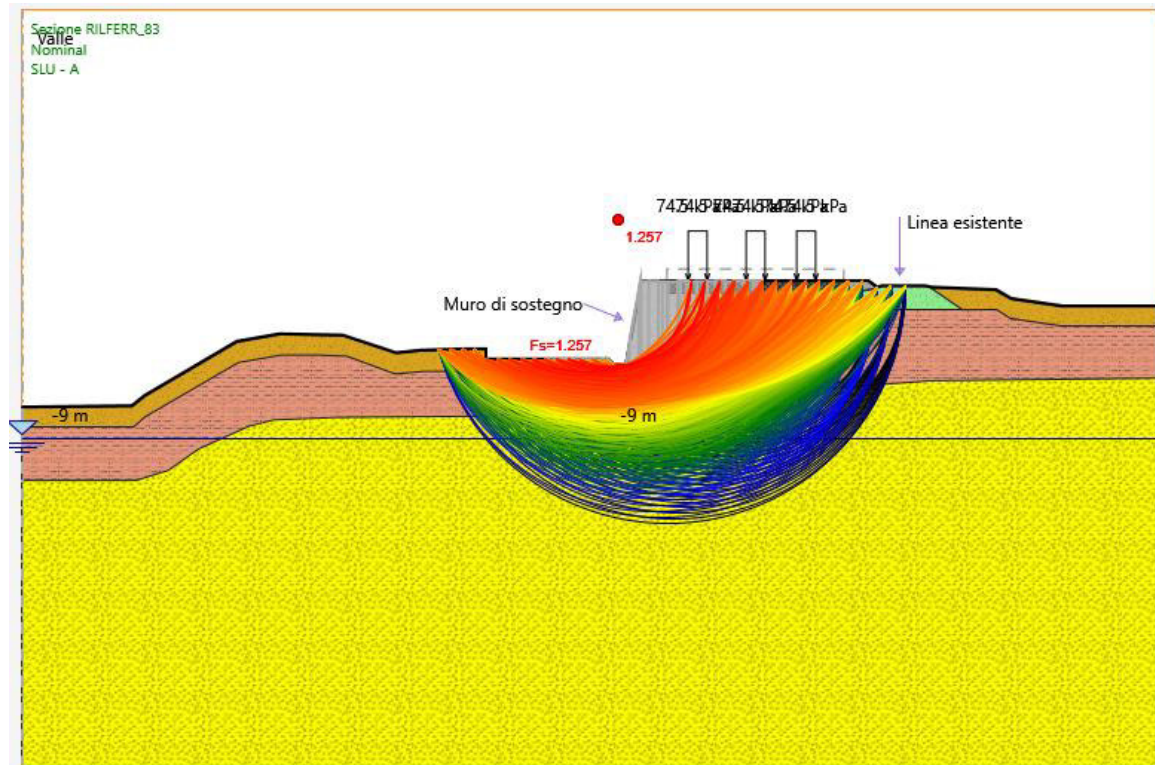
F 39. RIL_FERR_83 – Particolare carichi applicati – Superficie critica A



F 40. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie critica A

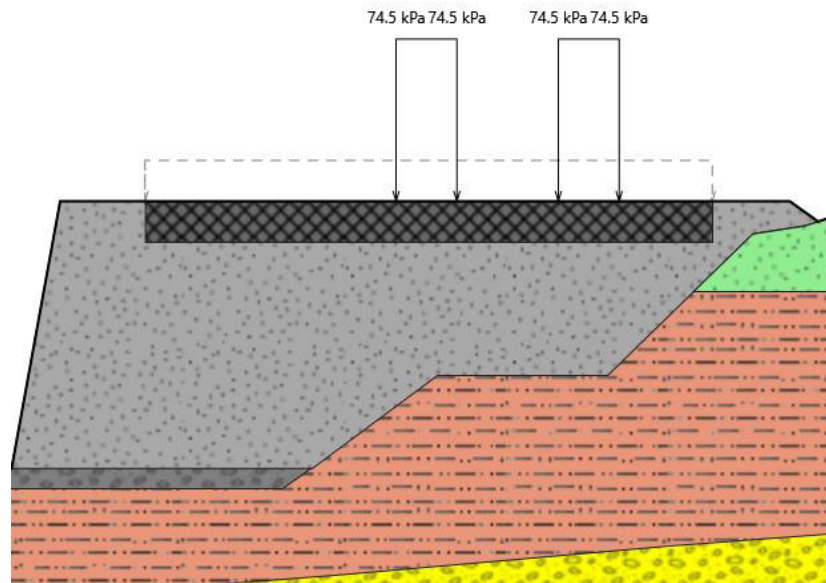


F 41. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Particolare della figura F40

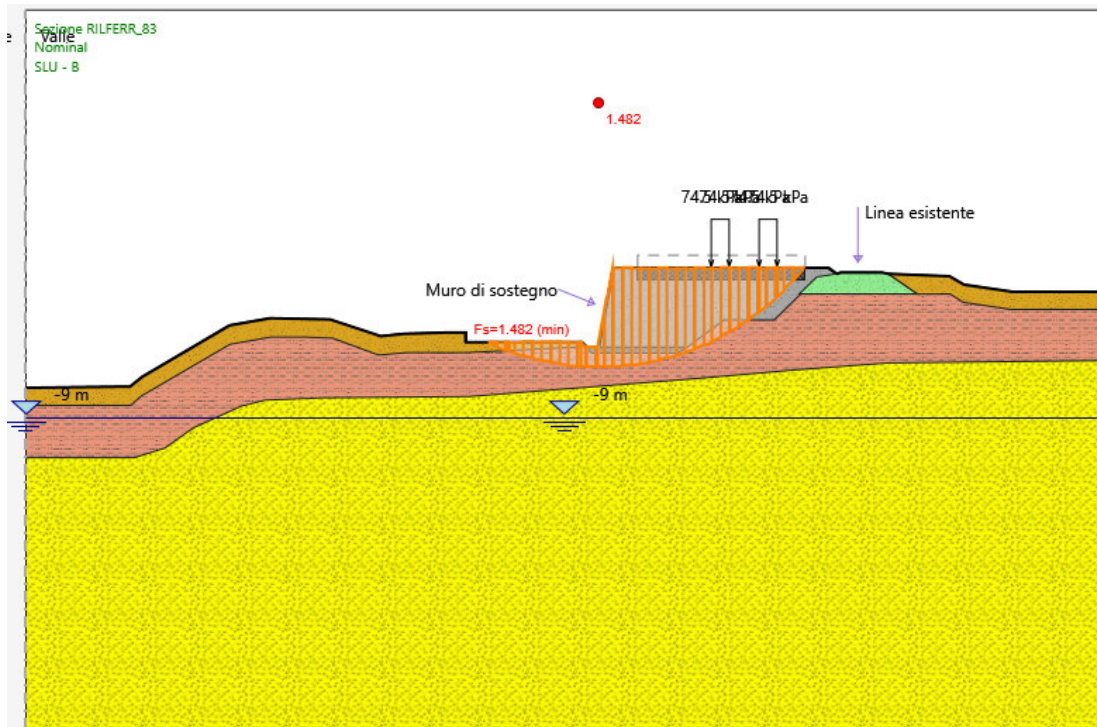


F 42. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superficie investigate A

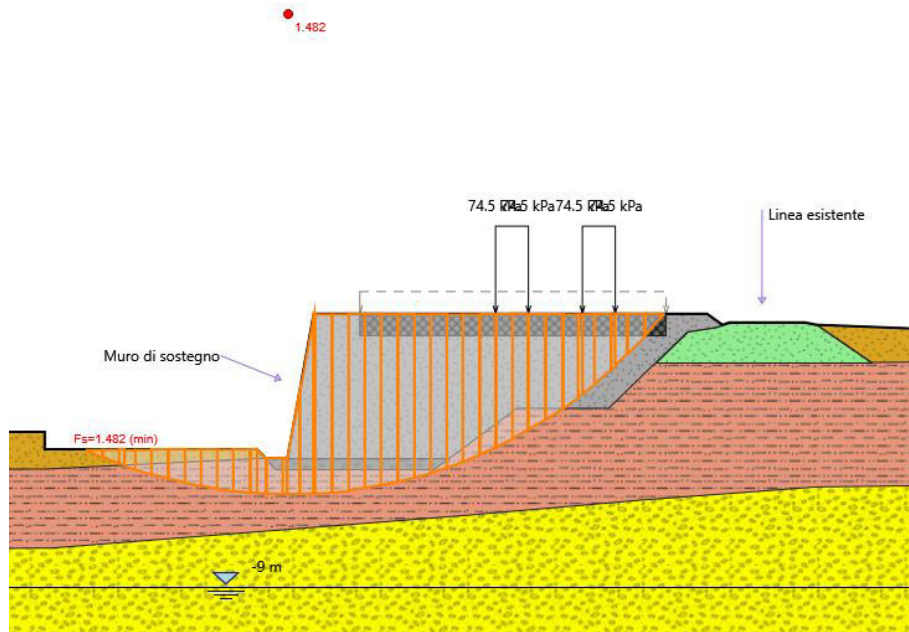
ANALISI B (condizioni drenate)



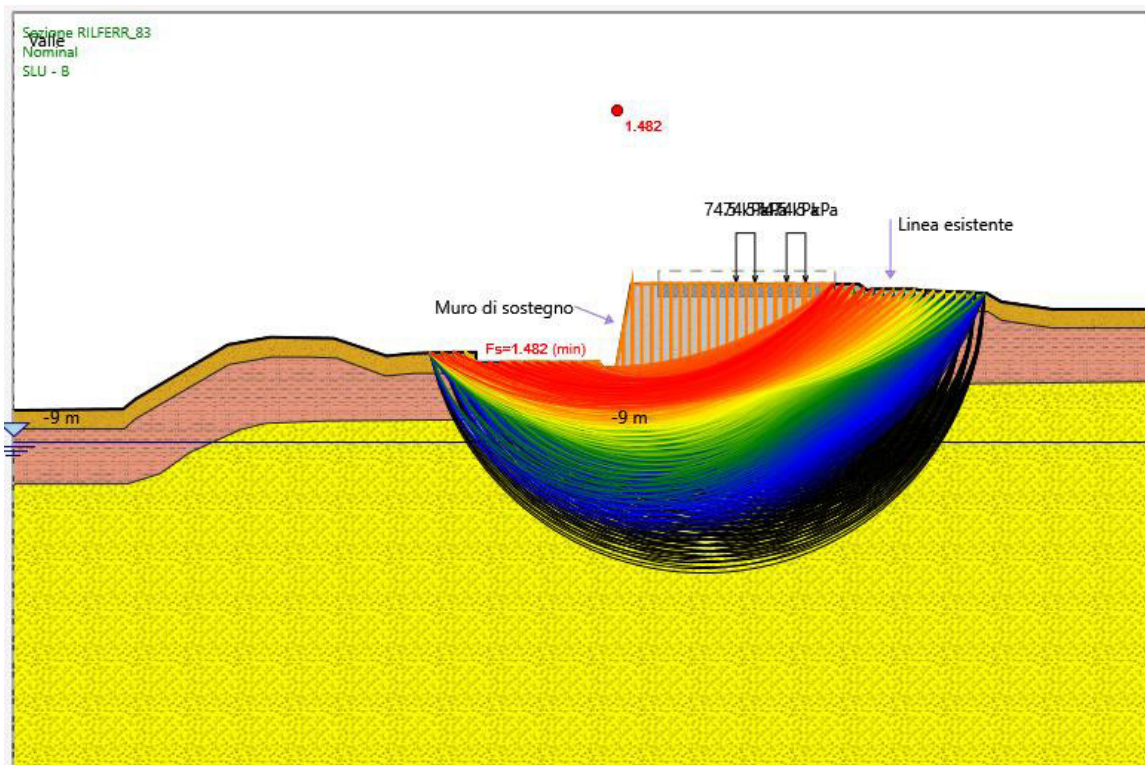
F 43. RIL_FERR_83 – Particolare carichi applicati – Superficie critica B



F 44. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superficie critica B



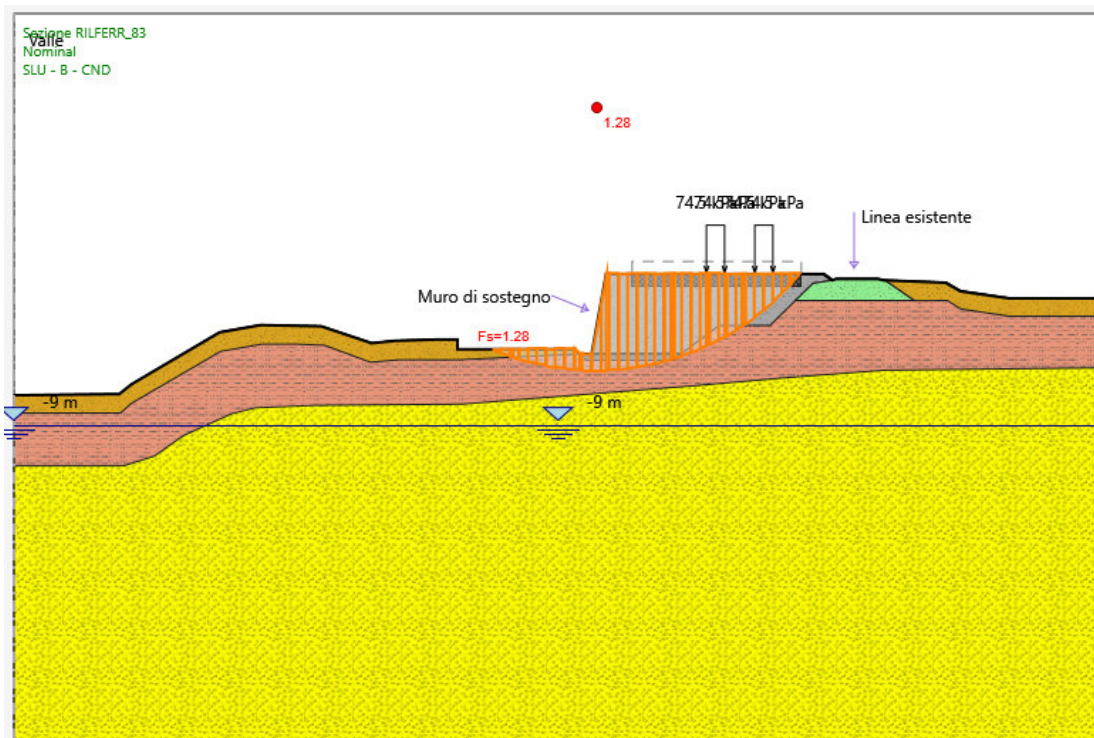
F 45. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Particolare della figura F43



F 46. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superfici investigate B

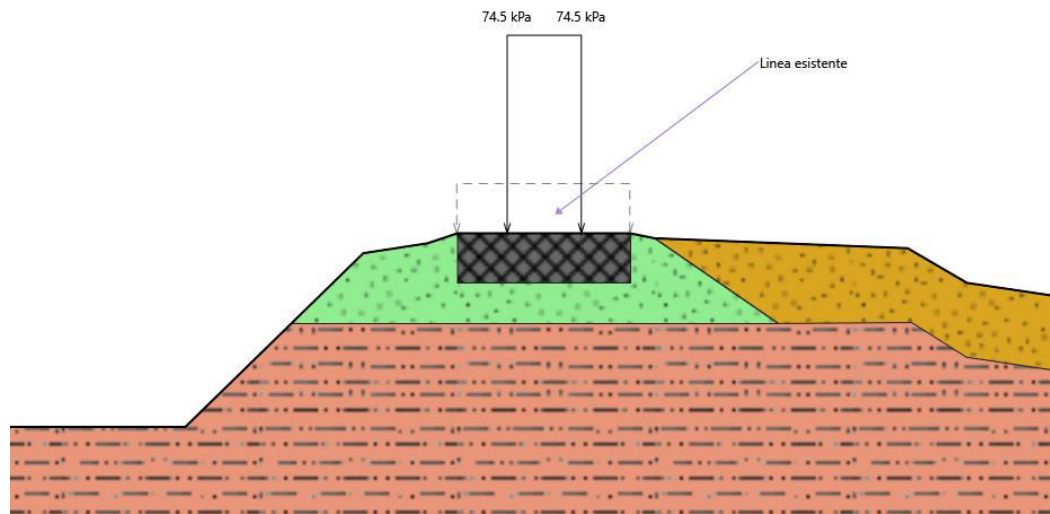
ANALISI B (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
	LSA Limo	21.5	0
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	32
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32

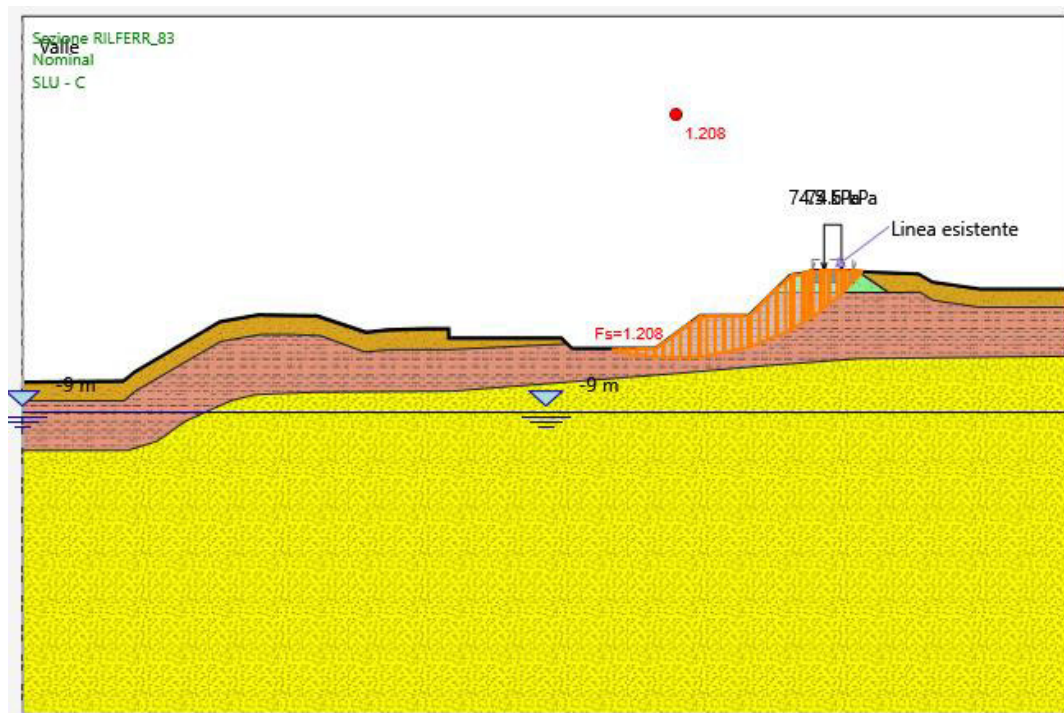


F 47. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CND – Superfici investigate B

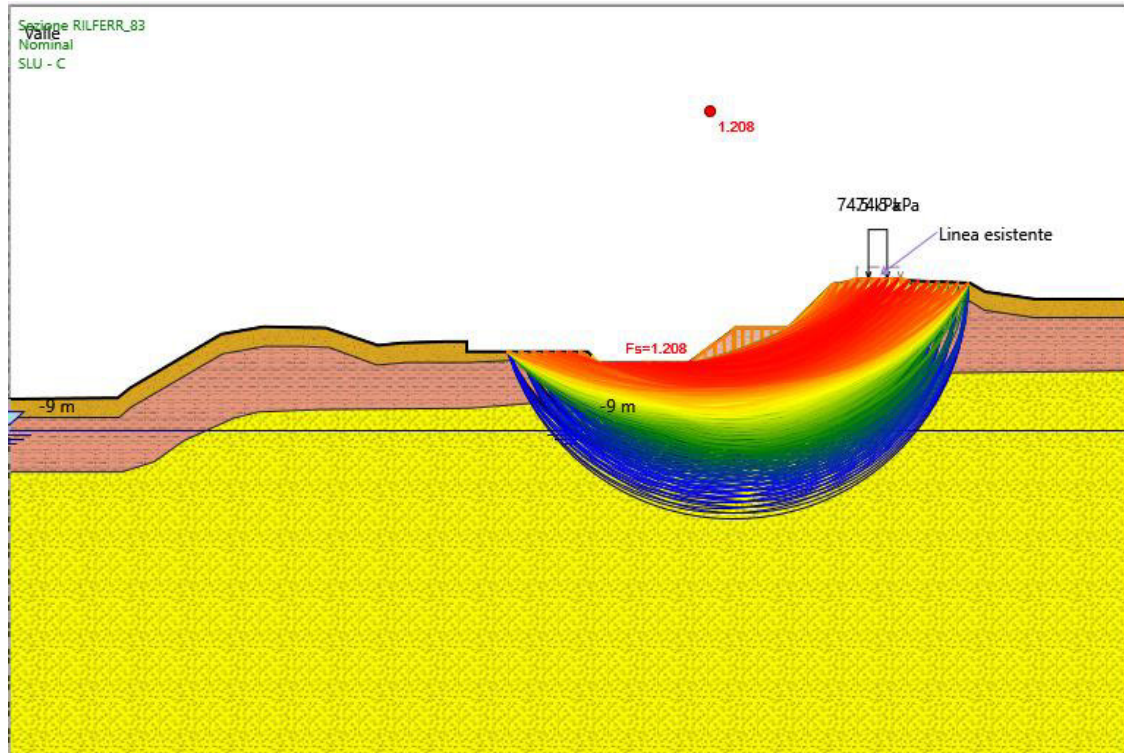
ANALISI C (condizioni drenate)



F 48. RIL_FERR_83 - Particolare carichi applicati - Superficie critica C



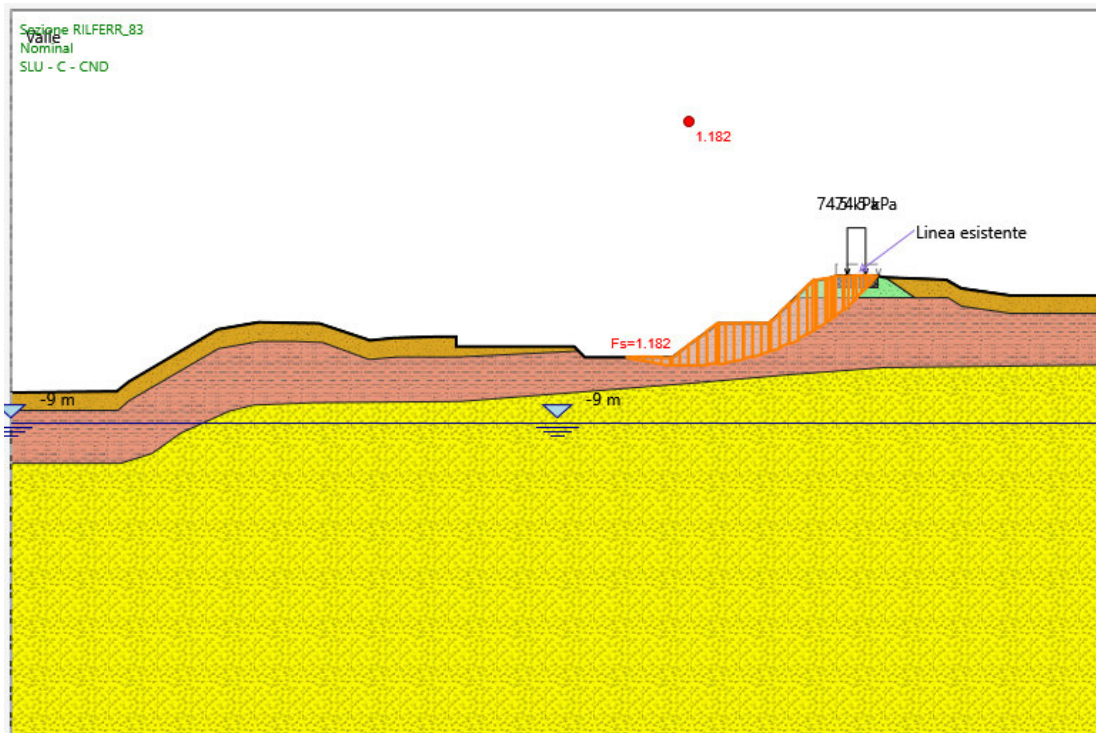
F 49. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie critica C




F 50. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superfici investigate C

ANALISI C (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	LSA Limo	21.5	0
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32



F 51. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CND - Superficie critica C

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

13.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo sismico del rilevato alla pk 4+100 è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici. In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.293g$:

$$k_H = + 0.111 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.056 \text{ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)}$$

Il carico ferroviario (q), assunto pari a 57.3 kPa, è stato moltiplicato per un coefficiente $\psi=0.2$ in accordo a Doc. Rif. [5] e modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie: $q_d = 0.2 \times q_k = 11.45 \text{ kPa}$.

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è stato inserito nei calcoli col proprio valore caratteristico in accordo a quanto specificato dalle NTC 2018 (vedasi Par.7.11.1 del Doc. Rif. [3]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 14.4 \text{ kPa}$.

Per tener conto dell'inerzia dell'armamento ferroviario è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 14.4 \text{ kN/m}^3 = 33.4 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare il carico ferroviario. Tra esse, è definita "critica", quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Nel seguito sono state indicati i risultati relativi alle tre configurazioni A, B, C precedentemente descritte, analizzate ora per le condizioni sismiche. Si fa presente che per sicurezza si è considerata anche la situazione della configurazione C in fase sismica pur trattandosi di un assetto provvisorio che nella fase realizzativa del progetto dovrebbe avere una durata di sussistenza inferiore ai 2 anni.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS in condizioni drenate (CD) e in condizioni non drenate (CND):

Analisi superficie A (CD): $FS_{MIN} (kv-) = 1.400$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

Analisi superficie B (CD): $FS_{MIN} (kv-) = 1.487$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

Analisi superficie B (CND): $FS_{MIN} (kv-) = 1.381$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,









Analisi superficie C (CD): $FS_{MIN} (kv-) = 1.251$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$.

Analisi superficie C (CND): $FS_{MIN} (kv-) = 1.227$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$.

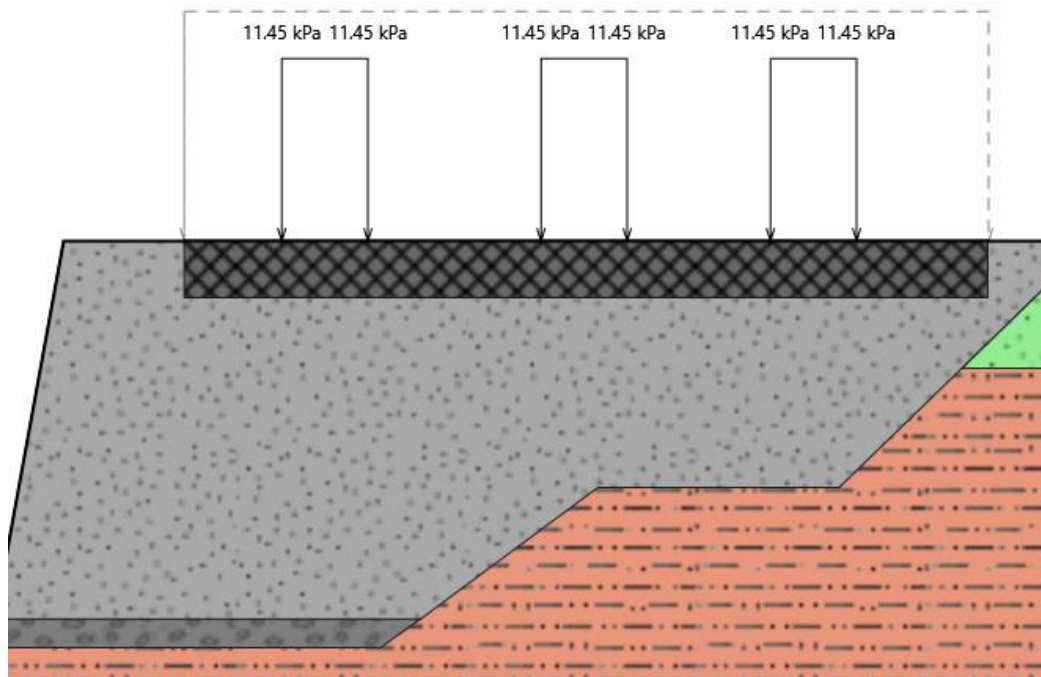
la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per le due combinazioni sismiche ($kv \pm$).

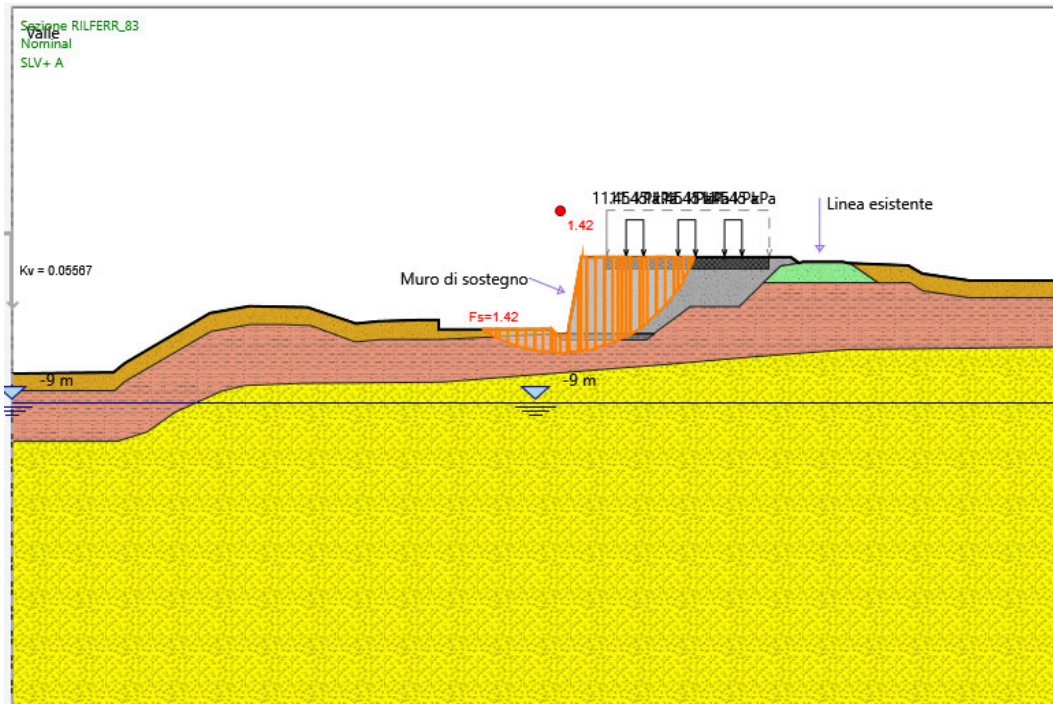
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo per le condizioni drenate.

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	LSA Limo	5	26
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	26
	Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	38
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	35
	Riporto Sabbia / Ghiaia	0	26
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38

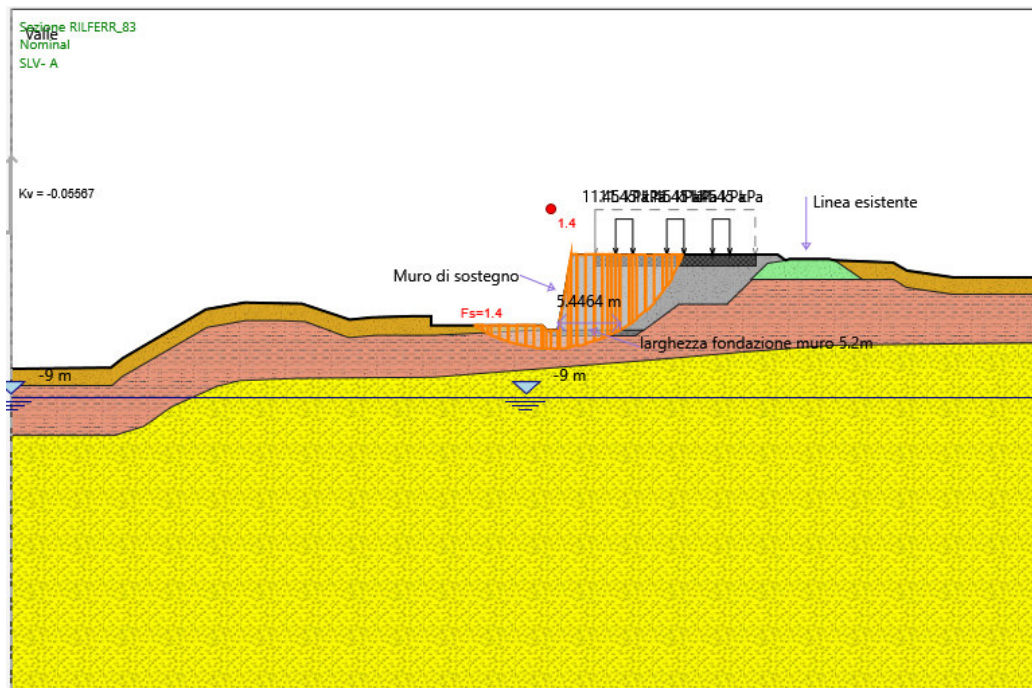
ANALISI A (condizioni drenate)



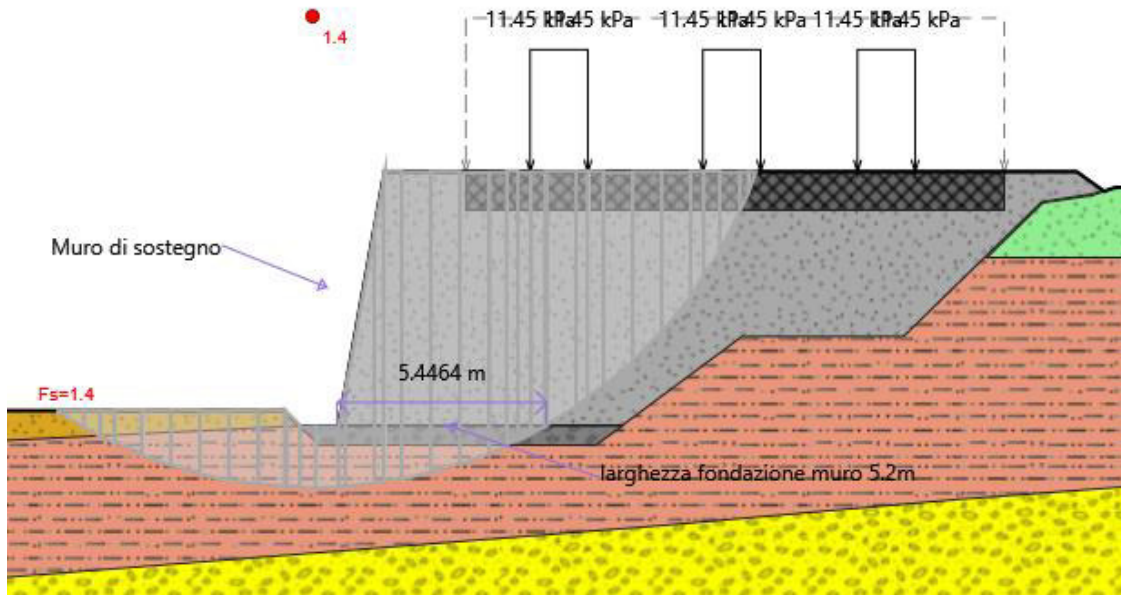
F 52. RIL_FERR_83 - Particolare carichi applicati



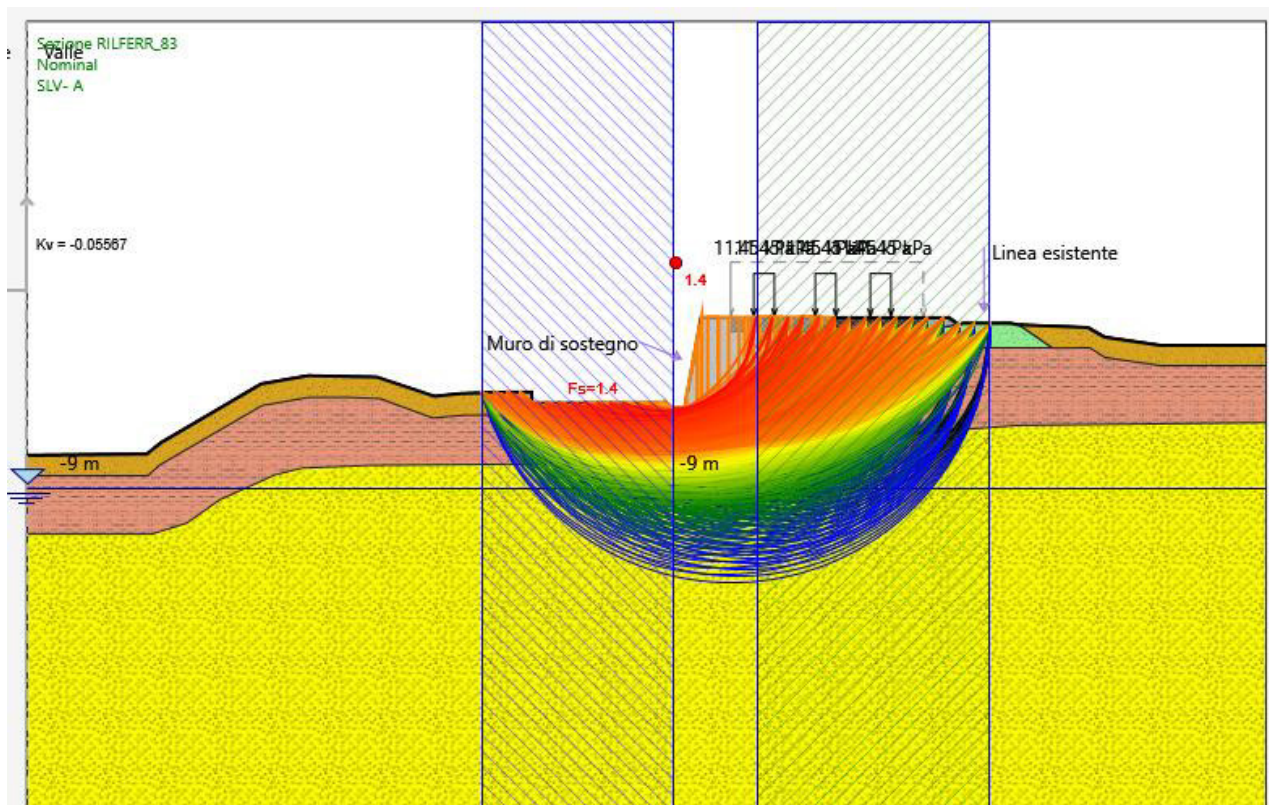
F 53. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico CD – Superficie critica A



F 54. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Superficie critica A

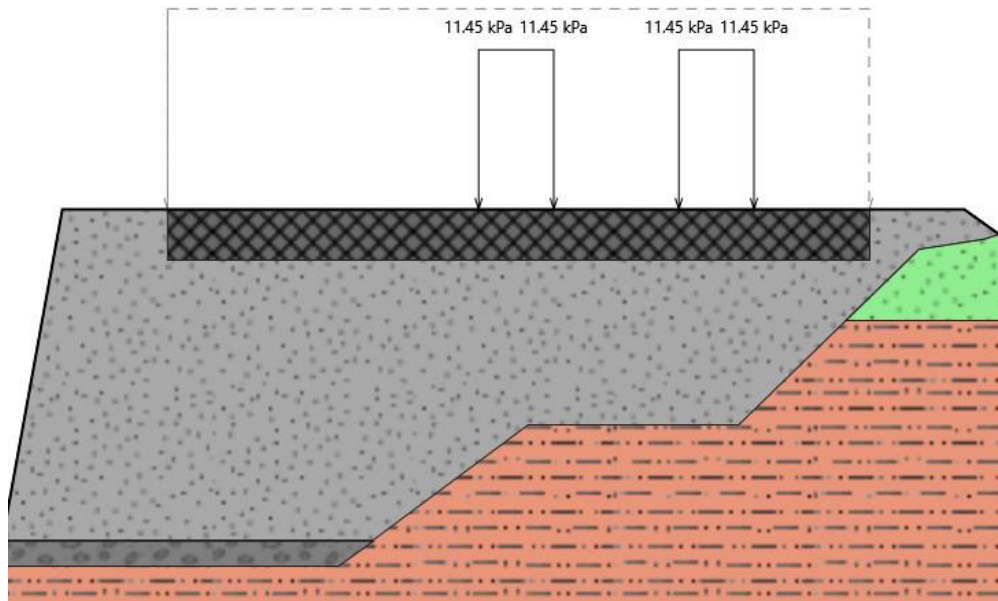


F 55. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Particolare figura F54

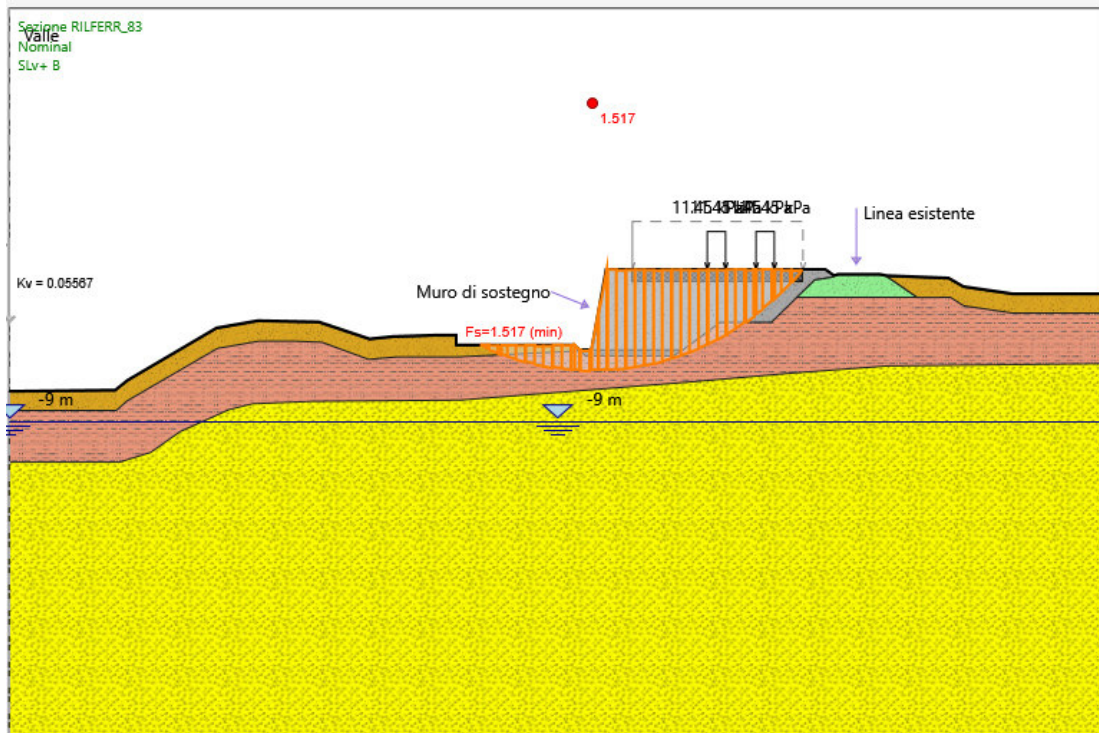


F 56. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Superfici investigate A

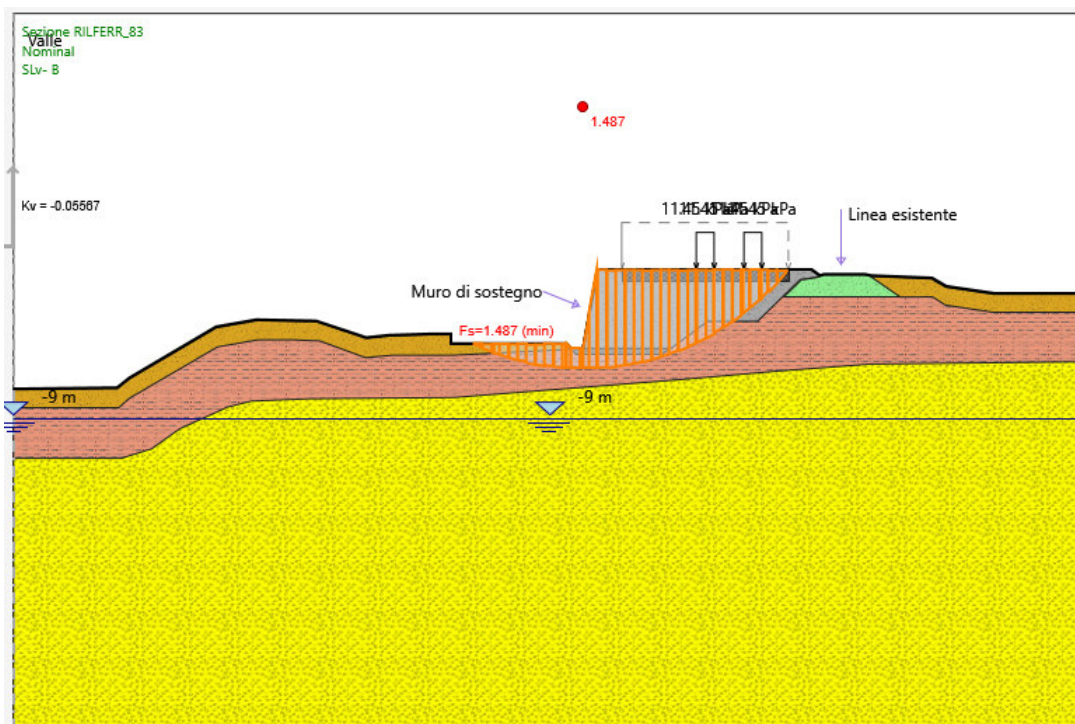
ANALISI B (condizioni drenate)



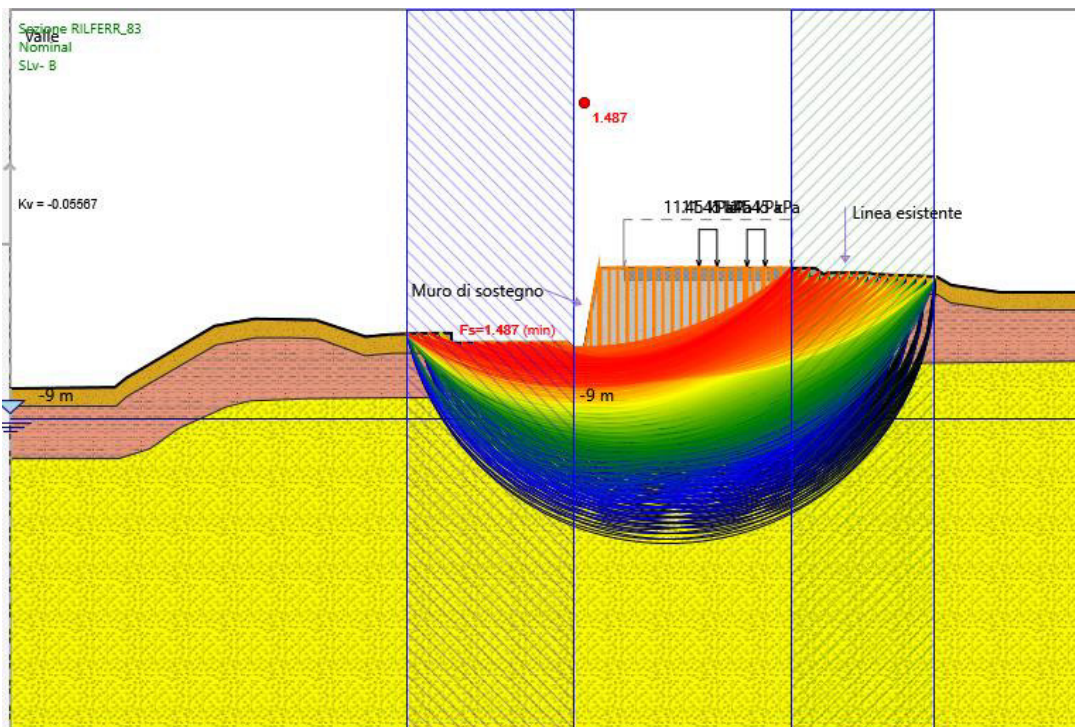
F 57. RIL_FERR_83 – Particolare carichi applicati



F 58. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico CD – Superficie critica B



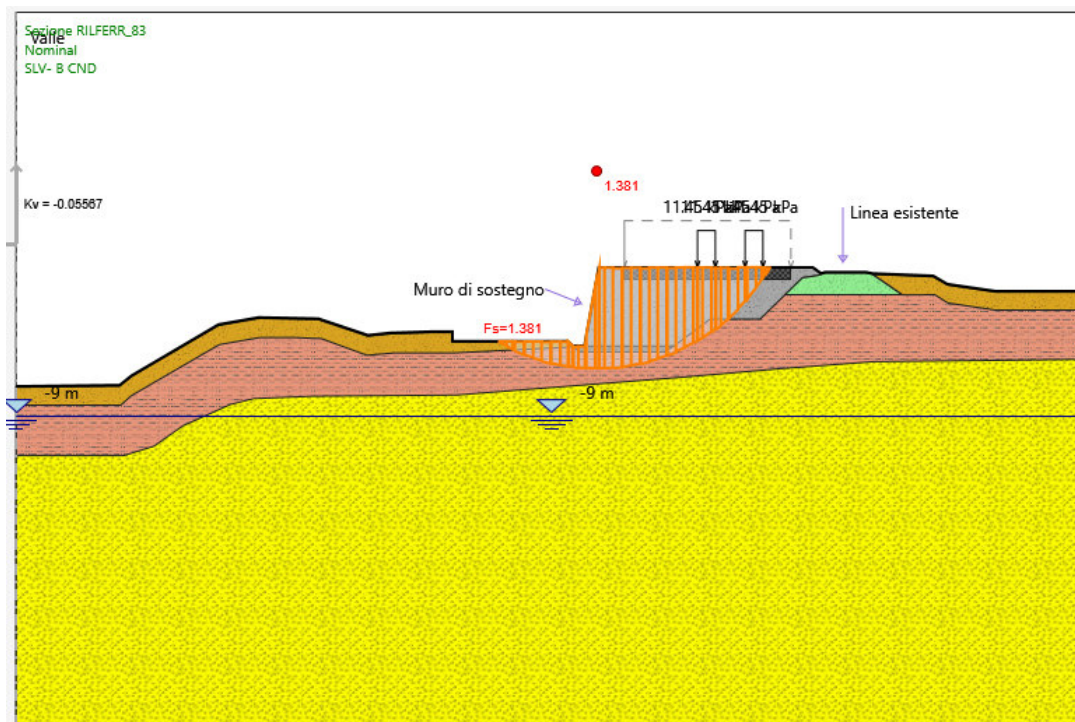
F 59. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD - Superficie critica B



F 60. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD - Superfici investigate B

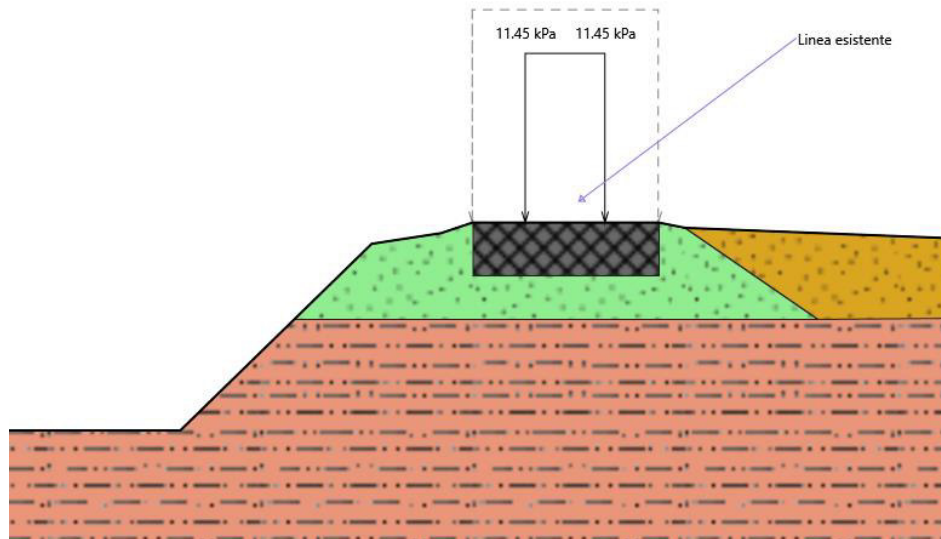
ANALISI B (condizioni non drenate)

Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
LSA Limo	30	0
Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
Riporto Sabbia / Ghiaia	0	28
Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	38
GS Sabbia / Ghiaia	0	40
Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	35
Riporto Sabbia / Ghiaia	0	28
Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38

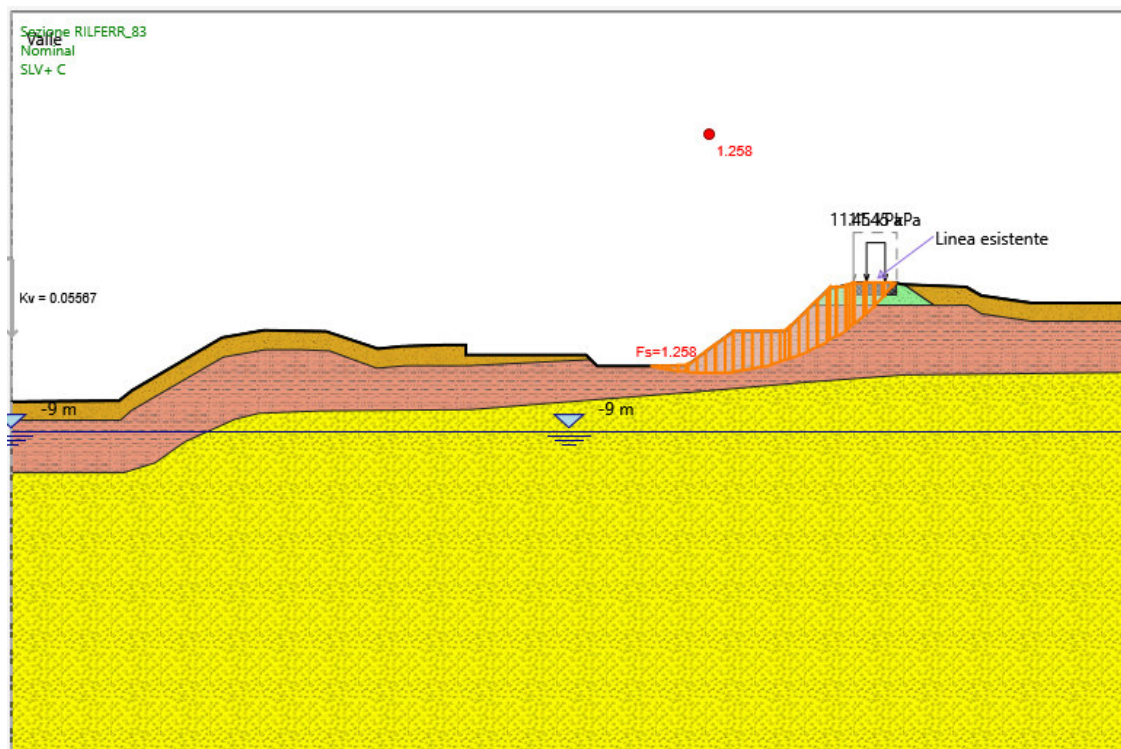


F 61. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CND – Superficie critica B

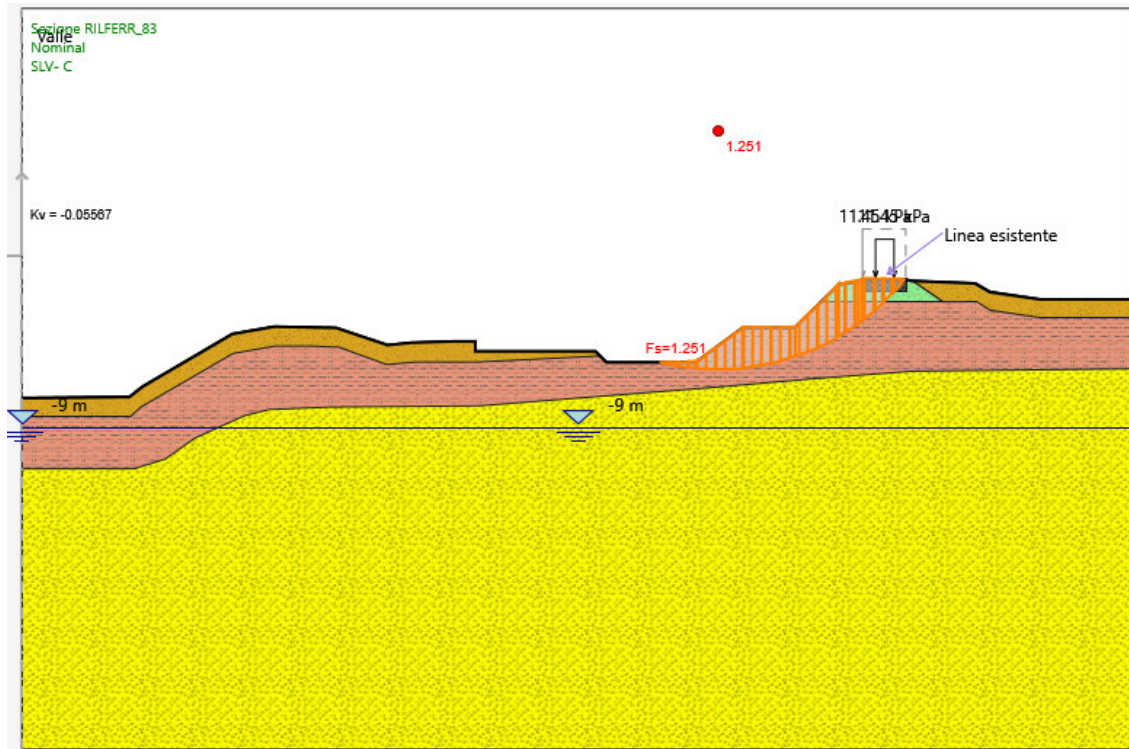
ANALISI C (condizioni drenate)



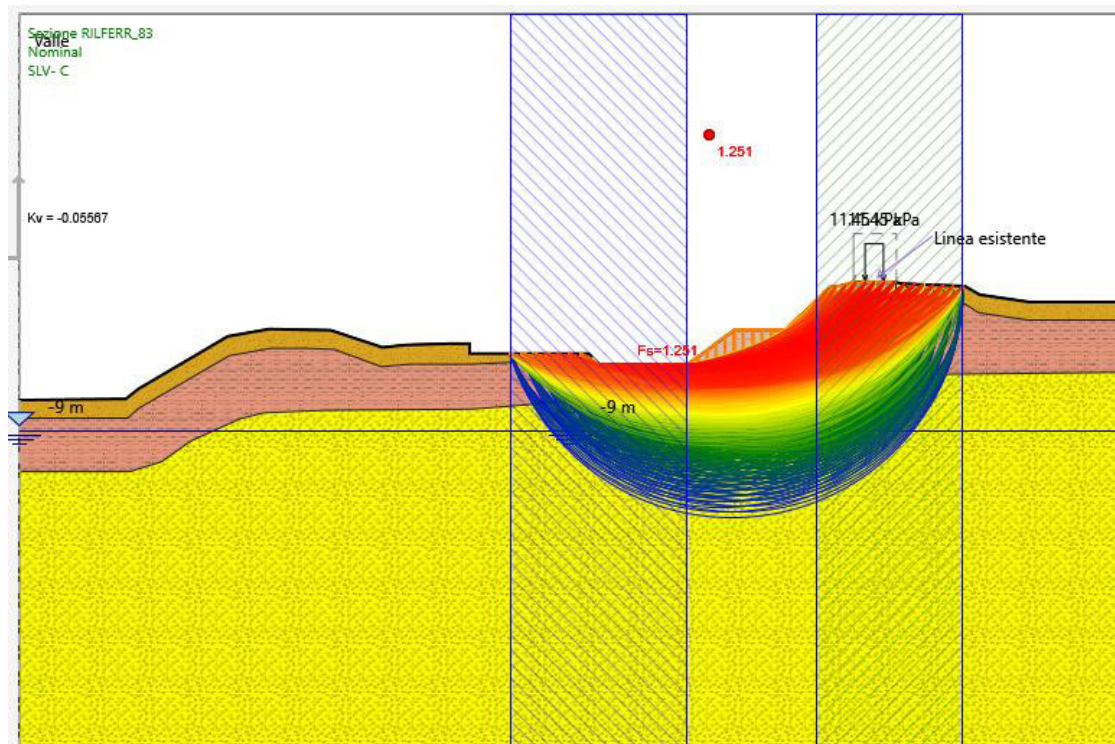
F 62. RIL_FERR_83 – Particolare carichi applicati



F 63. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico CD – Superficie critica C




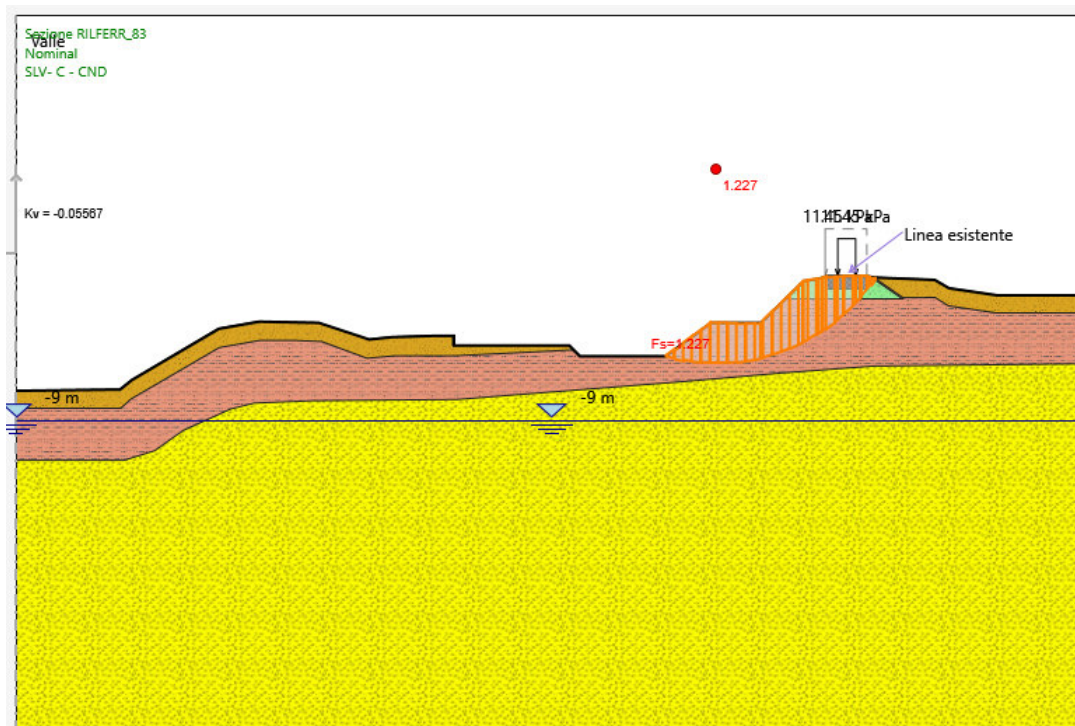
F 64. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Superficie critica C




F 65. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Superfici investigate C

ANALISI C (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	LSA Limo	30	0
	Ripporto Sabbia / Ghiaia	0	28
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	35
	Ripporto Sabbia / Ghiaia	0	28
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38



F 66. RIL_FERR_83 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CND - Superficie critica C

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

14 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_128

14.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica (Doc. rif.[1]) e sulla base di quanto descritto nel Cap.3 è riportata la stratigrafia definita a partire da base corpo ferroviario (vedi Tabella T27). La sezione in esame rappresenta la condizione in cui il nuovo rilevato ferroviario (pk 6+350) è in appoggio al rilevato della linea esistente per la quale si prevede una deviazione. Le verifiche sono state condotte con riferimento alle condizioni finali (post-operam) considerando cautelativamente i carichi ferroviari agenti sia sulla linea in variante sia sulla linea esistente.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T23.

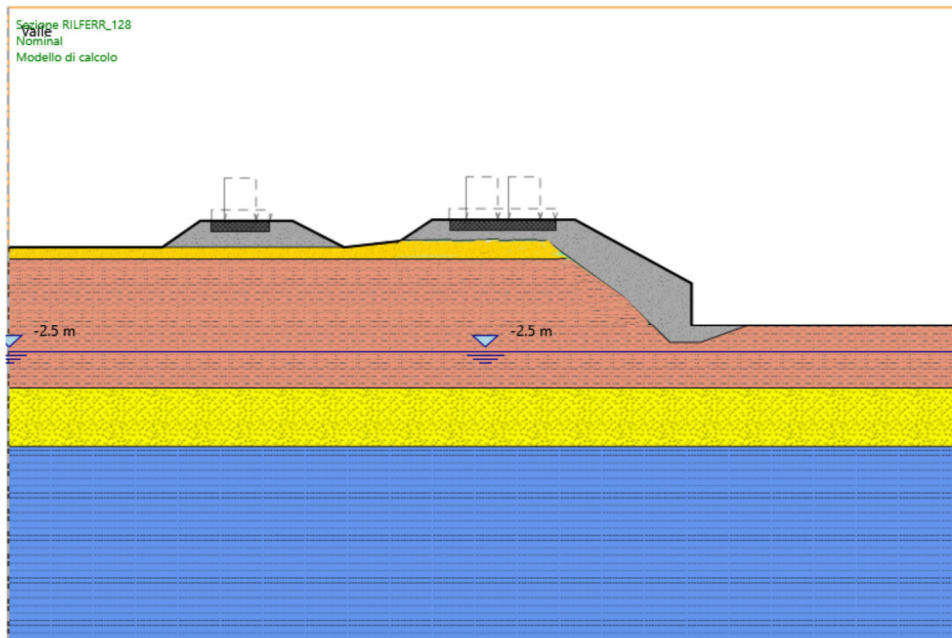
Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali antropici utilizzati per lo strato di bonifico e per il pacchetto di armamento ferroviario e per il corpo stradale si rimanda alle tabelle di par.6.3..

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati, in campo statico, richiedono l'adozione della sola Combinazione 2 dell'Approccio 1 e pertanto l'applicazione dei soli coefficienti parziali M2, mentre per le verifiche sismiche sono richiesti i parametri caratteristici.


T 27. Stratigrafia sezione RIL_FERR_128

RIL_FERR_128 - Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350)			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
SL	1.50	3.00	1.50
LSA	3.00	15.50	12.50
G,S	15.50	21.00	5.50
AM	21.00	-	-

Nella figura F64 è riportato il modello di calcolo preso a base delle verifiche.



F 67. RIL_FERR_128 - Modello di calcolo

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

14.2 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A2+M2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

14.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato alla pk 6+350 è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico ferroviario (q), assunto pari a 57.3kPa, è stato modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella 1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 57.3 \text{ kPa} \times 1.3 = 74.5 \text{ kPa}.$$

Il carico permanente dovuto all'armamento ferroviario è di tipo permanente/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1 il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Gi [A2]} = 14.4 \text{ kPa} \times 1.3 = 18.72 \text{ kPa}.$$

Per tener conto di tale carico nelle analisi è stato considerato un elemento di terreno di spessore pari ad 1.0m e di larghezza pari all'impronta della sede ferroviaria posto in sommità del rilevato. Tale elemento è stato simulato mediante un terreno avente un peso di unità di volume pari a $19.0 \text{ kN/m}^3 + 18.72 \text{ kN/m}^3 = 37.72 \text{ kN/m}^3$ e, a favore di sicurezza, con una resistenza al taglio pari a quella che compete al rilevato. L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare la sede ferroviaria. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento all'individuazione delle superfici di rottura critiche in determinate aree del modello.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS in condizioni drenate (CD) e in condizioni non drenate (CND):

Analisi superficie A - CD: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.206$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Analisi superficie A - CND: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.154$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,









Analisi superficie B - CD: $FS_{MIN} (DA1C2) = 2.536$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

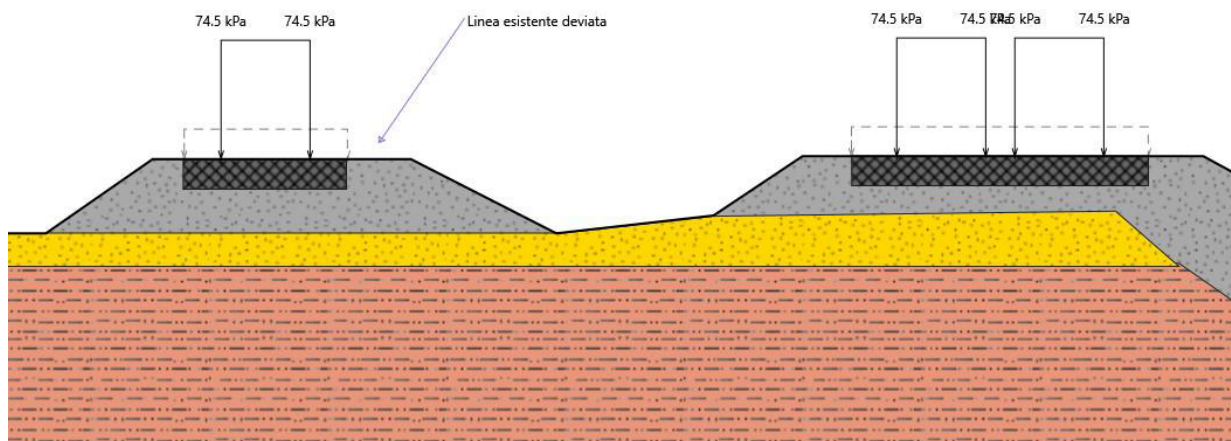
Analisi superficie B - CND: $FS_{MIN} (DA1C2) = 1.384$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.1$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

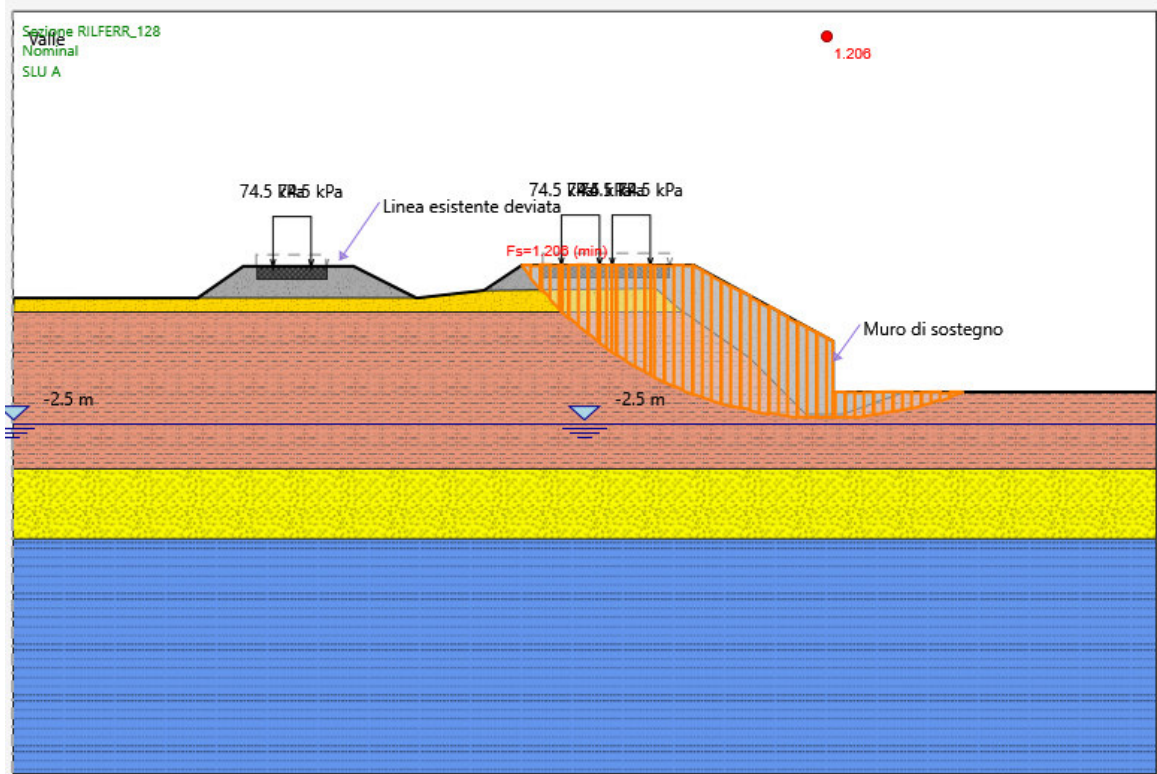
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
	LSA Limo	4	21.3
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	AM Limo	25.6	23
	SL Sabbia / Ghiaia	0	22
	Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32

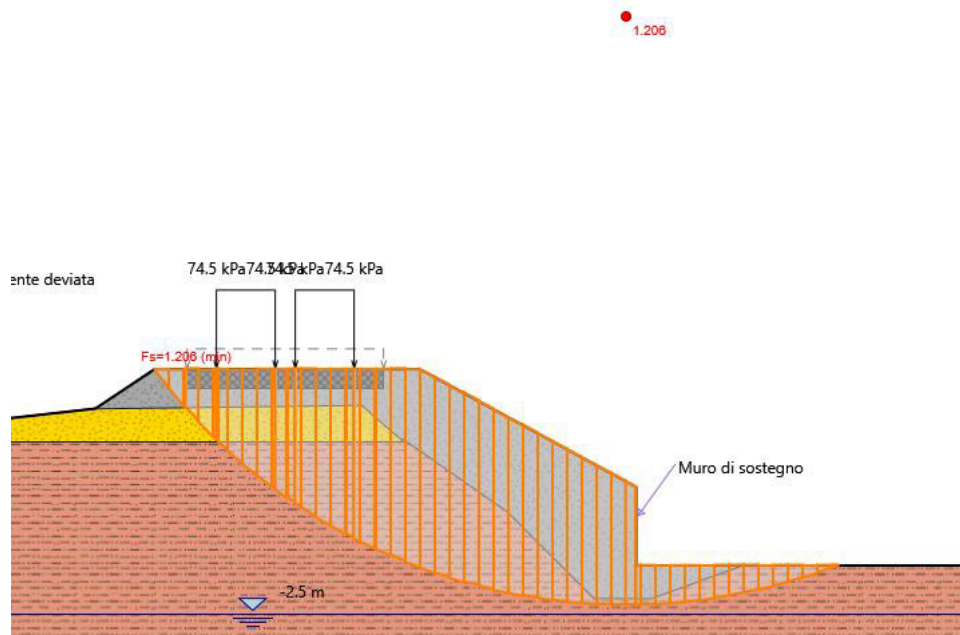


F 68. RIL_FERR_128 – Particolare carichi applicati

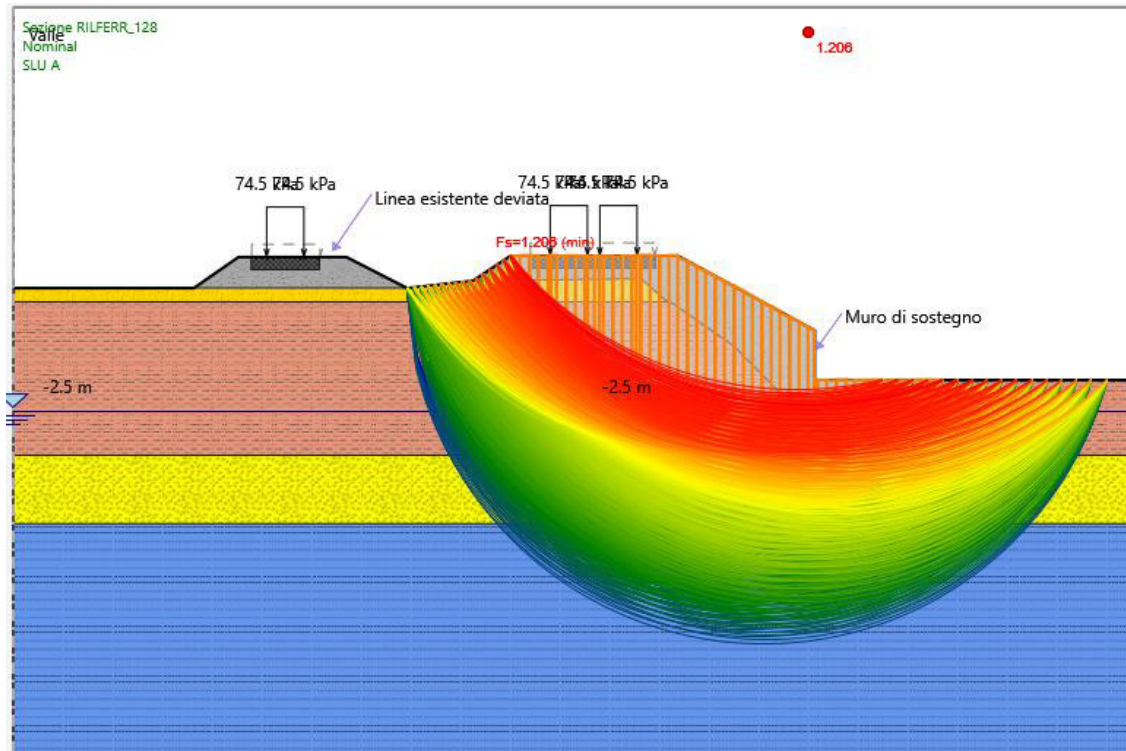
ANALISI A (condizioni drenate)



F 69. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superficie critica A



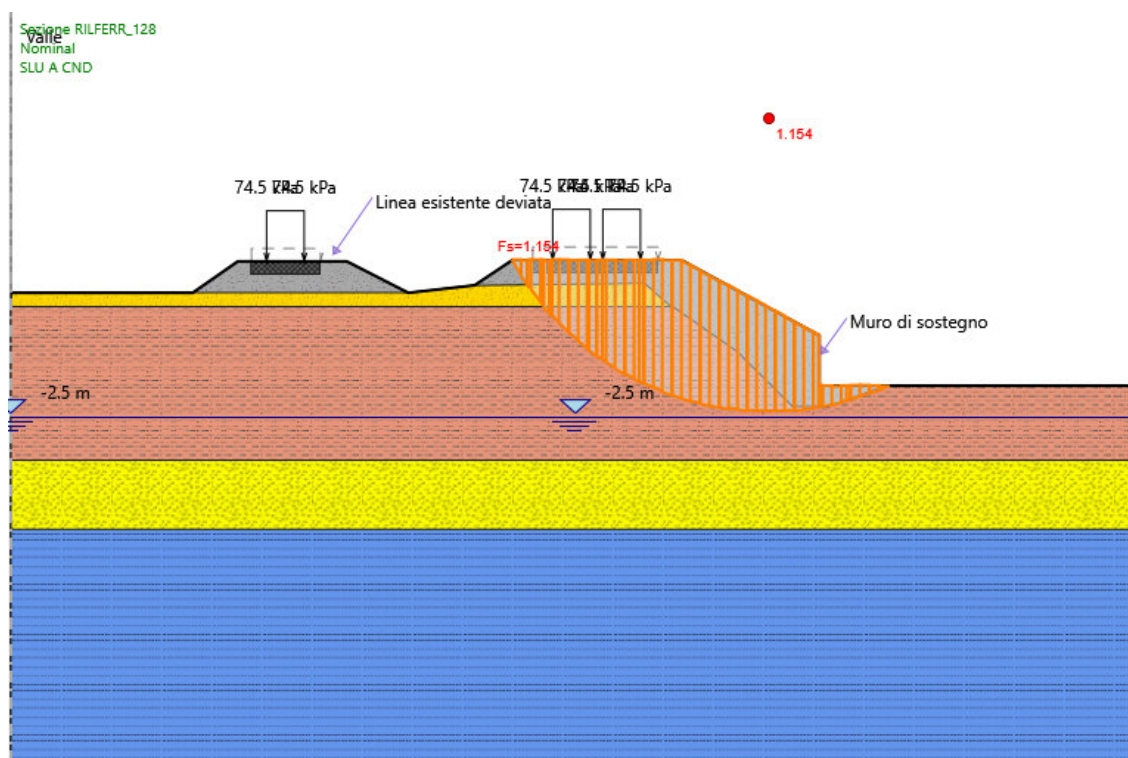
F 70. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Particolare della figura F69



F 71. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie investigate A

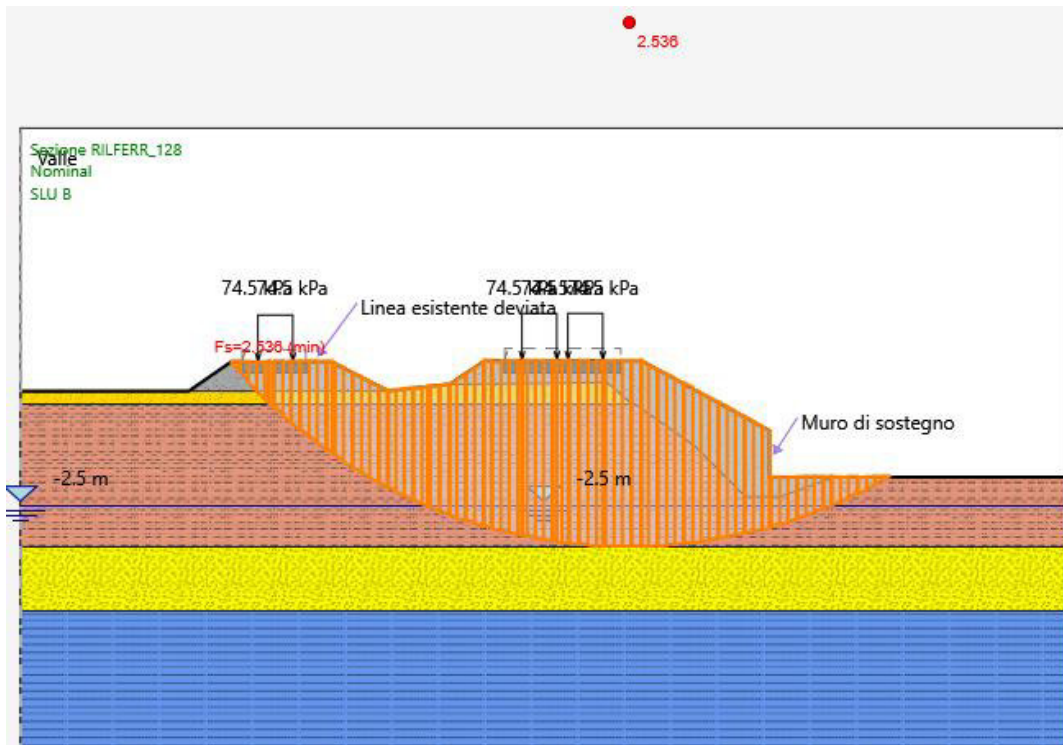
ANALISI A (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
	LSA Limo	21.5	0
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	AM Limo	214	0
	SL Sabbia / Ghiaia	0	22
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32

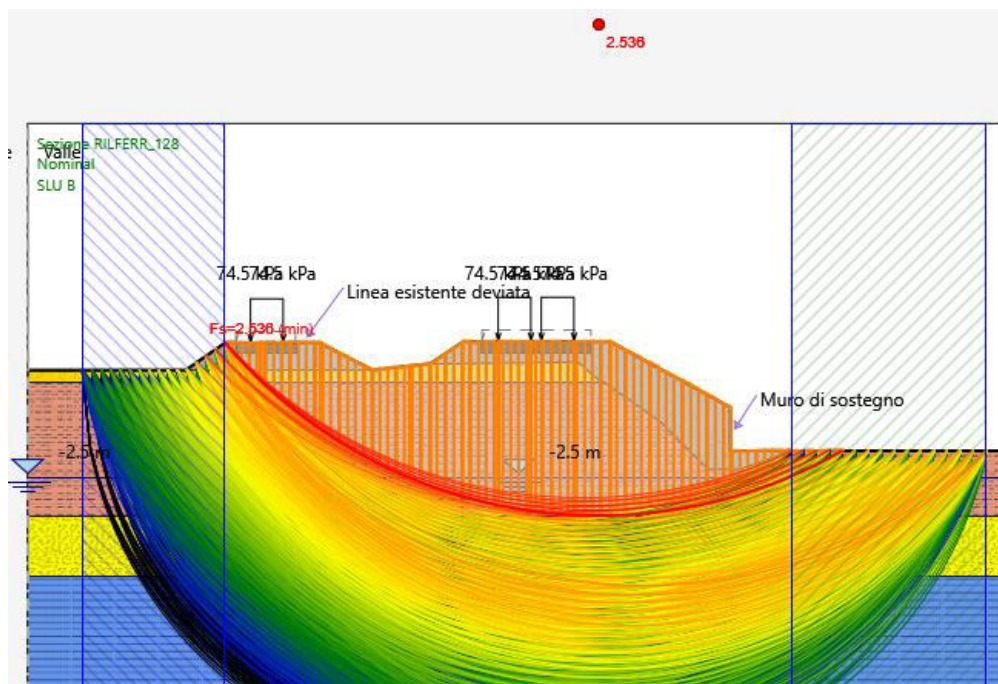


F 72. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CND - Superficie critica A

ANALISI B (condizioni drenate)



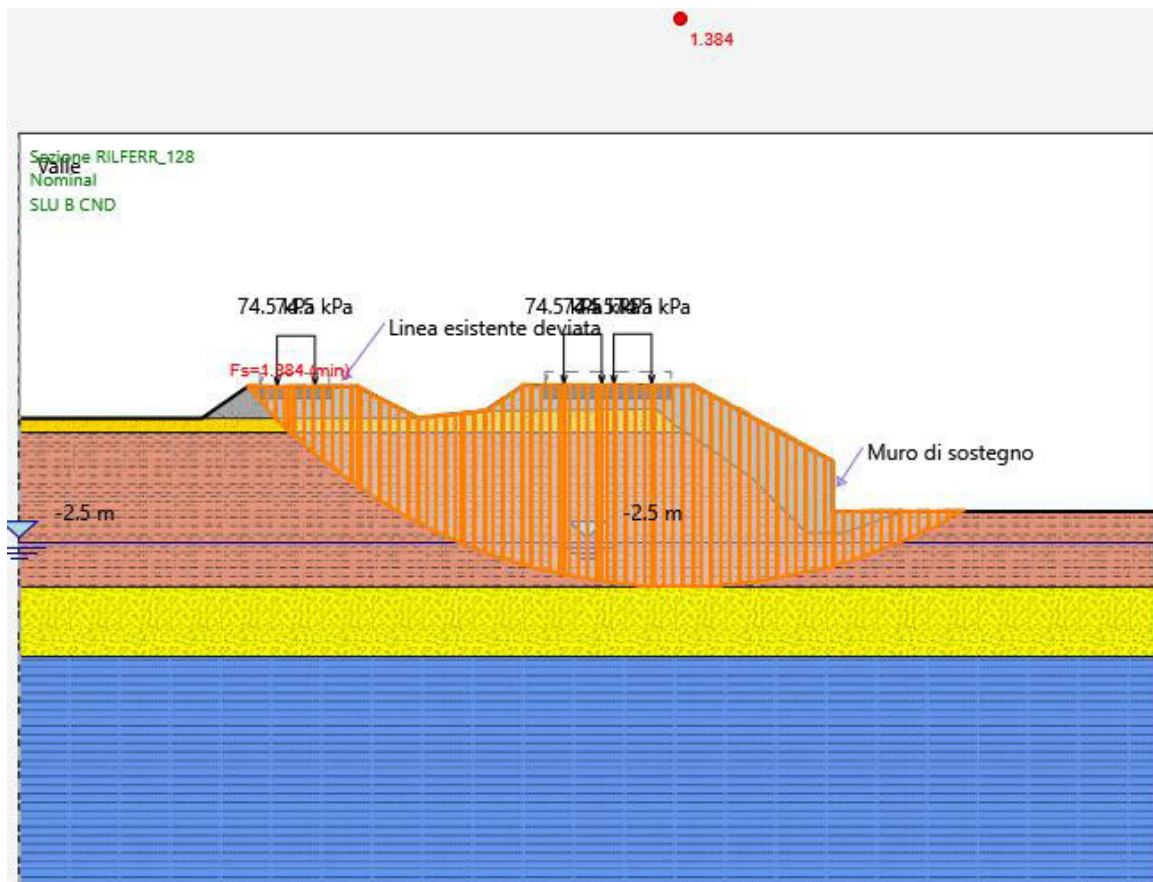
F 73. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superficie critica B




F 74. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD – Superfici investigate B

ANALISI B (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	32
	LSA Limo	21.5	0
	GS Sabbia / Ghiaia	0	33.8
	AM Limo	214	0
	SL Sabbia / Ghiaia	0	22
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	32



F 75. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CND - Superficie critica B

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

14.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo sismico del rilevato alla pk 6+350 è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici.

In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.293g$:

$k_H = + 0.111$ (concorde alla direzione di scivolamento)

$k_V = \pm 0.056$ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)

Il carico ferroviario (q), assunto pari a 57.3 kPa, è stato moltiplicato per un coefficiente $\psi=0.2$ in accordo a Doc. Rif. [5] e modellato come un carico distribuito applicato in corrispondenza delle impronte delle traversine ferroviarie:

$$q_d = 0.2 \times q_k = 11.45 \text{ kPa.}$$

L'armamento ferroviario è stato schematizzato per mezzo di una pressione uniformemente distribuita pari a 14.4 kPa, rappresentativo di uno strato di spessore pari a circa 0.80 m con un peso pari a 18.00 kN/m³. Tale carico è stato inserito nei calcoli col proprio valore caratteristico in accordo a quanto specificato dalle NTC 2018 (vedasi Par.7.11.1 del Doc. Rif. [3]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 14.4 \text{ kPa}$.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare il carico ferroviario. Tra esse, è definita "critica", quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte quelle superfici di spessore ridotto. Le analisi sono state condotte con riferimento alle condizioni più critiche che si sono ottenute in campo statico (Analisi A) ottenendo i seguenti fattori di sicurezza minimi FS in condizioni drenate (CD) e in condizioni non drenate (CND):

Analisi superficie A (CD): $FS_{MIN} (k_V-) = 1.263$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

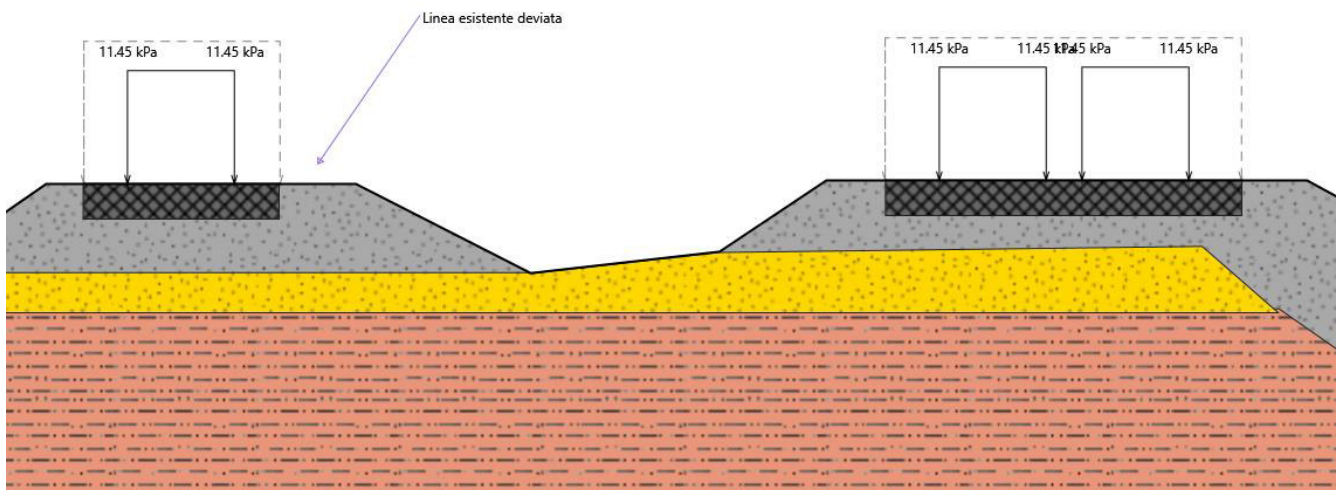
Analisi superficie A (CND): $FS_{MIN} (k_V-) = 1.213$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per le due combinazioni sismiche ($k_V \pm$).

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

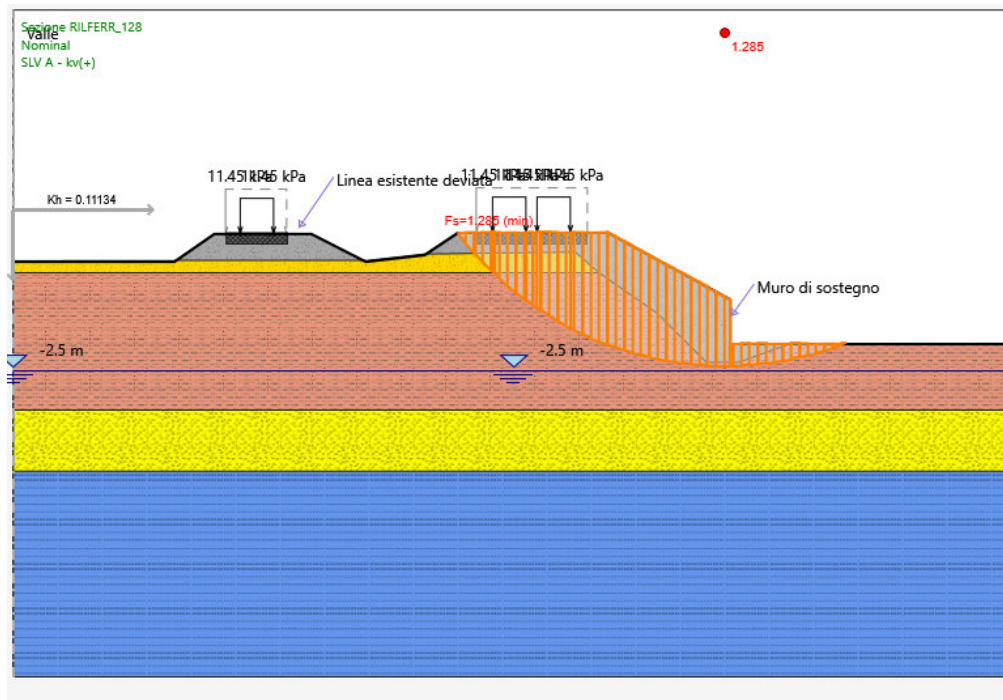
Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo in condizioni drenate.

	Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
	LSA Limo	5	28
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	AM Limo	32	28
	SL Sabbia / Ghiaia	0	27
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38

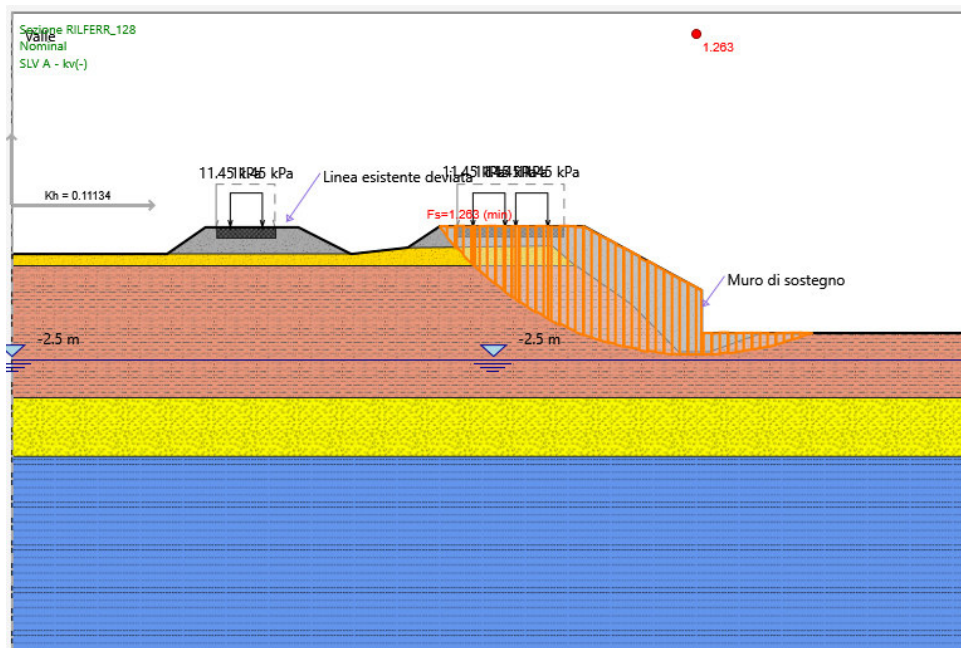


F 76. RIL_FERR_128 – Particolare carichi applicati

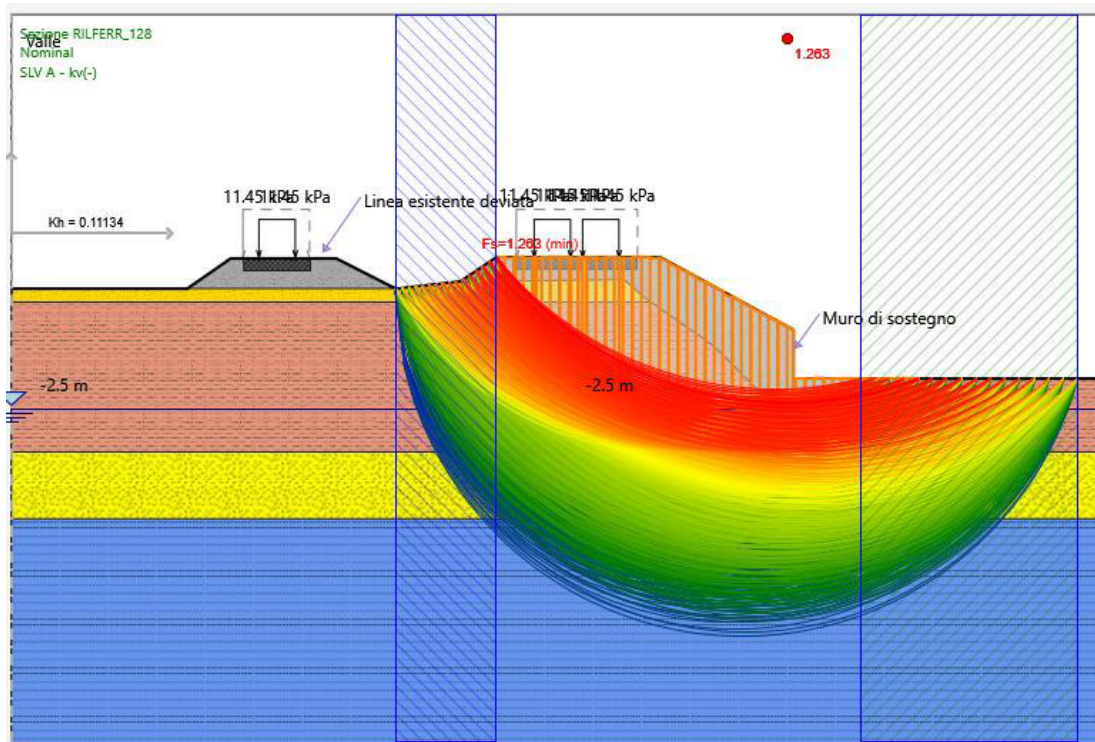
ANALISI A (condizioni drenate)



F 77. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico CD - Superficie critica A



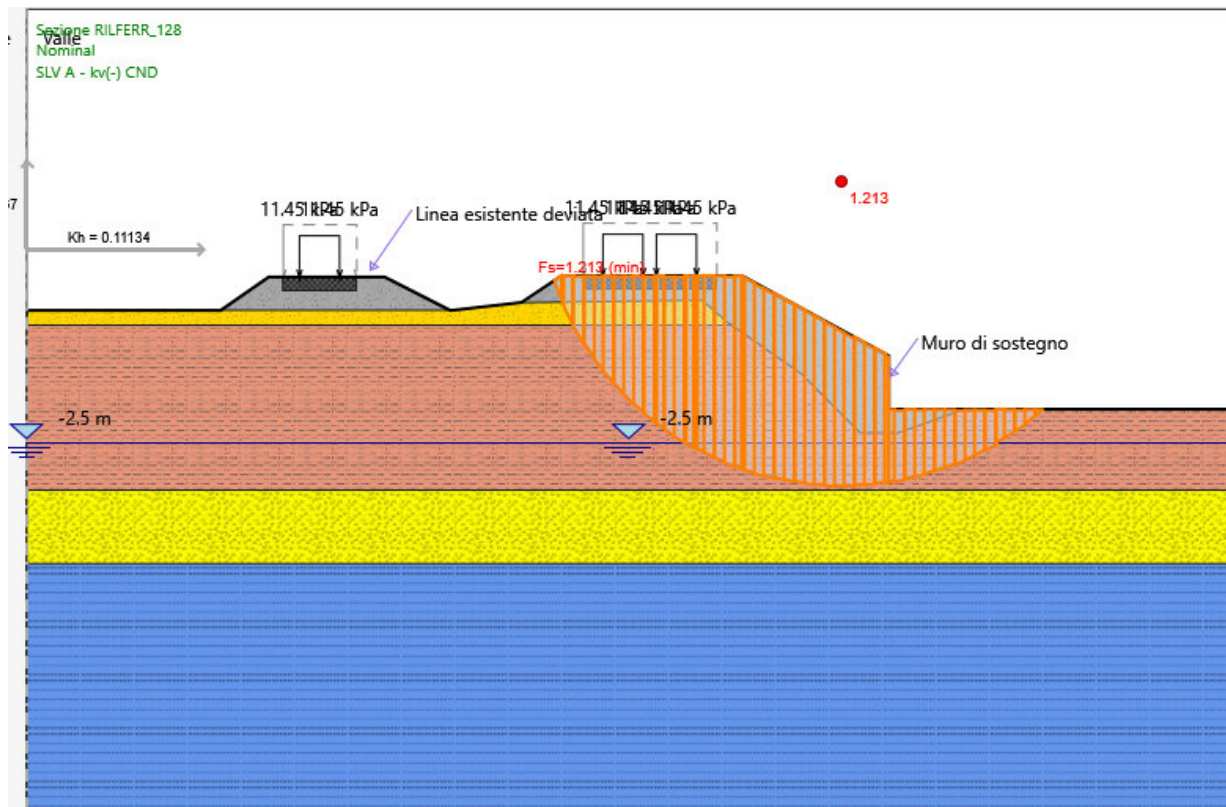
F 78. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD - Superficie critica A




F 79. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD - Superfici investigate A

ANALISI A (condizioni non drenate)

	Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
	Rilevato Sabbia / Ghiaia	0	38
	LSA Limo	30	0
	GS Sabbia / Ghiaia	0	40
	AM Limo	300	0
	SL Sabbia / Ghiaia	0	27
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38
	Contributo armamento Sabbia / Ghiaia	0	38



F 80. RIL_FERR_128 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CND - Superfici investigate A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

15 SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV24

15.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

In accordo a quanto riportato nella Relazione Geotecnica (Doc. rif.[1]) e sulla base di quanto descritto nel Cap.3 è riportata la stratigrafia definita a partire da base corpo ferroviario (vedi Tabella T28). Le analisi di stabilità sono state eseguite con riferimento alla sezione 14 (pk 325) che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità NV24 (riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario). Le verifiche sono state condotte con riferimento alle condizioni finali (post operam).

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T23.


Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali utilizzati per lo strato di bonifico e del corpo stradale si rimanda alle tabelle di par.6.3..

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati, in campo statico, richiedono l'adozione della sola Combinazione 2 dell'Approccio 1 e pertanto l'applicazione dei soli coefficienti parziali M2, mentre per le verifiche sismiche sono richiesti i parametri caratteristici.

T 28. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV24

RIL_STR_NV24 - Rilevato stradale <i>(riferimento pk 5+800 di progetto ferroviario)</i>			
Unità	h_{testa}	h_{letto}	spessore
[-]	[m da p.c.]	[m da p.c.]	[m]
Riporto	0.00	2.00	2.00
LSA	2.00	7.00	5.00
SL	7.00		

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti; le superfici di scorrimento critiche, individuate per tale sezione, interessano prevalentemente terreni granulari.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

15.2 Verifiche SLU – Stabilità globale

Le combinazioni di carico adottate nelle analisi fanno riferimento rispettivamente ai coefficienti parziali (A_2+M_2) per le analisi in campo statico e ai valori caratteristici per le analisi sismiche. Tali coefficienti sono contenuti nella Tabella 1 e nella Tabella 4 della presente relazione.

Come da NTC 2018 (Doc. Rif. [5]), la verifica SLU di stabilità globale è soddisfatta se la relazione:

$FS \geq R_2 = 1.1$ è verificata in condizioni statiche;

$FS \geq R_2 = 1.2$ è verificata in condizioni sismiche.

Il coefficiente R_2 è contenuto nella Tabella 5 della presente relazione.

15.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato stradale alla pk 325 della viabilità NV24 è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico stradale (q), corrispondente a carico tandem da normativa spalmato sulla lunghezza di un autoarticolato di circa 17m, è stato schematizzato per mezzo di una pressione uniformemente distribuita pari a 20kPa su una larghezza pari a 9.5m e 5.5m rispettivamente sul rilevato di monte (Asse 1) e di valle (Asse 3). Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A_2 riportato in Tabella T1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A_2]} = 20.0 \text{ kPa} \times 1.3 = 26 \text{ kPa.}$$

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare la sede stradale. Tra esse, è definita critica quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo. Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte le superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento all'individuazione delle superfici di rottura critiche in determinate aree del modello.

I risultati hanno restituito i seguenti fattori di sicurezza minimi FS :

Analisi superficie A: $FS_{\text{MIN}} (DA1C2) = 1.251$; $FS_{\text{MIN}} \geq R_2 = 1.1$,

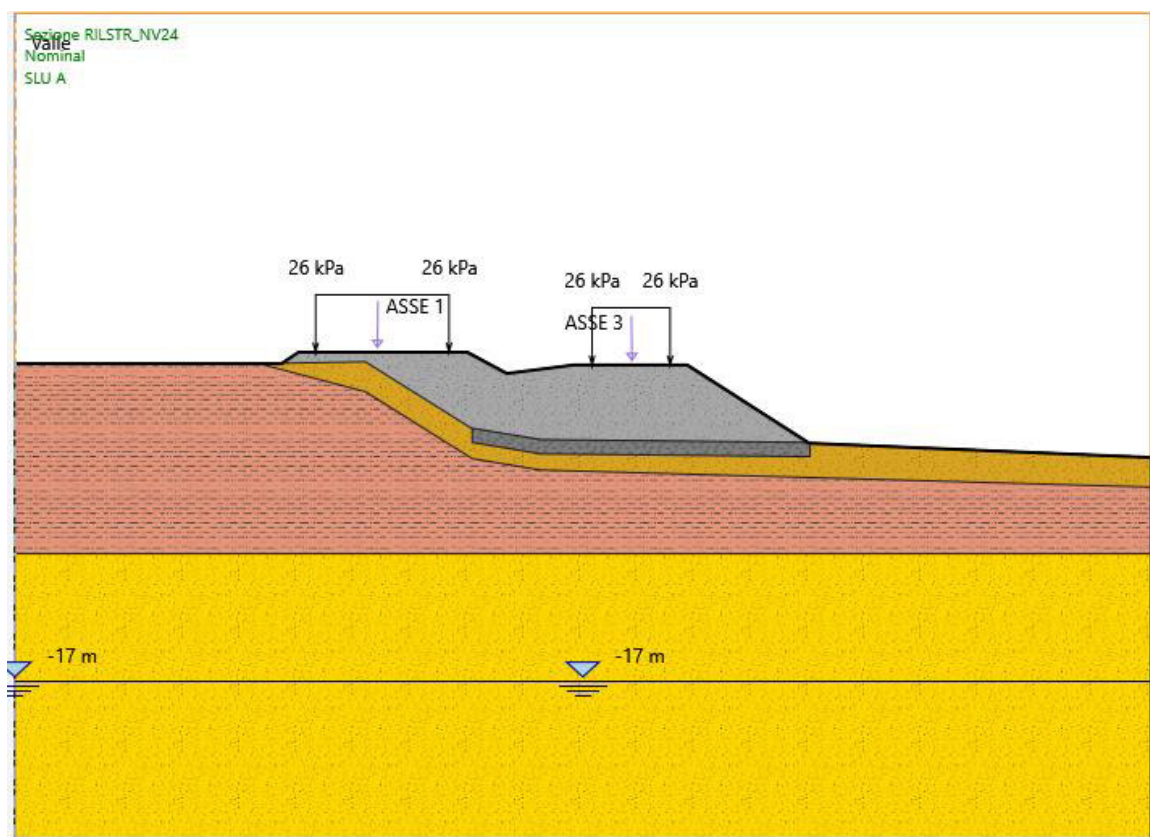
Analisi superficie B: $FS_{\text{MIN}} (DA1C2) = 2.207$; $FS_{\text{MIN}} \geq R_2 = 1.1$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per la combinazione DA1C2.

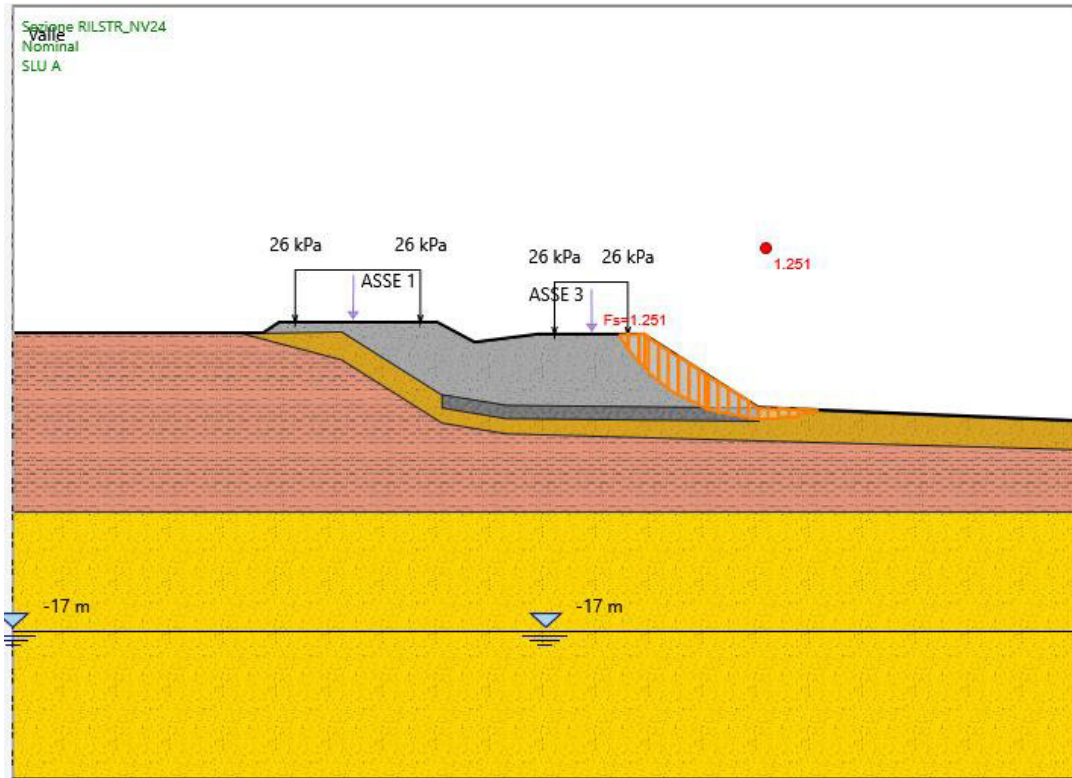
la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo (vedasi figura F81).

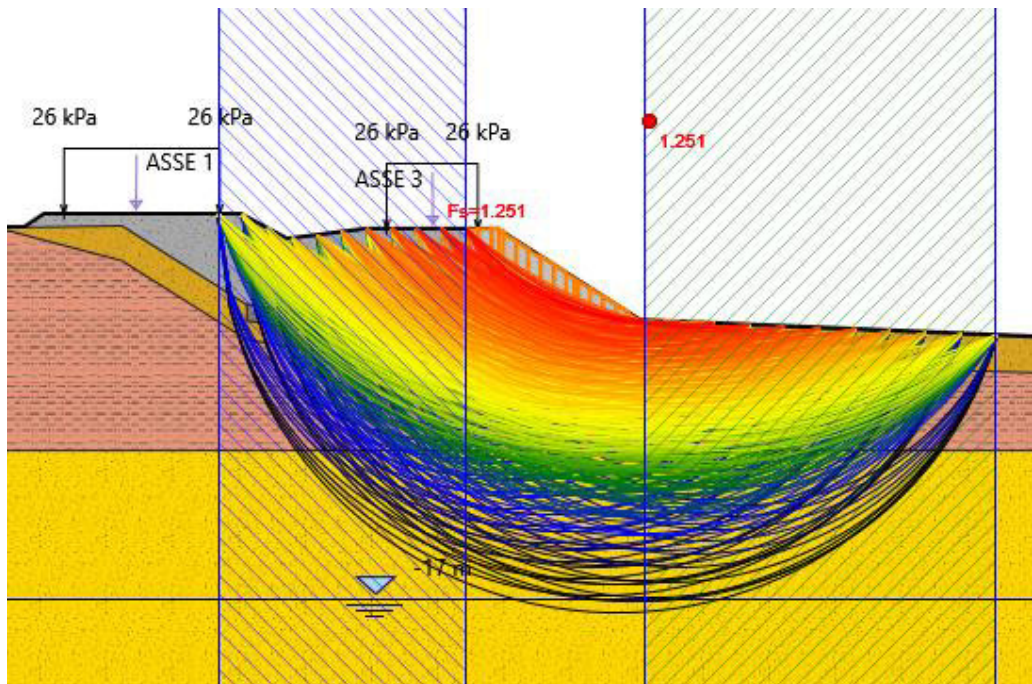
	Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
	Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Riparto Sabbia / Ghiaia	0	21.3
	LSA Limo	4	21.3
	SL Sabbia / Ghiaia	0	29.2
	Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	32



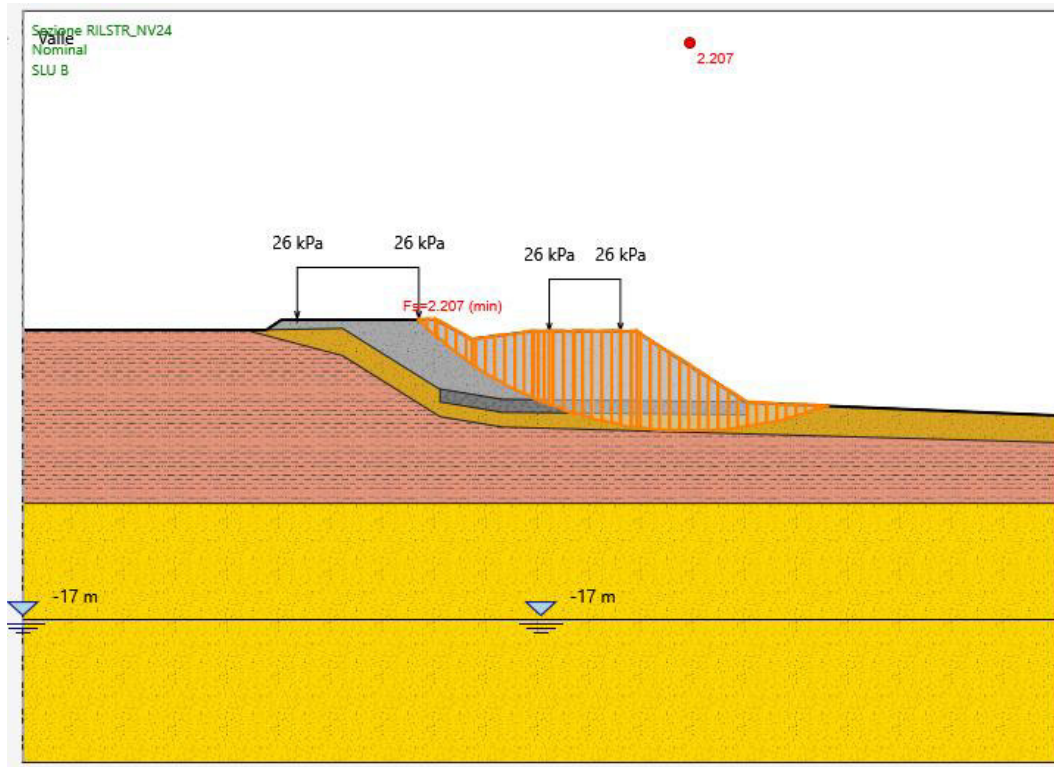
F 81. RIL_STR_NV24 – Modello di calcolo



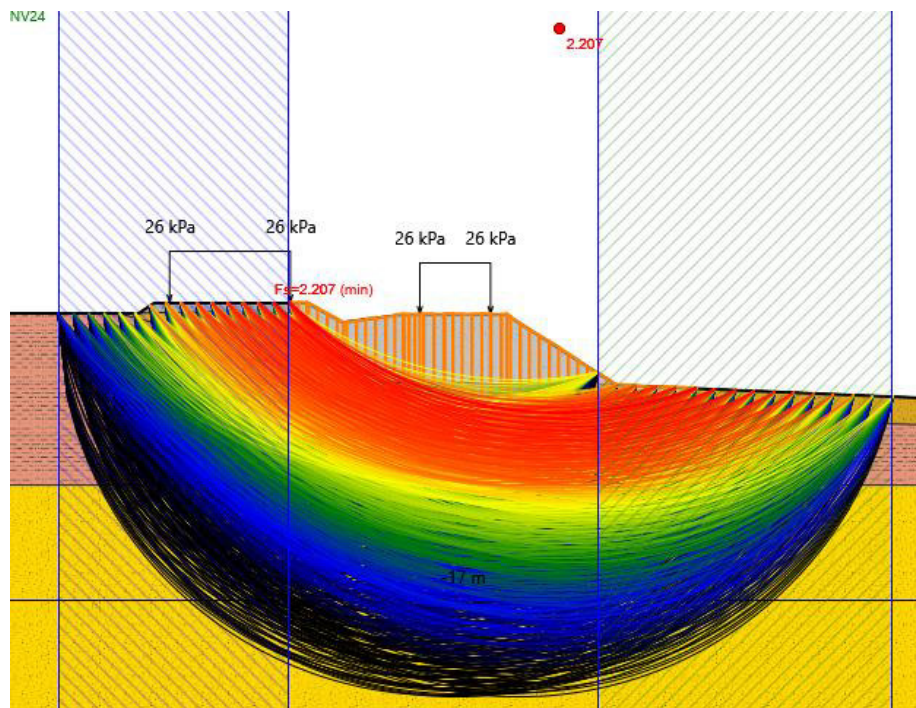
F 82. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie critica A




F 83. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superfici investigate A



F 84. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superficie critica B



F 85. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLU in campo statico CD - Superfici investigate B

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

15.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L'analisi di stabilità globale in campo sismico del rilevato stradale alla pk 325 della viabilità NV24 è stata condotta assumendo i parametri geotecnici caratteristici.

In accordo a quanto riportato al Cap.4, la forza sismica è stata modellata tramite i coefficienti sismici a partire da $a_{max} = 0.316g$:

$k_H = + 0.120$ (concorde alla direzione di scivolamento)

$k_V = \pm 0.060$ (- diretta verso l'alto, + diretta verso il basso)

Il carico da traffico stradale (q), corrispondente a carico tandem da normativa spalmato sulla lunghezza di un autoarticolato di circa 17m, è stato schematizzato per mezzo di una pressione uniformemente distribuita pari a 20kPa su una larghezza pari a 9.5m e 5.5m rispettivamente sul rilevato di monte e di valle.

Tale sovraccarico è stato inserito nei calcoli col proprio valore caratteristico in accordo a quanto specificato dalle NTC 2018 (vedasi Par.7.11.1 del Doc. Rif. [5]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 20kPa$.

L'analisi di stabilità globale è stata finalizzata all'individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare il carico stradale. Tra esse, è definita "critica", quella a cui corrisponde il fattore di sicurezza FS minimo.

Si sottolinea che nella ricerca delle superfici di rottura critiche sono state escluse tutte quelle superfici di spessore ridotto.

Le analisi sono state condotte con riferimento alle condizioni più critiche che si sono ottenute in campo statico (Analisi A) ottenendo il seguente fattore di sicurezza minimo FS:

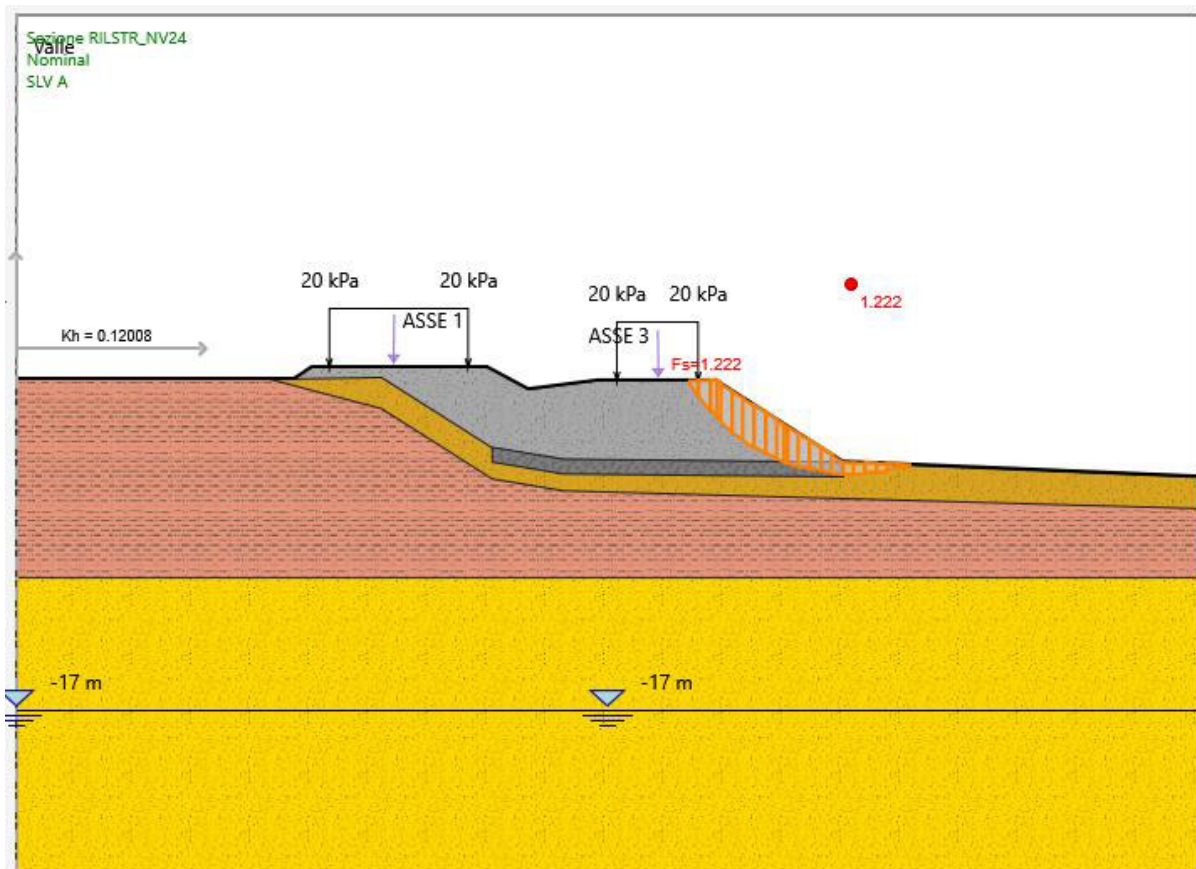
Analisi superficie A: $FS_{MIN} (k_V^-) = 1.222$; $FS_{MIN} \geq R2 = 1.2$,

Nelle figure successive sono riportate le superfici di rottura critiche e le relative superfici investigate per le due combinazioni sismiche ($k_V \pm$).

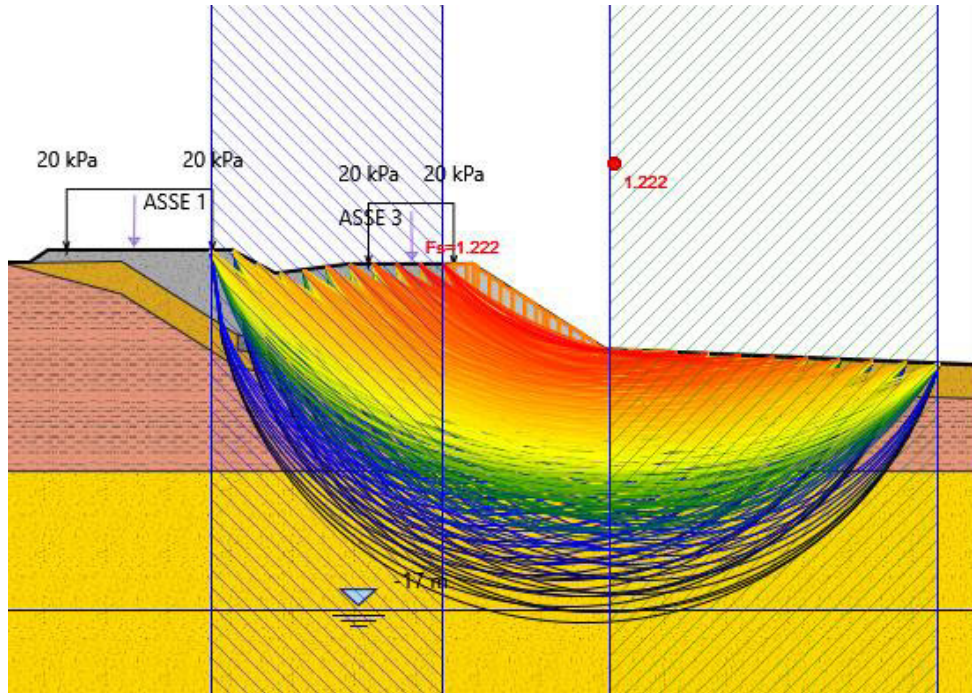
la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

Nella seguente tabella è riportata la legenda di riferimento del modello di calcolo.

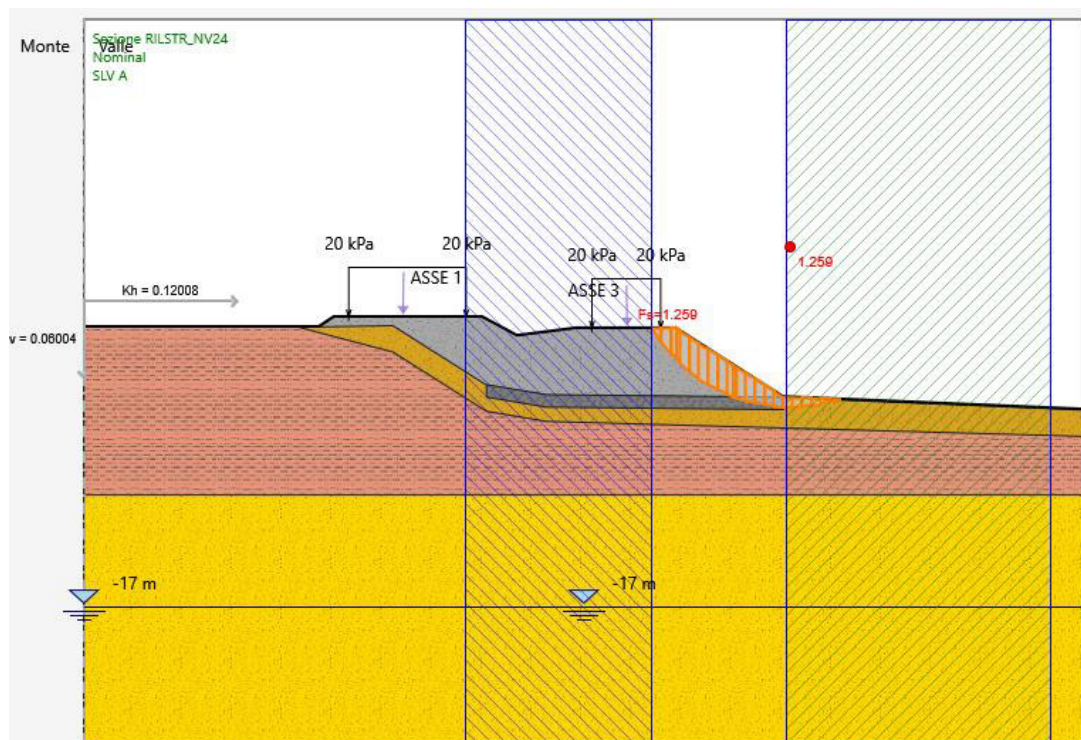
Terreni	c' [kPa]	ϕ' [°]
Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia	0	35
Riperto Sabbia / Ghiaia	0	26
LSA Limo	5	26
SL Sabbia / Ghiaia	0	35
Bonifica Sabbia / Ghiaia	0	38




F 86. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD - Superficie critica A



F 87. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico CD – Superfici investigate A



F 88. RIL_STR_NV24 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico CD – Superficie critica A

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)	COMMESSA IA97	LOTTO 00 R 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO GE0006 002	REV. B

16 CONSIDERAZIONI FINALI

Le verifiche di stabilità eseguite nel presente documento e relative alle sezioni caratteristiche dei tratti in rilevato e in trincea della sede ferroviaria e della viabilità stradale del Lotto 2 (*Scafa – Manoppello*) hanno escluso la necessità di intervenire lungo il tracciato ferroviario e stradale con trattamenti di consolidamento del terreno di fondazione mirati al soddisfacimento delle verifiche di stabilità, ad eccezione di un tratto in corrispondenza della pk 1+600. In tale tratto è prevista un'opera di presidio costituita da pali $\phi 1000$ aventi lunghezza media 15m e disposti ad interasse 1.3m. Tale intervento si è reso necessario per sostenere in fase provvisoria gli scavi di sbancamento previsti per la realizzazione della sede stradale dell'Asse 2 della viabilità NV21 e per garantire la stabilità del versante nelle condizioni di esercizio della viabilità. In particolare la paratia è prevista lungo il lato di monte del muro ad U tra la pk 35 e la pk110 dell'Asse 2 per uno sviluppo complessivo in pianta di 75m.

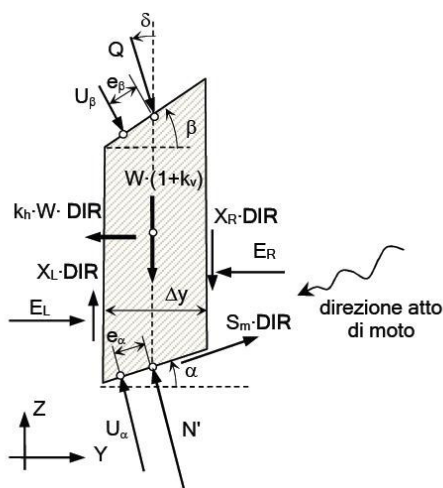
Per le analisi relative alla valutazione dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali si rimanda al Doc. rif [2] nel quale sono indicati gli interventi di consolidamento necessari per ridurre i cedimenti residui nel tempo.

Tali interventi di consolidamento, costituiti da colonne di ghiaia, nell'ambito delle verifiche di stabilità dei rilevati riportate nel presente documento, non stati considerati poiché i fattori di sicurezza di Normativa sono stati sempre rispettati anche senza tener conto dell'incremento dei parametri geotecnici dei terreni interessati dagli stessi interventi.

17 APPENDICE

In Appendice si riportano i risultati delle analisi eseguite con il modulo di stabilità dei pendii (VSP) del software PARATIE PLUS 2021 (Ceas). I risultati sono esposti sia in forma tabellare sia in forma grafica (sforzo di taglio mobilitato alla base del concio).

Di seguito si riporta uno schema con evidenziate tutte le azioni agenti e una legenda di riferimento; estratti dal manuale del software utilizzato.



Δy	Larghezza concio (misurata in direzione orizzontale)
α, β	Inclinazione base inferiore e superiore
N'	Azione normale efficace a base concio
S_m	Azione tagliente mobilitata (resistente) a base concio
U_α	Risultante delle pressioni interstiziali a base concio
U_β	Risultante delle pressioni interstiziali a sommità concio
e_α, e_β	Eccentricità rispettivamente di U_α e U_β rispetto al baricentro della faccia su cui agiscono
W	Peso <u>totale</u> del concio
Q	Risultante sovraccarico a testa concio (inclinato di un angolo δ rispetto alla verticale)
k_h, k_v	Componenti orizzontale e verticale (positiva se verso il basso) dell'accelerazione sismica pseudo-statica (frazione di g)
E_L, E_R	Azioni interconco normali alla faccia con i conci precedente e successivo
X_L, X_R	Azioni interconco taglienti



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 125 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) - Back analysis – Superficie A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
54.31	54.97	-75.00	-20.40	1.12	0.33	0.74	14.11	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	15.89	5.47	0.00	13.95	0.00	4.77
54.97	55.31	-36.40	-20.40	2.30	1.15	0.77	14.61	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	13.09	4.51	13.95	18.13	4.77	6.20
55.31	56.31	-36.40	-20.40	2.54	1.26	2.54	48.25	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	43.22	14.88	18.13	31.92	6.20	10.92
56.31	57.31	-36.40	-20.40	2.90	1.45	2.90	55.19	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	49.44	17.03	31.92	47.71	10.92	16.32
57.31	58.31	-36.40	-20.40	3.27	1.63	3.27	62.14	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	55.67	19.17	47.71	65.48	16.32	22.40
58.31	59.31	-36.40	-20.40	3.64	1.81	3.64	69.08	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	61.89	21.31	65.48	85.23	22.40	29.15
59.31	60.31	-36.40	-20.40	4.00	2.00	4.00	76.02	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	68.11	23.45	85.23	106.97	29.15	36.59
60.31	60.58	-36.40	-20.40	4.23	2.12	1.14	21.70	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	19.44	6.69	106.97	113.18	36.59	38.71
60.58	61.31	-22.08	-20.40	4.30	2.15	3.14	59.59	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	55.42	19.08	113.18	116.51	38.71	39.85
61.31	62.31	-22.08	-20.40	4.32	2.16	4.32	82.16	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.41	26.31	116.51	121.11	39.85	41.42
62.31	63.31	-22.08	-20.40	4.36	2.18	4.36	82.80	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	77.00	26.51	121.11	125.74	41.42	43.01
63.31	64.31	-22.08	-20.40	4.39	2.20	4.39	83.45	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	77.60	26.72	125.74	130.41	43.01	44.61
64.31	65.31	-22.08	-20.40	4.43	2.21	4.43	84.09	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	78.20	26.93	130.41	135.11	44.61	46.21
65.31	66.31	-22.08	-20.40	4.46	2.23	4.46	84.73	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	78.80	27.13	135.11	139.85	46.21	47.84
66.31	67.31	-22.08	-20.40	4.49	2.25	4.49	85.37	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	79.39	27.34	139.85	144.63	47.84	49.47
67.31	68.31	-22.08	-20.40	4.53	2.26	4.53	86.02	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	79.99	27.54	144.63	149.44	49.47	51.12
68.31	69.31	-22.08	-20.40	4.56	2.28	4.56	86.66	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	80.59	27.75	149.44	154.29	51.12	52.77
69.31	70.31	-22.08	-20.40	4.59	2.30	4.59	87.30	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	81.19	27.96	154.29	159.18	52.77	54.44
70.31	71.15	-22.08	-20.40	4.63	2.31	3.91	74.20	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	69.00	23.76	159.18	163.33	54.44	55.86
71.15	71.31	-21.40	-20.40	4.64	2.32	0.72	13.74	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	12.82	4.41	163.33	163.94	55.86	56.07
71.31	72.31	-21.40	-20.40	4.65	2.33	4.65	88.41	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	82.50	28.41	163.94	167.87	56.07	57.42
72.31	73.31	-21.40	-20.40	4.67	2.34	4.67	88.80	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	82.86	28.53	167.87	171.83	57.42	58.77
73.31	74.31	-21.40	-20.40	4.69	2.35	4.69	89.18	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	83.21	28.65	171.83	175.80	58.77	60.13
74.31	74.40	-21.40	-20.40	4.70	2.35	0.43	8.10	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	7.56	2.60	175.80	176.16	60.13	60.25
74.40	75.31	-21.40	-23.61	4.68	2.34	4.26	80.94	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.53	26.01	176.16	179.76	60.25	61.48
75.31	76.31	-21.40	-23.61	4.64	2.32	4.64	88.19	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	82.29	28.34	179.76	183.68	61.48	62.83
76.31	77.31	-21.40	-23.61	4.60	2.30	4.60	87.33	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	81.49	28.06	183.68	187.57	62.83	64.16
77.31	78.31	-21.40	-23.61	4.55	2.28	4.55	86.47	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	80.69	27.78	187.57	191.42	64.16	65.47
78.31	79.31	-21.40	-23.61	4.51	2.25	4.51	85.61	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	79.89	27.51	191.42	195.23	65.47	66.78
79.31	80.31	-21.40	-23.61	4.46	2.23	4.46	84.75	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	79.09	27.23	195.23	199.00	66.78	68.07

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 126 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
80.31	81.31	-21.40	-23.61	4.42	2.21	4.42	83.89	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	78.28	26.96	199.00	202.74	68.07	69.34
81.31	82.31	-21.40	-23.61	4.37	2.19	4.37	83.04	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	77.48	26.68	202.74	206.43	69.34	70.61
82.31	83.31	-21.40	-23.61	4.33	2.16	4.33	82.18	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.68	26.40	206.43	210.09	70.61	71.86
83.31	84.31	-21.40	-23.61	4.28	2.14	4.28	81.32	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.88	26.13	210.09	213.71	71.86	73.10
84.31	84.97	-21.40	-23.61	4.24	2.12	2.80	53.23	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	49.67	17.10	213.71	216.08	73.10	73.91
84.97	85.31	-21.75	-23.61	4.22	2.11	1.43	27.23	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	25.37	8.74	216.08	217.45	73.91	74.38
85.31	86.31	-21.75	-23.61	4.20	2.10	4.20	79.71	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	74.25	25.57	217.45	221.46	74.38	75.75
86.31	87.31	-21.75	-23.61	4.16	2.08	4.16	78.98	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	73.57	25.33	221.46	225.44	75.75	77.11
87.31	87.63	-21.75	-23.61	4.13	2.07	1.32	25.11	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	23.39	8.05	225.44	226.71	77.11	77.54
87.63	88.31	-21.75	-23.61	4.11	2.06	2.80	53.15	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	49.50	17.05	226.71	229.39	77.54	78.46
88.31	89.31	-21.75	-23.61	4.08	2.04	4.08	77.53	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	72.22	24.87	229.39	233.29	78.46	79.79
89.31	90.31	-21.75	-23.61	4.04	2.02	4.04	76.80	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	71.54	24.63	233.29	237.16	79.79	81.12
90.31	91.31	-21.75	-23.61	4.00	2.00	4.00	76.08	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	70.86	24.40	237.16	240.99	81.12	82.43
91.31	92.31	-21.75	-23.61	3.97	1.98	3.97	75.35	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	70.19	24.17	240.99	244.79	82.43	83.73
92.31	92.70	-21.75	-23.61	3.94	1.97	1.54	29.24	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	27.24	9.38	244.79	246.26	83.73	84.23
92.70	93.31	-21.75	-15.75	3.97	1.98	2.42	45.93	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	42.78	14.73	246.26	248.58	84.23	85.02
93.31	94.31	-21.75	-15.75	4.06	2.03	4.06	77.17	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	71.88	24.75	248.58	252.46	85.02	86.35
94.31	94.80	-21.75	-15.75	4.15	2.07	2.02	38.32	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	35.70	12.29	252.46	254.40	86.35	87.01
94.80	95.31	-15.59	-15.75	4.18	2.09	2.15	40.76	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	39.41	13.57	254.40	252.05	87.01	86.21
95.31	96.31	-15.59	-15.75	4.17	2.09	4.17	79.30	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.66	26.40	252.05	247.49	86.21	84.65
96.31	97.31	-15.59	-15.75	4.17	2.09	4.17	79.24	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.60	26.38	247.49	242.94	84.65	83.09
97.31	98.31	-15.59	-15.75	4.17	2.08	4.17	79.18	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.55	26.36	242.94	238.38	83.09	81.54
98.31	99.31	-15.59	-15.75	4.16	2.08	4.16	79.12	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.49	26.34	238.38	233.84	81.54	79.98
99.31	100.31	-15.59	-15.75	4.16	2.08	4.16	79.06	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.43	26.32	233.84	229.29	79.98	78.43
100.31	101.31	-15.59	-15.75	4.16	2.08	4.16	79.01	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.38	26.30	229.29	224.75	78.43	76.87
101.31	102.31	-15.59	-15.75	4.16	2.08	4.16	78.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.32	26.28	224.75	220.21	76.87	75.32
102.31	103.31	-15.59	-15.75	4.15	2.08	4.15	78.89	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.26	26.26	220.21	215.67	75.32	73.77
103.31	103.70	-15.59	-15.75	4.15	2.08	1.63	30.96	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	29.93	10.31	215.67	213.89	73.77	73.16
103.70	104.31	-15.59	-15.75	4.15	2.07	2.52	47.87	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	46.28	15.93	213.89	211.14	73.16	72.22
104.31	105.31	-15.59	-15.75	4.15	2.07	4.15	78.77	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.15	26.22	211.14	206.61	72.22	70.67

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 127 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
105.31	106.31	-15.59	-15.75	4.14	2.07	4.14	78.71	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.10	26.20	206.61	202.09	70.67	69.12
106.31	107.31	-15.59	-15.75	4.14	2.07	4.14	78.66	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	76.04	26.18	202.09	197.56	69.12	67.57
107.31	108.31	-15.59	-15.75	4.14	2.07	4.14	78.60	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.98	26.16	197.56	193.04	67.57	66.03
108.31	109.31	-15.59	-15.75	4.13	2.07	4.13	78.54	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.93	26.14	193.04	188.53	66.03	64.48
109.31	110.31	-15.59	-15.75	4.13	2.07	4.13	78.48	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.87	26.12	188.53	184.02	64.48	62.94
110.31	111.31	-15.59	-15.75	4.13	2.06	4.13	78.42	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.81	26.11	184.02	179.51	62.94	61.40
111.31	112.31	-15.59	-15.75	4.12	2.06	4.12	78.36	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.76	26.09	179.51	175.00	61.40	59.86
112.31	113.31	-15.59	-15.75	4.12	2.06	4.12	78.31	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.70	26.07	175.00	170.50	59.86	58.32
113.31	114.31	-15.59	-15.75	4.12	2.06	4.12	78.25	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.64	26.05	170.50	166.00	58.32	56.78
114.31	115.31	-15.59	-15.75	4.12	2.06	4.12	78.19	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	75.59	26.03	166.00	161.51	56.78	55.24
115.31	116.21	-15.59	-15.75	4.11	2.06	3.70	70.37	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	68.03	23.43	161.51	157.46	55.24	53.86
116.21	116.31	-15.59	-18.60	4.11	2.05	0.41	7.75	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	7.50	2.58	157.46	157.01	53.86	53.70
116.31	117.31	-15.59	-18.60	4.08	2.04	4.08	77.45	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	74.88	25.78	157.01	152.56	53.70	52.18
117.31	118.31	-15.59	-18.60	4.02	2.01	4.02	76.36	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	73.82	25.42	152.56	148.17	52.18	50.68
118.31	118.62	-15.59	-18.60	3.98	1.99	1.24	23.57	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	22.79	7.85	148.17	146.81	50.68	50.22
118.62	119.31	-15.59	-18.60	3.95	1.98	2.72	51.69	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	49.97	17.21	146.81	143.84	50.22	49.20
119.31	120.31	-15.59	-18.60	3.90	1.95	3.90	74.17	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	71.70	24.69	143.84	139.58	49.20	47.74
120.31	121.31	-15.59	-18.60	3.85	1.92	3.85	73.08	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	70.65	24.33	139.58	135.38	47.74	46.30
121.31	122.31	-15.59	-18.60	3.79	1.89	3.79	71.98	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	69.59	23.96	135.38	131.24	46.30	44.89
122.31	123.31	-15.59	-18.60	3.73	1.87	3.73	70.89	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	68.53	23.60	131.24	127.16	44.89	43.49
123.31	124.31	-15.59	-18.60	3.67	1.84	3.67	69.80	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	67.47	23.23	127.16	123.15	43.49	42.12
124.31	125.31	-15.59	-18.60	3.62	1.81	3.62	68.70	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	66.42	22.87	123.15	119.20	42.12	40.77
125.31	126.31	-15.59	-18.60	3.56	1.78	3.56	67.61	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	65.36	22.51	119.20	115.31	40.77	39.44
126.31	127.31	-15.59	-18.60	3.50	1.75	3.50	66.52	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	64.30	22.14	115.31	111.49	39.44	38.13
127.31	128.31	-15.59	-18.60	3.44	1.72	3.44	65.42	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	63.24	21.78	111.49	107.73	38.13	36.85
128.31	129.31	-15.59	-18.60	3.39	1.69	3.39	64.33	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	62.19	21.41	107.73	104.03	36.85	35.58
129.31	130.31	-15.59	-18.60	3.33	1.66	3.33	63.23	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	61.13	21.05	104.03	100.39	35.58	34.34
130.31	131.31	-15.59	-18.60	3.27	1.64	3.27	62.14	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	60.07	20.69	100.39	96.82	34.34	33.12
131.31	132.31	-15.59	-18.60	3.21	1.61	3.21	61.05	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	59.02	20.32	96.82	93.31	33.12	31.92
132.31	133.31	-15.59	-18.60	3.16	1.58	3.16	59.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	57.96	19.96	93.31	89.86	31.92	30.74

segue



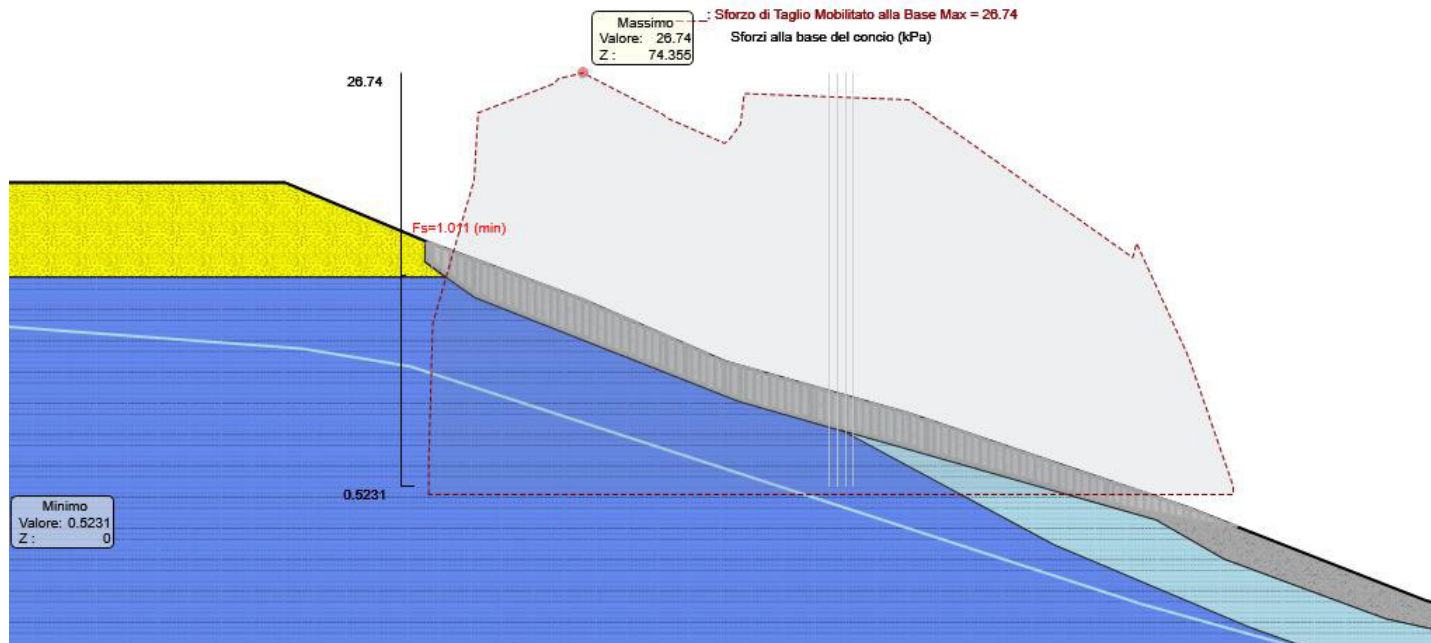
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 128 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
133.31	134.31	-15.59	-18.60	3.10	1.55	3.10	58.86	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	56.90	19.59	89.86	86.48	30.74	29.58
134.31	135.31	-15.59	-18.60	3.04	1.52	3.04	57.77	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	55.84	19.23	86.48	83.16	29.58	28.44
135.31	136.31	-15.59	-18.60	2.98	1.49	2.98	56.67	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	54.79	18.86	83.16	79.90	28.44	27.33
136.31	137.31	-15.59	-18.60	2.93	1.46	2.93	55.58	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	53.73	18.50	79.90	76.70	27.33	26.24
137.31	138.31	-15.59	-18.60	2.87	1.43	2.87	54.48	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	52.67	18.14	76.70	73.57	26.24	25.16
138.31	139.31	-15.59	-18.60	2.81	1.41	2.81	53.39	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	51.61	17.77	73.57	70.50	25.16	24.11
139.31	140.31	-15.59	-18.60	2.75	1.38	2.75	52.30	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	50.56	17.41	70.50	67.50	24.11	23.09
140.31	141.31	-15.59	-18.60	2.69	1.35	2.69	51.20	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	49.50	17.04	67.50	64.55	23.09	22.08
141.31	141.65	-15.59	-18.60	2.66	1.33	0.91	17.24	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	16.67	5.74	64.55	63.56	22.08	21.74
141.65	142.31	-15.59	-18.60	2.63	1.31	1.73	32.87	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	31.77	10.94	63.56	61.67	21.74	21.09
142.31	143.31	-15.59	-18.60	2.58	1.29	2.58	49.02	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	47.38	16.32	61.67	58.85	21.09	20.13
143.31	144.31	-15.59	-18.60	2.52	1.26	2.52	47.92	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	46.33	15.95	58.85	56.10	20.13	19.19
144.31	145.28	-15.59	-18.60	2.47	1.23	2.38	45.28	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	43.77	15.07	56.10	53.49	19.19	18.30
145.28	145.31	-9.71	-18.60	2.44	1.22	0.08	1.55	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	1.57	0.54	53.49	53.23	18.30	18.21
145.31	146.31	-9.71	-18.60	2.35	1.18	2.35	44.64	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	45.28	15.59	53.23	45.66	18.21	15.62
146.31	147.31	-9.71	-18.60	2.18	1.09	2.18	41.50	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	42.09	14.49	45.66	38.62	15.62	13.21
147.31	148.31	-9.71	-18.60	2.02	1.01	2.02	38.35	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	38.90	13.40	38.62	32.12	13.21	10.99
148.31	149.31	-9.71	-18.60	1.85	0.93	1.85	35.21	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	35.71	12.30	32.12	26.15	10.99	8.94
149.31	150.31	-9.71	-18.60	1.69	0.85	1.69	32.07	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	32.53	11.20	26.15	20.71	8.94	7.08
150.31	151.31	-9.71	-18.60	1.52	0.76	1.52	28.92	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	29.34	10.10	20.71	15.81	7.08	5.41
151.31	151.93	-9.71	-18.60	1.39	0.70	0.86	16.37	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	16.60	5.72	15.81	13.03	5.41	4.46
151.93	152.31	-9.71	-21.30	1.30	0.65	0.49	9.34	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	9.47	3.26	13.03	11.45	4.46	3.92
152.31	153.31	-9.71	-21.30	1.14	0.58	1.14	21.75	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	22.06	7.59	11.45	7.76	3.92	2.65
153.31	154.31	-9.71	-21.30	0.93	0.47	0.93	17.59	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	17.84	6.14	7.76	4.78	2.65	1.63
154.31	155.31	-9.71	-21.30	0.71	0.36	0.71	13.43	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	13.62	4.69	4.78	2.50	1.63	0.85
155.31	156.31	-9.71	-21.30	0.49	0.25	0.49	9.27	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	9.41	3.24	2.50	0.93	0.85	0.32
156.31	157.31	-9.71	-21.30	0.27	0.15	0.27	5.12	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	5.19	1.79	0.93	0.06	0.32	0.02
157.31	158.04	-9.71	-21.30	0.08	0.07	0.06	1.11	Coltre	0	19	0	0	0	0	0	0	1.13	0.39	0.06	-0.13	0.02	-0.04

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) - Back analysis – Superficie A - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 130 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – SLU Condizioni statiche CD – Superficie A

xl	xr	α	β	Altezza media conclo	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
172.50	173.00	-61.84	-21.30	0.37	0.09	0.18	3.51	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	3.35	0.92	0.00	2.55	0.00	1.17
173.00	173.50	-58.93	-21.30	1.06	0.50	0.53	10.04	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	9.40	2.59	2.55	9.34	1.17	4.27
173.50	174.00	-56.26	-21.30	1.65	0.81	0.83	15.68	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	14.45	3.98	9.34	19.29	4.27	8.82
174.00	174.50	-53.76	-21.30	2.17	1.08	1.09	20.63	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	18.77	5.17	19.29	31.56	8.82	14.44
174.50	175.00	-51.40	-21.30	2.63	1.31	1.32	24.99	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	22.52	6.20	31.56	45.53	14.44	20.83
175.00	175.50	-49.15	-21.30	3.04	1.51	1.52	28.86	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	25.81	7.11	45.53	60.69	20.83	27.76
175.50	176.00	-47.01	-21.30	3.40	1.70	1.70	32.30	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	28.72	7.91	60.69	76.63	27.76	35.06
176.00	176.50	-44.95	-21.30	3.72	1.86	1.86	35.37	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	31.30	8.62	76.63	93.02	35.06	42.55
176.50	177.00	-42.96	-21.30	4.01	2.00	2.01	38.10	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	33.62	9.26	93.02	109.57	42.55	50.12
177.00	177.41	-41.03	-21.30	4.24	2.12	1.73	32.80	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	28.89	7.96	109.57	122.90	50.12	56.22
177.41	177.50	-41.03	-21.30	4.36	2.18	0.41	7.73	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	6.35	3.55	122.90	124.55	56.22	56.98
177.50	178.00	-39.15	-21.30	4.49	2.24	2.25	42.73	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	35.40	19.46	124.55	132.74	56.98	60.73
178.00	178.50	-37.33	-21.30	4.69	2.34	2.35	44.69	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	37.39	20.14	132.74	140.39	60.73	64.22
178.50	179.00	-35.55	-21.30	4.87	2.42	2.43	46.41	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	39.22	20.76	140.39	147.34	64.22	67.40
179.00	179.50	-33.81	-21.30	5.02	2.50	2.51	47.91	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	40.88	21.33	147.34	153.46	67.40	70.20
179.50	180.00	-32.10	-21.30	5.15	2.56	2.57	49.19	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	42.41	21.86	153.46	158.62	70.20	72.56
180.00	180.50	-30.42	-21.30	5.25	2.61	2.63	50.27	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	43.81	22.34	158.62	162.73	72.56	74.44
180.50	181.00	-28.78	-21.30	5.34	2.66	2.67	51.16	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	45.08	22.78	162.73	165.70	74.44	75.80
181.00	181.50	-27.15	-21.30	5.41	2.69	2.71	51.87	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	46.24	23.18	165.70	167.45	75.80	76.60
181.50	182.00	-25.55	-21.30	5.47	2.72	2.73	52.40	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	47.29	23.54	167.45	167.92	76.60	76.82
182.00	182.30	-23.98	-21.30	5.50	2.73	1.65	31.63	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	28.91	14.31	167.92	167.41	76.82	76.58
182.30	182.50	-23.98	-43.80	5.45	2.71	1.09	20.93	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	19.13	9.48	167.41	167.05	76.58	76.42
182.50	183.00	-22.42	-43.80	5.27	2.62	2.63	50.55	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	46.83	23.25	167.05	164.75	76.42	75.37
183.00	183.50	-20.88	-43.80	4.99	2.48	2.49	47.91	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	45.02	22.47	164.75	161.09	75.37	73.69
183.50	184.00	-19.35	-43.80	4.69	2.33	2.34	45.11	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	43.05	21.63	161.09	156.20	73.69	71.46
184.00	184.50	-17.84	-43.80	4.38	2.18	2.19	42.17	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	40.91	20.73	156.20	150.22	71.46	68.72
184.50	185.00	-16.34	-43.80	4.05	2.02	2.03	39.08	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	38.60	19.76	150.22	143.29	68.72	65.55
185.00	185.50	-14.85	-43.80	3.71	1.85	1.86	35.86	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	36.10	18.72	143.29	135.56	65.55	62.01
185.50	186.00	-13.38	-43.80	3.36	1.67	1.68	32.51	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	33.41	17.61	135.56	127.21	62.01	58.20
186.00	186.50	-11.91	-43.80	2.99	1.49	1.50	29.02	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	30.51	16.42	127.21	118.44	58.20	54.18

segue



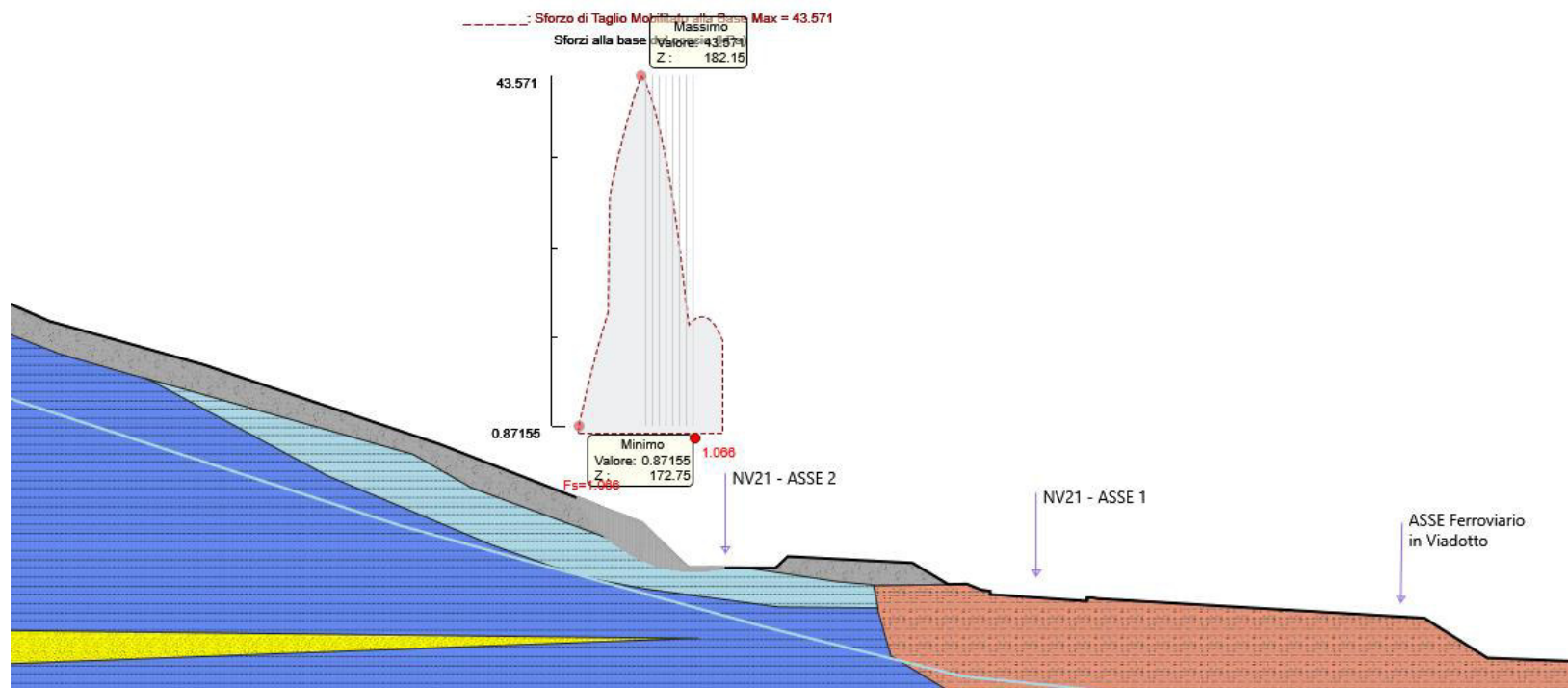
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 131 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
186.50	187.00	-10.45	-43.80	2.61	1.31	1.31	25.40	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	27.40	15.14	118.44	109.44	54.18	50.06
187.00	187.50	-8.99	-43.80	2.22	1.11	1.11	21.62	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	24.01	13.75	109.44	100.45	50.06	45.95
187.50	188.00	-7.55	-43.80	1.81	0.91	0.91	17.65	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	20.31	12.24	100.45	91.73	45.95	41.96
188.00	188.50	-6.10	-43.80	1.39	0.70	0.70	13.56	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	16.33	10.62	91.73	83.56	41.96	38.23
188.50	189.00	-4.67	-43.80	0.96	0.49	0.48	9.35	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	12.06	8.89	83.56	76.23	38.23	34.87
189.00	189.35	-3.23	-43.80	0.58	0.30	0.20	3.97	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	5.76	5.13	76.23	71.75	34.87	32.82
189.35	189.50	-3.23	0.00	0.43	0.21	0.06	1.25	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	1.95	1.99	71.75	70.00	32.82	32.02
189.50	190.00	-1.80	0.00	0.44	0.22	0.22	4.29	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	6.91	6.79	70.00	63.84	32.02	29.21
190.00	190.50	-0.36	0.00	0.45	0.22	0.22	4.38	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.30	6.95	63.84	57.37	29.21	26.24
190.50	191.00	1.07	0.00	0.45	0.22	0.22	4.35	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.57	7.06	57.37	50.61	26.24	23.15
191.00	191.50	2.50	0.00	0.43	0.22	0.22	4.20	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.70	7.11	50.61	43.60	23.15	19.95
191.50	192.00	3.94	0.00	0.40	0.20	0.20	3.92	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.69	7.12	43.60	36.41	19.95	16.66
192.00	192.50	5.38	0.00	0.36	0.18	0.18	3.52	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.51	7.05	36.41	29.12	16.66	13.32
192.50	193.00	6.82	0.00	0.31	0.15	0.15	3.00	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	7.17	6.92	29.12	21.82	13.32	9.98
193.00	193.50	8.26	0.00	0.24	0.12	0.12	2.36	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	6.62	6.72	21.82	14.63	9.98	6.69
193.50	194.00	9.71	0.00	0.16	0.08	0.08	1.59	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	5.86	6.43	14.63	7.70	6.69	3.52
194.00	194.50	11.17	0.00	0.07	0.03	0.04	0.69	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	4.85	6.04	7.70	1.20	3.52	0.55
194.50	194.60	12.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	AL (AM alterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	0.83	1.15	1.20	-0.03	0.55	-0.01

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – SLU Condizioni statiche CD – Superficie A - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 133 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – SLU Condizioni statiche CD – Superficie B

xl	xr	α	β	Altezza media condo	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
220.40	220.90	-40.28	-2.93	0.20	0.06	0.10	1.89	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	1.81	0.50	0.00	0.90	0.00	0.29
220.90	221.40	-38.42	-2.93	0.58	0.28	0.29	5.54	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	5.26	1.45	0.90	3.37	0.29	1.08
221.40	221.90	-36.62	-2.93	0.94	0.46	0.47	8.95	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	8.45	2.33	3.37	7.10	1.08	2.27
221.90	222.40	-34.85	-2.93	1.28	0.63	0.64	12.13	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	11.41	3.14	7.10	11.81	2.27	3.78
222.40	222.90	-33.12	-2.93	1.59	0.79	0.79	15.09	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	14.15	3.90	11.81	17.26	3.78	5.52
222.90	223.16	-31.43	-2.93	1.81	0.91	0.47	8.95	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	8.38	2.31	17.26	20.24	5.52	6.47
223.16	223.40	-31.43	-30.86	1.89	0.94	0.45	8.60	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	8.05	2.22	20.24	23.11	6.47	7.39
223.40	223.90	-29.77	-30.86	1.88	0.94	0.94	17.87	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	16.71	4.60	23.11	28.61	7.39	9.15
223.90	224.40	-28.13	-30.86	1.86	0.93	0.93	17.66	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	16.52	4.55	28.61	33.58	9.15	10.74
224.40	224.90	-26.52	-30.86	1.82	0.91	0.91	17.28	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	16.17	4.45	33.58	38.00	10.74	12.15
224.90	225.40	-24.93	-30.86	1.76	0.88	0.88	16.73	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	15.68	4.32	38.00	41.86	12.15	13.39
225.40	225.90	-23.36	-30.86	1.69	0.84	0.84	16.02	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	15.04	4.14	41.86	45.15	13.39	14.44
225.90	225.92	-21.80	-30.86	1.64	0.82	0.04	0.69	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	0.65	0.18	45.15	45.28	14.44	14.48
225.92	226.40	-21.80	-30.86	1.59	0.80	0.76	14.47	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	13.45	7.30	45.28	45.51	14.48	14.55
226.40	226.90	-20.27	-30.86	1.49	0.75	0.74	14.15	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	13.26	7.30	45.51	45.30	14.55	14.49
226.90	227.40	-18.75	-30.86	1.37	0.69	0.68	12.99	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.29	6.90	45.30	44.66	14.49	14.28
227.40	227.90	-17.24	-30.86	1.23	0.62	0.62	11.70	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	11.18	6.45	44.66	43.65	14.28	13.96
227.90	228.40	-15.75	-30.86	1.08	0.54	0.54	10.27	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.93	5.95	43.65	42.33	13.96	13.54
228.40	228.60	-14.27	-30.86	0.97	0.48	0.19	3.68	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	3.60	2.23	42.33	41.70	13.54	13.34
228.60	228.90	-14.27	1.23	0.97	0.49	0.29	5.55	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	5.44	3.36	41.70	40.76	13.34	13.03
228.90	229.40	-12.79	1.23	1.08	0.54	0.54	10.24	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	10.15	6.01	40.76	38.89	13.03	12.44
229.40	229.90	-11.33	1.23	1.20	0.60	0.60	11.36	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	11.40	6.48	38.89	36.67	12.44	11.73
229.90	230.40	-9.87	1.23	1.30	0.65	0.65	12.35	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.54	6.92	36.67	34.04	11.73	10.89
230.40	230.90	-8.42	1.23	1.39	0.70	0.70	13.21	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	13.60	7.32	34.04	30.95	10.89	9.90
230.90	231.40	-6.97	1.23	1.47	0.73	0.73	13.96	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.56	7.69	30.95	27.36	9.90	8.75
231.40	231.90	-5.53	-21.94	1.43	0.72	0.71	13.57	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.38	7.62	27.36	23.42	8.75	7.49
231.90	232.40	-4.09	-21.94	1.27	0.64	0.63	12.06	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	13.03	7.08	23.42	19.40	7.49	6.20
232.40	232.90	-2.66	-21.94	1.10	0.55	0.55	10.43	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	11.51	6.49	19.40	15.38	6.20	4.92
232.90	233.40	-1.23	-21.94	0.91	0.46	0.46	8.67	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.83	5.83	15.38	11.50	4.92	3.68
233.40	233.56	0.21	-21.94	0.79	0.39	0.13	2.39	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	2.78	1.72	11.50	10.28	3.68	3.29

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 134 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
233.56	233.90	0.21	-8.19	0.73	0.36	0.25	4.70	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	5.50	3.51	10.28	7.80	3.29	2.49
233.90	234.40	1.64	-8.19	0.66	0.33	0.33	6.27	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	7.55	4.94	7.80	4.12	2.49	1.32
234.40	234.90	3.07	-8.19	0.57	0.28	0.28	5.39	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	6.73	4.63	4.12	0.51	1.32	0.16
234.90	234.95	3.93	-8.19	0.51	0.26	0.03	0.49	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	0.62	0.44	0.51	0.16	0.16	0.05
234.95	235.00	3.93	-3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	0.07	0.23	0.16	0.00	0.05	0.00

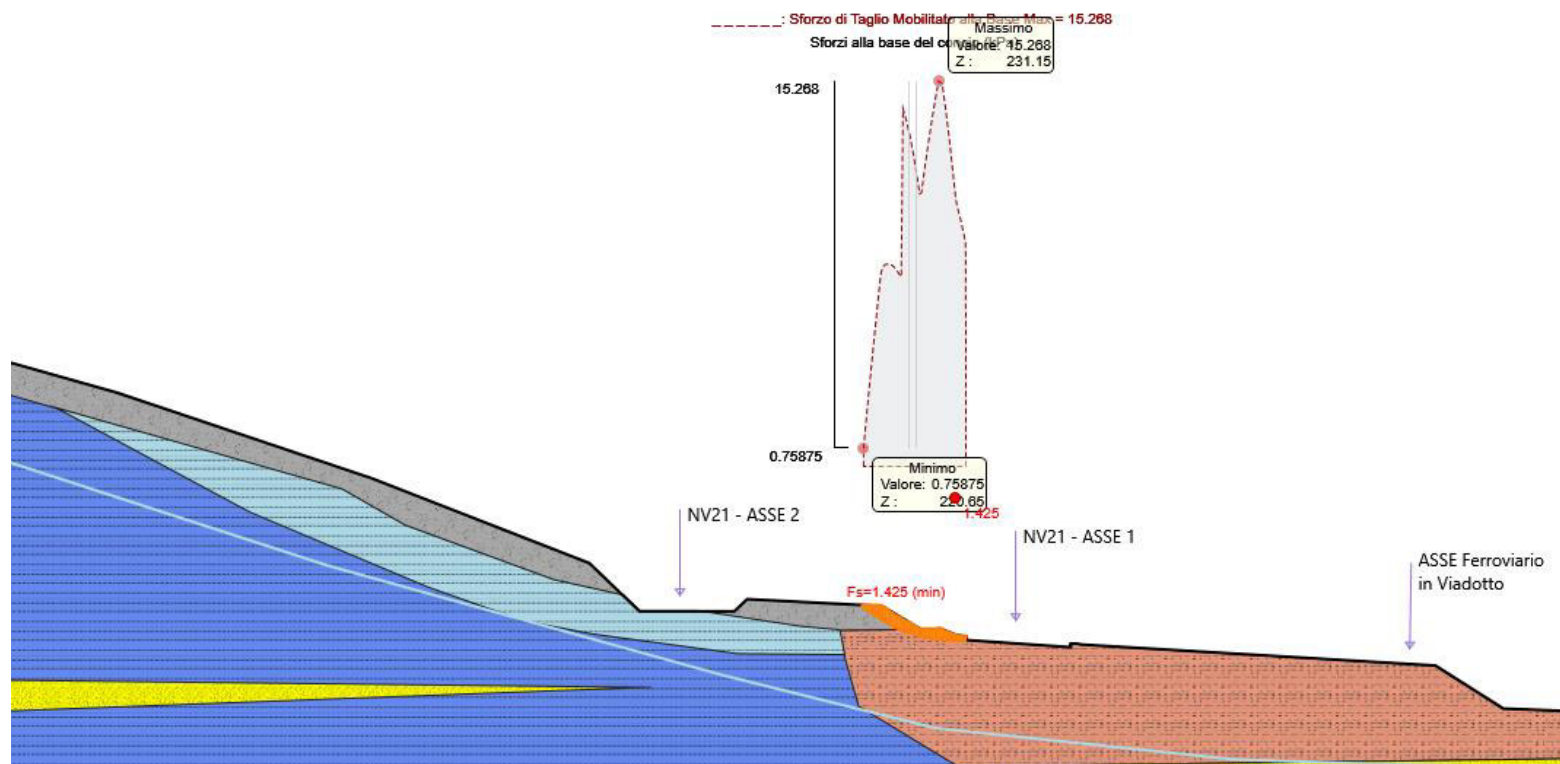


VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
 RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
 SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

Rilevati e trincee ferroviari e stradali
 Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	135 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) - Condizioni statiche CD – SLU Superficie B - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 136 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – SLU Condizioni statiche CD – Paratia

xl	xr	α	β	Altezza media condo	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
145.00	145.97	-74.10	-18.60	1.53	0.46	1.48	28.11	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	50.91	14.02	0.00	47.37	0.00	8.58
145.97	146.50	-74.10	-18.60	3.91	1.91	2.09	39.94	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	56.70	38.50	47.37	97.53	8.58	17.66
146.50	148.00	-68.60	-18.60	6.42	3.10	9.63	185.55	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	256.30	136.44	97.53	315.58	17.66	57.15
148.00	149.50	-64.27	-18.60	9.39	4.62	14.08	272.12	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	357.56	172.10	315.58	606.76	57.15	109.88
149.50	150.33	-60.54	-18.60	11.29	5.60	9.38	181.47	AL (AMalterato)	8	22	0	0	0	0	0	0	227.00	105.24	606.76	783.00	109.88	141.80
150.33	151.00	-60.54	-18.60	12.36	6.13	8.27	160.26	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	189.39	115.20	783.00	924.46	141.80	167.42
151.00	151.88	-57.20	-18.60	13.38	6.61	11.80	229.65	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	263.08	153.37	924.46	1111.20	167.42	201.24
151.88	151.93	-57.20	-18.60	13.94	6.89	0.67	12.98	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	14.88	8.57	1111.20	1121.90	201.24	203.17
151.93	152.50	-57.20	-21.30	14.30	7.06	8.15	159.11	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	179.24	103.02	1121.90	1253.20	203.17	226.95
152.50	154.00	-54.15	-21.30	15.38	7.57	23.07	451.62	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	469.75	264.96	1253.20	1603.30	226.95	290.36
154.00	155.50	-51.31	-21.30	16.77	8.25	25.15	494.07	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	473.85	262.56	1603.30	1964.70	290.36	355.81
155.50	157.00	-48.63	-21.30	17.97	8.83	26.96	530.80	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	477.57	260.82	1964.70	2329.30	355.81	421.83
157.00	158.50	-46.09	-21.30	19.02	9.35	28.53	562.87	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	481.00	259.54	2329.30	2691.10	421.83	487.36
158.50	160.00	-43.66	-21.30	19.93	9.79	29.89	590.81	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	484.02	258.54	2691.10	3045.80	487.36	551.60
160.00	161.50	-41.33	-21.30	20.72	10.18	31.08	615.19	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	486.70	257.73	3045.80	3390.10	551.60	613.94
161.50	163.00	-39.08	-21.30	21.40	10.52	32.10	636.32	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	488.97	257.02	3390.10	3721.20	613.94	673.90
163.00	164.50	-36.90	-21.30	21.99	10.81	32.98	654.48	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	490.83	256.36	3721.20	4037.00	673.90	731.09
164.50	166.00	-34.78	-21.30	22.49	11.06	33.73	669.93	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	492.30	255.72	4037.00	4335.80	731.09	785.21
166.00	167.38	-32.71	-21.30	22.89	11.26	31.66	629.18	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	454.81	235.13	4335.80	4594.20	785.21	832.01
167.38	167.50	-32.71	-21.30	23.08	11.35	2.70	53.69	GS	0	33.8	0	0	0	0	0	0	37.68	25.23	4594.20	4614.00	832.01	835.59
167.50	169.00	-30.69	-21.30	23.25	11.41	34.87	694.64	GS	0	33.8	0	0	0	0	0	0	484.56	324.38	4614.00	4845.40	835.59	877.49
169.00	169.12	-28.71	-21.30	23.41	11.48	2.92	58.18	GS	0	33.8	0	0	0	0	0	0	40.40	27.04	4845.40	4862.70	877.49	880.64
169.12	170.50	-28.71	-21.30	23.53	11.54	32.36	645.95	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	455.48	233.49	4862.70	5084.40	880.64	920.78
170.50	172.00	-26.77	-21.30	23.72	11.64	35.58	710.35	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	496.60	253.80	5084.40	5305.00	920.78	960.72
172.00	173.50	-24.86	-21.30	23.86	11.71	35.80	714.65	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	496.21	252.95	5305.00	5504.00	960.72	996.77
173.50	175.00	-22.98	-21.30	23.94	11.76	35.92	717.36	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	495.76	252.15	5504.00	5681.20	996.77	1028.90
175.00	176.50	-21.12	-21.30	23.97	11.77	35.95	718.37	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	495.08	251.31	5681.20	5836.40	1028.90	1057.00
176.50	178.00	-19.29	-21.30	23.93	11.76	35.90	717.70	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	494.11	250.42	5836.40	5969.40	1057.00	1081.10
178.00	179.50	-17.48	-21.30	23.85	11.72	35.77	715.50	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	492.95	249.50	5969.40	6080.20	1081.10	1101.10
179.50	181.00	-15.68	-21.30	23.71	11.66	35.57	711.73	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	491.49	248.51	6080.20	6168.70	1101.10	1117.20

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 137 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
181.00	182.30	-13.90	-21.30	23.54	11.58	30.60	612.57	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	424.73	214.57	6168.70	6226.40	1117.20	1127.60
182.30	182.50	-13.90	-19.25	23.43	11.53	4.69	93.85	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	65.01	32.87	6226.40	6235.20	1127.60	1129.20
182.50	184.00	-12.14	-19.25	23.32	11.48	34.98	700.71	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	488.73	246.73	6235.20	6279.80	1129.20	1137.30
184.00	185.50	-10.39	-19.25	23.10	11.37	34.65	694.25	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	488.13	246.24	6279.80	6302.70	1137.30	1141.40
185.50	187.00	-8.64	-19.25	22.83	11.24	34.24	686.35	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	487.20	245.65	6302.70	6304.30	1141.40	1141.70
187.00	188.20	-6.91	-19.25	22.54	11.10	27.05	542.41	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	389.27	196.18	6304.30	6288.60	1141.70	1138.90
188.20	188.50	-6.91	0.00	22.42	11.59	6.73	153.68	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	115.68	56.84	6288.60	6283.60	1138.90	1138.00
188.50	188.85	-5.18	0.00	22.46	11.61	7.86	179.53	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	136.78	67.06	6283.60	6272.20	1138.00	1135.90
188.85	190.00	-5.18	0.00	17.82	8.83	20.50	415.45	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	276.01	146.72	6272.20	6249.30	1135.90	1131.70
190.00	191.50	-3.46	0.00	17.92	8.88	26.88	544.56	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	371.46	196.15	6249.30	6201.50	1131.70	1123.10
191.50	193.00	-1.74	0.00	17.99	8.91	26.98	546.34	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	383.70	201.29	6201.50	6135.10	1123.10	1111.10
193.00	194.50	-0.02	0.00	18.01	8.92	27.02	546.74	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	395.73	206.38	6135.10	6049.90	1111.10	1095.60
194.50	196.00	1.70	0.00	17.99	8.91	26.99	545.76	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	407.58	211.42	6049.90	5945.60	1095.60	1076.70
196.00	197.50	3.42	0.00	17.92	8.87	26.89	543.39	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	419.27	216.44	5945.60	5822.00	1076.70	1054.40
197.50	199.00	5.15	0.00	17.81	8.81	26.72	539.55	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	430.72	221.38	5822.00	5679.20	1054.40	1028.50
199.00	200.50	6.88	0.00	17.65	8.73	26.48	534.21	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	441.94	226.27	5679.20	5516.90	1028.50	999.11
200.50	202.00	8.61	0.00	17.45	8.62	26.17	527.46	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	452.84	231.06	5516.90	5335.40	999.11	966.23
202.00	203.50	10.36	35.47	17.73	8.75	26.60	534.53	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	480.46	242.98	5335.40	5128.70	966.23	928.80
203.50	204.40	12.11	35.47	18.35	9.04	16.52	330.90	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	311.50	155.79	5128.70	4986.30	928.80	903.01
204.40	205.00	12.11	-2.93	18.50	9.11	11.10	222.06	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	211.65	105.55	4986.30	4890.30	903.01	885.62
205.00	206.50	13.87	-2.93	18.20	8.96	27.29	545.81	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	538.87	268.29	4890.30	4629.50	885.62	838.40
206.50	208.00	15.65	-2.93	17.72	8.72	26.58	531.28	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	547.75	272.39	4629.50	4349.40	838.40	787.68
208.00	209.50	17.44	-2.93	17.20	8.46	25.80	515.19	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	556.54	276.49	4349.40	4050.70	787.68	733.58
209.50	211.00	19.26	-2.93	16.63	8.18	24.94	497.51	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	565.21	280.59	4050.70	3733.90	733.58	676.21
211.00	212.50	21.09	-2.93	16.00	7.86	24.00	478.19	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	573.79	284.71	3733.90	3400.00	676.21	615.74
212.50	214.00	22.94	-2.93	15.32	7.53	22.97	457.21	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	582.30	288.87	3400.00	3049.90	615.74	552.33
214.00	215.50	24.82	-2.93	14.57	7.16	21.86	434.47	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	590.67	293.03	3049.90	2684.80	552.33	486.22
215.50	216.15	26.73	-2.93	14.01	6.88	9.11	180.84	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	261.40	129.60	2684.80	2518.60	486.22	456.11
216.15	217.00	26.73	-2.93	13.59	6.68	11.55	229.04	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	333.95	166.11	2518.60	2307.00	456.11	417.80
217.00	218.50	28.67	-2.93	12.91	6.33	19.36	381.27	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	579.10	289.58	2307.00	1924.10	417.80	348.44

segue



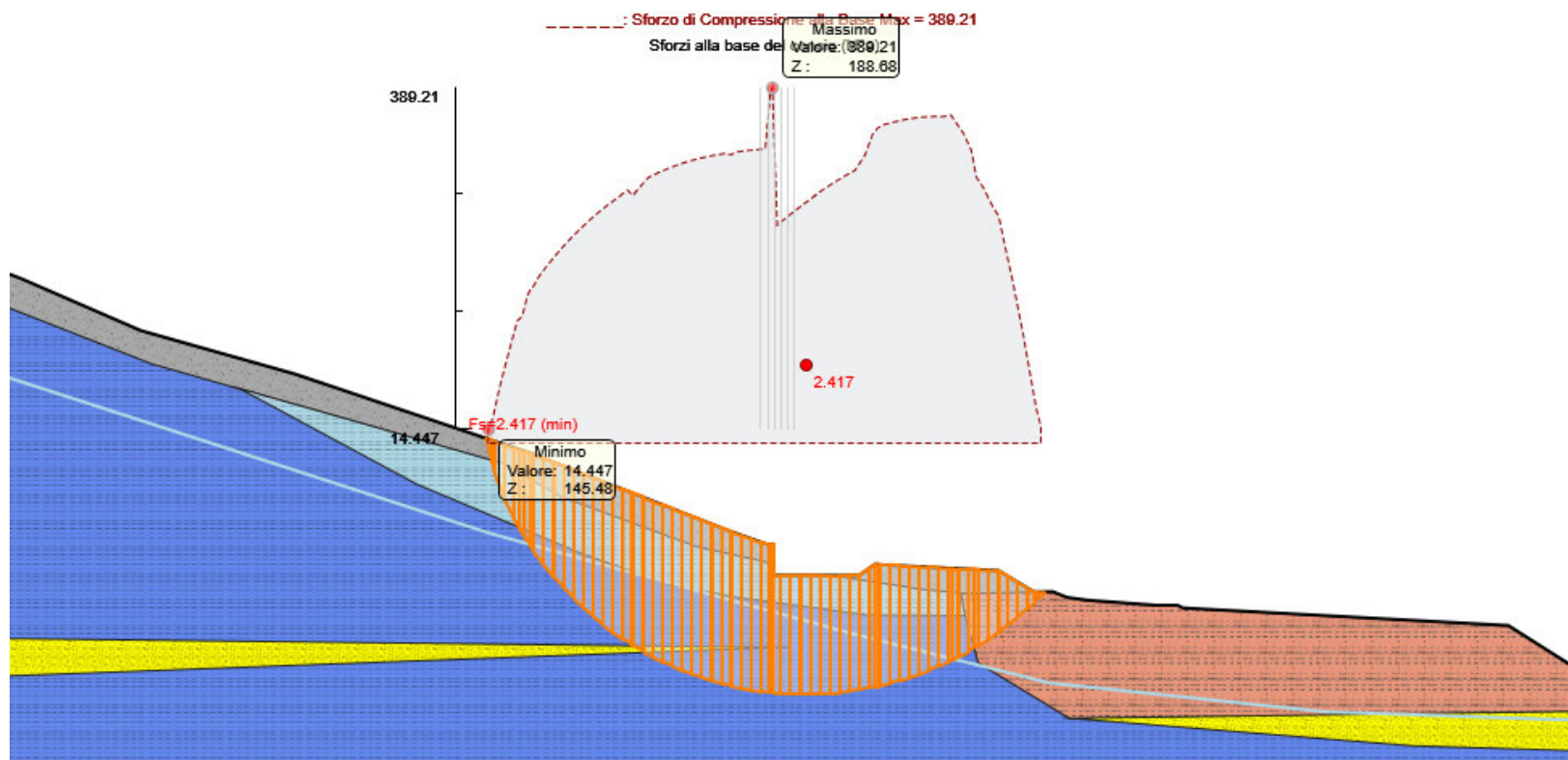
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 138 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
218.50	219.36	30.65	-2.93	12.18	6.03	10.43	200.40	AM	25.6	23	0	0	0	0	0	0	318.56	160.69	1924.10	1704.50	348.44	308.68
219.36	220.00	30.65	-2.93	11.70	5.85	7.54	143.20	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	218.01	87.99	1704.50	1562.00	308.68	282.88
220.00	221.50	32.67	-2.93	10.97	5.48	16.46	312.76	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	497.80	201.21	1562.00	1223.20	282.88	221.53
221.50	223.00	34.74	-2.93	9.90	4.94	14.84	282.04	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	471.59	191.17	1223.20	889.54	221.53	161.09
223.00	223.16	36.86	-2.93	9.27	4.64	1.48	28.19	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	49.77	20.21	889.54	853.00	161.09	154.48
223.16	224.50	36.86	-30.86	8.31	4.15	11.13	211.50	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	373.76	152.42	853.00	578.36	154.48	104.74
224.50	226.00	39.04	-30.86	6.35	3.17	9.52	180.93	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	340.62	140.53	578.36	318.67	104.74	57.71
226.00	227.50	41.29	-30.86	4.19	2.08	6.28	119.28	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	242.12	102.38	318.67	127.09	57.71	23.02
227.50	228.60	43.62	-30.86	2.23	1.10	2.45	46.52	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	104.13	46.68	127.09	41.27	23.02	7.47
228.60	229.00	43.62	1.23	1.19	0.59	0.47	9.02	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	20.94	10.38	41.27	23.72	7.47	4.30
229.00	230.00	45.63	1.23	0.50	0.16	0.50	9.51	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	26.48	16.04	23.72	0.15	4.30	0.03

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – SLU Condizioni statiche CD – Paratia - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 140 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – Cond sismiche (kv-) CD – Superficie B

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
220.40	220.90	-40.28	-2.93	0.20	0.06	0.10	1.89	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	1.48	0.51	0.00	0.91	0.00	0.36
220.90	221.40	-38.42	-2.93	0.58	0.28	0.29	5.54	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	4.35	1.50	0.91	3.45	0.36	1.36
221.40	221.90	-36.62	-2.93	0.94	0.46	0.47	8.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	7.01	2.41	3.45	7.33	1.36	2.90
221.90	222.40	-34.85	-2.93	1.28	0.63	0.64	12.13	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	9.51	3.27	7.33	12.30	2.90	4.87
222.40	222.90	-33.12	-2.93	1.59	0.79	0.79	15.09	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.85	4.08	12.30	18.15	4.87	7.18
222.90	223.16	-31.43	-2.93	1.81	0.91	0.47	8.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	7.04	2.43	18.15	21.41	7.18	8.48
223.16	223.40	-31.43	-30.86	1.89	0.94	0.45	8.60	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	6.77	2.33	21.41	24.55	8.48	9.72
223.40	223.90	-29.77	-30.86	1.88	0.94	0.94	17.87	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	14.12	4.86	24.55	30.67	9.72	12.14
223.90	224.40	-28.13	-30.86	1.86	0.93	0.93	17.66	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	14.01	4.82	30.67	36.33	12.14	14.38
224.40	224.90	-26.52	-30.86	1.82	0.91	0.91	17.28	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	13.77	4.74	36.33	41.49	14.38	16.43
224.90	225.40	-24.93	-30.86	1.76	0.88	0.88	16.73	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	13.41	4.62	41.49	46.12	16.43	18.26
225.40	225.90	-23.36	-30.86	1.69	0.84	0.84	16.02	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	12.92	4.45	46.12	50.21	18.26	19.88
225.90	225.92	-21.80	-30.86	1.64	0.82	0.04	0.69	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	0.56	0.19	50.21	50.37	19.88	19.94
225.92	226.40	-21.80	-30.86	1.59	0.80	0.76	14.47	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.74	8.30	50.37	50.56	19.94	20.02
226.40	226.90	-20.27	-30.86	1.49	0.75	0.74	14.15	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.66	8.35	50.56	50.29	20.02	19.91
226.90	227.40	-18.75	-30.86	1.37	0.69	0.68	12.99	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	10.89	7.95	50.29	49.56	19.91	19.62
227.40	227.90	-17.24	-30.86	1.23	0.62	0.62	11.70	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	9.99	7.49	49.56	48.41	19.62	19.16
227.90	228.40	-15.75	-30.86	1.08	0.54	0.54	10.27	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	8.96	6.97	48.41	46.89	19.16	18.56
228.40	228.60	-14.27	-30.86	0.97	0.48	0.19	3.68	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	3.29	2.63	46.89	46.16	18.56	18.27
228.60	228.90	-14.27	1.23	0.97	0.49	0.29	5.55	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	4.96	3.97	46.16	45.07	18.27	17.84
228.90	229.40	-12.79	1.23	1.08	0.54	0.54	10.24	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	9.31	7.10	45.07	43.00	17.84	17.02
229.40	229.90	-11.33	1.23	1.20	0.60	0.60	11.36	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	10.50	7.67	43.00	40.61	17.02	16.08
229.90	230.40	-9.87	1.23	1.30	0.65	0.65	12.35	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.62	8.21	40.61	37.84	16.08	14.98
230.40	230.90	-8.42	1.23	1.39	0.70	0.70	13.21	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	12.67	8.71	37.84	34.62	14.98	13.71
230.90	231.40	-6.97	1.23	1.47	0.73	0.73	13.96	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	13.65	9.18	34.62	30.91	13.71	12.24
231.40	231.90	-5.53	-21.94	1.43	0.72	0.71	13.57	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	13.60	9.14	30.91	26.81	12.24	10.61
231.90	232.40	-4.09	-21.94	1.27	0.64	0.63	12.06	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	12.46	8.58	26.81	22.51	10.61	8.91
232.40	232.90	-2.66	-21.94	1.10	0.55	0.55	10.43	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.15	7.94	22.51	18.12	8.91	7.17
232.90	233.40	-1.23	-21.94	0.91	0.46	0.46	8.67	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	9.68	7.22	18.12	13.74	7.17	5.44
233.40	233.56	0.21	-21.94	0.79	0.39	0.13	2.39	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	2.78	2.16	13.74	12.33	5.44	4.88

segue



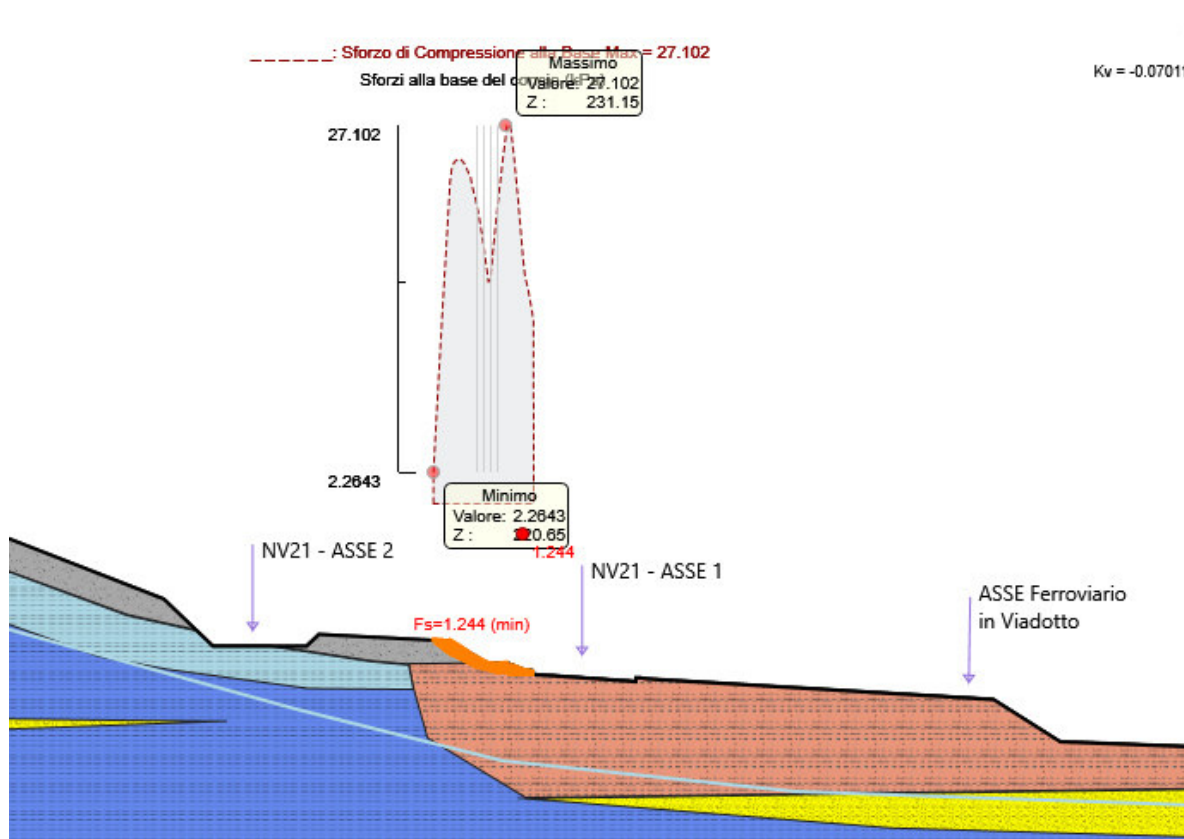
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 141 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
233.56	233.90	0.21	-8.19	0.73	0.36	0.25	4.70	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	5.53	4.40	12.33	9.43	4.88	3.73
233.90	234.40	1.64	-8.19	0.66	0.33	0.33	6.27	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	7.71	6.26	9.43	5.06	3.73	2.00
234.40	234.90	3.07	-8.19	0.57	0.28	0.28	5.39	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	7.01	5.92	5.06	0.69	2.00	0.27
234.90	234.95	3.93	-8.19	0.51	0.26	0.03	0.49	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	0.66	0.57	0.69	0.25	0.27	0.10
234.95	235.00	3.93	-3.98	0.00	0.00	0.00	0.00	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	0.12	0.31	0.25	-0.01	0.10	0.00

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) – Cond sismiche (kv-) CD – Superficie B - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 143 di 202

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) - Condizioni sismiche (kv-) CD – Paratia

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
145.00	145.97	-74.10	-18.60	1.53	0.46	1.48	28.11	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.07	0.14	36.89	12.70	0.00	37.61	0.00	9.67
145.97	146.50	-74.10	-18.60	3.91	1.91	2.09	39.94	AL (AM alterato)	10	27	0	0	0	0	-0.07	0.14	35.19	37.43	37.61	71.71	9.67	18.44
146.50	148.00	-68.60	-18.60	6.42	3.10	9.63	185.55	AL (AM alterato)	10	27	0	0	0	0	-0.07	0.14	179.05	132.34	71.71	239.32	18.44	61.55
148.00	149.50	-64.27	-18.60	9.39	4.62	14.08	272.12	AL (AM alterato)	10	27	0	0	0	0	-0.07	0.14	261.74	167.91	239.32	475.32	61.55	122.25
149.50	150.33	-60.54	-18.60	11.29	5.60	9.38	181.47	AL (AM alterato)	10	27	0	0	0	0	-0.07	0.14	170.48	103.77	475.32	622.65	122.25	160.14
150.33	151.00	-60.54	-18.60	12.36	6.13	8.27	160.26	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	137.15	116.43	622.65	734.74	160.14	188.97
151.00	151.88	-57.20	-18.60	13.38	6.61	11.80	229.65	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	195.68	156.16	734.74	887.42	188.97	228.23
151.88	151.93	-57.20	-18.60	13.94	6.89	0.67	12.98	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	11.08	8.71	887.42	896.13	228.23	230.47
151.93	152.50	-57.20	-21.30	14.30	7.06	8.15	159.11	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	132.95	104.36	896.13	1004.50	230.47	258.35
152.50	154.00	-54.15	-21.30	15.38	7.57	23.07	451.62	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	350.83	268.49	1004.50	1304.00	258.35	335.36
154.00	155.50	-51.31	-21.30	16.77	8.25	25.15	494.07	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	354.90	265.48	1304.00	1623.40	335.36	417.51
155.50	157.00	-48.63	-21.30	17.97	8.83	26.96	530.80	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	359.19	263.61	1623.40	1954.20	417.51	502.58
157.00	158.50	-46.09	-21.30	19.02	9.35	28.53	562.87	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	363.63	262.56	1954.20	2290.10	502.58	588.98
158.50	160.00	-43.66	-21.30	19.93	9.79	29.89	590.81	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	368.00	262.02	2290.10	2626.30	588.98	675.45
160.00	161.50	-41.33	-21.30	20.72	10.18	31.08	615.19	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	372.27	261.86	2626.30	2959.00	675.45	761.02
161.50	163.00	-39.08	-21.30	21.40	10.52	32.10	636.32	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	376.37	261.96	2959.00	3285.10	761.02	844.88
163.00	164.50	-36.90	-21.30	21.99	10.81	32.98	654.48	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	380.25	262.20	3285.10	3602.00	844.88	926.38
164.50	166.00	-34.78	-21.30	22.49	11.06	33.73	669.93	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	383.90	262.56	3602.00	3907.60	926.38	1005.00
166.00	167.38	-32.71	-21.30	22.89	11.26	31.66	629.18	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	357.08	242.46	3907.60	4177.10	1005.00	1074.30
167.38	167.50	-32.71	-21.30	23.08	11.35	2.70	53.69	GS	0	40	0	0	0	0	-0.07	0.14	29.52	24.77	4177.10	4198.00	1074.30	1079.70
167.50	169.00	-30.69	-21.30	23.25	11.41	34.87	694.64	GS	0	40	0	0	0	0	-0.07	0.14	382.79	321.20	4198.00	4446.50	1079.70	1143.60
169.00	169.12	-28.71	-21.30	23.41	11.48	2.92	58.18	GS	0	40	0	0	0	0	-0.07	0.14	32.17	27.00	4446.50	4465.60	1143.60	1148.50
169.12	170.50	-28.71	-21.30	23.53	11.54	32.36	645.95	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	362.50	242.93	4465.60	4707.00	1148.50	1210.60
170.50	172.00	-26.77	-21.30	23.72	11.64	35.58	710.35	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	397.96	265.36	4707.00	4953.20	1210.60	1273.90
172.00	173.50	-24.86	-21.30	23.86	11.71	35.80	714.65	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	400.38	265.78	4953.20	5181.60	1273.90	1332.60
173.50	175.00	-22.98	-21.30	23.94	11.76	35.92	717.36	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	402.81	266.31	5181.60	5391.70	1332.60	1386.70
175.00	176.50	-21.12	-21.30	23.97	11.77	35.95	718.37	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	405.10	266.85	5391.70	5582.60	1386.70	1435.80
176.50	178.00	-19.29	-21.30	23.93	11.76	35.90	717.70	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	407.19	267.36	5582.60	5754.00	1435.80	1479.90
178.00	179.50	-17.48	-21.30	23.85	11.72	35.77	715.50	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	409.17	267.88	5754.00	5905.40	1479.90	1518.80
179.50	181.00	-15.68	-21.30	23.71	11.66	35.57	711.73	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	410.96	268.36	5905.40	6036.60	1518.80	1552.50

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 144 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
181.00	182.30	-13.90	-21.30	23.54	11.58	30.60	612.57	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	357.78	233.09	6036.60	6132.50	1552.50	1577.20
182.30	182.50	-13.90	-19.25	23.43	11.53	4.69	93.85	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	54.75	35.71	6132.50	6147.10	1577.20	1581.00
182.50	184.00	-12.14	-19.25	23.32	11.48	34.98	700.71	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	414.86	269.68	6147.10	6237.10	1581.00	1604.10
184.00	185.50	-10.39	-19.25	23.10	11.37	34.65	694.25	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	417.63	270.86	6237.10	6306.20	1604.10	1621.90
185.50	187.00	-8.64	-19.25	22.83	11.24	34.24	686.35	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	420.19	271.97	6306.20	6354.50	1621.90	1634.30
187.00	188.20	-6.91	-19.25	22.54	11.10	27.05	542.41	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	338.47	218.65	6354.50	6376.40	1634.30	1639.90
188.20	188.50	-6.91	0.00	22.42	11.59	6.73	153.68	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	101.37	63.57	6376.40	6381.80	1639.90	1641.30
188.50	188.85	-5.18	0.00	22.46	11.61	7.86	179.53	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	120.81	75.48	6381.80	6382.60	1641.30	1641.50
188.85	190.00	-5.18	0.00	17.82	8.83	20.50	415.45	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	238.43	163.73	6382.60	6390.20	1641.50	1643.50
190.00	191.50	-3.46	0.00	17.92	8.88	26.88	544.56	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	324.54	220.65	6390.20	6382.30	1643.50	1641.40
191.50	193.00	-1.74	0.00	17.99	8.91	26.98	546.34	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	339.13	228.34	6382.30	6355.60	1641.40	1634.60
193.00	194.50	-0.02	0.00	18.01	8.92	27.02	546.74	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	353.79	236.12	6355.60	6309.60	1634.60	1622.70
194.50	196.00	1.70	0.00	17.99	8.91	26.99	545.76	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	368.58	244.00	6309.60	6243.50	1622.70	1605.70
196.00	197.50	3.42	0.00	17.92	8.87	26.89	543.39	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	383.52	252.01	6243.50	6156.80	1605.70	1583.40
197.50	199.00	5.15	0.00	17.81	8.81	26.72	539.55	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	398.57	260.12	6156.80	6048.90	1583.40	1555.70
199.00	200.50	6.88	0.00	17.65	8.73	26.48	534.21	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	413.75	268.34	6048.90	5919.20	1555.70	1522.30
200.50	202.00	8.61	0.00	17.45	8.62	26.17	527.46	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	429.00	276.65	5919.20	5767.40	1522.30	1483.30
202.00	203.50	10.36	35.47	17.73	8.75	26.60	534.53	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	460.87	293.84	5767.40	5587.70	1483.30	1437.10
203.50	204.40	12.11	35.47	18.35	9.04	16.52	330.90	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	302.45	190.27	5587.70	5459.80	1437.10	1404.20
204.40	205.00	12.11	-2.93	18.50	9.11	11.10	222.06	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	205.76	129.04	5459.80	5373.20	1404.20	1381.90
205.00	206.50	13.87	-2.93	18.20	8.96	27.29	545.81	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	529.98	331.24	5373.20	5131.50	1381.90	1319.80
206.50	208.00	15.65	-2.93	17.72	8.72	26.58	531.28	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	545.65	339.97	5131.50	4864.70	1319.80	1251.10
208.00	209.50	17.44	-2.93	17.20	8.46	25.80	515.19	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	561.88	349.07	4864.70	4572.50	1251.10	1176.00
209.50	211.00	19.26	-2.93	16.63	8.18	24.94	497.51	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	578.76	358.58	4572.50	4254.50	1176.00	1094.20
211.00	212.50	21.09	-2.93	16.00	7.86	24.00	478.19	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	596.39	368.55	4254.50	3910.40	1094.20	1005.70
212.50	214.00	22.94	-2.93	15.32	7.53	22.97	457.21	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	614.96	379.10	3910.40	3540.10	1005.70	910.47
214.00	215.50	24.82	-2.93	14.57	7.16	21.86	434.47	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	634.57	390.29	3540.10	3143.30	910.47	808.40
215.50	216.15	26.73	-2.93	14.01	6.88	9.11	180.84	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	285.82	175.27	3143.30	2957.80	808.40	760.71
216.15	217.00	26.73	-2.93	13.59	6.68	11.55	229.04	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	365.55	224.81	2957.80	2721.00	760.71	699.82
217.00	218.50	28.67	-2.93	12.91	6.33	19.36	381.27	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	645.74	398.05	2721.00	2283.00	699.82	587.15

segue



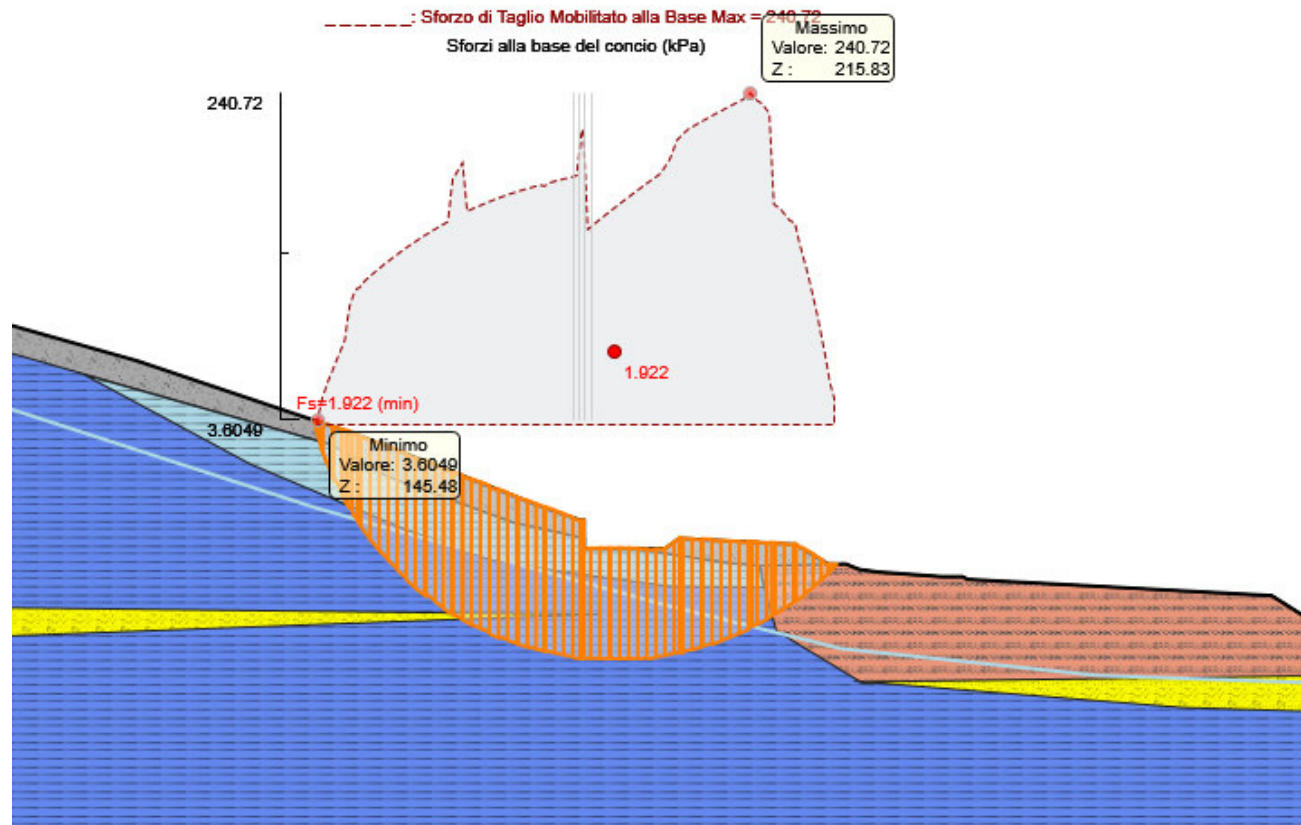
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 145 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
218.50	219.36	30.65	-2.93	12.18	6.03	10.43	200.40	AM	32	28	0	0	0	0	-0.07	0.14	362.91	224.80	2283.00	2025.50	587.15	520.92
219.36	220.00	30.65	-2.93	11.70	5.85	7.54	143.20	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	238.04	119.84	2025.50	1870.60	520.92	481.08
220.00	221.50	32.67	-2.93	10.97	5.48	16.46	312.76	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	553.88	279.06	1870.60	1493.20	481.08	384.03
221.50	223.00	34.74	-2.93	9.90	4.94	14.84	282.04	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	536.28	270.69	1493.20	1111.40	384.03	285.85
223.00	223.16	36.86	-2.93	9.27	4.64	1.48	28.19	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	58.03	29.31	1111.40	1068.40	285.85	274.77
223.16	224.50	36.86	-30.86	8.31	4.15	11.13	211.50	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	436.20	221.12	1068.40	744.35	274.77	191.44
224.50	226.00	39.04	-30.86	6.35	3.17	9.52	180.93	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	410.38	209.81	744.35	426.46	191.44	109.68
226.00	227.50	41.29	-30.86	4.19	2.08	6.28	119.28	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	304.07	158.29	426.46	180.67	109.68	46.47
227.50	228.60	43.62	-30.86	2.23	1.10	2.45	46.52	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	138.94	75.37	180.67	62.96	46.47	16.19
228.60	229.00	43.62	1.23	1.19	0.59	0.47	9.02	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	28.76	16.79	62.96	38.06	16.19	9.79
229.00	230.00	45.63	1.23	0.50	0.16	0.50	9.51	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.07	0.14	40.99	27.14	38.06	0.22	9.79	0.06

STAB_VERS_33 – Pendio su NV21 (Sezione n.33 - pk 1+600) - Condizioni sismiche (kv-) CD – Paratia - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento - Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	147 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 148 di 202

RIL_FERR_13 – Rilevato ferroviario (Sezione n.13 - pk 0+600) – SLU Condizioni statiche CD – Superficie A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
37.20	37.21	-57.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37.21	37.70	-57.22	0.00	0.39	0.13	0.19	7.23	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	6.62	4.14	0.00	3.73	0.00	0.79
37.70	37.87	-54.66	0.00	0.89	0.44	0.15	5.55	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	16.15	10.09	3.73	12.12	0.79	2.58
37.87	38.20	-54.66	0.00	1.25	0.67	0.42	14.18	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	35.32	22.07	12.12	30.46	2.58	6.48
38.20	38.70	-52.25	0.00	1.80	1.03	0.90	26.50	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	56.98	35.61	30.46	57.64	6.48	12.26
38.70	39.20	-49.97	0.00	2.43	1.41	1.21	32.40	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	61.73	38.57	57.64	84.56	12.26	17.99
39.20	39.70	-47.79	0.00	3.00	1.74	1.50	37.85	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	66.12	41.32	84.56	110.76	17.99	23.57
39.70	40.20	-45.70	0.00	3.53	2.04	1.77	42.90	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	70.22	43.88	110.76	135.88	23.57	28.91
40.20	40.70	-43.68	0.00	4.03	2.31	2.01	47.60	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	74.09	46.30	135.88	159.60	28.91	33.96
40.70	41.20	-41.73	0.00	4.49	2.55	2.24	51.99	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	45.30	28.31	159.60	172.42	33.96	36.69
41.20	41.44	-39.84	0.00	4.81	2.73	1.17	26.72	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	23.26	14.54	172.42	178.17	36.69	37.91
41.44	41.45	-39.84	0.00	4.91	2.78	0.02	0.40	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	0.35	0.22	178.17	178.26	37.91	37.93
41.45	41.70	-39.84	0.00	5.02	2.84	1.27	28.96	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	25.21	15.75	178.26	184.49	37.93	39.25
41.70	42.20	-38.00	0.00	5.32	3.00	2.66	59.92	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	84.60	52.87	184.49	202.41	39.25	43.06
42.20	42.70	-36.20	0.00	5.70	3.19	2.85	63.52	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	87.83	54.88	202.41	217.96	43.06	46.37
42.70	43.02	-34.45	0.00	5.99	3.35	1.89	41.88	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	57.14	35.70	217.96	226.13	46.37	48.11
43.02	43.20	-34.45	0.00	6.16	3.44	1.13	25.00	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	37.48	10.32	226.13	240.34	48.11	51.14
43.20	43.70	-32.73	0.00	6.39	3.55	3.19	70.04	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	103.36	28.47	240.34	276.58	51.14	58.85
43.70	44.20	-31.04	0.00	6.70	3.71	3.35	73.00	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	105.82	29.15	276.58	310.66	58.85	66.10
44.20	44.70	-29.38	0.00	6.99	3.86	3.49	75.76	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	108.17	29.80	310.66	342.44	66.10	72.86
44.70	45.20	-27.75	0.00	7.26	4.00	3.63	78.35	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	74.85	20.62	342.44	362.32	72.86	77.09
45.20	45.70	-26.14	0.00	7.52	4.13	3.76	80.76	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	77.08	21.23	362.32	380.65	77.09	80.99
45.70	46.20	-24.56	0.00	7.75	4.26	3.88	83.01	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	79.20	21.82	380.65	397.30	80.99	84.53
46.20	46.70	-22.99	0.00	7.97	3.99	3.99	75.75	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	72.30	19.92	397.30	410.50	84.53	87.34
46.70	47.20	-21.44	0.00	8.18	4.09	4.09	77.69	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	74.24	20.45	410.50	422.03	87.34	89.79
47.20	47.70	-19.91	0.00	8.37	4.18	4.18	79.48	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	76.10	20.96	422.03	431.79	89.79	91.87
47.70	48.00	-18.40	0.00	8.51	4.25	2.55	48.49	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	46.55	12.82	431.79	436.50	91.87	92.87
48.00	48.20	-18.40	-33.67	8.52	4.26	1.70	32.39	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	31.09	8.56	436.50	439.65	92.87	93.54
48.20	48.70	-16.89	-33.67	8.40	4.20	4.20	79.79	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	76.85	21.17	439.65	445.37	93.54	94.76
48.70	49.20	-15.40	-33.67	8.21	4.11	4.11	78.01	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	75.42	20.78	445.37	448.97	94.76	95.52

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 149 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media condao	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
49.20	49.70	-13.92	-33.67	8.01	4.00	4.00	76.08	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	73.90	20.36	448.97	450.55	95.52	95.86
49.70	50.20	-12.45	-33.67	7.79	3.90	3.90	74.03	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	72.29	19.91	450.55	450.18	95.86	95.78
50.20	50.70	-10.99	-33.67	7.56	3.78	3.78	71.85	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	70.58	19.44	450.18	447.98	95.78	95.31
50.70	51.20	-9.53	-33.67	7.32	3.66	3.66	69.55	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	68.76	18.94	447.98	444.05	95.31	94.48
51.20	51.70	-8.08	-33.67	7.07	3.53	3.53	67.12	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	66.84	18.41	444.05	438.49	94.48	93.29
51.70	52.20	-6.64	-33.67	6.80	3.40	3.40	64.57	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	64.81	17.85	438.49	431.44	93.29	91.79
52.20	52.70	-5.20	-33.67	6.52	3.26	3.26	61.90	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	62.66	17.26	431.44	423.02	91.79	90.00
52.70	53.20	-3.76	-33.67	6.22	3.11	3.11	59.10	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	60.39	16.64	423.02	413.36	90.00	87.95
53.20	53.70	-2.33	-33.67	5.91	2.96	2.96	56.19	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	57.99	15.97	413.36	402.62	87.95	85.66
53.70	54.20	-0.89	-33.67	5.60	2.80	2.80	53.16	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	55.45	15.27	402.62	390.96	85.66	83.18
54.20	54.70	0.54	-33.67	5.26	2.63	2.63	50.01	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	52.77	14.53	390.96	378.54	83.18	80.54
54.70	55.20	1.97	-33.67	4.92	2.46	2.46	46.74	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	49.92	13.75	378.54	365.55	80.54	77.78
55.20	55.67	3.41	-33.67	4.57	2.29	2.15	40.85	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	44.20	12.18	365.55	352.96	77.78	75.10
55.67	55.70	3.41	8.53	4.41	2.20	0.13	2.51	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	2.72	0.75	352.96	352.18	75.10	74.93
55.70	56.20	4.84	8.53	4.42	2.21	2.21	42.02	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	46.10	12.70	352.18	337.91	74.93	71.89
56.20	56.70	6.28	8.53	4.45	2.22	2.22	42.27	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	47.06	12.96	337.91	322.20	71.89	68.55
56.70	57.20	7.73	8.53	4.46	2.23	2.23	42.40	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	47.94	13.21	322.20	305.02	68.55	64.90
57.20	57.70	9.17	8.53	4.46	2.23	2.23	42.40	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	48.75	13.43	305.02	286.37	64.90	60.93
57.70	57.87	10.63	8.53	4.46	2.23	0.76	14.40	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	16.85	4.64	286.37	279.53	60.93	59.47
57.87	58.20	10.63	0.00	4.42	2.21	1.46	27.73	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	32.45	8.94	279.53	266.34	59.47	56.67
58.20	58.70	12.09	0.00	4.34	2.17	2.17	41.22	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	49.13	13.53	266.34	245.19	56.67	52.17
58.70	59.20	13.56	0.00	4.22	2.11	2.11	40.14	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	48.79	13.44	245.19	223.04	52.17	47.45
59.20	59.70	15.04	0.00	4.10	2.05	2.05	38.93	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	48.32	13.31	223.04	199.96	47.45	42.54
59.70	60.20	16.53	0.00	3.96	1.98	1.98	37.58	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	47.70	13.14	199.96	176.06	42.54	37.46
60.20	60.70	18.03	0.00	3.80	1.90	1.90	36.10	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	46.92	12.93	176.06	151.46	37.46	32.22
60.70	61.20	19.54	0.00	3.63	1.81	1.82	34.49	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	45.96	12.66	151.46	126.30	32.22	26.87
61.20	61.26	21.07	0.00	3.53	1.77	0.21	4.02	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	5.51	1.52	126.30	123.16	26.87	26.20
61.26	61.70	21.07	-27.00	3.32	1.66	1.46	27.77	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	38.01	10.47	123.16	101.48	26.20	21.59
61.70	62.20	22.61	-27.00	2.89	1.45	1.45	27.49	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	38.71	10.66	101.48	78.53	21.59	16.71
62.20	62.30	24.17	-27.00	2.61	1.31	0.26	4.97	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	7.21	1.99	78.53	74.09	16.71	15.76
62.30	62.70	24.17	-7.13	2.45	1.23	0.98	18.63	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	27.04	7.45	74.09	57.44	15.76	12.22
62.70	63.10	25.75	-7.13	2.21	1.11	0.89	16.83	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	25.25	6.95	57.44	41.34	12.22	8.80
63.10	63.20	25.75	-28.38	2.04	1.02	0.20	3.88	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	5.82	1.60	41.34	37.63	8.80	8.01
63.20	63.70	27.35	-28.38	1.73	0.86	0.86	16.41	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	25.48	7.02	37.63	20.81	8.01	4.43
63.70	64.20	28.98	-28.38	1.19	0.59	0.59	11.30	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	18.21	5.02	20.81	8.39	4.43	1.78
64.20	64.70	30.63	-28.38	0.63	0.32	0.32	6.01	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	10.09	2.78	8.39	1.29	1.78	0.27
64.70	65.00	31.97	-28.38	0.17	0.09	0.05	1.00	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	1.73	0.48	1.29	0.04	0.27	0.01

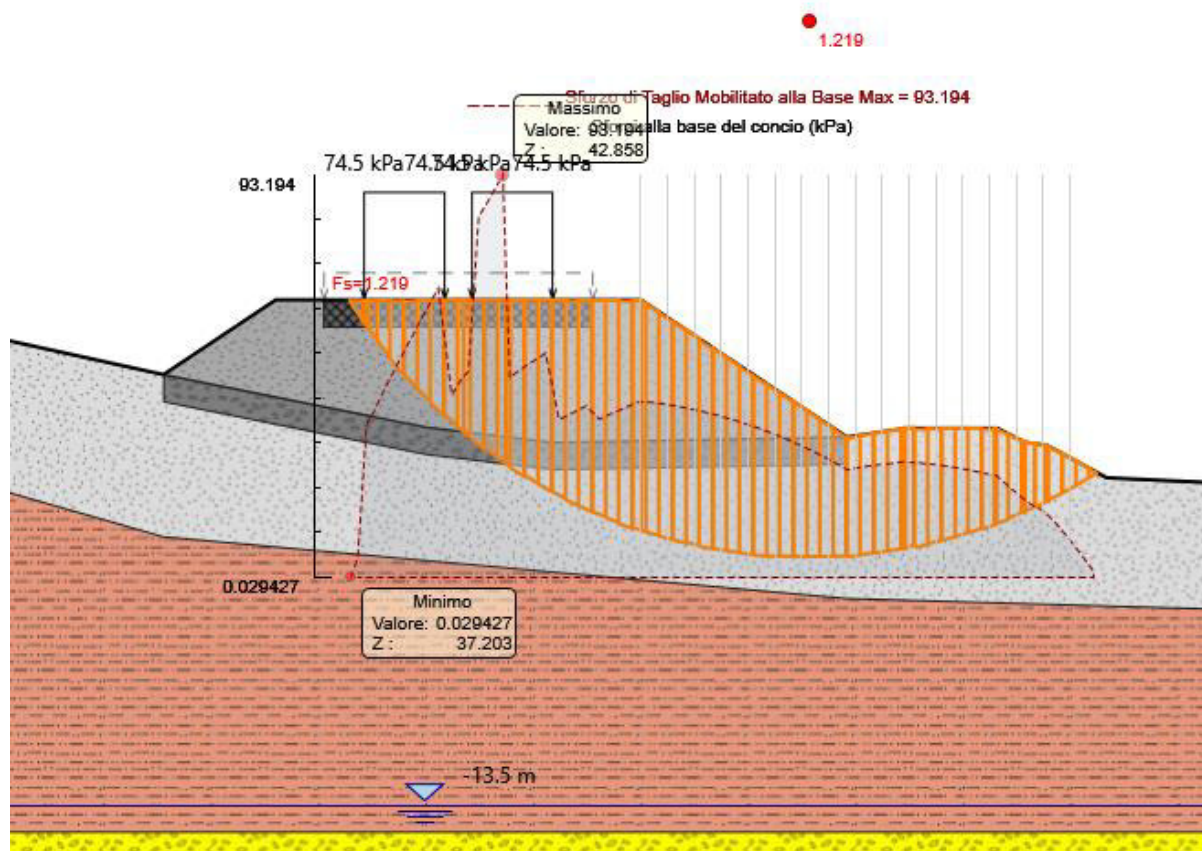


**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	150 di 202

RIL_FERR_13 – Rilevato ferroviario (Sezione n.13 - pk 0+600) – SLU *Condizioni statiche Sup. A CD* - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	152 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 153 di 202

RIL_FERR_13 – Rilevato ferroviario (Sezione n.13 - pk 0+600) – Condizioni sismiche (kv-) CD – Superficie A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
44.40	44.41	-58.32	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44.41	44.70	-58.32	0.00	0.25	0.08	0.07	2.39	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.37	3.42	0.00	2.50	0.00	0.93
44.70	45.02	-58.32	0.00	0.75	0.36	0.24	8.03	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.74	4.48	2.50	6.34	0.93	2.34
45.02	45.15	-58.32	0.00	1.11	0.57	0.14	4.50	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.22	2.51	6.34	8.49	2.34	3.14
45.15	45.90	-53.40	0.00	1.72	0.95	1.29	35.31	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	25.14	19.64	8.49	22.92	3.14	8.47
45.90	46.65	-49.01	0.00	2.66	1.40	1.99	42.18	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	30.10	23.52	22.92	37.59	8.47	13.90
46.65	47.40	-44.97	0.00	3.46	1.72	2.60	49.35	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.48	27.72	37.59	51.96	13.90	19.21
47.40	48.00	-41.21	0.00	4.10	2.05	2.46	46.74	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	34.00	26.57	51.96	63.05	19.21	23.31
48.00	48.15	-41.21	-33.67	4.38	2.19	0.66	12.48	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	9.08	7.09	63.05	66.01	23.31	24.40
48.15	48.90	-37.65	-33.67	4.43	2.22	3.33	63.18	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	46.66	36.46	66.01	77.70	24.40	28.72
48.90	49.13	-34.25	-33.67	4.47	2.24	1.03	19.54	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.70	11.48	77.70	80.31	28.72	29.68
49.13	49.13	-34.25	-33.67	4.48	2.24	0.00	0.09	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.08	0.03	80.31	80.34	29.68	29.70
49.13	49.65	-34.25	-33.67	4.48	2.24	2.33	44.19	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.24	25.97	80.34	86.23	29.70	31.87
49.65	50.40	-30.99	-33.67	4.46	2.23	3.34	63.55	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	48.83	38.15	86.23	91.43	31.87	33.80
50.40	50.72	-27.84	-33.67	4.41	2.21	1.40	26.51	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	20.87	16.31	91.43	92.22	33.80	34.09
50.72	51.15	-27.84	-33.67	4.36	2.18	1.89	35.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	29.61	10.19	92.22	102.59	34.09	37.92
51.15	51.90	-24.77	-33.67	4.25	2.13	3.19	60.63	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	50.39	17.35	102.59	117.44	37.92	43.41
51.90	52.65	-21.78	-33.67	4.08	2.04	3.06	58.11	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	48.88	16.83	117.44	129.14	43.41	47.73
52.65	53.40	-18.85	-33.67	3.86	1.93	2.89	54.95	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	46.90	16.15	129.14	137.78	47.73	50.93
53.40	54.15	-15.97	-33.67	3.59	1.80	2.69	51.18	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	44.44	15.30	137.78	143.56	50.93	53.06
54.15	54.90	-13.14	-33.67	3.29	1.65	2.47	46.84	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	41.47	14.28	143.56	146.71	53.06	54.23
54.90	55.65	-10.33	-33.67	2.94	1.47	2.21	41.94	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.97	13.07	146.71	147.56	54.23	54.54
55.65	55.67	-7.55	-33.67	2.76	1.38	0.06	1.05	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.97	0.33	147.56	147.53	54.54	54.53
55.67	56.40	-7.55	8.53	2.85	1.43	2.08	39.59	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.74	12.65	147.53	146.41	54.53	54.12
56.40	57.15	-4.79	8.53	3.05	1.52	2.28	43.39	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	41.41	14.26	146.41	142.95	54.12	52.84
57.15	57.87	-2.04	8.53	3.20	1.60	2.30	43.77	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	43.08	14.84	142.95	137.11	52.84	50.68
57.87	57.90	-2.04	0.00	3.27	1.63	0.10	1.86	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.83	0.63	137.11	136.86	50.68	50.59
57.90	58.65	0.71	0.00	3.26	1.63	2.45	46.49	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	47.36	16.31	136.86	127.98	50.59	47.31
58.65	59.40	3.46	0.00	3.24	1.62	2.43	46.10	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	48.77	16.79	127.98	116.32	47.31	43.00
59.40	60.15	6.21	0.00	3.17	1.59	2.38	45.20	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	49.86	17.17	116.32	101.86	43.00	37.65

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	154 di 202



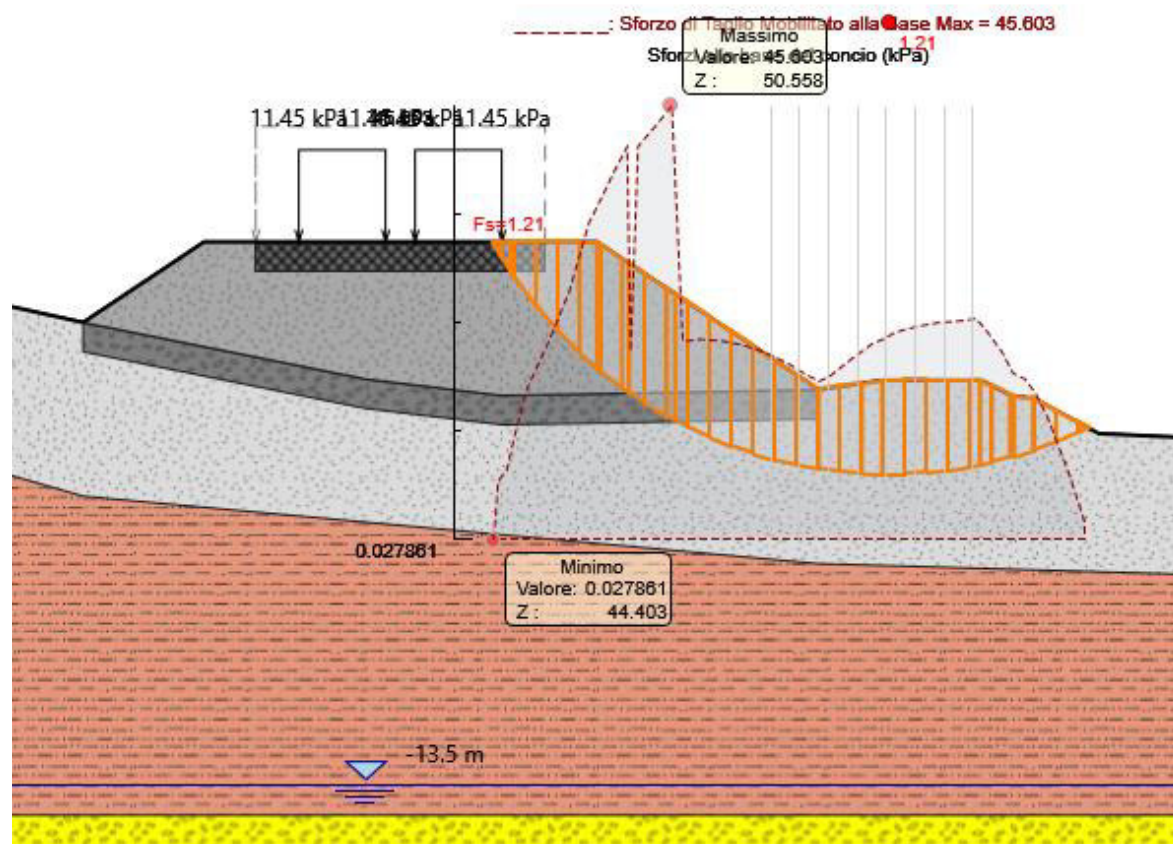
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 155 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media condo	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
60.15	60.90	8.98	0.00	3.07	1.54	2.30	43.77	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	50.57	17.41	101.86	84.63	37.65	31.28
60.90	61.26	11.78	0.00	2.98	1.49	1.07	20.35	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	24.75	8.52	84.63	74.95	31.28	27.70
61.26	61.65	11.78	-27.00	2.80	1.40	1.09	20.73	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	25.21	8.68	74.95	65.09	27.70	24.06
61.65	62.30	14.60	-27.00	2.41	1.21	1.56	29.73	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	38.30	13.19	65.09	48.20	24.06	17.82
62.30	62.40	14.60	-7.13	2.14	1.07	0.21	4.06	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.23	1.80	48.20	45.90	17.82	16.96
62.40	63.10	17.46	-7.13	1.96	0.98	1.38	26.13	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.89	12.36	45.90	28.30	16.96	10.46
63.10	63.15	17.46	-28.38	1.79	0.89	0.09	1.70	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	2.34	0.80	28.30	27.15	10.46	10.04
63.15	63.90	20.36	-28.38	1.43	0.72	1.07	20.33	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	30.02	10.34	27.15	10.96	10.04	4.05
63.90	64.65	23.32	-28.38	0.72	0.36	0.54	10.27	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.47	5.67	10.96	1.28	4.05	0.47
64.65	65.00	25.52	-28.38	0.18	0.09	0.06	1.18	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	2.03	0.70	1.28	0.01	0.47	0.00

RIL_FERR_13 – Rilevato ferroviario (Sezione n.13 - pk 0+600) – Condizioni sismiche (kv-) Sup. A CD - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	157 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 158 di 202

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - pk 0+800) – SLU Condizioni statiche CD

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
35.00	35.30	-61.06	33.69	0.37	0.16	0.11	2.12	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	2.18	1.36	0.00	1.46	0.00	0.26
35.30	35.75	-61.06	0.00	1.15	0.55	0.52	9.83	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	10.12	6.32	1.46	8.26	0.26	1.47
35.75	36.50	-57.58	0.00	2.15	1.14	1.61	36.21	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	36.17	22.60	8.26	30.64	1.47	5.46
36.50	37.25	-54.41	0.00	3.26	1.88	2.45	60.52	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	59.03	36.89	30.64	64.20	5.46	11.44
37.25	37.70	-51.46	0.00	4.07	2.33	1.83	43.21	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	41.36	25.85	64.20	85.72	11.44	15.27
37.70	38.00	-51.46	0.00	4.54	2.58	1.36	31.49	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	51.54	32.21	85.72	112.53	15.27	20.05
38.00	38.54	-48.70	0.00	5.03	2.84	2.71	61.63	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	95.99	59.98	112.53	158.01	20.05	28.16
38.54	38.75	-48.70	0.00	5.46	3.07	1.15	25.86	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	41.32	20.60	158.01	179.91	28.16	32.06
38.75	39.50	-46.08	0.00	5.97	3.33	4.48	99.12	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	151.63	75.60	179.91	253.85	32.06	45.23
39.50	40.25	-43.58	0.00	6.72	3.72	5.04	109.75	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	160.00	79.77	253.85	325.27	45.23	57.96
40.25	40.70	-41.18	0.00	7.27	4.01	3.27	70.58	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	99.55	49.63	325.27	365.68	57.96	65.16
40.70	41.00	-41.18	0.00	7.60	4.18	2.28	48.93	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	46.78	23.33	365.68	384.68	65.16	68.55
41.00	41.70	-38.87	0.00	8.01	4.39	5.61	119.66	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	113.49	56.58	384.68	426.25	68.55	75.96
41.70	41.75	-38.87	0.00	8.31	4.54	0.42	8.83	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	11.91	5.94	426.25	430.62	75.96	76.73
41.75	42.50	-36.63	0.00	8.61	4.70	6.46	136.77	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	181.57	90.53	430.62	490.06	76.73	87.33
42.50	43.25	-34.45	0.00	9.15	4.97	6.86	144.41	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	187.90	93.69	490.06	544.38	87.33	97.00
43.25	44.00	-32.33	0.00	9.64	5.22	7.23	151.46	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	193.92	96.69	544.38	593.11	97.00	105.69
44.00	44.03	-30.25	0.00	9.89	5.35	0.33	6.88	Materiale GA	0	26.5	0	0	0	0	0	0	8.73	4.35	593.11	594.98	105.69	106.02
44.03	44.70	-30.25	0.00	10.09	5.45	6.73	140.36	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	186.59	51.40	594.98	659.11	106.02	117.45
44.70	44.75	-30.25	0.00	10.30	5.56	0.52	10.72	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	10.53	2.90	659.11	662.73	117.45	118.09
44.75	45.50	-28.22	0.00	10.52	5.67	7.89	163.94	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	160.11	44.10	662.73	712.30	118.09	126.93
45.50	46.25	-26.23	0.00	10.91	5.84	8.18	168.50	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	163.90	45.15	712.30	757.50	126.93	134.98
46.25	47.00	-24.27	0.00	11.26	5.63	8.44	160.44	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	155.63	42.87	757.50	795.18	134.98	141.70
47.00	47.75	-22.34	0.00	11.58	5.79	8.69	165.05	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	159.84	44.03	795.18	828.54	141.70	147.64
47.75	48.50	-20.44	0.00	11.88	5.94	8.91	169.24	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	163.82	45.12	828.54	857.30	147.64	152.77
48.50	48.90	-18.56	0.00	12.08	6.04	4.83	91.83	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	88.95	24.50	857.30	869.99	152.77	155.03
48.90	49.25	-18.56	-33.69	12.09	6.05	4.23	80.41	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	77.89	21.46	869.99	881.09	155.03	157.00
49.25	50.00	-16.70	-33.69	11.90	5.95	8.92	169.53	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	164.49	45.31	881.09	899.17	157.00	160.23
50.00	50.75	-14.86	-33.69	11.61	5.81	8.71	165.43	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	160.94	44.33	899.17	911.61	160.23	162.44
50.75	51.50	-13.03	-33.69	11.30	5.65	8.47	160.96	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	157.18	43.29	911.61	918.68	162.44	163.70

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	159 di 202



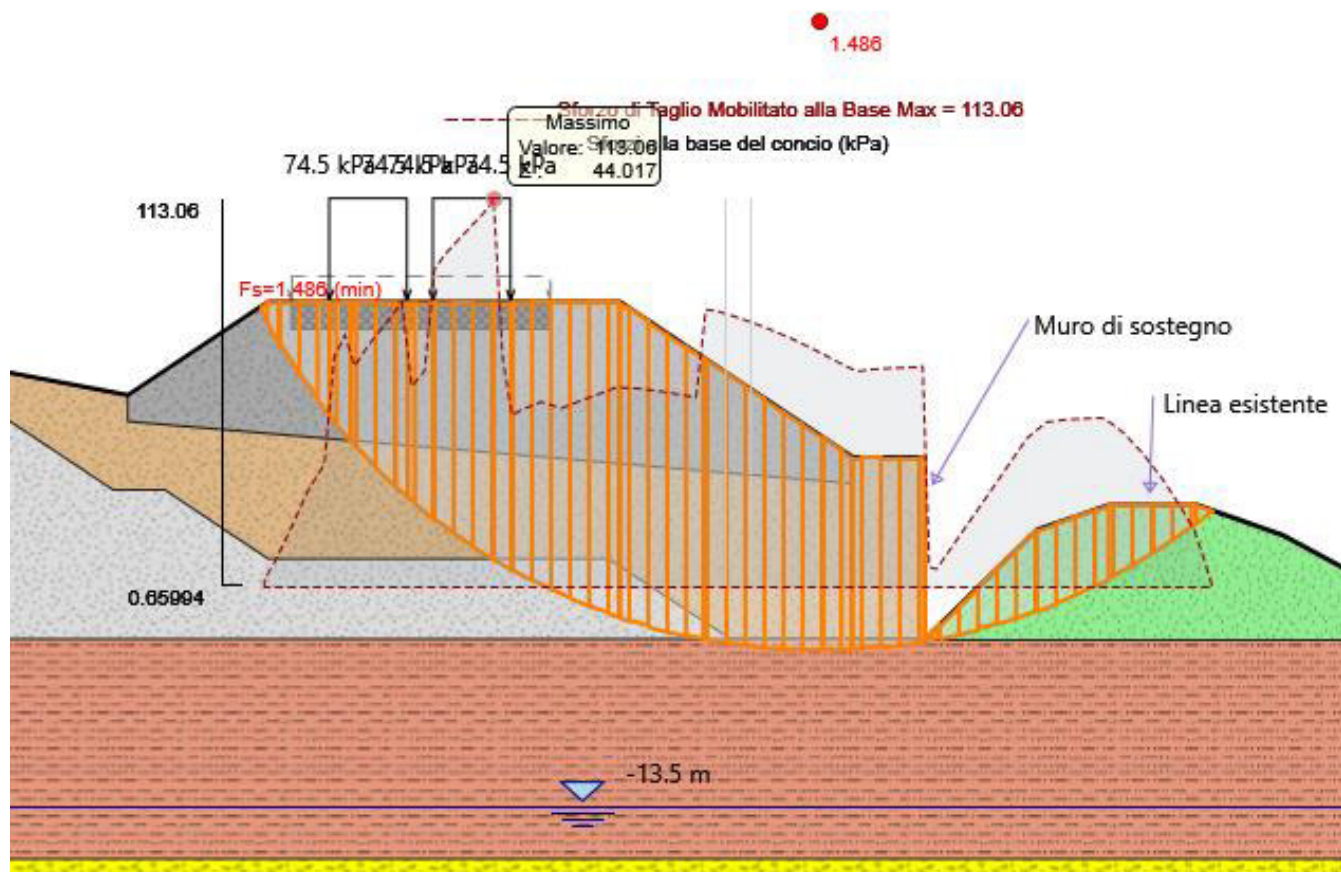
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 160 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
51.50	52.18	-11.22	-33.69	10.97	5.49	7.44	141.43	Coltre	0	15.4	0	0	0	0	0	0	138.76	38.22	918.68	920.46	163.70	164.02
52.18	52.25	-11.22	-33.69	10.80	5.40	0.77	14.70	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.40	5.91	920.46	919.37	164.02	163.83
52.25	53.00	-9.42	-33.69	10.59	5.30	7.94	150.95	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	149.11	61.18	919.37	903.17	163.83	160.94
53.00	53.75	-7.63	-33.69	10.21	5.10	7.65	145.43	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	145.04	59.58	903.17	882.70	160.94	157.29
53.75	54.50	-5.85	-33.69	9.79	4.90	7.35	139.57	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	140.68	57.87	882.70	858.30	157.29	152.94
54.50	55.25	-4.07	-33.69	9.36	4.68	7.02	133.37	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	136.02	56.04	858.30	830.34	152.94	147.96
55.25	56.00	-2.29	-33.69	8.90	4.45	6.68	126.84	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	131.03	54.09	830.34	799.23	147.96	142.42
56.00	56.75	-0.52	-33.69	8.42	4.21	6.31	119.98	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	125.69	52.01	799.23	765.38	142.42	136.39
56.75	57.50	1.25	-33.69	7.91	3.96	5.94	112.78	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	119.97	49.78	765.38	729.28	136.39	129.95
57.50	57.90	3.02	-33.69	7.51	3.76	3.01	57.10	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	61.75	25.68	729.28	708.78	129.95	126.30
57.90	58.25	3.02	0.00	7.36	3.68	2.58	48.94	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	52.93	22.04	708.78	691.18	126.30	123.16
58.25	59.00	4.80	0.00	7.32	3.66	5.49	104.29	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	114.80	47.77	691.18	649.55	123.16	115.74
59.00	59.75	6.58	0.00	7.24	3.62	5.43	103.23	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	115.80	48.17	649.55	604.08	115.74	107.64
59.75	60.50	8.37	0.00	7.15	3.57	5.36	101.82	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	116.58	48.49	604.08	554.85	107.64	98.87
60.50	60.70	10.16	0.00	7.07	3.54	1.41	26.88	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	31.45	13.08	554.85	540.64	98.87	96.34
60.70	61.00	10.16	44.33	0.18	0.11	0.05	1.06	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	1.57	1.85	540.64	539.14	96.34	96.07
61.00	61.25	10.16	44.33	0.40	0.20	0.10	1.94	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	2.37	1.32	539.14	537.84	96.07	95.84
61.25	62.00	11.97	44.33	0.78	0.42	0.58	11.70	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	14.66	8.20	537.84	529.41	95.84	94.34
62.00	62.75	13.78	44.33	1.34	0.69	1.01	20.12	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	25.99	14.52	529.41	513.73	94.34	91.54
62.75	63.50	15.62	44.33	1.88	0.95	1.41	28.15	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	37.57	21.00	513.73	490.01	91.54	87.32
63.50	64.25	17.46	44.33	2.39	1.20	1.79	35.80	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	49.47	27.65	490.01	457.43	87.32	81.51
64.25	65.00	19.33	44.33	2.87	1.44	2.15	43.04	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	61.76	34.52	457.43	415.07	81.51	73.96
65.00	65.75	21.22	18.93	3.09	1.54	2.32	46.31	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	69.21	38.68	415.07	365.76	73.96	65.18
65.75	66.50	23.13	18.93	3.04	1.52	2.28	45.58	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	71.19	39.79	365.76	313.18	65.18	55.81
66.50	67.25	25.07	18.93	2.96	1.48	2.22	44.40	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	72.76	40.67	313.18	257.57	55.81	45.90
67.25	67.80	27.05	18.93	2.87	1.43	1.58	31.54	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	54.47	30.44	257.57	214.55	45.90	38.23
67.80	68.00	27.05	0.00	2.77	1.38	0.55	11.08	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	19.14	10.70	214.55	199.44	38.23	35.54
68.00	68.75	29.05	0.00	2.51	1.25	1.88	37.66	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	68.91	38.51	199.44	143.33	35.54	25.54
68.75	69.50	31.10	0.00	2.08	1.03	1.56	31.14	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	60.75	33.95	143.33	92.39	25.54	16.46
69.50	70.25	33.19	0.00	1.60	0.80	1.20	24.07	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	50.42	28.18	92.39	48.92	16.46	8.72
70.25	71.00	35.34	0.00	1.09	0.54	0.82	16.40	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	37.22	20.80	48.92	15.98	8.72	2.85
71.00	71.20	37.54	0.00	0.75	0.37	0.15	3.00	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	7.47	4.17	15.98	9.20	2.85	1.64
71.20	71.75	37.54	-19.37	0.37	0.17	0.20	4.02	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	10.00	5.59	9.20	0.12	1.64	0.02
71.75	71.80	38.73	-19.37	0.03	0.01	0.00	0.03	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.08	0.04	0.12	0.05	0.02	0.01
71.20	71.75	37.54	-19.37	0.37	0.17	0.20	4.02	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	10.00	5.59	9.20	0.12	1.64	0.02
71.75	71.80	38.73	-19.37	0.03	0.01	0.00	0.03	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.08	0.04	0.12	0.05	0.02	0.01

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - pk 0+800) – SLU *Condizioni statiche* CD - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 162 di 202

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - pk 0+800) -- Condizioni sismiche (kv-) CD

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
35.00	35.30	-61.06	33.69	0.37	0.16	0.11	2.12	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.79	1.40	0.00	1.37	0.00	0.35
35.30	35.75	-61.06	0.00	1.15	0.55	0.52	9.83	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	8.31	6.49	1.37	7.73	0.35	1.99
35.75	36.50	-57.58	0.00	2.15	1.12	1.61	34.92	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	28.93	22.60	7.73	28.31	1.99	7.28
36.50	37.25	-54.41	0.00	3.26	1.83	2.45	57.28	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	46.75	36.53	28.31	59.15	7.28	15.21
37.25	37.70	-51.46	0.00	4.07	2.27	1.83	41.26	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.31	26.03	59.15	79.46	15.21	20.43
37.70	38.00	-51.46	0.00	4.54	2.52	1.36	30.19	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	27.41	21.41	79.46	95.75	20.43	24.62
38.00	38.54	-48.70	0.00	5.03	2.78	2.71	59.30	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	52.91	41.33	95.75	124.69	24.62	32.07
38.54	38.75	-48.70	0.00	5.46	3.00	1.15	24.94	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	23.28	14.55	124.69	138.83	32.07	35.70
38.75	39.50	-46.08	0.00	5.97	3.26	4.48	95.88	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	88.03	55.01	138.83	188.58	35.70	48.49
39.50	40.25	-43.58	0.00	6.72	3.65	5.04	106.51	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	96.28	60.16	188.58	239.01	48.49	61.46
40.25	40.70	-41.18	0.00	7.27	3.93	3.27	68.64	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	61.42	38.38	239.01	268.67	61.46	69.09
40.70	41.00	-41.18	0.00	7.60	4.10	2.28	47.63	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	39.39	24.61	268.67	288.09	69.09	74.08
41.00	41.70	-38.87	0.00	8.01	4.31	5.61	116.63	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	96.19	60.11	288.09	331.59	74.08	85.27
41.70	41.75	-38.87	0.00	8.31	4.46	0.42	8.62	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	7.62	4.76	331.59	334.97	85.27	86.14
41.75	42.50	-36.63	0.00	8.61	4.61	6.46	133.53	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	117.74	73.57	334.97	382.41	86.14	98.34
42.50	43.25	-34.45	0.00	9.15	4.89	6.86	141.17	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	124.08	77.53	382.41	427.53	98.34	109.94
43.25	44.00	-32.33	0.00	9.64	5.14	7.23	148.22	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	130.12	81.31	427.53	469.79	109.94	120.81
44.00	44.03	-30.25	0.00	9.89	5.26	0.33	6.73	Materiale GA	0	32	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.92	3.70	469.79	471.48	120.81	121.24
44.03	44.70	-30.25	0.00	10.09	5.36	6.73	137.48	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	126.53	43.57	471.48	526.53	121.24	135.40
44.70	44.75	-30.25	0.00	10.30	5.47	0.52	10.51	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	9.12	3.14	526.53	530.57	135.40	136.44
44.75	45.50	-28.22	0.00	10.52	5.58	7.89	160.70	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	139.24	47.94	530.57	587.36	136.44	151.04
45.50	46.25	-26.23	0.00	10.91	5.75	8.18	165.48	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	143.35	49.36	587.36	640.90	151.04	164.81
46.25	47.00	-24.27	0.00	11.26	5.63	8.44	160.44	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	139.11	47.90	640.90	688.09	164.81	176.94
47.00	47.75	-22.34	0.00	11.58	5.79	8.69	165.05	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	143.40	49.38	688.09	731.84	176.94	188.19
47.75	48.50	-20.44	0.00	11.88	5.94	8.91	169.24	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	147.50	50.79	731.84	771.84	188.19	198.48
48.50	48.90	-18.56	0.00	12.08	6.04	4.83	91.83	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	80.38	27.68	771.84	790.91	198.48	203.38
48.90	49.25	-18.56	-33.69	12.09	6.05	4.23	80.41	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	70.38	24.24	790.91	807.61	203.38	207.68
49.25	50.00	-16.70	-33.69	11.90	5.95	8.92	169.53	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	149.16	51.36	807.61	837.97	207.68	215.48
50.00	50.75	-14.86	-33.69	11.61	5.81	8.71	165.43	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	146.47	50.43	837.97	862.85	215.48	221.88
50.75	51.50	-13.03	-33.69	11.30	5.65	8.47	160.96	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	143.55	49.43	862.85	882.43	221.88	226.92

segue



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	163 di 202



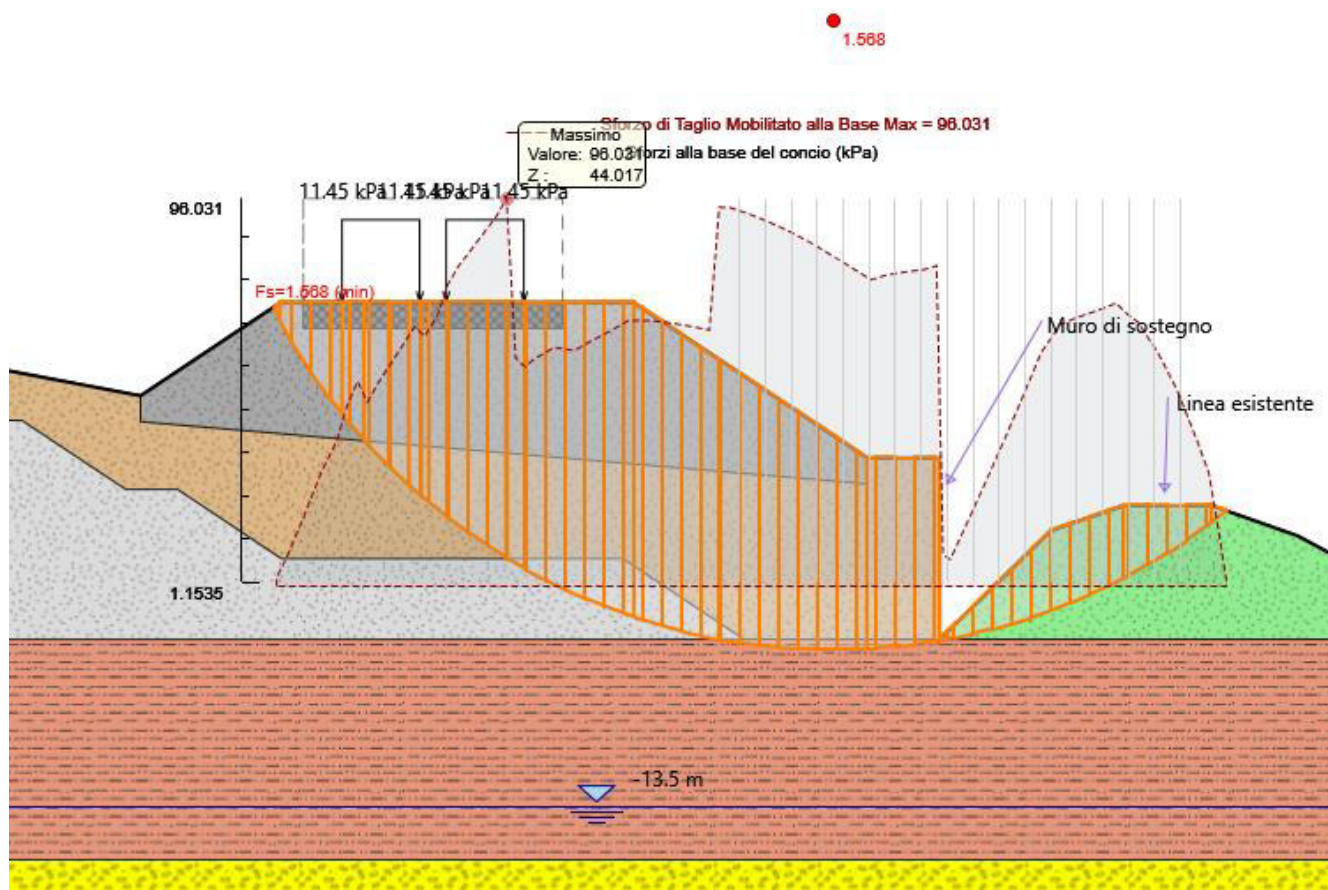
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 164 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
51.50	52.18	-11.22	-33.69	10.97	5.49	7.44	141.43	Coltre	0	19	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	127.18	43.79	882.43	895.53	226.92	230.29
52.18	52.25	-11.22	-33.69	10.80	5.40	0.77	14.70	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	13.31	6.85	895.53	895.47	230.29	230.27
52.25	53.00	-9.42	-33.69	10.59	5.30	7.94	150.95	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	138.36	71.28	895.47	890.07	230.27	228.88
53.00	53.75	-7.63	-33.69	10.21	5.10	7.65	145.43	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	135.18	69.72	890.07	880.13	228.88	226.33
53.75	54.50	-5.85	-33.69	9.79	4.90	7.35	139.57	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	131.72	68.01	880.13	865.93	226.33	222.67
54.50	55.25	-4.07	-33.69	9.36	4.68	7.02	133.37	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	127.95	66.16	865.93	847.75	222.67	218.00
55.25	56.00	-2.29	-33.69	8.90	4.45	6.68	126.84	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	123.85	64.16	847.75	825.94	218.00	212.39
56.00	56.75	-0.52	-33.69	8.42	4.21	6.31	119.98	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	119.39	61.98	825.94	800.85	212.39	205.94
56.75	57.50	1.25	-33.69	7.91	3.96	5.94	112.78	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	114.55	59.62	800.85	772.88	205.94	198.75
57.50	57.90	3.02	-33.69	7.51	3.76	3.01	57.10	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	59.27	30.91	772.88	756.42	198.75	194.51
57.90	58.25	3.02	0.00	7.36	3.68	2.58	48.94	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	50.81	26.54	756.42	742.29	194.51	190.88
58.25	59.00	4.80	0.00	7.32	3.66	5.49	104.29	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	110.80	57.81	742.29	707.89	190.88	182.03
59.00	59.75	6.58	0.00	7.24	3.62	5.43	103.23	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	112.41	58.60	707.89	669.37	182.03	172.13
59.75	60.50	8.37	0.00	7.15	3.57	5.36	101.82	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	113.84	59.31	669.37	626.71	172.13	161.16
60.50	60.70	10.16	0.00	7.07	3.54	1.41	26.88	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	30.91	16.09	626.71	614.15	161.16	157.93
60.70	61.00	10.16	44.33	0.18	0.11	0.05	1.06	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.73	2.39	614.15	612.46	157.93	157.49
61.00	61.25	10.16	44.33	0.40	0.20	0.10	1.94	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	2.38	1.67	612.46	611.21	157.49	157.17
61.25	62.00	11.97	44.33	0.78	0.42	0.58	11.70	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.88	10.42	611.21	602.92	157.17	155.04
62.00	62.75	13.78	44.33	1.34	0.69	1.01	20.12	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	26.62	18.64	602.92	587.27	155.04	151.02
62.75	63.50	15.62	44.33	1.88	0.95	1.41	28.15	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	38.88	27.22	587.27	563.22	151.02	144.83
63.50	64.25	17.46	44.33	2.39	1.20	1.79	35.80	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	51.77	36.25	563.22	529.61	144.83	136.19
64.25	65.00	19.33	44.33	2.87	1.44	2.15	43.04	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	65.44	45.82	529.61	485.16	136.19	124.76
65.00	65.75	21.22	18.93	3.09	1.54	2.32	46.31	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	74.34	52.06	485.16	432.45	124.76	111.21
65.75	66.50	23.13	18.93	3.04	1.52	2.28	45.58	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	77.65	54.37	432.45	375.13	111.21	96.46
66.50	67.25	25.07	18.93	2.96	1.48	2.22	44.40	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	80.76	56.55	375.13	313.18	96.46	80.53
67.25	67.80	27.05	18.93	2.87	1.43	1.58	31.54	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	61.67	43.18	313.18	264.12	80.53	67.92
67.80	68.00	27.05	0.00	2.77	1.38	0.55	11.08	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	21.66	15.17	264.12	246.88	67.92	63.49
68.00	68.75	29.05	0.00	2.51	1.25	1.88	37.66	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	79.83	55.90	246.88	181.14	63.49	46.58
68.75	69.50	31.10	0.00	2.08	1.03	1.56	31.14	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	72.31	50.63	181.14	119.61	46.58	30.76
69.50	70.25	33.19	0.00	1.60	0.80	1.20	24.07	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	62.01	43.42	119.61	65.16	30.76	16.76
70.25	71.00	35.34	0.00	1.09	0.54	0.82	16.40	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	47.67	33.38	65.16	22.05	16.76	5.67
71.00	71.20	37.54	0.00	0.75	0.37	0.15	3.00	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.07	7.05	22.05	12.68	5.67	3.26
71.20	71.75	37.54	-19.37	0.37	0.17	0.20	4.02	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	13.49	9.45	12.68	0.13	3.26	0.03
71.75	71.80	38.73	-19.37	0.03	0.01	0.00	0.03	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.11	0.07	0.13	0.03	0.03	0.01

RIL_FERR_17 – Rilevato ferroviario (Sezione n.17 - pk 0+800) – - Condizioni sismiche (kv-) CD - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	166 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 167 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CD – Sup. A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
41.40	42.15	-25.80	0.00	0.18	0.06	0.14	2.58	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	5.73	2.24	0.00	4.10	0.00	1.81
42.15	42.74	-22.02	0.00	0.48	0.24	0.28	5.40	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	10.40	4.05	4.10	10.99	1.81	4.84
42.74	42.90	-22.02	0.00	0.63	0.32	0.10	1.93	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	4.56	2.47	10.99	14.52	4.84	6.40
42.90	43.65	-18.34	0.00	0.79	0.39	0.59	11.26	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	22.47	11.92	14.52	30.59	6.40	13.47
43.65	44.40	-14.74	0.00	1.01	0.51	0.76	14.44	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	25.03	12.86	30.59	46.85	13.47	20.64
44.40	45.15	-11.19	0.00	1.19	0.59	0.89	16.90	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	26.28	13.30	46.85	62.33	20.64	27.46
45.15	45.90	-7.69	0.00	1.31	0.66	0.98	18.68	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	26.56	13.38	62.33	76.43	27.46	33.67
45.90	46.40	-4.22	0.00	1.38	0.69	0.69	13.11	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	17.29	8.74	76.43	84.64	33.67	37.29
46.40	46.65	-4.22	-45.00	1.28	0.64	0.32	6.09	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	8.07	4.15	84.64	88.52	37.29	39.00
46.65	46.80	-0.76	-45.00	1.09	0.55	0.16	3.12	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	3.90	2.12	88.52	90.26	39.00	39.76
46.80	47.40	-0.76	0.00	1.02	0.51	0.61	11.66	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.68	8.12	90.26	96.91	39.76	42.69
47.40	47.80	2.69	0.00	1.02	0.51	0.41	7.73	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.17	5.18	96.91	100.60	42.69	44.32
47.80	48.15	2.69	79.70	1.96	1.06	0.69	13.05	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	15.03	7.26	100.60	105.66	44.32	46.55
48.15	48.90	6.16	79.70	4.94	2.61	3.70	70.38	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	75.80	32.57	105.66	123.28	46.55	54.31
48.90	49.00	9.65	79.70	7.23	3.62	0.72	13.73	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.14	5.92	123.28	125.55	54.31	55.31
49.00	49.65	9.65	0.00	7.44	3.72	4.84	91.87	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	94.60	39.52	125.55	140.69	55.31	61.98
49.65	50.40	13.17	0.00	7.30	3.65	5.47	103.96	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	103.24	43.33	140.69	150.72	61.98	66.40
50.40	50.76	16.75	0.00	7.15	3.58	2.56	48.66	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	46.80	19.74	150.72	152.27	66.40	67.08
50.76	51.15	16.75	0.00	7.04	3.57	2.76	53.38	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	52.43	32.76	152.27	162.11	67.08	71.42
51.15	51.90	20.39	0.00	6.84	3.79	5.13	111.55	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	105.35	65.83	162.11	174.48	71.42	76.86
51.90	52.13	24.13	0.00	6.65	3.69	1.53	33.44	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	30.51	19.07	174.48	175.85	76.86	77.47
52.13	52.65	24.13	0.00	6.48	3.60	3.37	73.72	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	67.26	42.03	175.85	178.86	77.47	78.80
52.65	52.80	27.97	0.00	6.33	3.52	0.95	20.84	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	18.45	11.53	178.86	178.31	78.80	78.55
52.80	53.40	27.97	0.00	6.13	3.42	3.68	81.10	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	111.37	69.59	178.31	174.95	78.55	77.07
53.40	54.15	31.96	0.00	5.74	3.21	4.30	95.76	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	130.84	81.76	174.95	160.85	77.07	70.86
54.15	54.30	36.14	0.00	5.45	3.06	0.82	18.33	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	24.93	15.58	160.85	156.16	70.86	68.79
54.30	54.90	36.14	0.00	5.17	2.92	3.10	70.20	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	59.31	37.06	156.16	144.99	68.79	63.87
54.90	55.65	40.55	0.00	4.63	2.63	3.47	80.05	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	66.55	41.58	144.99	126.86	63.87	55.89
55.65	56.40	45.27	0.00	3.93	2.26	2.95	70.09	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	57.65	36.02	126.86	106.07	55.89	46.73
56.40	57.15	50.44	0.00	3.10	1.80	2.33	58.23	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	47.72	29.82	106.07	84.39	46.73	37.18
57.15	57.30	56.26	0.00	2.53	1.48	0.38	10.03	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	8.27	5.17	84.39	79.79	37.18	35.15
57.30	57.90	56.26	0.00	1.97	1.14	1.18	33.73	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	64.63	40.39	79.79	43.89	35.15	19.34
57.90	58.17	63.20	0.00	1.26	0.68	0.33	11.31	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	26.10	16.31	43.89	26.45	19.34	11.65
58.17	58.65	63.20	0.00	0.52	0.19	0.25	9.51	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	38.41	24.00	26.45	0.77	11.65	0.34
58.65	58.67	67.13	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	1.07	0.67	0.77	-0.01	0.34	0.00



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	168 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 169 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) -- Condizioni sismiche (kv-) Cd - Sup. A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
40.47	41.22	-31.13	0.00	0.23	0.08	0.17	3.23	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.54	5.14	0.00	8.23	0.00	4.07
41.22	41.62	-27.09	0.00	0.55	0.27	0.22	4.20	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.59	5.16	8.23	15.87	4.07	7.86
41.62	41.97	-27.09	0.00	0.75	0.37	0.26	4.99	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.17	9.86	15.87	28.95	7.86	14.33
41.97	42.72	-23.20	0.00	1.00	0.49	0.75	14.21	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.27	21.28	28.95	55.23	14.33	27.34
42.72	43.47	-19.41	0.00	1.29	0.64	0.97	18.39	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.22	22.13	55.23	80.46	27.34	39.83
43.47	44.22	-15.72	0.00	1.53	0.76	1.15	21.77	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.74	22.30	80.46	103.59	39.83	51.28
44.22	44.97	-12.08	0.00	1.71	0.86	1.29	24.42	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.33	22.04	103.59	124.08	51.28	61.43
44.97	45.72	-8.50	0.00	1.85	0.92	1.39	26.36	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.28	21.49	124.08	141.69	61.43	70.14
45.72	46.40	-4.95	0.00	1.94	0.97	1.32	25.13	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.62	18.85	141.69	155.04	70.14	76.75
46.40	46.47	-4.95	-45.00	1.93	0.97	0.13	2.45	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.08	1.84	155.04	156.34	76.75	77.40
46.47	46.80	-1.42	-45.00	1.74	0.87	0.58	11.03	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	12.93	7.98	156.34	161.13	77.40	79.77
46.80	47.22	-1.42	0.00	1.58	0.79	0.66	12.54	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.79	9.30	161.13	166.74	79.77	82.54
47.22	47.80	2.10	0.00	1.58	0.79	0.92	17.50	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	19.25	12.31	166.74	172.87	82.54	85.58
47.80	47.97	2.10	79.70	2.02	1.03	0.34	6.41	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	6.96	4.23	172.87	174.92	85.58	86.59
47.97	48.72	5.63	79.70	4.50	2.41	3.38	64.19	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	64.15	35.05	174.92	186.39	86.59	92.27
48.72	49.00	9.19	79.70	7.29	3.66	2.06	39.22	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.01	19.48	186.39	189.85	92.27	93.99
49.00	49.47	9.19	0.00	8.00	4.00	3.74	70.97	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	66.91	35.00	189.85	195.94	93.99	97.00
49.47	50.22	12.78	0.00	7.88	3.94	5.91	112.32	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	101.24	53.22	195.94	198.12	97.00	98.08
50.22	50.97	16.42	0.00	7.69	3.84	5.76	109.53	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	94.87	50.18	198.12	193.48	98.08	95.79
50.97	51.72	20.13	0.00	7.44	3.97	5.58	114.87	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	96.03	50.83	193.48	181.73	95.79	89.97
51.72	52.17	23.94	0.00	7.20	3.90	3.26	68.37	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	55.42	29.50	181.73	170.89	89.97	84.60
52.17	52.47	23.94	0.00	7.03	3.81	2.09	44.09	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.01	28.13	170.89	169.74	84.60	84.03
52.47	52.80	27.86	0.00	6.88	3.73	2.29	48.37	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	38.00	29.69	169.74	165.35	84.03	81.86
52.80	53.16	27.86	0.00	6.70	3.64	2.43	51.35	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	44.01	34.38	165.35	160.78	81.86	79.59
53.16	53.22	27.86	0.00	6.59	3.58	0.36	7.55	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	6.48	5.06	160.78	160.11	79.59	79.26
53.22	53.97	31.92	0.00	6.34	3.45	4.75	101.11	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	84.10	65.71	160.11	144.21	79.26	71.39
53.97	54.30	36.18	0.00	5.98	3.27	1.99	42.69	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	34.64	27.07	144.21	134.61	71.39	66.64
54.30	54.72	36.18	0.00	5.71	3.13	2.38	51.19	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.75	29.49	134.61	123.63	66.64	61.20
54.72	55.47	40.69	0.00	5.23	2.88	3.92	85.37	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	61.45	48.01	123.63	100.07	61.20	49.54

segue



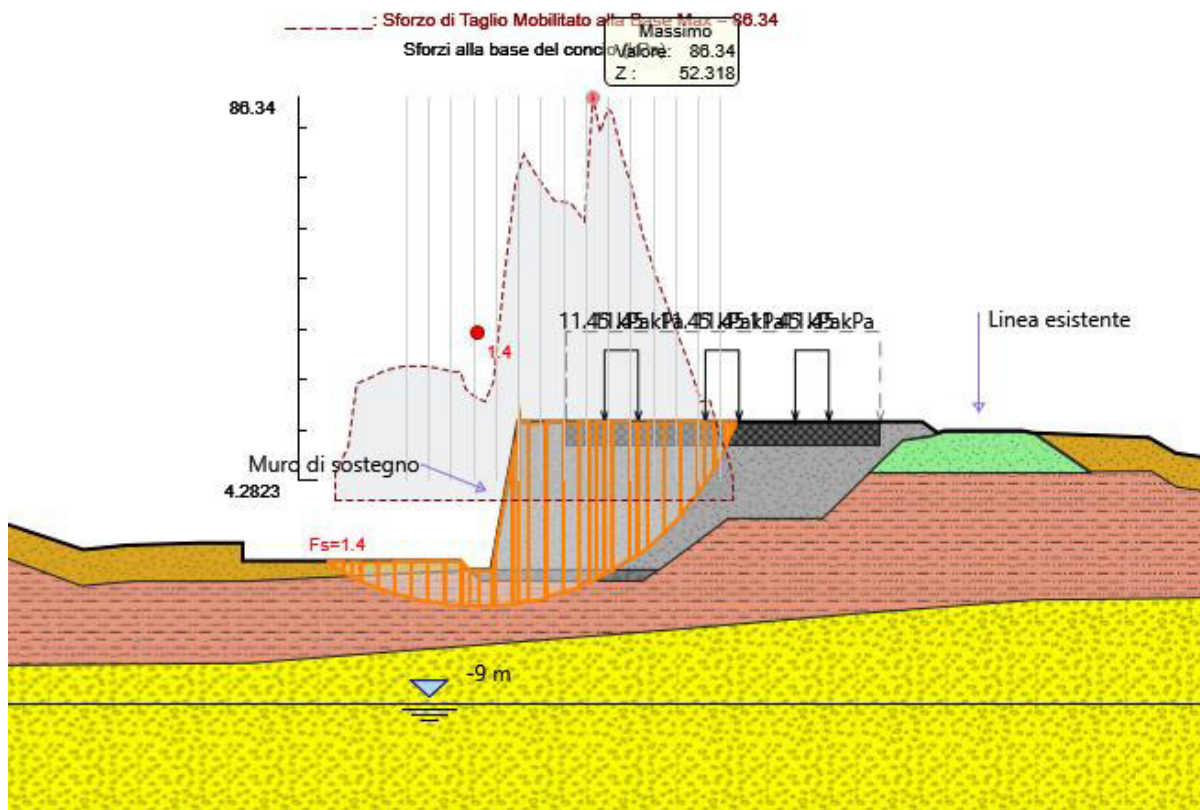
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 170 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
55.47	56.22	45.53	0.00	4.53	2.51	3.40	75.34	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	53.23	41.59	100.07	74.51	49.54	36.89
56.22	56.97	50.83	0.00	3.69	2.06	2.76	63.33	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	44.22	34.55	74.51	48.76	36.89	24.14
56.97	57.30	56.84	0.00	2.97	1.68	0.99	23.62	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.44	12.84	48.76	37.39	24.14	18.51
57.30	57.72	56.84	0.00	2.40	1.36	1.00	24.98	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	21.12	16.50	37.39	23.37	18.51	11.57
57.72	58.24	64.10	0.00	1.54	0.84	0.81	22.86	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	20.83	16.28	23.37	7.16	11.57	3.55
58.24	58.47	64.10	0.00	0.77	0.37	0.17	5.80	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	6.13	4.79	7.16	2.50	3.55	1.24
58.47	58.67	69.47	0.00	0.27	0.09	0.05	1.78	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.13	2.44	2.50	-0.02	1.24	-0.01

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) -- Condizioni sismiche (kv-) Sup. A CD - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 172 di 202

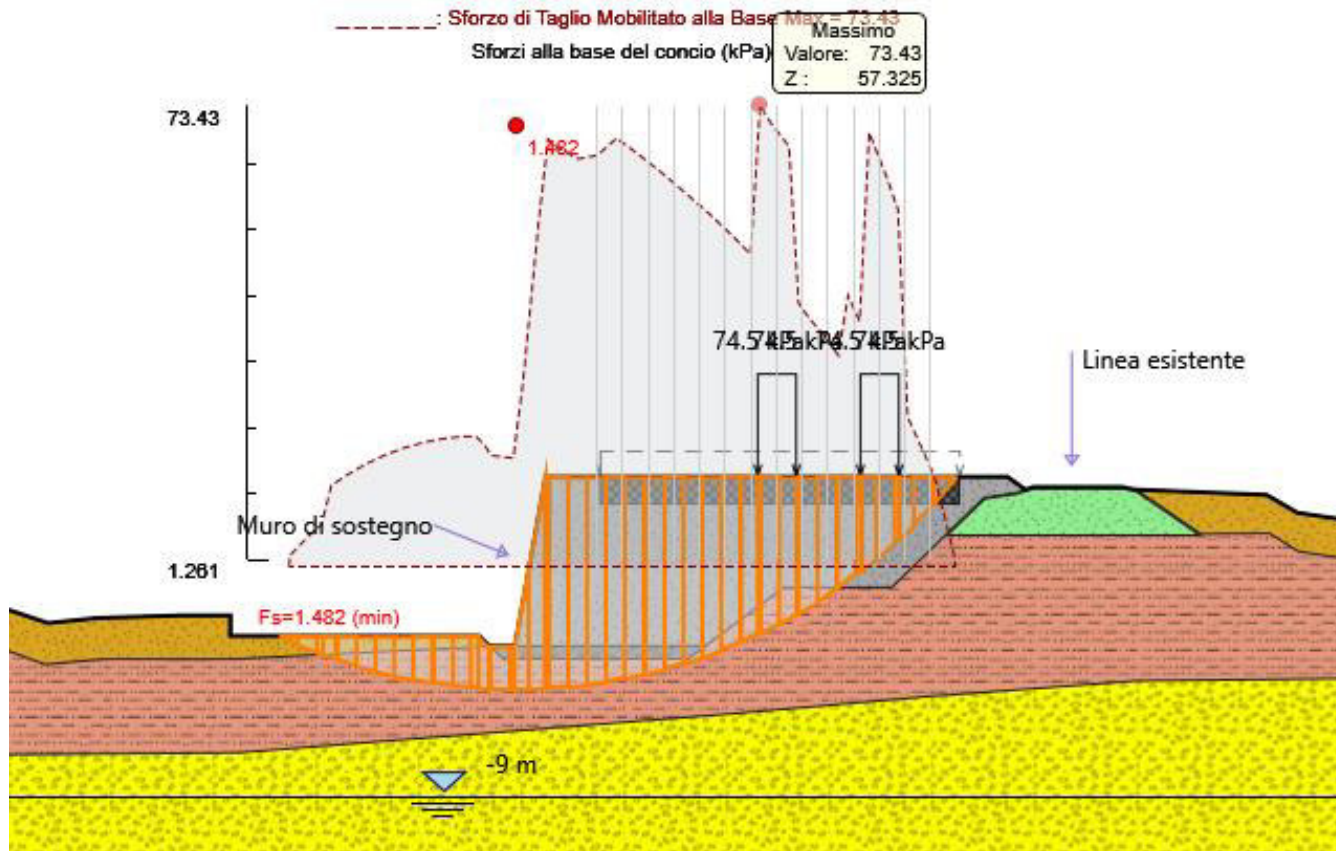
RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CD – Sup. B

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
38.60	39.35	-23.84	0.00	0.17	0.06	0.12	2.36	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	3.68	1.44	0.00	2.38	0.00	0.62
39.35	40.10	-21.71	0.00	0.48	0.23	0.36	6.85	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	10.19	3.97	2.38	8.64	0.62	2.24
40.10	40.35	-19.62	0.00	0.67	0.34	0.17	3.21	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	4.57	1.78	8.64	11.31	2.24	2.94
40.35	40.85	-19.62	0.00	0.81	0.40	0.40	7.67	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.12	6.85	11.31	19.73	2.94	5.13
40.85	41.60	-17.56	0.00	1.02	0.51	0.76	14.48	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	21.42	11.50	19.73	33.59	5.13	8.73
41.60	42.35	-15.52	0.00	1.24	0.62	0.93	17.65	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	24.73	12.76	33.59	48.50	8.73	12.60
42.35	43.10	-13.49	0.00	1.43	0.72	1.07	20.42	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	27.34	13.75	48.50	63.90	12.60	16.60
43.10	43.85	-11.49	0.00	1.60	0.80	1.20	22.79	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	29.34	14.50	63.90	79.33	16.60	20.61
43.85	44.60	-9.50	0.00	1.74	0.87	1.30	24.77	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	30.79	15.05	79.33	94.43	20.61	24.54
44.60	45.35	-7.52	0.00	1.85	0.92	1.39	26.37	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	31.76	15.41	94.43	108.90	24.54	28.30
45.35	46.10	-5.55	0.00	1.94	0.97	1.45	27.59	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	32.30	15.61	108.90	122.51	28.30	31.83
46.10	46.40	-3.59	0.00	1.98	0.99	0.59	11.30	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.89	6.23	122.51	127.51	31.83	33.13
46.40	46.80	-3.59	-45.00	1.80	0.91	0.72	13.71	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	15.67	7.71	127.51	133.68	33.13	34.74
46.80	46.85	-3.59	0.00	1.62	0.81	0.08	1.54	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	1.76	0.89	133.68	134.39	34.74	34.92
46.85	47.60	-1.63	0.00	1.63	0.82	1.22	23.23	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	25.99	13.14	134.39	143.99	34.92	37.42
47.60	47.80	0.33	0.00	1.64	0.82	0.33	6.23	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	6.82	3.46	143.99	146.29	37.42	38.01
47.80	48.35	0.33	79.70	3.15	1.70	1.73	32.93	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	35.64	16.09	146.29	156.95	38.01	40.78
48.35	49.00	2.28	79.70	6.44	3.30	4.18	79.49	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	83.93	35.32	156.95	177.42	40.78	46.10
49.00	49.10	2.28	0.00	8.21	4.10	0.82	15.60	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	16.45	6.81	177.42	181.36	46.10	47.13
49.10	49.85	4.24	0.00	8.18	4.09	6.13	116.55	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	120.82	50.11	181.36	206.15	47.13	53.57
49.85	50.60	6.21	0.00	8.11	4.06	6.08	115.57	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	117.92	48.99	206.15	226.27	53.57	58.79
50.60	51.35	8.18	0.00	8.02	4.15	6.01	118.90	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	119.55	49.64	226.27	242.41	58.79	62.99
51.35	52.10	10.16	0.00	7.89	4.33	5.92	126.54	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	125.53	51.99	242.41	254.80	62.99	66.21
52.10	52.85	12.16	0.00	7.75	4.25	5.81	124.43	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	121.97	50.62	254.80	262.51	66.21	68.21
52.85	53.60	14.17	0.00	7.57	4.16	5.68	121.93	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	118.24	49.20	262.51	265.76	68.21	69.06
53.60	54.35	16.20	0.00	7.37	4.06	5.53	119.03	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	114.33	47.70	265.76	264.79	69.06	68.80
54.35	55.10	18.25	0.00	7.13	3.94	5.35	115.71	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	110.22	46.13	264.79	259.85	68.80	67.52
55.10	55.85	20.32	0.00	6.87	3.80	5.15	111.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	105.90	44.49	259.85	251.23	67.52	65.28
55.85	56.60	22.42	0.00	6.58	3.65	4.93	107.79	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	101.33	42.75	251.23	239.26	65.28	62.17

segue

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
56.60	57.30	24.55	0.00	6.26	3.49	4.39	96.42	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	90.21	38.25	239.26	225.25	62.17	58.53
57.30	57.35	24.55	0.00	6.09	3.40	0.30	6.72	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.79	4.04	225.25	223.66	58.53	58.12
57.35	58.10	26.73	0.00	5.89	3.30	4.42	98.01	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	143.72	59.39	223.66	194.84	58.12	50.63
58.10	58.80	28.94	0.00	5.51	3.10	3.86	86.39	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	129.16	53.56	194.84	163.98	50.63	42.61
58.80	58.85	28.94	0.00	5.30	2.99	0.27	5.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	5.55	2.39	163.98	162.70	42.61	42.28
58.85	59.60	31.20	0.00	5.06	2.86	3.80	86.18	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	80.05	34.72	162.70	141.28	42.28	36.71
59.60	60.35	33.52	0.00	4.59	2.61	3.44	79.40	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	73.75	32.35	141.28	118.76	36.71	30.86
60.35	60.40	35.90	0.00	4.32	2.47	0.23	5.34	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	4.96	2.20	118.76	117.05	30.86	30.41
60.40	61.10	35.90	0.00	4.05	2.32	2.82	66.66	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	59.47	37.16	117.05	102.50	30.41	26.63
61.10	61.30	38.35	0.00	3.72	2.14	0.74	17.87	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	15.94	9.96	102.50	97.88	26.63	25.43
61.30	61.85	38.35	0.00	3.42	1.98	1.88	46.03	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	77.60	48.49	97.88	75.39	25.43	19.59
61.85	62.60	40.90	0.00	2.88	1.67	2.16	55.04	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	99.10	61.92	75.39	42.11	19.59	10.94
62.60	62.80	43.54	0.00	2.46	1.44	0.49	13.08	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	25.10	15.68	42.11	32.50	10.94	8.44
62.80	63.35	43.54	0.00	2.10	1.22	1.16	32.25	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	28.93	18.08	32.50	21.41	8.44	5.56
63.35	64.10	46.30	0.00	1.45	0.80	1.09	34.66	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	31.29	19.55	21.41	7.91	5.56	2.05
64.10	64.15	49.22	0.00	1.03	0.52	0.05	1.81	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	1.65	1.03	7.91	7.11	2.05	1.85
64.15	64.85	49.22	0.00	0.59	0.25	0.42	15.71	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	14.31	8.94	7.11	0.22	1.85	0.06
64.85	65.00	51.03	0.00	0.09	0.03	0.01	0.52	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	0.48	0.30	0.22	-0.03	0.06	-0.01

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CD - Sup. B - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	175 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 176 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – - Condizioni sismiche (kv-) CD - Sup. B

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
38.60	39.35	-23.84	0.00	0.17	0.06	0.12	2.36	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.57	2.23	0.00	2.96	0.00	1.35
39.35	40.10	-21.71	0.00	0.48	0.23	0.36	6.85	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	12.23	5.96	2.96	10.44	1.35	4.75
40.10	40.35	-19.62	0.00	0.67	0.34	0.17	3.21	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.33	2.60	10.44	13.52	4.75	6.15
40.35	40.85	-19.62	0.00	0.81	0.40	0.40	7.67	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	15.27	10.10	13.52	24.19	6.15	11.01
40.85	41.60	-17.56	0.00	1.02	0.51	0.76	14.48	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	25.89	16.56	24.19	41.01	11.01	18.67
41.60	42.35	-15.52	0.00	1.24	0.62	0.93	17.65	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	28.88	17.98	41.01	58.42	18.67	26.59
42.35	43.10	-13.49	0.00	1.43	0.72	1.07	20.42	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.03	18.99	58.42	75.81	26.59	34.51
43.10	43.85	-11.49	0.00	1.60	0.80	1.20	22.79	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	32.50	19.68	75.81	92.71	34.51	42.20
43.85	44.60	-9.50	0.00	1.74	0.87	1.30	24.77	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.40	20.09	92.71	108.79	42.20	49.52
44.60	45.35	-7.52	0.00	1.85	0.92	1.39	26.37	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.80	20.27	108.79	123.79	49.52	56.35
45.35	46.10	-5.55	0.00	1.94	0.97	1.45	27.59	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.79	20.25	123.79	137.54	56.35	62.61
46.10	46.40	-3.59	0.00	1.98	0.99	0.59	11.30	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	13.27	7.98	137.54	142.47	62.61	64.85
46.40	46.80	-3.59	-45.00	1.80	0.91	0.72	13.71	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.19	9.90	142.47	148.60	64.85	67.64
46.80	46.85	-3.59	0.00	1.62	0.81	0.08	1.54	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.83	1.14	148.60	149.30	67.64	67.96
46.85	47.60	-1.63	0.00	1.63	0.82	1.22	23.23	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	26.55	16.70	149.30	158.70	67.96	72.24
47.60	47.80	0.33	0.00	1.64	0.82	0.33	6.23	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	6.87	4.35	158.70	160.89	72.24	73.24
47.80	48.35	0.33	79.70	3.15	1.70	1.73	32.93	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.38	20.01	160.89	170.47	73.24	77.60
48.35	49.00	2.28	79.70	6.44	3.30	4.18	79.49	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	81.64	43.07	170.47	187.31	77.60	85.26
49.00	49.10	2.28	0.00	8.21	4.10	0.82	15.60	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	15.98	8.29	187.31	190.50	85.26	86.72
49.10	49.85	4.24	0.00	8.18	4.09	6.13	116.55	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	115.98	60.33	190.50	209.40	86.72	95.32
49.85	50.60	6.21	0.00	8.11	4.06	6.08	115.57	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	111.94	58.37	209.40	223.44	95.32	101.71
50.60	51.35	8.18	0.00	8.02	4.12	6.01	117.82	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	111.25	58.05	223.44	233.13	101.71	106.12
51.35	52.10	10.16	0.00	7.89	4.25	5.92	123.30	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	113.66	59.24	233.13	238.56	106.12	108.59
52.10	52.85	12.16	0.00	7.75	4.17	5.81	121.19	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	109.28	57.14	238.56	239.60	108.59	109.07
52.85	53.60	14.17	0.00	7.57	4.08	5.68	118.69	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	104.84	55.00	239.60	236.59	109.07	107.70
53.60	54.35	16.20	0.00	7.37	3.98	5.53	115.79	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	100.34	52.84	236.59	229.83	107.70	104.62
54.35	55.10	18.25	0.00	7.13	3.86	5.35	112.47	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	95.74	50.64	229.83	219.68	104.62	100.00
55.10	55.85	20.32	0.00	6.87	3.73	5.15	108.73	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	91.04	48.40	219.68	206.48	100.00	93.99
55.85	56.60	22.42	0.00	6.58	3.58	4.93	104.55	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	86.20	46.10	206.48	190.62	93.99	86.77

segue



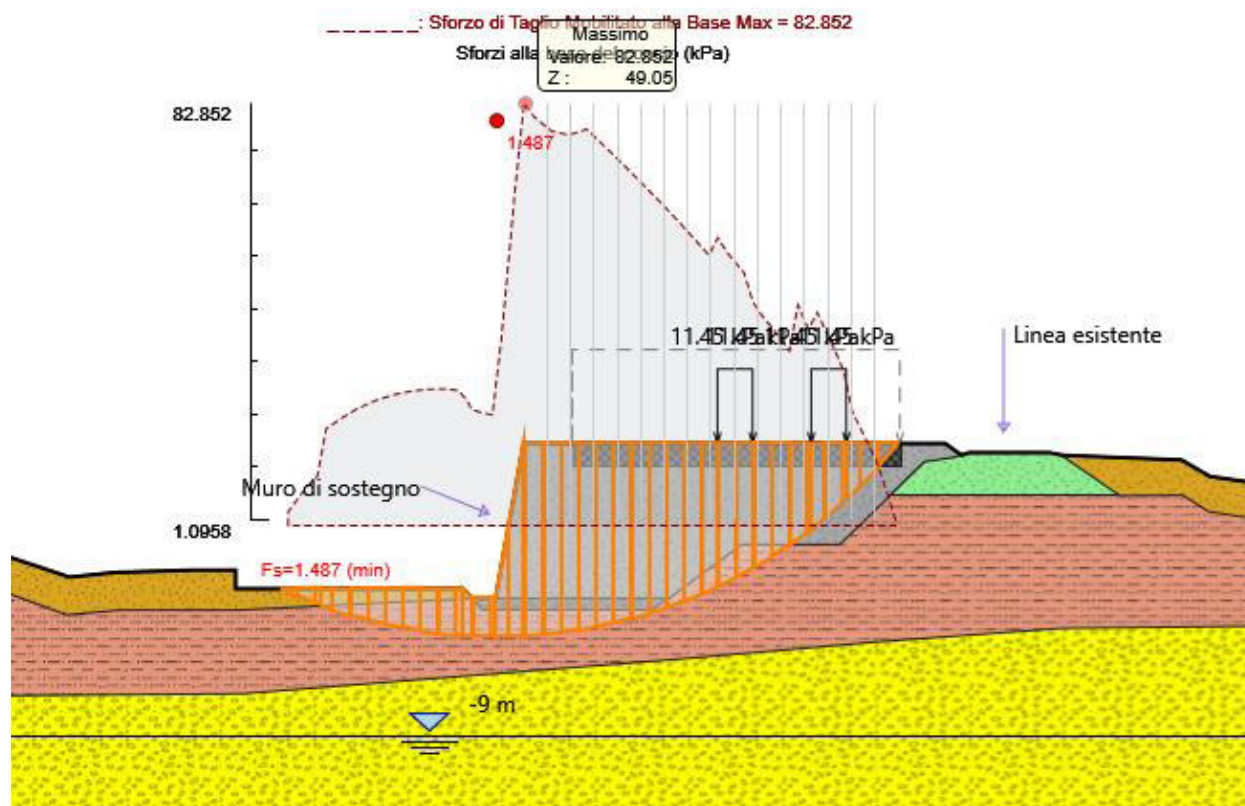
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 177 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
56.60	57.30	24.55	0.00	6.26	3.42	4.39	93.40	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	75.93	40.88	190.62	173.67	86.77	79.06
57.30	57.35	24.55	0.00	6.09	3.33	0.30	6.51	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.81	3.11	173.67	172.44	79.06	78.49
57.35	58.10	26.73	0.00	5.89	3.22	4.42	94.77	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	83.77	45.06	172.44	151.27	78.49	68.86
58.10	58.80	28.94	0.00	5.51	3.03	3.86	83.37	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	73.25	39.72	151.27	129.93	68.86	59.14
58.80	58.85	28.94	0.00	5.30	2.92	0.27	5.76	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.57	2.51	129.93	128.55	59.14	58.52
58.85	59.60	31.20	0.00	5.06	2.79	3.80	82.94	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	65.06	36.12	128.55	106.39	58.52	48.43
59.60	60.35	33.52	0.00	4.59	2.55	3.44	76.16	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	59.16	33.35	106.39	83.95	48.43	38.21
60.35	60.40	35.90	0.00	4.32	2.41	0.23	5.11	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.93	2.24	83.95	82.29	38.21	37.46
60.40	61.10	35.90	0.00	4.05	2.26	2.82	63.65	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	47.75	37.30	82.29	67.53	37.46	30.74
61.10	61.30	38.35	0.00	3.72	2.09	0.74	17.00	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	12.61	9.85	67.53	63.01	30.74	28.68
61.30	61.85	38.35	0.00	3.42	1.93	1.88	43.66	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.60	29.38	63.01	50.31	28.68	22.90
61.85	62.60	40.90	0.00	2.88	1.63	2.16	51.80	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	45.09	35.23	50.31	32.93	22.90	14.99
62.60	62.80	43.54	0.00	2.46	1.40	0.49	12.22	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.77	8.41	32.93	28.26	14.99	12.86
62.80	63.35	43.54	0.00	2.10	1.19	1.16	29.88	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	21.76	17.00	28.26	18.23	12.86	8.30
63.35	64.10	46.30	0.00	1.45	0.79	1.09	31.42	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	22.75	17.77	18.23	6.54	8.30	2.98
64.10	64.15	49.22	0.00	1.03	0.52	0.05	1.61	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.16	0.90	6.54	5.88	2.98	2.68
64.15	64.85	49.22	0.00	0.59	0.25	0.42	13.91	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.03	7.84	5.88	0.18	2.68	0.08
64.85	65.00	51.03	0.00	0.09	0.03	0.01	0.46	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.33	0.26	0.18	-0.02	0.08	-0.01

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) -- Condizioni sismiche (kv-) CD - Sup. B - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 179 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CD – Sup. C

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
50.63	51.38	-14.60	0.00	0.10	0.03	0.07	1.39	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	4.15	4.72	0.00	4.83	0.00	1.64
51.38	52.13	-12.48	0.00	0.28	0.14	0.21	3.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	7.39	5.95	4.83	11.24	1.64	3.83
52.13	52.88	-10.39	0.00	0.43	0.21	0.32	6.13	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.83	6.88	11.24	18.61	3.83	6.34
52.88	53.63	-8.30	0.00	0.55	0.28	0.42	7.89	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	11.59	7.55	18.61	26.47	6.34	9.01
53.63	54.38	-6.23	0.00	0.65	0.32	0.49	9.25	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.75	7.99	26.47	34.42	9.01	11.72
54.38	54.50	-4.16	0.00	0.69	0.35	0.08	1.54	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	2.02	1.26	34.42	35.61	11.72	12.12
54.50	55.13	-4.16	36.38	0.95	0.49	0.60	11.49	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	14.72	8.28	35.61	43.51	12.12	14.81
55.13	55.88	-2.10	36.38	1.50	0.76	1.13	21.40	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	25.81	13.07	43.51	55.26	14.81	18.81
55.88	56.63	-0.04	36.38	2.07	1.04	1.55	29.47	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	34.08	16.29	55.26	68.77	18.81	23.41
56.63	57.38	2.01	36.38	2.61	1.31	1.96	37.16	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	41.54	19.20	68.77	83.19	23.41	28.32
57.38	58.13	4.07	36.38	3.12	1.56	2.34	44.47	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	48.28	21.83	83.19	97.79	28.32	33.29
58.13	58.30	6.14	36.38	3.42	1.71	0.57	10.84	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	11.47	5.14	97.79	100.79	33.29	34.31
58.30	58.88	6.14	0.00	3.44	1.72	2.01	38.17	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	40.40	18.10	100.79	111.37	34.31	37.91
58.88	59.63	8.21	0.00	3.36	1.68	2.52	47.85	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	49.54	22.35	111.37	122.60	37.91	41.74
59.63	60.38	10.30	0.00	3.24	1.62	2.43	46.11	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	46.77	21.29	122.60	131.57	41.74	44.79
60.38	61.13	12.39	0.00	3.09	1.54	2.31	43.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	43.75	20.13	131.57	138.46	44.79	47.13
61.13	61.88	14.51	0.00	2.91	1.45	2.18	41.41	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	40.48	18.88	138.46	143.45	47.13	48.83
61.88	62.50	16.64	0.00	2.72	1.36	1.68	31.83	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	30.61	14.51	143.45	146.19	48.83	49.76
62.50	62.63	16.64	44.19	2.67	1.34	0.36	6.76	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	6.50	3.09	146.19	146.77	49.76	49.97
62.63	63.38	18.80	44.19	2.95	1.48	2.21	42.06	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	39.81	18.69	146.77	148.59	49.97	50.58
63.38	64.13	20.99	44.19	3.41	1.71	2.56	48.58	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	45.36	20.90	148.59	148.49	50.58	50.55
64.13	64.88	23.21	44.19	3.83	1.92	2.88	54.65	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	50.43	22.93	148.49	146.05	50.55	49.72
64.88	65.63	25.47	44.19	4.22	2.13	3.17	60.63	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	55.37	24.91	146.05	140.86	49.72	47.95
65.63	66.10	27.77	44.19	4.51	2.28	2.11	40.57	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	36.74	16.43	140.86	135.78	47.95	46.22
66.10	66.38	27.77	8.75	4.56	2.31	1.29	24.98	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	22.62	10.10	135.78	132.63	46.22	45.15
66.38	67.13	30.12	8.75	4.35	2.20	3.26	63.15	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	56.73	25.59	132.63	122.48	45.15	41.70
67.13	67.40	32.53	8.75	4.13	2.09	1.10	21.34	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	19.04	8.69	122.48	118.31	41.70	40.28
67.40	67.70	32.53	18.44	4.02	2.03	1.21	23.40	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	20.87	9.56	118.31	113.76	40.28	38.73
67.70	67.88	32.53	18.44	3.94	2.00	0.72	14.06	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	12.53	5.76	113.76	111.04	38.73	37.80

segue



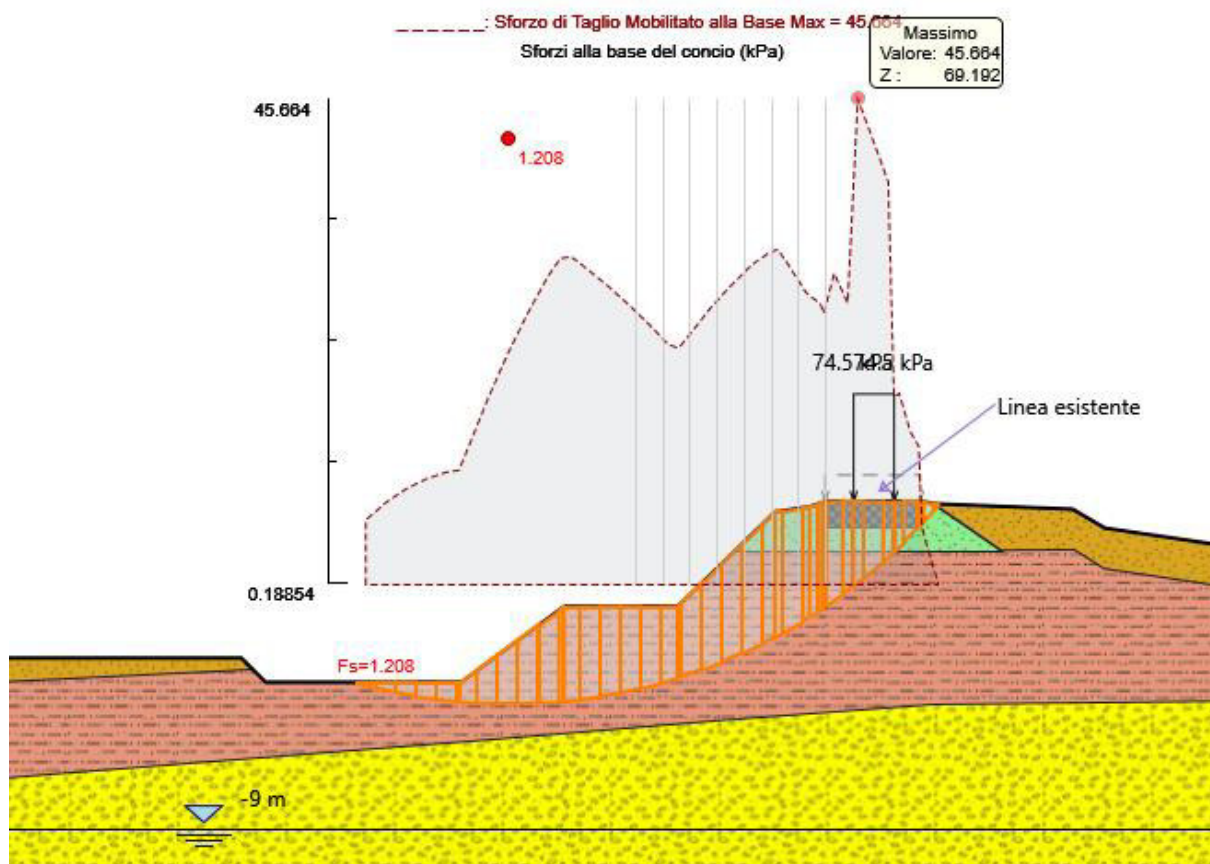
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 180 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
67.88	68.00	35.01	18.44	3.89	1.97	0.45	8.84	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	7.84	3.63	111.04	109.00	37.80	37.11
68.00	68.63	35.01	0.00	3.65	2.11	2.31	56.31	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	50.07	22.61	109.00	95.61	37.11	32.55
68.63	69.00	37.56	0.00	3.29	1.91	1.21	30.07	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	26.63	12.23	95.61	87.40	32.55	29.75
69.00	69.38	37.56	0.00	3.00	1.74	1.15	29.34	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	51.67	22.08	87.40	70.39	29.75	23.96
69.38	70.13	40.20	0.00	2.54	1.47	1.90	50.78	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	95.14	41.02	70.39	34.92	23.96	11.89
70.13	70.50	42.95	0.00	2.05	1.18	0.75	21.43	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	43.53	18.98	34.92	16.75	11.89	5.70
70.50	70.56	42.95	0.00	1.85	1.06	0.11	3.35	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	2.93	1.48	16.75	15.65	5.70	5.33
70.56	70.88	42.95	0.00	1.67	0.95	0.54	16.47	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	14.15	7.91	15.65	10.80	5.33	3.68
70.88	71.39	45.84	0.00	1.26	0.68	0.64	21.68	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	18.64	10.42	10.80	3.44	3.68	1.17
71.39	71.50	45.84	0.00	0.94	0.47	0.11	3.96	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	3.33	2.08	3.44	2.25	1.17	0.76
71.50	71.63	45.84	-11.31	0.80	0.40	0.11	2.14	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	1.84	1.03	2.25	1.52	0.76	0.52
71.63	72.00	48.48	-11.31	0.48	0.22	0.18	3.50	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	3.02	1.69	1.52	0.18	0.52	0.06
72.00	72.13	48.48	-2.25	0.16	0.07	0.02	0.40	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.35	0.19	0.18	0.03	0.06	0.01
72.13	72.20	48.48	-2.25	0.04	0.01	0.00	0.06	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	0.05	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CD - Sup. C - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento - Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	182 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 183 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CND – Sup. C

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
50.63	51.38	-13.87	0.00	0.09	0.03	0.07	1.32	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	10.16	16.61	0.00	16.08	0.00	5.17
51.38	52.13	-11.68	0.00	0.26	0.13	0.20	3.74	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	11.98	16.47	16.08	32.14	5.17	10.35
52.13	52.88	-9.50	0.00	0.40	0.20	0.30	5.74	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	13.30	16.35	32.14	47.98	10.35	15.44
52.88	53.63	-7.34	0.00	0.51	0.26	0.39	7.32	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	14.17	16.26	47.98	63.44	15.44	20.42
53.63	54.38	-5.19	0.00	0.60	0.30	0.45	8.50	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	14.61	16.19	63.44	78.40	20.42	25.23
54.38	54.50	-3.05	0.00	0.63	0.32	0.07	1.40	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	2.24	2.51	78.40	80.64	25.23	25.95
54.50	55.13	-3.05	36.38	0.89	0.45	0.56	10.67	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	15.28	13.64	80.64	92.97	25.95	29.92
55.13	55.88	-0.91	36.38	1.42	0.72	1.06	20.23	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	24.96	16.13	92.97	107.01	29.92	34.44
55.88	56.63	1.23	36.38	1.97	0.99	1.48	28.07	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	31.96	16.13	107.01	119.97	34.44	38.61
56.63	57.38	3.36	36.38	2.49	1.25	1.87	35.52	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	38.45	16.15	119.97	131.36	38.61	42.28
57.38	58.13	5.51	36.38	2.99	1.50	2.24	42.56	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	44.47	16.20	131.36	140.73	42.28	45.29
58.13	58.30	7.66	36.38	3.28	1.64	0.55	10.38	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	10.59	3.62	140.73	142.35	45.29	45.81
58.30	58.88	7.66	0.00	3.29	1.64	1.92	36.45	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	37.17	12.66	142.35	148.01	45.81	47.63
58.88	59.63	9.82	0.00	3.18	1.59	2.39	45.37	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	45.57	16.37	148.01	153.88	47.63	49.52
59.63	60.38	12.00	0.00	3.04	1.52	2.28	43.31	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	42.87	16.49	153.88	158.61	49.52	51.05
60.38	61.13	14.19	0.00	2.87	1.43	2.15	40.83	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	39.84	16.63	158.61	162.49	51.05	52.29
61.13	61.88	16.41	0.00	2.66	1.33	1.99	37.90	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	36.45	16.81	162.49	165.83	52.29	53.37
61.88	62.50	18.65	0.00	2.45	1.22	1.51	28.65	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	27.11	13.99	165.83	168.38	53.37	54.19
62.50	62.63	18.65	44.19	2.38	1.19	0.32	6.04	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	5.71	3.03	168.38	168.98	54.19	54.38
62.63	63.38	20.92	44.19	2.65	1.33	1.99	37.72	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	35.17	17.26	168.98	170.07	54.38	54.73
63.38	64.13	23.23	44.19	3.07	1.54	2.30	43.78	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	40.46	17.55	170.07	167.75	54.73	53.99
64.13	64.88	25.57	44.19	3.46	1.74	2.60	49.35	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	45.35	17.88	167.75	161.82	53.99	52.08
64.88	65.63	27.97	44.19	3.81	1.92	2.86	54.76	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	50.20	18.26	161.82	151.92	52.08	48.89
65.63	66.10	30.41	44.19	4.07	2.06	1.90	36.62	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	33.52	11.63	151.92	143.45	48.89	46.17
66.10	66.38	30.41	8.75	4.10	2.07	1.16	22.46	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	20.57	7.06	143.45	138.19	46.17	44.47
66.38	67.13	32.93	8.75	3.85	1.95	2.89	55.99	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	50.82	19.21	138.19	124.21	44.47	39.97
67.13	67.40	35.51	8.75	3.59	1.82	0.96	18.61	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	16.70	7.04	124.21	119.36	39.97	38.41
67.40	67.70	35.51	18.44	3.46	1.75	1.04	20.21	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	18.05	7.92	119.36	114.33	38.41	36.80
67.70	67.88	35.51	18.44	3.37	1.70	0.62	12.04	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	10.73	4.84	114.33	111.44	36.80	35.86

segue



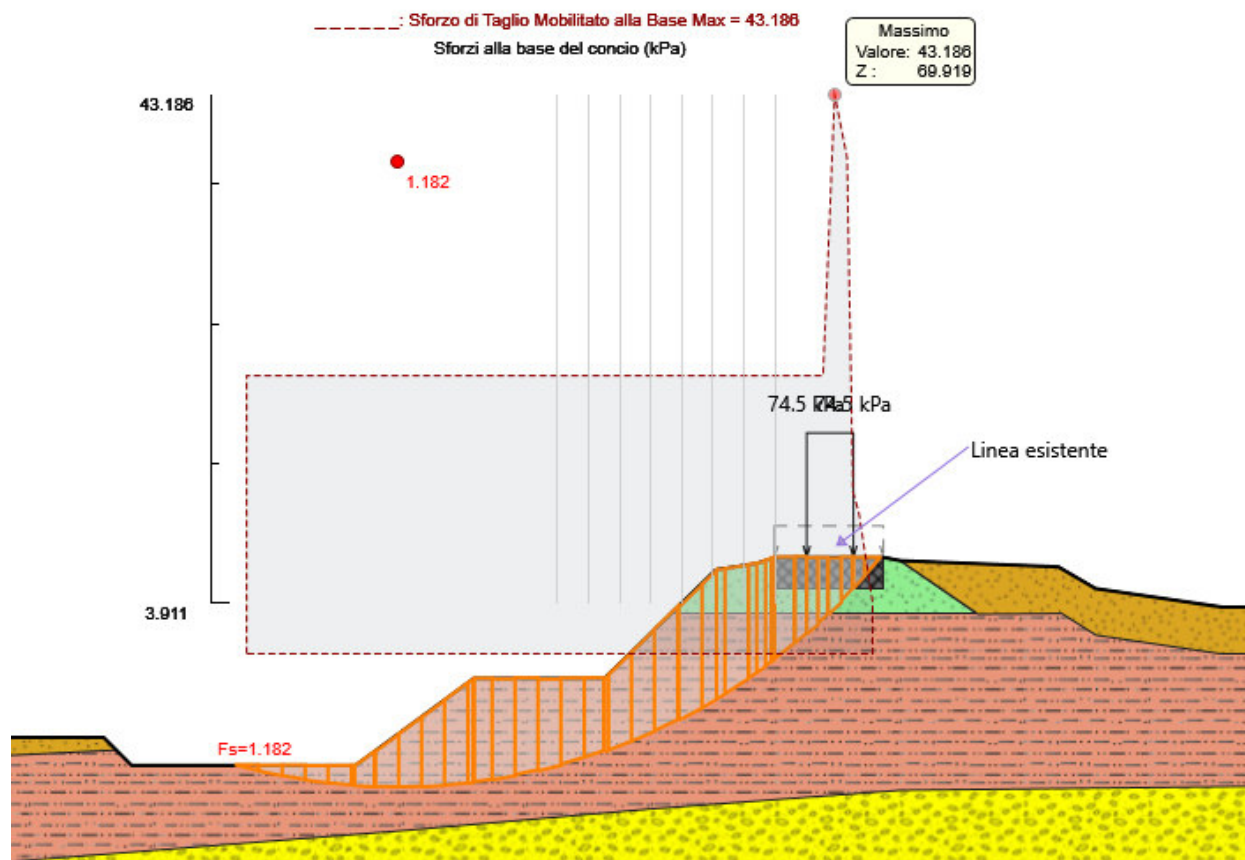
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 184 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
67.88	68.00	38.18	18.44	3.30	1.67	0.39	7.53	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	6.65	3.19	111.44	109.45	35.86	35.22
68.00	68.63	38.18	0.00	3.03	1.76	1.92	48.82	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	44.13	17.32	109.45	93.69	35.22	30.15
68.63	69.00	40.96	0.00	2.62	1.53	0.96	25.42	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	22.54	10.44	93.69	85.58	30.15	27.54
69.00	69.38	40.96	0.00	2.30	1.33	0.88	24.21	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	50.67	10.91	85.58	59.34	27.54	19.10
69.38	69.71	43.85	0.00	1.97	1.14	0.63	18.34	LSA	21.5	0	0	0	0	0	0	0	40.84	9.58	59.34	36.90	19.10	11.88
69.71	70.13	43.85	0.00	1.61	0.91	0.69	21.43	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	45.92	25.66	36.90	20.74	11.88	6.68
70.13	70.50	46.90	0.00	1.21	0.65	0.44	15.39	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	36.83	20.58	20.74	5.75	6.68	1.85
70.50	70.52	46.90	0.00	1.01	0.51	0.02	0.59	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.51	0.28	5.75	5.55	1.85	1.79
70.52	70.88	46.90	0.00	0.80	0.39	0.30	11.15	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	9.38	5.86	5.55	2.09	1.79	0.67
70.88	71.40	49.60	0.00	0.30	0.10	0.16	5.91	Contributo	0	32	0	0	0	0	0	0	4.99	3.12	2.09	0.00	0.67	0.00
71.50	71.63	45.84	-11.31	0.80	0.40	0.11	2.14	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	1.84	1.03	2.25	1.52	0.76	0.52
71.63	72.00	48.48	-11.31	0.48	0.22	0.18	3.50	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	3.02	1.69	1.52	0.18	0.52	0.06
72.00	72.13	48.48	-2.25	0.16	0.07	0.02	0.40	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.35	0.19	0.18	0.03	0.06	0.01
72.13	72.20	48.48	-2.25	0.04	0.01	0.00	0.06	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	0.05	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – SLU Condizioni statiche CND - Sup. C - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento - Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA97	00 R 29	CL	GE0006 002	B	186 di 202



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 187 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – - Condizioni sismiche CD (kv-) - Sup. C

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
50.63	51.38	-13.87	0.00	0.09	0.03	0.07	1.32	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.23	6.41	0.00	6.03	0.00	2.61
51.38	52.13	-11.68	0.00	0.26	0.13	0.20	3.74	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	8.08	7.77	6.03	13.26	2.61	5.75
52.13	52.88	-9.50	0.00	0.40	0.20	0.30	5.74	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.10	8.73	13.26	21.09	5.75	9.15
52.88	53.63	-7.34	0.00	0.51	0.26	0.39	7.32	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	11.41	9.35	21.09	29.07	9.15	12.60
53.63	54.38	-5.19	0.00	0.60	0.30	0.45	8.50	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	12.14	9.69	29.07	36.85	12.60	15.98
54.38	54.50	-3.05	0.00	0.63	0.32	0.07	1.40	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.88	1.50	36.85	37.98	15.98	16.47
54.50	55.13	-3.05	36.38	0.89	0.45	0.56	10.67	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	13.68	9.84	37.98	45.29	16.47	19.64
55.13	55.88	-0.91	36.38	1.42	0.72	1.06	20.23	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	23.74	15.33	45.29	55.53	19.64	24.08
55.88	56.63	1.23	36.38	1.97	0.99	1.48	28.07	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.03	18.88	55.53	66.67	24.08	28.91
56.63	57.38	3.36	36.38	2.49	1.25	1.87	35.52	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	37.45	22.02	66.67	77.90	28.91	33.78
57.38	58.13	5.51	36.38	2.99	1.50	2.24	42.56	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	43.12	24.80	77.90	88.54	33.78	38.39
58.13	58.30	7.66	36.38	3.28	1.64	0.55	10.38	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.16	5.80	88.54	90.57	38.39	39.27
58.30	58.88	7.66	0.00	3.29	1.64	1.92	36.45	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.68	20.35	90.57	97.70	39.27	42.36
58.88	59.63	9.82	0.00	3.18	1.59	2.39	45.37	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	43.14	24.85	97.70	104.64	42.36	45.38
59.63	60.38	12.00	0.00	3.04	1.52	2.28	43.31	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	40.07	23.38	104.64	109.57	45.38	47.51
60.38	61.13	14.19	0.00	2.87	1.43	2.15	40.83	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.82	21.82	109.57	112.73	47.51	48.88
61.13	61.88	16.41	0.00	2.66	1.33	1.99	37.90	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.36	20.18	112.73	114.39	48.88	49.60
61.88	62.50	18.65	0.00	2.45	1.22	1.51	28.65	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	24.65	15.28	114.39	114.76	49.60	49.76
62.50	62.63	18.65	44.19	2.38	1.19	0.32	6.04	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.20	3.24	114.76	114.85	49.76	49.80
62.63	63.38	20.92	44.19	2.65	1.33	1.99	37.72	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.72	19.49	114.85	113.72	49.80	49.31
63.38	64.13	23.23	44.19	3.07	1.54	2.30	43.78	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.05	21.67	113.72	110.37	49.31	47.86
64.13	64.88	25.57	44.19	3.46	1.74	2.60	49.35	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	39.90	23.62	110.37	104.50	47.86	45.31
64.88	65.63	27.97	44.19	3.81	1.92	2.86	54.76	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	43.57	25.50	104.50	95.77	45.31	41.53
65.63	66.10	30.41	44.19	4.07	2.06	1.90	36.62	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	28.71	16.71	95.77	88.55	41.53	38.40
66.10	66.38	30.41	8.75	4.10	2.07	1.16	22.46	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	17.61	10.23	88.55	84.11	38.40	36.47
66.38	67.13	32.93	8.75	3.85	1.95	2.89	55.99	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	43.29	25.58	84.11	71.33	36.47	30.93
67.13	67.40	35.51	8.75	3.59	1.82	0.96	18.61	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.20	8.56	71.33	66.52	30.93	28.84
67.40	67.70	35.51	18.44	3.46	1.75	1.04	20.21	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	15.41	9.36	66.52	61.34	28.84	26.60
67.70	67.88	35.51	18.44	3.37	1.70	0.62	12.04	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	9.18	5.60	61.34	58.28	26.60	25.27

segue



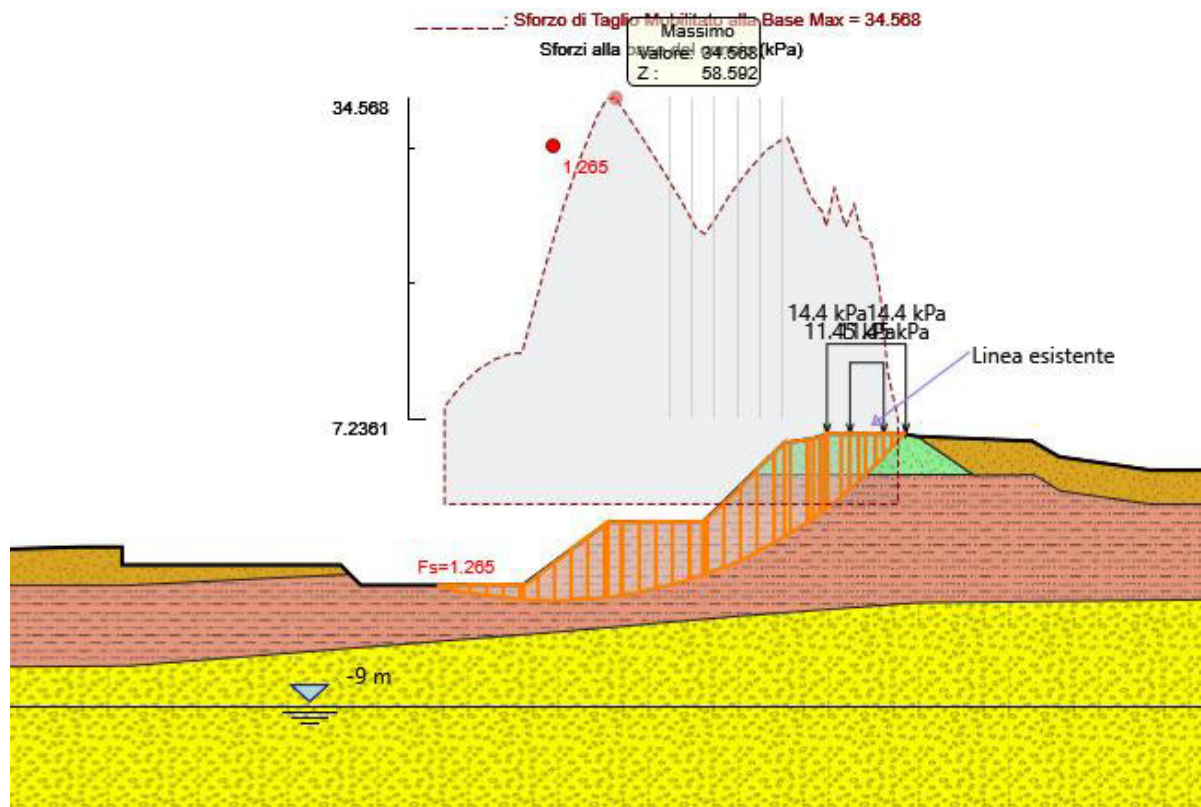
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 188 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
67.88	68.00	38.18	18.44	3.30	1.67	0.39	7.53	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.67	3.51	58.28	56.11	25.27	24.33
68.00	68.63	38.18	0.00	3.03	1.53	1.92	37.60	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.11	21.64	56.11	43.05	24.33	18.67
68.63	69.00	40.96	0.00	2.62	1.32	0.96	18.92	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	18.53	11.47	43.05	35.64	18.67	15.46
69.00	69.38	40.96	0.00	2.30	1.16	0.88	17.41	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	21.32	12.94	35.64	27.46	15.46	11.91
69.38	69.71	43.85	0.00	1.97	0.99	0.63	12.64	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.24	10.15	27.46	20.58	11.91	8.93
69.71	70.13	43.85	0.00	1.61	0.80	0.69	13.83	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	19.05	13.34	20.58	13.45	8.93	5.83
70.13	70.50	46.90	0.00	1.21	0.60	0.44	8.89	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.07	9.85	13.45	7.51	5.83	3.26
70.50	70.88	46.90	0.00	0.81	0.40	0.31	6.22	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	8.95	6.27	7.51	3.67	3.26	1.59
70.88	71.40	49.60	0.00	0.30	0.10	0.16	3.14	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	8.24	5.77	3.67	0.00	1.59	0.00

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) -- Condizioni sismiche CD (kv-) Sup. C - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 190 di 202

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) -- Condizioni sismiche CND (kv-) - Sup. C

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
54.50	55.25	-13.78	36.38	0.37	0.21	0.28	5.25	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	19.45	23.17	0.00	22.39	0.00	9.43
55.25	56.00	-11.07	36.38	1.09	0.55	0.81	15.48	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	27.99	22.93	22.39	44.38	9.43	18.70
56.00	56.75	-8.38	36.38	1.77	0.89	1.33	25.19	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.60	22.74	44.38	65.11	18.70	27.43
56.75	57.50	-5.72	36.38	2.41	1.21	1.81	34.39	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	42.41	22.61	65.11	83.84	27.43	35.33
57.50	58.25	-3.06	36.38	3.02	1.52	2.27	43.08	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	48.53	22.53	83.84	99.97	35.33	42.13
58.25	58.30	-0.41	36.38	3.34	1.67	0.17	3.17	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.38	1.50	99.97	100.87	42.13	42.50
58.30	59.00	-0.41	0.00	3.36	1.68	2.35	44.68	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	47.58	21.00	100.87	113.35	42.50	47.76
59.00	59.75	2.24	0.00	3.35	1.67	2.51	47.70	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	49.05	22.52	113.35	124.46	47.76	52.45
59.75	60.50	4.89	0.00	3.30	1.65	2.48	47.03	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	46.85	22.58	124.46	133.57	52.45	56.28
60.50	61.25	7.55	0.00	3.22	1.61	2.41	45.87	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	44.38	22.70	133.57	140.97	56.28	59.40
61.25	62.00	10.23	0.00	3.10	1.55	2.33	44.19	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	41.62	22.86	140.97	146.99	59.40	61.94
62.00	62.50	12.94	0.00	2.98	1.49	1.49	28.27	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	25.93	15.39	146.99	150.27	61.94	63.32
62.50	62.75	12.94	44.19	3.01	1.51	0.75	14.30	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	13.11	7.70	150.27	151.85	63.32	63.99
62.75	63.50	15.67	44.19	3.36	1.69	2.52	47.93	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	42.35	23.37	151.85	153.42	63.99	64.65
63.50	64.25	18.44	44.19	3.86	1.94	2.90	55.04	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	47.15	23.72	153.42	150.71	64.65	63.51
64.25	65.00	21.26	44.19	4.32	2.17	3.24	61.64	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	51.54	24.14	150.71	143.51	63.51	60.47
65.00	65.75	24.13	44.19	4.74	2.39	3.55	68.03	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	55.82	24.65	143.51	131.45	60.47	55.39
65.75	66.10	27.06	44.19	5.01	2.53	1.75	33.78	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	27.30	11.79	131.45	123.83	55.39	52.18
66.10	66.50	27.06	8.75	5.02	2.54	2.01	38.75	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.33	13.48	123.83	115.04	52.18	48.48
66.50	67.25	30.08	8.75	4.79	2.42	3.59	69.44	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	55.20	26.00	115.04	97.99	48.48	41.29
67.25	67.40	33.19	8.75	4.59	2.32	0.69	13.34	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	10.41	5.38	97.99	94.47	41.29	39.81
67.40	67.70	33.19	18.44	4.51	2.28	1.35	26.20	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	20.43	10.76	94.47	87.70	39.81	36.96
67.70	68.00	33.19	18.44	4.41	2.23	1.32	25.69	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	19.99	10.76	87.70	81.23	36.96	34.23
68.00	68.75	36.42	0.00	4.09	2.29	3.07	69.67	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	53.77	27.96	81.23	59.89	34.23	25.24
68.75	69.00	39.79	0.00	3.71	2.09	0.93	21.42	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	16.09	9.76	59.89	53.33	25.24	22.47
69.00	69.50	39.79	0.00	3.40	1.92	1.70	39.86	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.13	19.52	53.33	38.63	22.47	16.28
69.50	70.25	43.33	0.00	2.83	1.60	2.13	51.79	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	44.75	30.93	38.63	20.50	16.28	8.64
70.25	70.50	47.09	0.00	2.35	1.33	0.59	14.94	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	12.40	11.02	20.50	15.86	8.64	6.68
70.50	70.86	47.09	0.00	2.02	1.14	0.73	19.43	LSA	30	0	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	11.75	16.00	15.86	13.97	6.68	5.89

segue



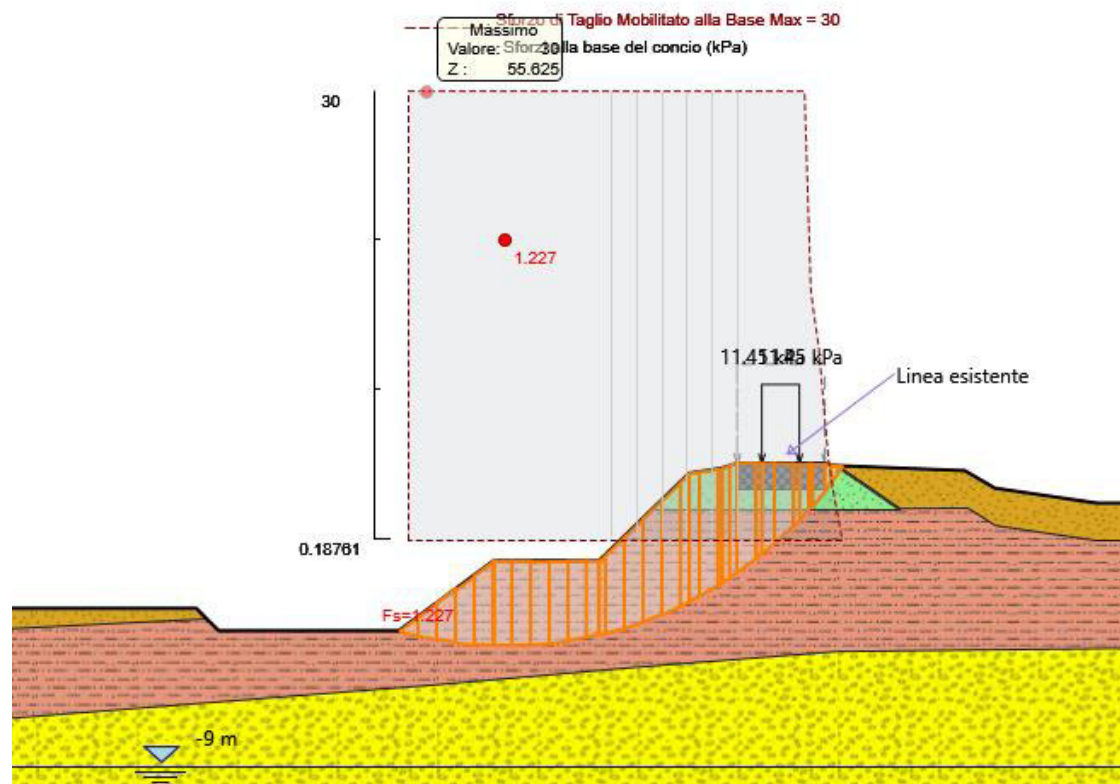
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 191 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
70.86	71.00	47.09	0.00	1.75	0.98	0.24	6.62	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.77	3.34	13.97	11.59	5.89	4.88
71.00	71.50	51.15	0.00	1.36	0.73	0.68	20.32	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.60	10.23	11.59	3.19	4.88	1.34
71.50	71.75	51.15	-11.31	0.87	0.43	0.22	4.36	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	3.13	2.19	3.19	1.38	1.34	0.58
71.75	72.00	54.63	-11.31	0.49	0.24	0.12	2.45	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.76	1.23	1.38	0.25	0.58	0.11
72.00	72.14	54.63	-2.25	0.19	0.09	0.03	0.52	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.37	0.26	0.25	0.02	0.11	0.01
72.14	72.20	54.63	-2.25	0.04	0.02	0.00	0.05	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.04	0.02	0.02	-0.01	0.01	-0.01
70.50	70.54	48.48	0.00	1.02	0.52	0.04	1.39	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.99	0.69	5.64	5.12	2.57	2.33
70.54	71.10	48.48	0.00	0.68	0.32	0.38	12.78	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	8.90	6.95	5.12	0.72	2.33	0.33
71.10	71.40	50.87	0.00	0.18	0.06	0.06	1.85	Contributo	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.28	1.00	0.72	0.02	0.33	0.01

RIL_FERR_83 – Rilevato ferroviario (Sezione n.83 - pk 4+100) – - Condizioni sismiche *CND (kv-)* Sup. C - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 193 di 202

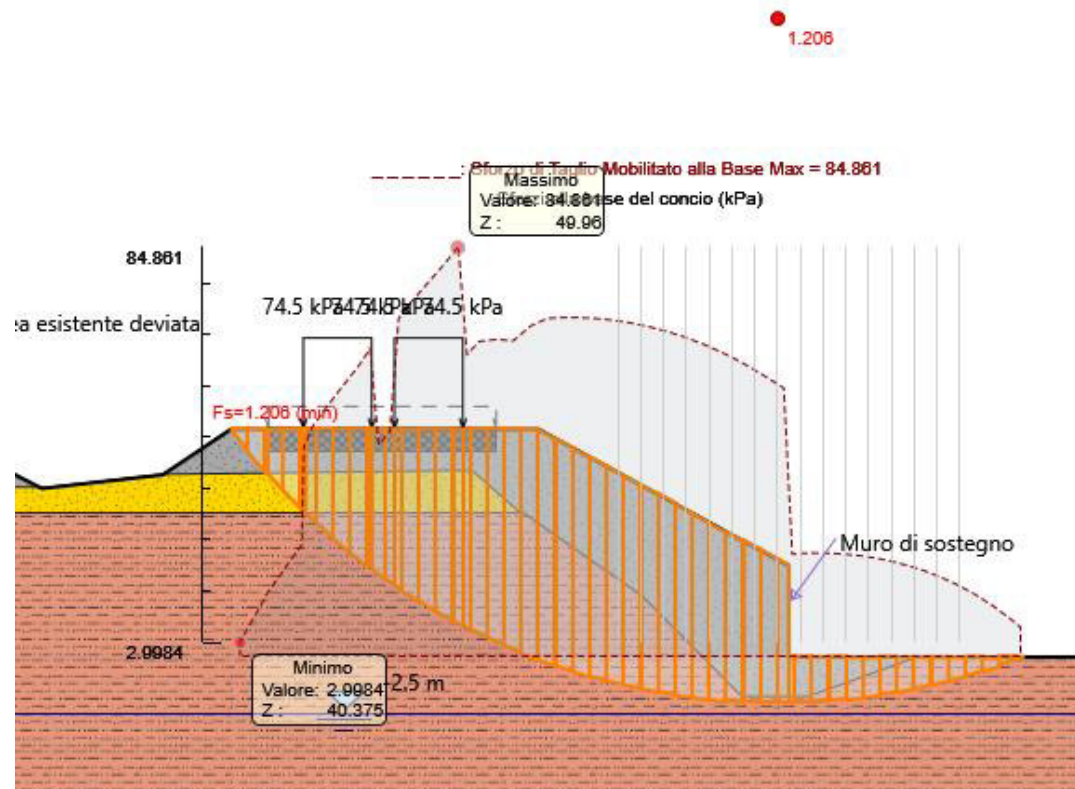
RIL_FERR_128 – Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350) – SLU Condizioni statiche CD – Sup. A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	XI	Xr
40.00	40.75	-60.82	0.00	0.67	0.22	0.50	9.57	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	9.09	5.68	0.00	5.92	0.00	1.52
40.75	41.14	-57.60	0.00	1.65	0.81	0.63	12.06	Rilevato	0	32	0	0	0	0	0	0	11.22	7.01	5.92	12.65	1.52	3.25
41.14	41.14	-57.60	0.00	1.95	0.98	0.00	0.05	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.05	0.03	12.65	12.68	3.25	3.26
41.14	41.50	-57.60	0.00	2.24	1.11	0.81	15.55	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	14.94	8.35	12.68	22.03	3.26	5.66
41.50	42.25	-54.64	0.00	3.05	1.71	2.29	55.57	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	52.43	29.30	22.03	52.41	5.66	13.46
42.25	42.26	-51.89	0.00	3.59	2.05	0.05	1.28	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	1.19	0.66	52.41	53.05	13.46	13.62
42.26	42.34	-51.89	0.00	3.65	2.08	0.28	6.82	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	6.34	3.54	53.05	56.44	13.62	14.50
42.34	43.00	-51.89	0.00	4.12	2.33	2.72	65.39	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	60.81	33.98	56.44	88.99	14.50	22.85
43.00	43.17	-49.30	0.00	4.64	2.61	0.79	18.62	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	17.12	9.57	88.99	97.41	22.85	25.02
43.17	43.75	-49.30	0.00	5.07	2.83	2.94	68.59	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	102.79	57.45	97.41	148.01	25.02	38.01
43.75	44.50	-46.84	0.00	5.81	3.21	4.36	99.75	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	141.84	79.27	148.01	211.90	38.01	54.42
44.50	45.25	-44.48	0.00	6.58	3.61	4.93	111.28	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	151.35	84.59	211.90	273.93	54.42	70.35
45.25	46.00	-42.22	0.00	7.29	3.97	5.46	121.91	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	160.23	89.55	273.93	333.22	70.35	85.57
46.00	46.17	-40.04	0.00	7.70	4.18	1.31	29.03	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	37.47	20.94	333.22	345.62	85.57	88.76
46.17	46.75	-40.04	0.00	8.01	4.34	4.65	102.72	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	92.29	51.58	345.62	376.18	88.76	96.61
46.75	47.17	-37.92	0.00	8.42	4.55	3.54	77.80	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	69.80	39.01	376.18	396.63	96.61	101.86
47.17	47.50	-37.92	0.00	8.71	4.70	2.88	63.06	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	78.63	43.95	396.63	419.67	101.86	107.78
47.50	48.25	-35.87	0.00	9.11	4.90	6.83	149.32	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	184.05	102.86	419.67	466.69	107.78	119.85
48.25	49.00	-33.86	0.00	9.63	5.17	7.23	157.17	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	191.29	106.91	466.69	508.50	119.85	130.59
49.00	49.18	-31.90	0.00	9.94	5.32	1.81	39.34	Rilevato	0	29.2	0	0	0	0	0	0	47.63	26.62	508.50	517.19	130.59	132.82
49.18	49.75	-31.90	0.00	10.18	5.45	5.78	125.01	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	155.36	63.25	517.19	560.12	132.82	143.85
49.75	50.17	-29.99	0.00	10.48	5.61	4.40	94.88	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	117.17	47.62	560.12	588.59	143.85	151.16
50.17	50.50	-29.99	0.00	10.69	5.72	3.53	75.90	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	70.43	28.98	588.59	605.48	151.16	155.49
50.50	51.25	-28.11	0.00	10.99	5.87	8.24	176.54	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	164.02	67.35	605.48	639.41	155.49	164.21
51.25	52.00	-26.26	0.00	11.37	5.89	8.53	175.07	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	163.01	66.90	639.41	667.75	164.21	171.49
52.00	52.75	-24.44	0.00	11.73	5.84	8.80	172.23	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	160.89	66.02	667.75	690.46	171.49	177.32
52.75	53.50	-22.64	0.00	12.05	6.00	9.04	176.48	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	165.55	67.80	690.46	708.55	177.32	181.97
53.50	54.25	-20.87	-28.61	12.15	6.05	9.11	177.42	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	167.28	68.43	708.55	721.51	181.97	185.29
54.25	54.26	-19.13	-28.61	12.09	6.02	0.13	2.46	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	2.33	0.95	721.51	721.62	185.29	185.32
54.26	55.00	-19.13	-28.61	12.01	5.99	8.88	172.60	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	162.73	66.58	721.62	729.37	185.32	187.31

segue

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
55.00	55.75	-17.39	-28.61	11.85	5.91	8.89	172.35	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	161.70	66.19	729.37	732.51	187.31	188.12
55.75	56.50	-15.68	-28.61	11.67	5.82	8.75	169.28	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	158.30	64.83	732.51	731.00	188.12	187.73
56.50	57.25	-13.98	-28.61	11.45	5.72	8.59	165.87	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	154.86	63.47	731.00	724.96	187.73	186.18
57.25	58.00	-12.29	-28.61	11.22	5.60	8.42	162.12	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	151.36	62.08	724.96	714.51	186.18	183.49
58.00	58.75	-10.61	-28.61	10.96	5.47	8.22	157.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	147.71	60.64	714.51	699.80	183.49	179.72
58.75	59.50	-8.94	-28.61	10.68	5.34	8.01	153.42	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	143.90	59.14	699.80	681.03	179.72	174.90
59.50	60.25	-7.28	-28.61	10.38	5.19	7.79	148.55	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	139.98	57.60	681.03	658.40	174.90	169.08
60.25	61.00	-5.63	-28.61	10.06	5.03	7.54	143.41	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	135.98	56.03	658.40	632.12	169.08	162.34
61.00	61.75	-3.98	-28.61	9.71	4.86	7.28	138.38	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	132.28	54.58	632.12	602.36	162.34	154.69
61.75	62.50	-2.33	-28.61	9.34	4.67	7.01	133.14	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	128.54	53.12	602.36	569.34	154.69	146.21
62.50	63.25	-0.69	-28.61	8.95	4.48	6.72	127.59	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	124.64	51.60	569.34	533.34	146.21	136.97
63.25	64.00	0.96	-28.61	8.54	4.27	6.41	121.74	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	120.55	50.00	533.34	494.66	136.97	127.03
64.00	64.50	2.60	-28.61	8.18	4.09	4.09	77.75	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	78.26	32.51	494.66	467.06	127.03	119.95
64.50	64.75	2.60	0.00	4.03	2.02	1.01	19.15	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	17.29	7.74	467.06	460.46	119.95	118.25
64.75	65.50	4.25	0.00	4.00	2.00	3.00	56.97	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	52.78	23.59	460.46	438.56	118.25	112.63
65.50	66.25	5.90	0.00	3.93	1.97	2.95	56.02	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	53.50	23.88	438.56	414.62	112.63	106.48
66.25	67.00	7.55	0.00	3.84	1.92	2.88	54.76	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	54.12	24.13	414.62	388.72	106.48	99.83
67.00	67.75	9.22	0.00	3.73	1.87	2.80	53.18	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	54.62	24.34	388.72	360.95	99.83	92.70
67.75	68.50	10.89	0.00	3.60	1.80	2.70	51.28	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	54.99	24.49	360.95	331.44	92.70	85.12
68.50	69.25	12.57	0.00	3.44	1.72	2.58	49.07	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	55.21	24.60	331.44	300.34	85.12	77.13
69.25	70.00	14.26	0.00	3.26	1.63	2.45	46.52	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	55.25	24.64	300.34	267.85	77.13	68.79
70.00	70.75	15.96	0.00	3.06	1.53	2.30	43.63	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	55.11	24.61	267.85	234.24	68.79	60.16
70.75	71.50	17.68	0.00	2.84	1.42	2.13	40.40	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	54.74	24.49	234.24	199.79	60.16	51.31
71.50	72.11	19.41	0.00	2.61	1.30	1.60	30.32	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	44.37	19.89	199.79	171.13	51.31	43.95
72.11	72.25	19.41	0.00	2.48	1.24	0.34	6.49	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	9.71	4.37	171.13	164.89	43.95	42.35
72.25	73.00	21.16	0.00	2.31	1.15	1.73	32.86	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	51.23	23.19	164.89	130.62	42.35	33.55
73.00	73.75	22.94	0.00	2.00	1.00	1.50	28.53	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	46.71	21.47	130.62	98.00	33.55	25.17
73.75	74.50	24.73	0.00	1.67	0.83	1.25	23.81	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	41.24	19.38	98.00	67.90	25.17	17.44
74.50	75.25	26.56	0.00	1.31	0.65	0.98	18.68	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	34.63	16.86	67.90	41.42	17.44	10.64
75.25	76.00	28.41	0.00	0.92	0.45	0.69	13.12	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	26.64	13.80	41.42	19.89	10.64	5.11
76.00	76.75	30.30	0.00	0.50	0.23	0.37	7.10	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	16.96	10.09	19.89	4.98	5.11	1.28
76.75	77.20	31.83	0.00	0.14	0.05	0.06	1.19	LSA	4	21.3	0	0	0	0	0	0	4.67	3.94	4.98	0.07	1.28	0.02

RIL_FERR_128 – Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350) – SLU *Condizioni statiche CD – Sup. A* - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 196 di 202

RIL_FERR_128 – Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350) -- Condizioni sismiche (kv-) CD – Sup. A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
40.00	40.75	-52.81	0.00	0.49	0.16	0.37	7.04	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.89	3.82	0.00	3.02	0.00	1.51
40.75	41.50	-50.45	0.00	1.44	0.70	1.08	20.55	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	14.31	11.18	3.02	11.22	1.51	5.61
41.50	41.54	-48.21	0.00	1.92	0.96	0.08	1.60	Rilevato	0	38	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.12	0.87	11.22	11.81	5.61	5.91
41.54	41.55	-48.21	0.00	1.95	0.97	0.00	0.06	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	0.04	0.03	11.81	11.84	5.91	5.92
41.55	42.25	-48.21	0.00	2.34	1.30	1.65	40.26	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	28.70	20.09	11.84	28.08	5.92	14.04
42.25	43.00	-46.06	0.00	3.12	1.74	2.34	56.22	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	40.23	28.17	28.08	49.25	14.04	24.62
43.00	43.09	-43.99	0.00	3.56	1.98	0.32	7.47	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	5.37	3.76	49.25	51.86	24.62	25.93
43.09	43.17	-43.99	0.00	3.64	2.02	0.29	6.88	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	4.95	3.46	51.86	54.27	25.93	27.14
43.17	43.19	-43.99	0.00	3.69	2.05	0.07	1.69	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	1.40	0.98	54.27	54.93	27.14	27.46
43.19	43.75	-43.99	0.00	3.97	2.19	2.22	51.45	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	42.21	29.55	54.93	74.68	27.46	37.34
43.75	44.50	-41.99	0.00	4.58	2.51	3.43	77.99	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	63.46	44.43	74.68	102.06	37.34	51.03
44.50	45.25	-40.06	0.00	5.23	2.84	3.92	87.79	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	71.07	49.77	102.06	130.17	51.03	65.09
45.25	46.00	-38.17	0.00	5.84	3.16	4.38	96.95	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	78.40	54.90	130.17	158.38	65.09	79.19
46.00	46.17	-36.34	0.00	6.20	3.34	1.05	23.19	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	18.84	13.19	158.38	164.48	79.19	82.24
46.17	46.75	-36.34	0.00	6.47	3.48	3.75	82.33	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	61.10	42.78	164.48	185.06	82.24	92.53
46.75	47.17	-34.54	0.00	6.83	3.66	2.87	62.63	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	46.95	32.87	185.06	199.18	92.53	99.59
47.17	47.50	-34.54	0.00	7.09	3.80	2.34	50.91	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	41.36	28.96	199.18	211.14	99.59	105.57
47.50	48.25	-32.79	0.00	7.44	3.98	5.58	121.04	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	99.06	69.36	211.14	236.31	105.57	118.16
48.25	49.00	-31.07	0.00	7.91	4.21	5.93	128.06	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	105.62	73.95	236.31	259.51	118.16	129.75
49.00	49.75	-29.38	0.00	8.35	4.43	6.26	134.62	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	112.05	78.46	259.51	280.28	129.75	140.14
49.75	50.17	-27.71	0.00	8.67	4.60	3.64	78.09	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	65.72	46.02	280.28	290.23	140.14	145.12
50.17	50.50	-27.71	0.00	8.87	4.70	2.93	62.66	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	49.32	34.53	290.23	298.15	145.12	149.08
50.50	51.25	-26.07	0.00	9.14	4.83	6.85	146.28	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	116.78	81.77	298.15	312.94	149.08	156.47
51.25	52.00	-24.46	0.00	9.49	4.87	7.12	146.14	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	118.43	82.93	312.94	323.95	156.47	161.97
52.00	52.75	-22.86	0.00	9.82	4.85	7.36	144.90	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	119.30	83.53	323.95	331.07	161.97	165.53
52.75	52.81	-21.29	0.00	9.99	4.94	0.60	11.83	Rilevato	0	35	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	9.91	6.94	331.07	331.33	165.53	165.67
52.81	53.50	-21.29	0.00	10.13	5.01	6.99	137.12	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	113.37	59.00	331.33	348.22	165.67	174.11
53.50	54.25	-19.73	-28.61	10.20	5.05	7.65	149.63	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	125.40	65.15	348.22	363.09	174.11	181.55
54.25	55.00	-18.18	-28.61	10.05	4.98	7.54	147.05	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	125.03	64.93	363.09	374.11	181.55	187.06
55.00	55.75	-16.65	-28.61	9.87	4.90	7.41	144.17	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	124.45	64.61	374.11	381.30	187.06	190.65

segue



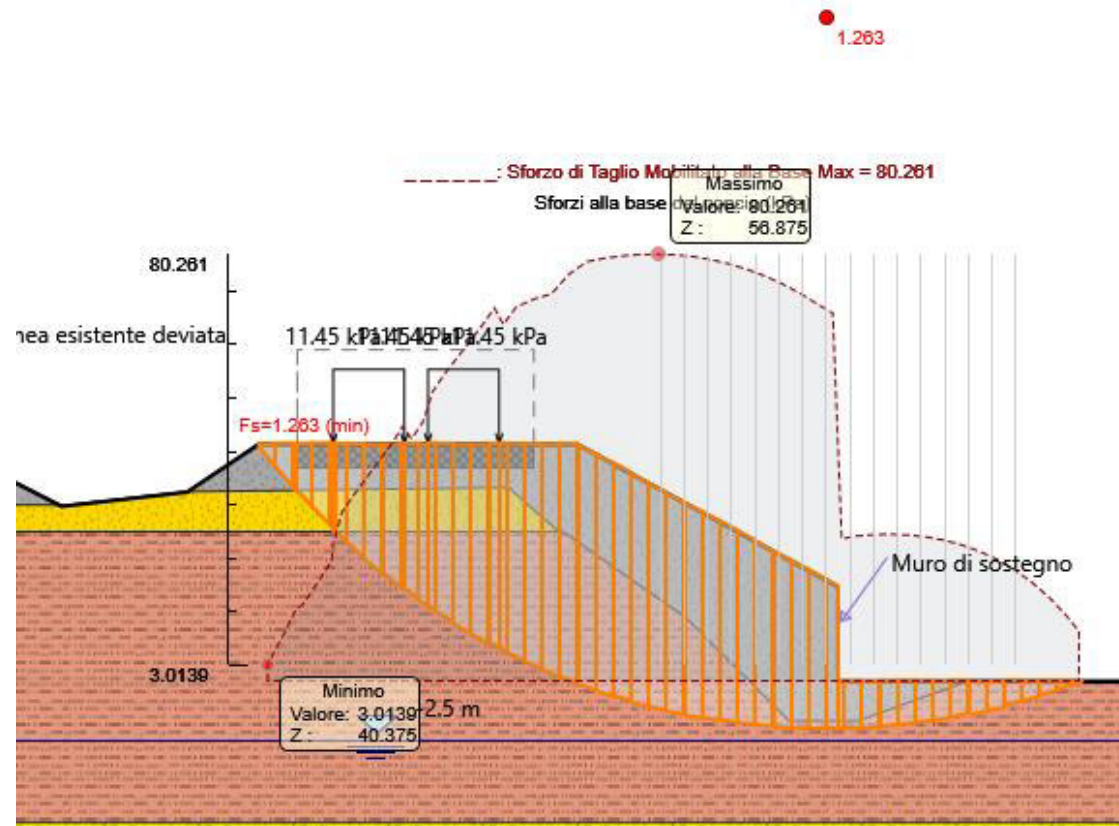
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 197 di 202

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	EI	Er	XI	Xr
55.75	56.50	-15.13	-28.61	9.68	4.80	7.26	140.97	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	123.65	64.19	381.30	384.70	190.65	192.35
56.50	57.25	-13.62	-28.61	9.46	4.70	7.10	137.46	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	122.63	63.67	384.70	384.38	192.35	192.19
57.25	58.00	-12.13	-28.61	9.22	4.58	6.92	133.67	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	121.38	63.04	384.38	380.43	192.19	190.21
58.00	58.75	-10.64	-28.61	8.97	4.46	6.72	129.50	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	119.82	62.26	380.43	372.95	190.21	186.47
58.75	59.50	-9.15	-28.61	8.69	4.33	6.52	124.97	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	117.94	61.32	372.95	362.08	186.47	181.04
59.50	60.25	-7.68	-28.61	8.39	4.19	6.29	120.16	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	115.78	60.25	362.08	347.97	181.04	173.98
60.25	61.00	-6.20	-28.61	8.07	4.03	6.05	115.12	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	113.36	59.06	347.97	330.80	173.98	165.40
61.00	61.75	-4.74	-28.61	7.73	3.87	5.80	110.21	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	111.05	57.93	330.80	310.72	165.40	155.36
61.75	62.50	-3.27	-28.61	7.38	3.69	5.53	105.13	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	108.53	56.69	310.72	287.91	155.36	143.95
62.50	63.25	-1.81	-28.61	7.00	3.50	5.25	99.77	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	105.67	55.29	287.91	262.60	143.95	131.30
63.25	64.00	-0.35	-28.61	6.61	3.30	4.96	94.15	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	102.43	53.71	262.60	235.07	131.30	117.54
64.00	64.50	1.11	-28.61	6.26	3.13	3.13	59.50	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	66.60	34.99	235.07	215.25	117.54	107.62
64.50	64.75	1.11	0.00	2.12	1.06	0.53	10.07	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	11.65	6.93	215.25	211.15	107.62	105.58
64.75	65.50	2.57	0.00	2.10	1.05	1.58	29.93	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.73	21.18	211.15	197.66	105.58	98.83
65.50	66.25	4.04	0.00	2.06	1.03	1.54	29.31	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.17	21.40	197.66	183.02	98.83	91.51
66.25	67.00	5.50	0.00	1.99	1.00	1.50	28.42	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.34	21.49	183.02	167.31	91.51	83.66
67.00	67.75	6.97	0.00	1.91	0.96	1.43	27.25	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	36.21	21.44	167.31	150.65	83.66	75.32
67.75	68.50	8.45	0.00	1.81	0.91	1.36	25.80	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	35.73	21.22	150.65	133.17	75.32	66.59
68.50	69.25	9.93	0.00	1.69	0.84	1.27	24.08	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	34.88	20.82	133.17	115.09	66.59	57.55
69.25	70.00	11.41	0.00	1.55	0.77	1.16	22.06	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	33.60	20.21	115.09	96.65	57.55	48.32
70.00	70.75	12.91	0.00	1.39	0.69	1.04	19.76	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	31.82	19.36	96.65	78.17	48.32	39.08
70.75	71.50	14.41	0.00	1.20	0.60	0.90	17.16	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	29.46	18.24	78.17	60.04	39.08	30.02
71.50	72.25	15.93	0.00	1.00	0.50	0.75	14.26	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	26.44	16.79	60.04	42.75	30.02	21.38
72.25	73.00	17.45	0.00	0.78	0.38	0.58	11.06	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	22.62	14.96	42.75	26.93	21.38	13.47
73.00	73.75	18.99	0.00	0.53	0.26	0.40	7.54	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	17.85	12.67	26.93	13.35	13.47	6.67
73.75	74.50	20.54	0.00	0.26	0.12	0.19	3.70	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	11.92	9.82	13.35	2.96	6.67	1.48
74.50	74.80	21.64	0.00	0.06	0.02	0.02	0.34	LSA	5	26	0	0	0	0	-0.05567	0.11134	2.80	2.98	2.96	-0.03	1.48	-0.01

RIL_FERR_128 – Rilevato ferroviario (Sezione n.128 - pk 6+350) -- Condizioni sismiche (kv-) CD – Sup. A - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

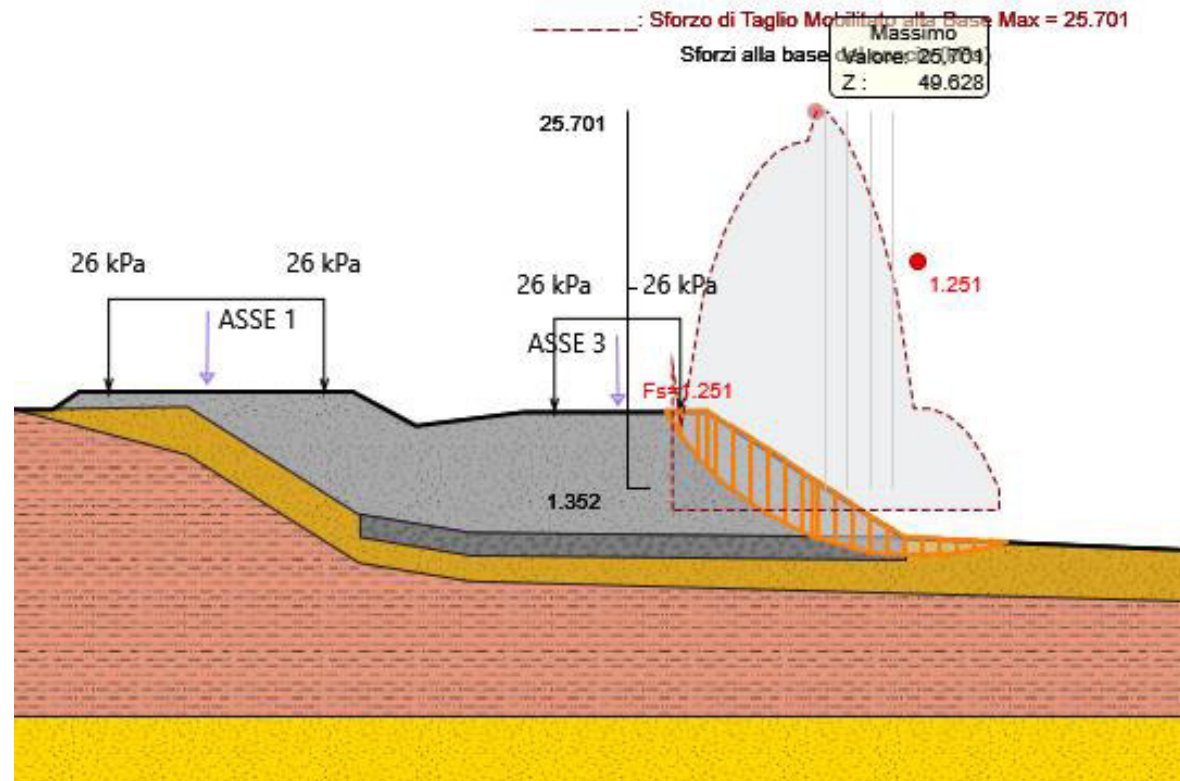
**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 199 di 202

RIL_STR_NV24 – Rilevato stradale (Sezione n.14 - pk 325) – SLU Condizioni statiche A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
43.00	43.70	-56.32	0.00	0.53	0.18	0.37	6.98	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	21.19	11.84	0.00	12.38	0.00	5.56
43.70	43.75	-56.32	0.00	1.09	0.54	0.05	1.03	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	0.87	0.49	12.38	12.89	5.56	5.78
43.75	44.50	-50.66	0.00	1.58	0.77	1.19	22.55	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	18.80	10.51	12.89	22.10	5.78	9.92
44.50	44.90	-45.63	0.00	2.24	1.12	0.90	17.06	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	14.23	7.95	22.10	27.83	9.92	12.49
44.90	45.25	-45.63	-32.60	2.52	1.26	0.88	16.73	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	13.95	7.80	27.83	33.44	12.49	15.01
45.25	46.00	-41.02	-32.60	2.67	1.33	2.00	38.04	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	31.94	17.85	33.44	43.64	15.01	19.58
46.00	46.75	-36.72	-32.60	2.80	1.40	2.10	39.84	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	33.87	18.93	43.64	51.75	19.58	23.23
46.75	47.50	-32.64	-32.60	2.84	1.42	2.13	40.41	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	34.95	19.53	51.75	57.46	23.23	25.79
47.50	48.25	-28.75	-32.60	2.80	1.40	2.10	39.93	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	35.28	19.72	57.46	60.60	25.79	27.20
48.25	49.00	-25.00	-32.60	2.70	1.35	2.03	38.52	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	34.92	19.52	60.60	61.22	27.20	27.48
49.00	49.51	-21.36	-32.60	2.58	1.29	1.30	24.75	Rilevato stradale	0	29.2	0	0	0	0	0	0	23.12	12.92	61.22	60.02	27.48	26.94
49.51	49.75	-21.36	-32.60	2.48	1.24	0.61	11.52	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	10.78	6.74	60.02	58.93	26.94	26.45
49.75	50.50	-17.80	-32.60	2.33	1.17	1.75	33.24	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	32.31	20.19	58.93	53.44	26.45	23.98
50.50	51.25	-14.32	-32.60	2.07	1.04	1.55	29.48	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	29.89	18.68	53.44	46.36	23.98	20.81
51.25	52.00	-10.89	-32.60	1.76	0.88	1.32	25.04	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	26.61	16.63	46.36	38.33	20.81	17.21
52.00	52.75	-7.50	-32.60	1.40	0.71	1.05	19.93	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	22.32	13.95	38.33	30.19	17.21	13.55
52.75	53.50	-4.14	-32.60	1.00	0.51	0.75	14.19	Bonifica	0	32	0	0	0	0	0	0	16.85	10.53	30.19	23.01	13.55	10.33
53.50	54.25	-0.79	-2.39	0.77	0.39	0.58	11.01	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	12.65	4.93	23.01	19.25	10.33	8.64
54.25	55.00	2.56	-2.39	0.73	0.36	0.55	10.40	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	12.60	4.91	19.25	14.76	8.64	6.62
55.00	55.75	5.92	-2.39	0.64	0.32	0.48	9.16	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	11.79	4.60	14.76	9.89	6.62	4.44
55.75	56.50	9.29	-2.39	0.51	0.25	0.38	7.29	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	10.04	3.91	9.89	5.18	4.44	2.33
56.50	57.25	12.70	-2.39	0.33	0.16	0.25	4.76	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	7.09	2.76	5.18	1.47	2.33	0.66
57.25	57.96	16.06	-2.39	0.12	0.04	0.08	1.58	Riporto	0	21.3	0	0	0	0	0	0	2.56	1.00	1.47	-0.01	0.66	0.00

RIL_STR_NV24 – Rilevato stradale (Sezione n.14 - pk 325) – SLU Condizioni statiche A CD - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
SCAFA - MANOPPELLO - LOTTO 2
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA97 00 R 29 CL GE0006 002 B 201 di 202

RIL_STR_NV24 – Rilevato stradale (Sezione n.14 - pk 325) – Condizioni sismiche (kv-) CD – Sup.A

xl	xr	α	β	Altezza media concio	Altezza baricentro	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
xl	xr	α	β	Altezza	Altezza	Area	Peso	Terreno	c'	Φ	Fbx	Fbz	Fx	zFx	Kv	Kh	N'	Sm	El	Er	Xl	Xr
43.00	43.70	-56.32	0.00	0.53	0.18	0.37	6.98	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	15.26	10.68	0.00	8.69	0.00	4.83
43.70	43.75	-56.32	0.00	1.09	0.54	0.05	1.03	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	0.69	0.48	8.69	9.16	4.83	5.09
43.75	44.50	-50.66	0.00	1.58	0.77	1.19	22.55	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	15.09	10.57	9.16	18.06	5.09	10.04
44.50	44.90	-45.63	0.00	2.24	1.12	0.90	17.06	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	11.61	8.13	18.06	23.76	10.04	13.21
44.90	45.25	-45.63	-32.60	2.52	1.26	0.88	16.73	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	11.38	7.97	23.76	29.34	13.21	16.31
45.25	46.00	-41.02	-32.60	2.67	1.33	2.00	38.04	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	26.47	18.53	29.34	39.84	16.31	22.15
46.00	46.75	-36.72	-32.60	2.80	1.40	2.10	39.84	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	28.49	19.95	39.84	48.58	22.15	27.00
46.75	47.50	-32.64	-32.60	2.84	1.42	2.13	40.41	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	29.84	20.89	48.58	55.13	27.00	30.64
47.50	48.25	-28.75	-32.60	2.80	1.40	2.10	39.93	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	30.58	21.41	55.13	59.27	30.64	32.95
48.25	49.00	-25.00	-32.60	2.70	1.35	2.03	38.52	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	30.73	21.52	59.27	60.93	32.95	33.87
49.00	49.51	-21.36	-32.60	2.58	1.29	1.30	24.75	Rilevato stradale	0	35	0	0	0	0	-0.06	0.12	20.67	14.47	60.93	60.40	33.87	33.57
49.51	49.75	-21.36	-32.60	2.48	1.24	0.61	11.52	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	9.71	7.59	60.40	59.54	33.57	33.09
49.75	50.50	-17.80	-32.60	2.33	1.17	1.75	33.24	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	29.64	23.16	59.54	54.55	33.09	30.32
50.50	51.25	-14.32	-32.60	2.07	1.04	1.55	29.48	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	27.97	21.86	54.55	47.69	30.32	26.51
51.25	52.00	-10.89	-32.60	1.76	0.88	1.32	25.04	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	25.46	19.89	47.69	39.53	26.51	21.97
52.00	52.75	-7.50	-32.60	1.40	0.71	1.05	19.93	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	21.89	17.10	39.53	30.90	21.97	17.18
52.75	53.50	-4.14	-32.60	1.00	0.51	0.75	14.19	Bonifica	0	38	0	0	0	0	-0.06	0.12	16.99	13.27	30.90	23.00	17.18	12.78
53.50	54.25	-0.79	-2.39	0.77	0.39	0.58	11.01	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	12.15	5.93	23.00	19.64	12.78	10.92
54.25	55.00	2.56	-2.39	0.73	0.36	0.55	10.40	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	12.36	6.03	19.64	15.41	10.92	8.57
55.00	55.75	5.92	-2.39	0.64	0.32	0.48	9.16	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	11.84	5.77	15.41	10.60	8.57	5.89
55.75	56.50	9.29	-2.39	0.51	0.25	0.38	7.29	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	10.37	5.06	10.60	5.72	5.89	3.18
56.50	57.25	12.70	-2.39	0.33	0.16	0.25	4.76	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	7.57	3.69	5.72	1.68	3.18	0.93
57.25	57.96	16.06	-2.39	0.12	0.04	0.08	1.58	Riporto	0	26	0	0	0	0	-0.06	0.12	2.85	1.39	1.68	-0.02	0.93	-0.01

RIL_STR_NV24 – Rilevato stradale (Sezione n.14 - pk 325) – Condizioni sismiche (kv-) CD – Sup. A - Sforzo di taglio mobilitato alla base

