

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO -
MANOPPELLO (LOTTO 1)**

GEOTECNICA

rilevati ferroviari e stradali - relazione di predimensionamento - Stabilità

(ante e post operam)

SCALA :

-

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

IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B

| Revis. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorezzato | Data |
|--------|----------------------|----------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|-------------|---|-----------|
| A | Emissione Definitiva | P. Luciani | Agosto 2021 | M. Arcangeli | Agosto 2021 | T. Paoletti | Agosto 2021 | F. Andriani Direzione degli ingegneri della Provincia di Roma | Nov. 2021 |
| B | Rev. richieste RFI | P. Luciani | Nov. 2021 | M. Arcangeli | Nov. 2021 | T. Paoletti | Nov. 2021 | ITA FERR S.p.A. Infrastrutture Centro Direzione Tecnica Via Fabrizio Arduni 1692 Roma | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

File:

1-2

INDICE

| | | |
|-----|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE..... | 4 |
| 2 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO..... | 5 |
| 2.1 | DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E DI BASE | 5 |
| 2.2 | NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO | 5 |
| 3 | CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE | 7 |
| 3.1 | CRITERI GENERALI DI VERIFICA..... | 7 |
| 3.2 | VERIFICHE DI SICUREZZA IN CAMPO STATICO PER OPERE IN MATERIALI SCIOLTI | 8 |
| | <i>3.2.1 Stati limite ultimi (SLU).....</i> | <i>8</i> |
| | <i>3.2.2 Stati limite di esercizio (SLE).....</i> | <i>11</i> |
| 3.3 | VERIFICHE DI SICUREZZA IN CAMPO SISMICO PER OPERE IN MATERIALI SCIOLTI | 11 |
| | <i>3.3.1 Stati limite di riferimento per le verifiche sismiche.....</i> | <i>11</i> |
| | <i>3.3.2 Stati limite ultimi (SLU).....</i> | <i>13</i> |
| | <i>3.3.3 Stati limite di esercizio (SLE).....</i> | <i>13</i> |
| 4 | DETERMINAZIONE DELL’AZIONE SISMICA | 14 |
| 4.1 | ACCELERAZIONE MASSIMA IN SUPERFICIE | 17 |
| 4.2 | COMPONENTI DELL’ACCELERAZIONE EQUIVALENTE | 19 |
| | <i>4.2.1 Coefficienti sismici per la verifica di stabilità globale.....</i> | <i>19</i> |
| 5 | CODICI DI CALCOLO E METODOLOGIE DI VERIFICA..... | 20 |
| 5.1 | CODICI DI CALCOLO UTILIZZATI | 20 |
| 5.2 | METODOLOGIE DI VERIFICA ADOTTATE | 20 |
| | <i>5.2.1 Verifiche di stabilità.....</i> | <i>20</i> |
| 6 | DESCRIZIONE DELLE OPERE FERROVIARIE E STRADALI | 21 |
| 6.1 | DESCRIZIONE DEI RILEVATI | 21 |
| 6.2 | DESCRIZIONE DELLE TRINCEE | 21 |
| 6.3 | MATERIALI COSTITUENTI IL RILEVATO E LA SEDE FERROVIARIA | 21 |

| | | |
|------|--|-----------|
| 6.4 | CARICHI DI PROGETTO | 23 |
| 7 | CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI TRATTAMENTO | 25 |
| 8 | QUADRO DI RIFERIMENTO GEOTECNICO | 26 |
| 8.1 | DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE | 26 |
| 8.2 | SCHEMA GEOTECNICO | 28 |
| 9 | SELEZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO CARATTERISTICHE | 29 |
| 10 | SEZIONE DI CALCOLO TR_FERR_35..... | 30 |
| 10.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 30 |
| 10.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 31 |
| | <i>10.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....</i> | <i>31</i> |
| | <i>10.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche</i> | <i>34</i> |
| 11 | SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_6..... | 37 |
| 11.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 37 |
| 11.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 38 |
| | <i>11.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....</i> | <i>38</i> |
| | <i>11.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche</i> | <i>41</i> |
| 12 | SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_66..... | 44 |
| 12.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 44 |
| 12.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 45 |
| | <i>12.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....</i> | <i>45</i> |
| | <i>12.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche</i> | <i>50</i> |
| 13 | SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV02 | 53 |
| 13.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 53 |
| 13.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 54 |
| | <i>13.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche.....</i> | <i>54</i> |
| | <i>13.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche</i> | <i>59</i> |

| | | |
|------|--|----|
| 14 | SEZIONE DI CALCOLO TR_STR_NV02 | 62 |
| 14.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 62 |
| 14.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 63 |
| | 14.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche..... | 63 |
| | 14.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche | 67 |
| 15 | SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV04 | 70 |
| 15.1 | STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO | 70 |
| 15.2 | VERIFICHE SLU – STABILITÀ GLOBALE | 71 |
| | 15.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche..... | 71 |
| | 15.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche | 74 |
| 16 | CONSIDERAZIONI FINALI SUI RILEVATI E TRINCEE | 77 |
| 17 | APPENDICE | 78 |

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B | FOGLIO 4 di 132 |

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 Tecnico-Economica (PFTE) del raddoppio ferroviario della tratta *Interporto d’Abruzzo - Manoppello (Lotto 1)* della velocizzazione della linea Roma – Pescara.

Le sezioni caratteristiche sono state individuate tra quelle che, per geometria e stratigrafia, risultano maggiormente a rischio associato 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.

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 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 INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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. IA96 00R29GE0006001A).
- [2] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Rilevati ferroviari e stradali – Relazione di predimensionamento – Cedimenti (ante e post operam) – (Doc. Rif. IA9600R29CLGE0006001A)
- [3] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Plano-profilo geotecnico –Tav.1 di 2 – (Doc. Rif. IA9600R29F5GE0006001A)
- [4] Progetto di fattibilità tecnica economica (PFTE) – Plano-profilo geotecnico –Tav.1 di 2 – (Doc. Rif. IA9600R29F5GE0006002A)

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:

- [1] 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.
- [2] 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”
- [3] RFI DTC SI MA IFS 001 E del 31.12.2020- “Manuale Di Progettazione Delle Opere Civili”.
- [4] RFI DTC INC CS LG IFS 001 A del 21.12.2011 – “Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra”.
- [5] 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.
- [6] 2008/217/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (20/12/2007)”.
- [7] 2011/275/CE - “Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale (26/04/2011)”.

- [8] UNI EN 1997-1 : Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- [9] UNI EN 1998-5 : Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- [10] AGI (1977) Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.
- [11] AGI (2005) Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B | FOGLIO 7 di 132 |

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)*”.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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:

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

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 3.5.2.3.8 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 i coefficienti di combinazione ψ in Tab. 5.2.VI.

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])

| Azioni | Descrizione | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|----------------------------|---|---------------------|---------------------|----------|
| Azioni singole da traffico | Carico sul rilevato a tergo delle spalle | 0,80 | 0,50 | 0,0 |
| | Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli | 0,80 | 0,50 | 0,0 |
| Gruppi di carico | gr ₁ | 0,80 ⁽²⁾ | 0,80 ⁽³⁾ | 0,0 |
| | gr ₂ | 0,80 ⁽²⁾ | 0,80 ⁽³⁾ | - |
| | gr ₃ | 0,80 ⁽²⁾ | 0,80 ⁽³⁾ | 0,0 |
| | gr ₄ | 1,00 | 1,00 ⁽³⁾ | 0,0 |
| Azioni del vento | F _{wk} | 0,60 | 0,50 | 0,0 |
| Azioni da neve | in fase di esecuzione | 0,80 | 0,0 | 0,0 |
| | SLU e SLE | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| Azioni termiche | T _k | 0,60 | 0,60 | 0,50 |

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

| | Azioni | Ψ_0 | Ψ_1 | Ψ_2 |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------|----------|----------------|
| Azioni singole da traffico | Treno di carico LM 71 | 0,80 ⁴ | 5 | 0,0 |
| | Treno di carico SW /0 | 0,80 ⁽⁴⁾ | 0,80 | 0,0 |
| | Treno di carico SW/2 | 0,00 ⁽⁴⁾ | 0,80 | 0,0 |
| | Treno scarico | 1,00 ⁽⁴⁾ | - | - |
| | Centrifuga | ⁽⁶⁾ (4) | 6 | ⁽⁶⁾ |
| | Azione laterale (serpeggio) | 1,00 ⁽⁴⁾ | 0,80 | 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 | $\gamma_{c'}$ | 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 |

² 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 0,00.

³ 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.

⁴ 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 0,00.

⁵ 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.

⁶ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B | FOGLIO 13 di 132 |

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]).

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 INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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:

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

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

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

| WBS | V _n | cu | VR |
|------|----------------|-----|----------|
| NV02 | 50 anni | 2,0 | 100 anni |
| NV04 | 50 anni | 1,5 | 75 anni |
| NV05 | 100 anni | 2,0 | 200 anni |
| NV08 | 50 anni | 2,0 | 100 anni |

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 3+000 avente le seguenti coordinate geografiche

Longitudine = 14.0860;

Latitudine = 42.3220.

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 e 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 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| | | a_g [g] | F_0 [-] | T_c^* [s] |
| SLO | 45 | 0.066 | 2.439 | 0.297 |
| SLD | 75 | 0.083 | 2.455 | 0.318 |
| SLV | 712 | 0.203 | 2.486 | 0.357 |
| SLC | 1462 | 0.261 | 2.520 | 0.365 |

T 10. 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 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| | | a_g [g] | F_0 [-] | T_c^* [s] |
| SLO | 60 | 0.075 | 2.446 | 0.309 |
| SLD | 101 | 0.094 | 2.448 | 0.324 |
| SLV | 949 | 0.226 | 2.499 | 0.361 |
| SLC | 1950 | 0.287 | 2.534 | 0.368 |

T 11. 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 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|-------------|
| | | a_g [g] | F_0 [-] | T_c^* [s] |
| SLO | 120 | 0.101 | 2.447 | 0.328 |
| SLD | 201 | 0.126 | 2.451 | 0.341 |
| SLV | 1898 | 0.285 | 2.533 | 0.368 |
| SLC | 2475 | 0.311 | 2.546 | 0.370 |

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

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.

I risultati delle indagini geofisiche effettuate indicano come il parametro $V_{S,eq}$ comporti esclusivamente categorie di sottosuolo di tipo C.

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 T12÷T14 sono riportati le azioni sismiche di progetto $a_{max} = S \cdot a_g$ ottenute per i diversi periodi di ritorno.

T 12. Linea Ferroviaria e viabilità stradale ($V_R=75$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}


| Stato Limite | T_R [anni] | Lotto 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-------|---------------|
| | | a_g [g] | S [-] | a_{max} [g] |
| SLO | 45 | 0.066 | 1.500 | 0.099 |
| SLD | 75 | 0.083 | 1.500 | 0.124 |
| SLV | 712 | 0.203 | 1.397 | 0.283 |
| SLC | 1462 | 0.261 | 1.306 | 0.341 |

T 13. Viabilità stradale ($V_R=100$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

| Stato Limite | T_R [anni] | Lotto 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-------|---------------|
| | | a_g [g] | S [-] | a_{max} [g] |
| SLO | 60 | 0.075 | 1.500 | 0.113 |
| SLD | 101 | 0.094 | 1.500 | 0.141 |
| SLV | 949 | 0.226 | 1.362 | 0.307 |
| SLC | 1950 | 0.287 | 1.263 | 0.363 |

T 14. Viabilità stradale ($V_R=200$ anni) Valori dell'accelerazione massima di progetto a_{max}

| Stato Limite | T_R [anni] | Lotto 1 | | |
|--------------|--------------|-----------|-------|---------------|
| | | a_g [g] | S [-] | a_{max} [g] |
| SLO | 120 | 0.101 | 1.500 | 0.152 |
| SLD | 201 | 0.126 | 1.500 | 0.188 |
| SLV | 1898 | 0.285 | 1.267 | 0.361 |
| SLC | 2475 | 0.311 | 1.225 | 0.381 |

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

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 per la verifica di stabilità globale allo SLV (Tabella T15):

T 15. Valori dei coefficienti sismici per le verifiche di stabilità globale

| Opera | Lotto 1 | | |
|-------------------|---------------|-------|-------------|
| | a_{max} [g] | k_H | k_v |
| Linea ferroviaria | 0.283 | 0.107 | ± 0.054 |
| NV04 | 0.283 | 0.107 | ± 0.054 |
| NV02 e NV08 | 0.307 | 0.117 | ± 0.058 |
| NV04 | 0.361 | 0.137 | ± 0.068 |

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 abbassata 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 è considerato nelle analisi.


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

T 16. 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 17. 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 |

| | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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. Il carico è stato applicato sulla sommità del rilevato su una larghezza pari a 5.5m e 10.0m rispettivamente in presenza di uno o due binari.

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.

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 (variabile tra 9.50m e 11.50m circa).




**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| IA96 | 00 R 29 | CL | GE0006 002 | B | 24 di 132 |

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 INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B | FOGLIO 25 di 132 |

7 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI TRATTAMENTO

In base alle caratteristiche delle opere in progetto e alla tipologia di terreni incontrati in sito, si possono 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 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 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 definiti nelle 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.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 argillosi e Limi argilloso sabbiosi (LSA): Limi argillosi e limi argilloso-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 70 e il 90%. Costituiscono lo strato superficiale dei depositi alluvionali e si incontrano fino a profondità massime di circa 20 m con valori dei pocket penetrometers generalmente compresi tra 0.75 e 2.5 kg/cm². Localmente si rinvengono fino a profondità di 5 m dal p.c. strati con frazione sabbiosa più consistente e presenza di ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ad arrotondate con valori dei pocket penetrometers compresi tra 3 e 5 kg/cm².

Argille limose (AL): Argille limosa debolmente marnose, da mediamente consistenti a dure, di colore grigio con stratificazione orizzontale molto sottile. La frazione fine (argilla e limo) è risultata sempre superiore all'80%. Presentano livelli da centimetrici a decimetrici debolmente sabbiosi. Costituiscono gli strati superficiali dei depositi alluvionali con spessori medi pari a circa 3÷8 m in alternanza all'unità LSA. In alcuni casi si rinvengono a profondità più elevate (circa 15 m dal p.c.) subito al di sopra del tetto del livello ghiaioso-sabbioso (G,S). 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 3 e 5 m e con NSPT mediamente tra 5 e 12, sia più in profondità con spessori di circa 4 m in alternanza a abbondanti ghiaie poligeniche da sub-arrotondate ed arrotondate e con passaggi di ghiaie poligeniche ed eterometriche (G,S); con NSPT molto elevati (compresi tra 30 e 50)

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 con valori di NSPT sempre superiori a 35 e che spesso vanno a rifiuto.

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 Mutignano sono caratterizzate da resistenze elevate con valori di cu mediamente compresi tra 300 e 600 kPa.

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 ed in parte sono stati sostituiti mediante operazioni di scotico e bonifica. In questa sede tali terreni sono stati considerati cautelativamente avere resistenze al taglio in termini di tensioni efficaci.

L’orizzonte stratigrafico è stato suddiviso in strati la cui successione individuata a partire da piano campagna e riportata in Tabella T18, rappresenta un riferimento spesso variabile nell’area in oggetto. Le unità geotecniche così individuate sono alla base delle stratigrafie utilizzate nei calcoli.

T 18. Successione stratigrafica di riferimento

| Unità geotecnica | Materiale | Descrizione materiale |
|-------------------------|------------------|---|
| LSA | L(A); L(S,A) | Limi argillosi 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 |
| AM | A(L); A(L,M) | Argilla limosa e Argilla limoso-marnosa |

8.2 Schema geotecnico

Nella tabella T19 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 19. 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_{u_k} | c_{u_d} | | |
| [-] | [kN/m ³] | [°] | [°] - M2 | [kPa] | [kPa] - M2 | [kPa] | [kPa] - M2 | [MPa] | [MPa] |
| Riporto | 19.00 | 27.00 | 22.00 | 5.00 | 4.00 | - | - | 5.00 | - |
| LSA | 19.00 | 27.00 | 22.00 | 5.00 | 4.00 | 30.00 | 21.50 | 10.00 | 15.00 |
| AL | 19.50 | 27.00 | 22.00 | 15.00 | 12.00 | 100.00 | 71.50 | 30.00 | 40.00 |
| G,S | 22.00 | 40.00 | 33.80 | - | - | - | - | 50.00 | - |
| AM | 20.50 | 28.00 | 23.00 | 30.00 | 24.00 | 200.00 | 143.00 | 70.00 | 80.00 |

Le verifiche sono state condotte in condizioni drenate e in condizioni non drenate sia in campo statico sia in campo sismico. E' importante sottolineare che le verifiche in condizioni non drenate sono state spesso omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Nelle analisi di verifica la resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.
- La quasi totalità delle superfici critiche individuate per ogni singola sezione caratteristica interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.
- L'eventuale riduzione di resistenza al taglio (non drenata e in tensioni efficaci) indotta dal decadimento delle caratteristiche di resistenza per degradazione dei terreni e dall'eventuale accumulo di pressioni interstiziali che può verificarsi nei terreni saturi in condizioni sismiche è compensata dalla cautelativa riduzione dei parametri geotecnici effettuata in fase di caratterizzazione geotecnica (Doc. Rif.[1]).


| | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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:

- **TR_FERR_35** – *Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto iniziale del Lotto 1 previsto in trincea dove l'altezza massima del taglio raggiunge circa 2.8m con pendenza H/B=1/2.
- **RIL_FERR_6** – *Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario è in appoggio al rilevato della linea esistente (pk 0+100 ÷ 0+350). L'altezza del rilevato ha un'altezza massima di 4.0m.
- **RIL_FERR_66** - *Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)*: Rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto in variante tra la pk 2+900 ÷ 3+350, raggiunge altezza massima di circa 3.4m ed è da realizzare accanto alla linea esistente;
- **RIL_STR_NV02** - *Rilevato stradale* (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario): sezione n.10 (progr. 250) dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV02 con altezza massima del rilevato pari a 5.0m;
- **TR_STR_NV02** - *Trincea stradale* (riferimento pk 1+850 di progetto ferroviario): sezione n.21 (progr. 650) dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto in trincea della viabilità NV02 dove l'altezza massima del taglio raggiunge circa 3.0m con pendenza H/B=2/3.
- **RIL_STR_NV04** - *Rilevato stradale* (riferimento pk 4+900 di progetto ferroviario circa): sezione n.2 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità denominato NV04 con altezza massima del rilevato pari a 4.50m.

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]).

| | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

10 SEZIONE DI CALCOLO TR_FERR_35

10.1 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, al di sotto del pacchetto di armamento ferroviario (vedi Tabella T20).

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

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 T16 e T17.


Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati e delle trincee, 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 20. Stratigrafia sezione TR_FERR_35 pk 1+700

| Unità | h_{testa} | h_{letto} | spessore |
|-------------------------------|-------------|-------------|----------|
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| Riporto | 0.00 | 3.00 | 3.00 |
| LSA | 3.00 | 12.50 | 9.50 |
| G,S | 12.50 | - | - |
| Livello falda = 12.5m da p.c. | | | |

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Le superfici critiche individuate interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.
- La resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

10.2 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.

10.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico della trincea alla pk 0+050 con altezza del taglio pari a 2.8m e pendenza $H/B=1/2$ è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico ferroviario (q), nel caso in esame è di tipo variabile/favorevole per cui non è stato considerato.

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 0.80m con un peso pari a 18.00 kN/m³. Tale carico è di tipo permanente/favorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1; è stato assunto un coefficiente unitario.

In testa alla scarpata si è considerato a monte un sovraccarico accidentale di 10 kPa. Tale carico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \gamma_{Q1[A2]} = 10.0 \text{ kPa} \times 1.3 = 13.0 \text{ kPa}.$$

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.




Nelle figure F1 e F2, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2. Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

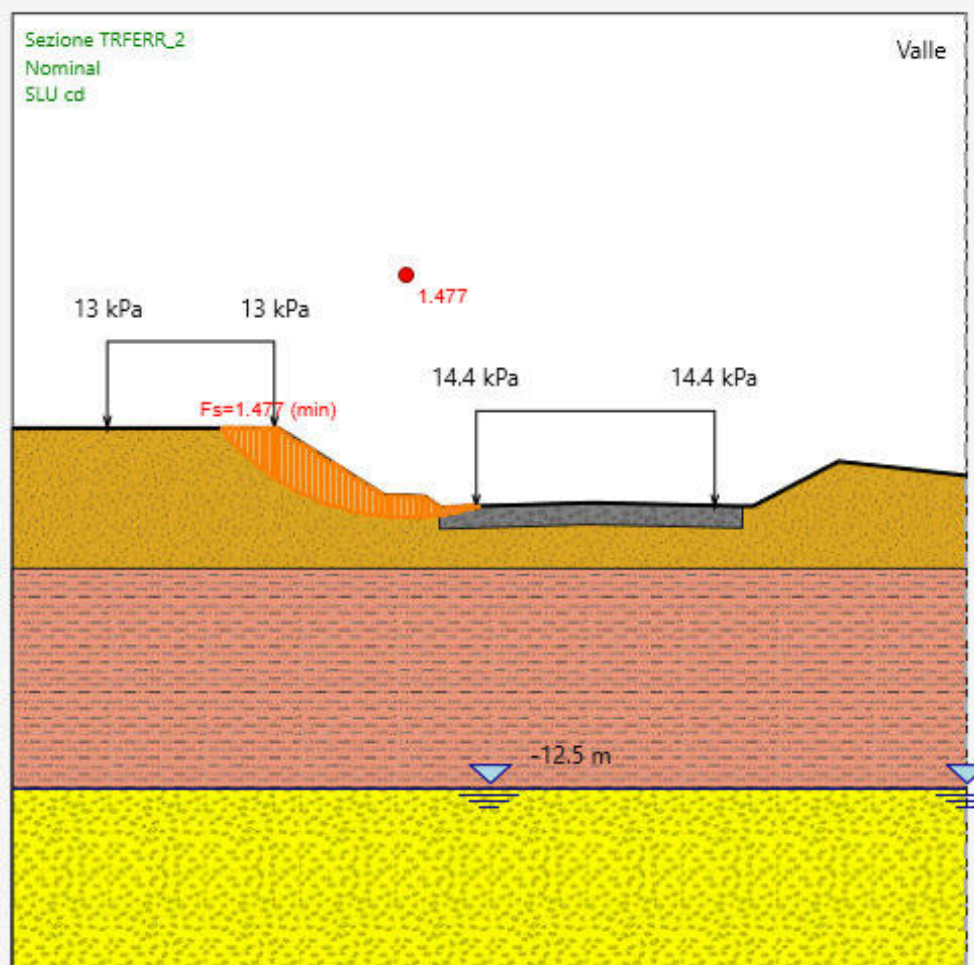
$$FS_{\text{MIN}} (DA1C2) = 1.477;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

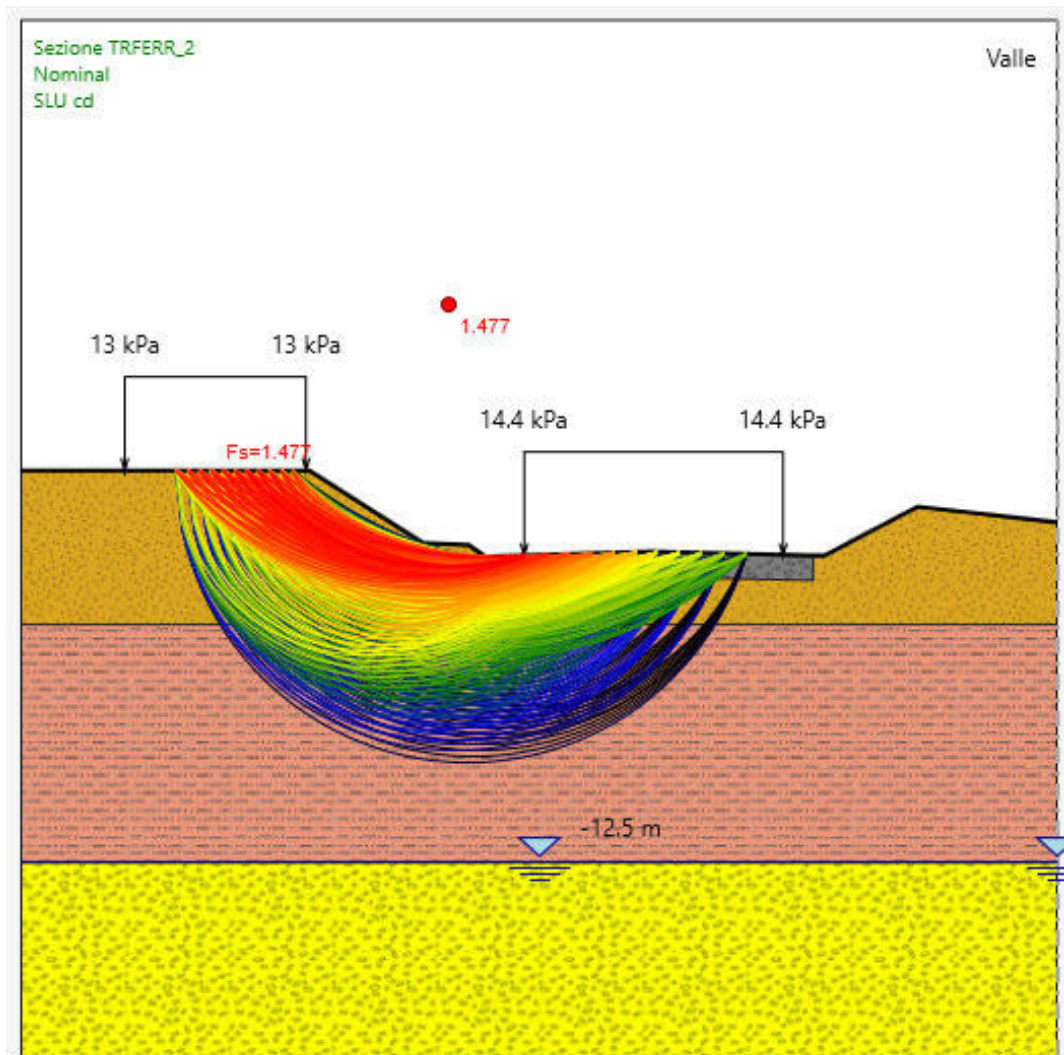
$$FS_{MIN} \geq R2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|-----------------------------|-------------|-----------|
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | Riporto Sabbia / Ghiaia | 4 | 22 |
|  | LSA Limo | 4 | 22 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |



F 1. TR_FERR_35 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superficie critica - condizioni drenate



F 2. TR_FERR_35 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate - condizioni drenate

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

10.2.2 Verifiche SLU in condizioni sismiche

L’analisi di stabilità globale in campo sismico della trincea alla pk 0+050 con altezza pari a 2.8m 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 $a_{max} = 0.283g$:

$k_H = + 0.107$ (concorde alla direzione di scivolamento)

$k_V = \pm 0.053$ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)

Il carico da traffico ferroviario (q), è stato assunto nullo per i motivi esposti nel precedente paragrafo.

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.



Nelle figure F3 e F4 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_V(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

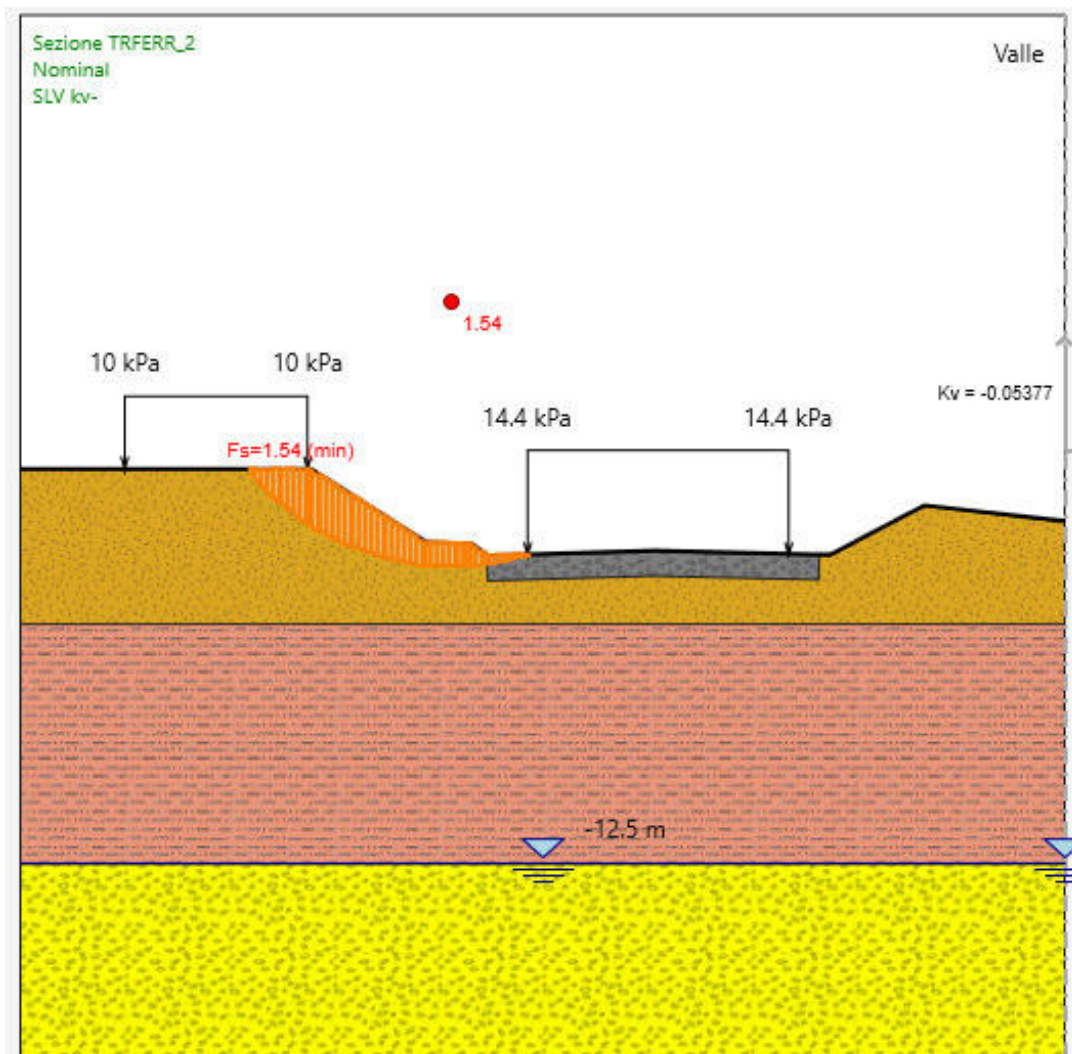
$$FS_{MIN} = 1.535 (k_V+)$$

Essendo soddisfatta la relazione:

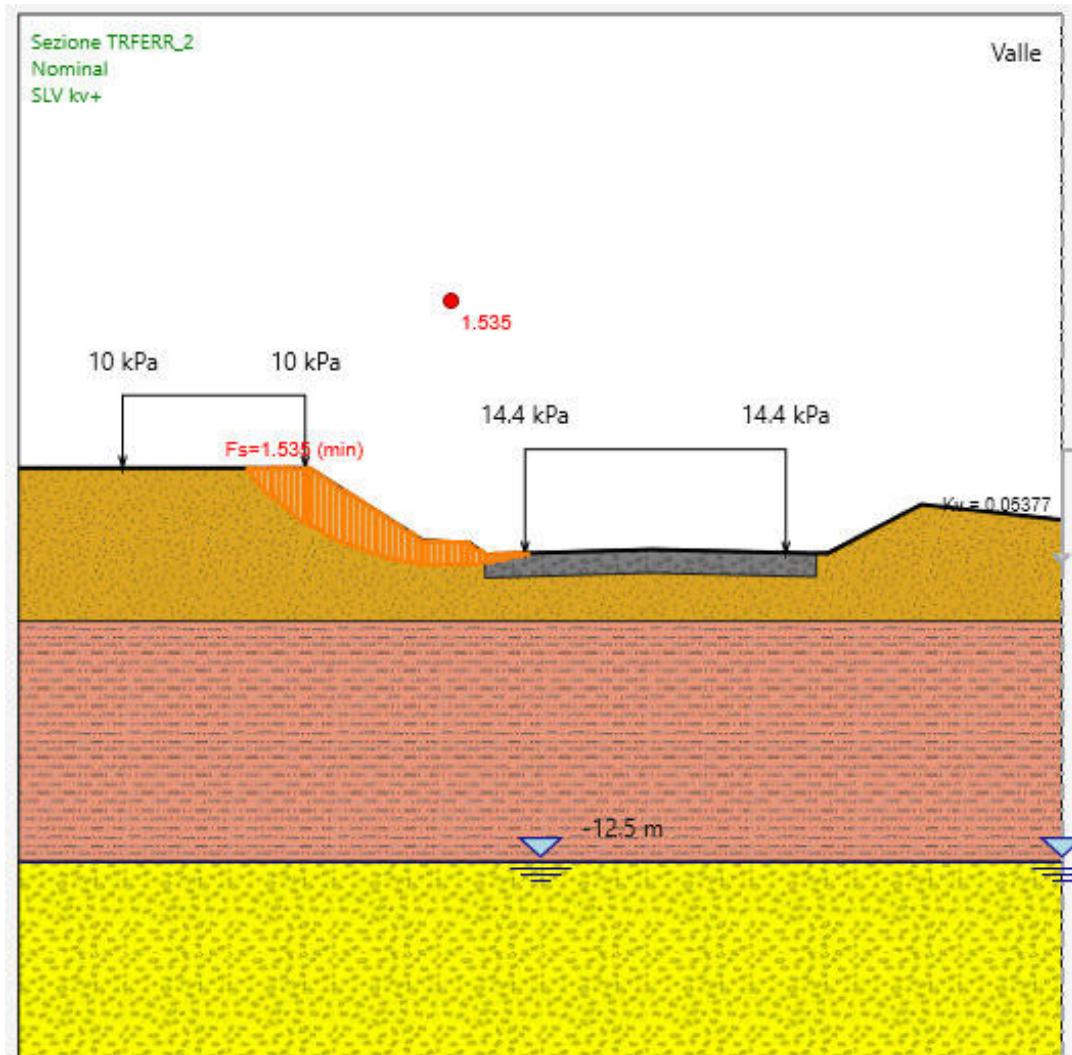
$$FS_{MIN} \geq R_2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|-----------------------------|-------------|-----------|
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | Riporto Sabbia / Ghiaia | 5 | 27 |
|  | LSA Limo | 5 | 27 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |



F 3. TR_FERR_35 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – condizioni drenate



F 4. TR_FERR_35 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico - condizioni drenate

11 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_6

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 T21). La sezione in esame rappresenta la condizione in cui il nuovo rilevato ferroviario è in appoggio al rilevato della linea esistente.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

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 T16 e T17.

Per i valori dei parametri geotecnici dei rilevati ferroviari esistenti su cui si andranno ad ammorsare i nuovi rilevati si rimanda al par.6.3 (angolo di attrito caratteristico $\phi'_k = 35^\circ$ coesione efficace $c'=0$, $\gamma=20\text{kN/m}^3$).


Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati e delle trincee, 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 21. Stratigrafia sezione RIL_FERR_6

| RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250): | | | |
|---|--------------------|--------------------|----------|
| Unità | h_{testa} | h_{letto} | spessore |
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| Riporto | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| LSA | 1.00 | 7.50 | 6.50 |
| G,S | 7.50 | 19.00 | 11.50 |
| AM | 19.00 | - | - |
| Livello falda = 11.00m da p.c. | | | |

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Le superfici critiche individuate interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.
- La resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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+250 con altezza pari a 4.0m 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:

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

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 18.00 kN/m³. Tale carico 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:

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

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.

Nelle figure F5 e F7, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2. In figura F6 è riportato un particolare della figura F5.


Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

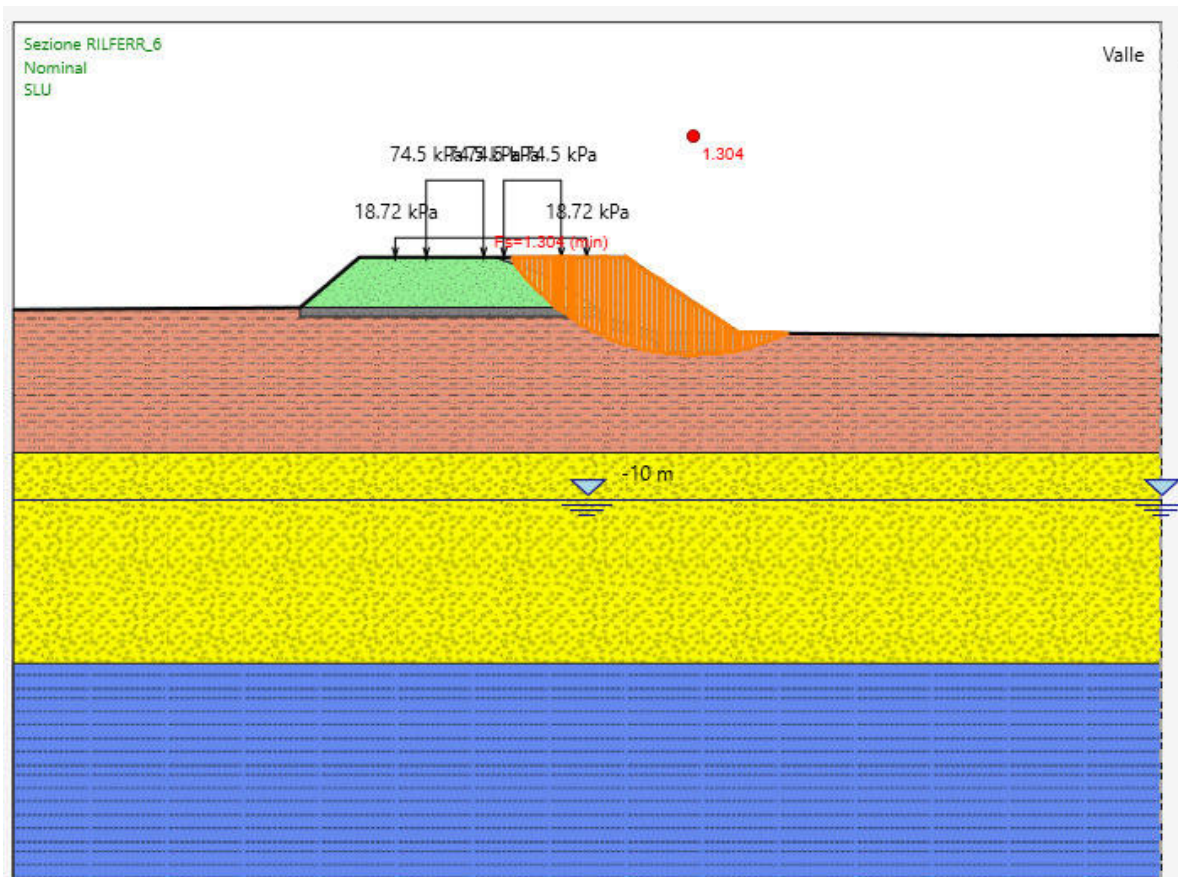
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.304;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

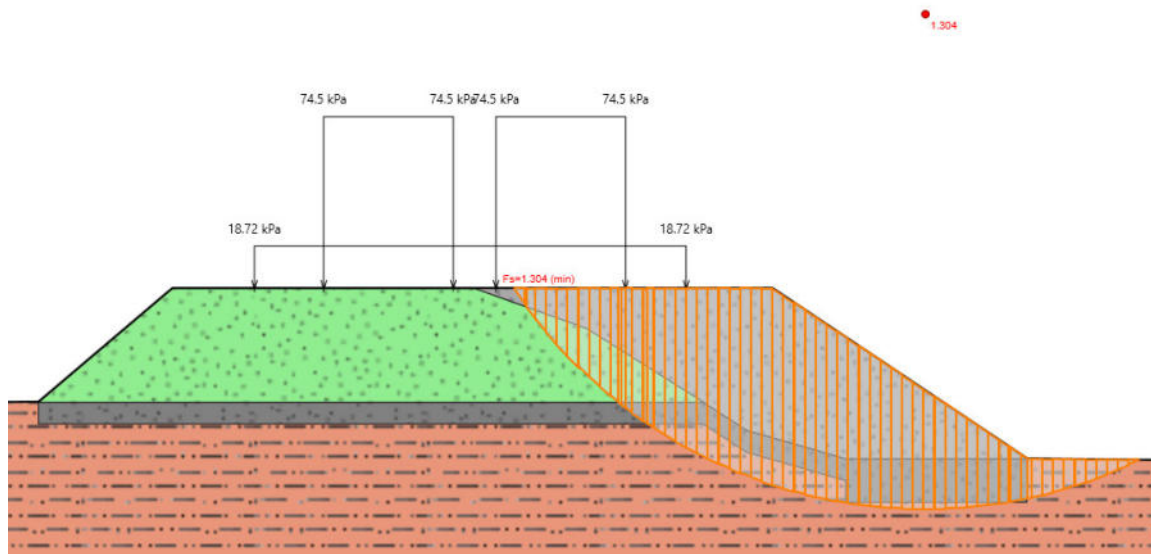
$$FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

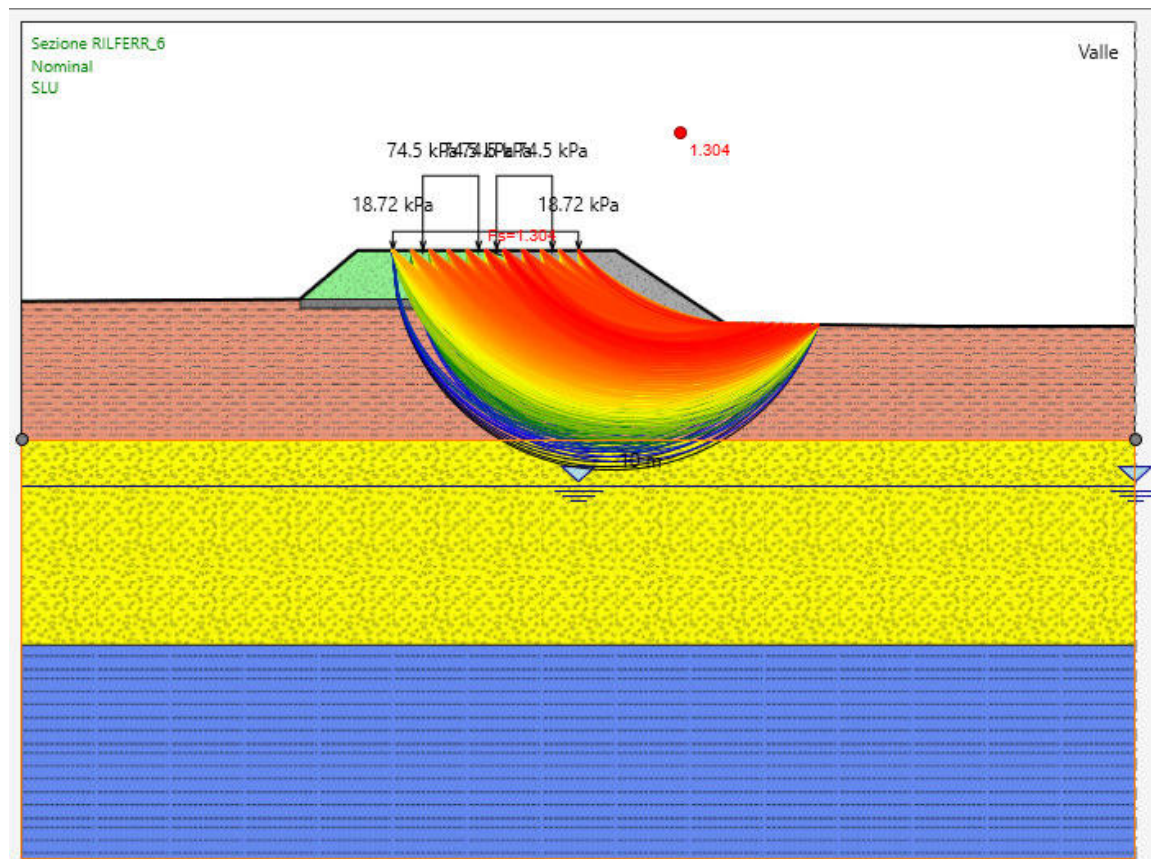
| | Terreni | c' [kPa] | ϕ' [°] |
|---|---------------------------------------|----------|-------------|
|  | LSA Limo | 4 | 22 |
|  | Rilevato Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |
|  | AM Limo | 24 | 23 |
|  | Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia | 0 | 29.2 |



F 5. RIL_FERR_6 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superficie critica - condizioni drenate



F 6. RIL_FERR_6 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Particolare della figura F5



F 7. RIL_FERR_6 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superfici investigate - condizioni drenate

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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+250 con altezza pari a 4.0m 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 $a_{max} = 0.283g$:

$$k_H = + 0.107 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.053 \text{ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)}$$

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:

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

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.

Nelle figure F8 e F9 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_v(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

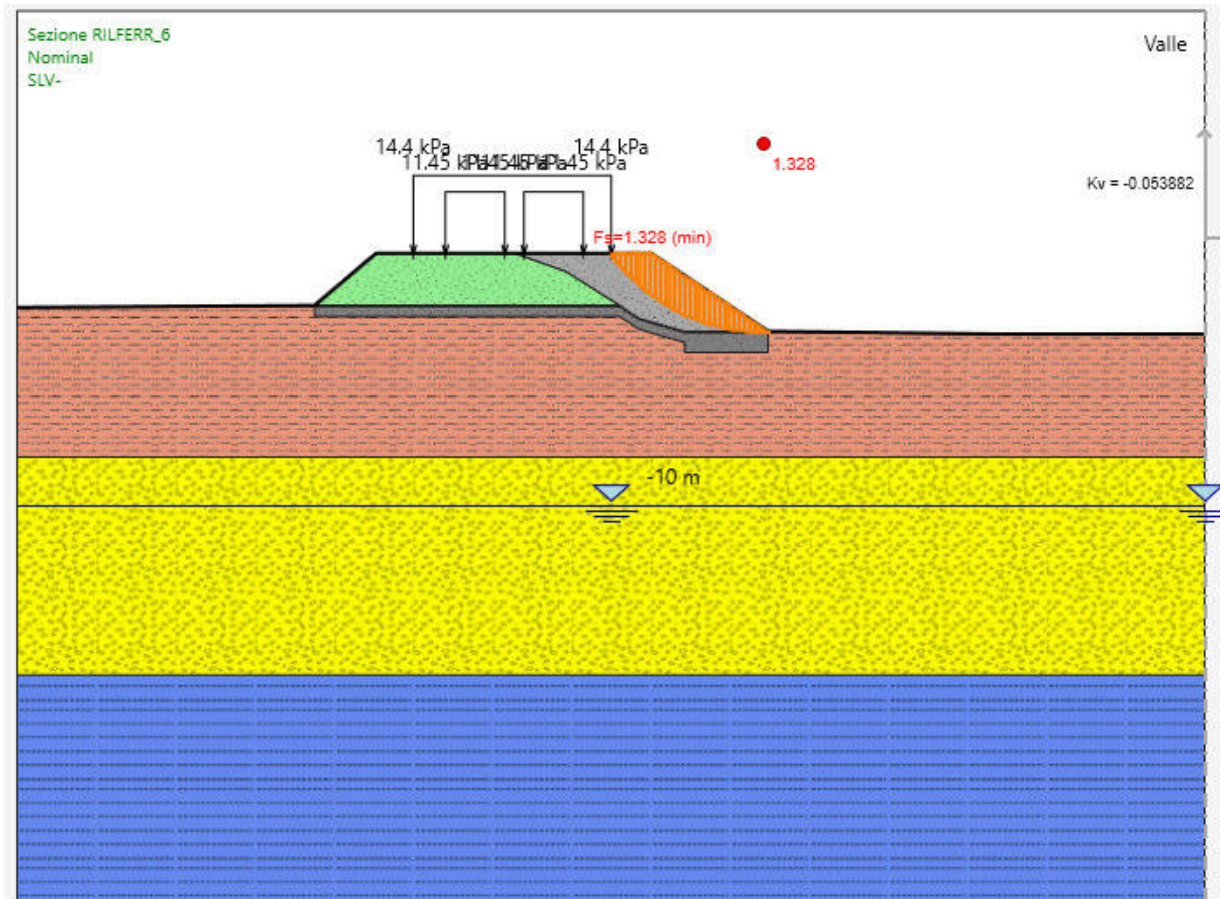
$$FS_{MIN} = 1.328 \text{ (} k_v \text{-)}$$

Essendo soddisfatta la relazione:

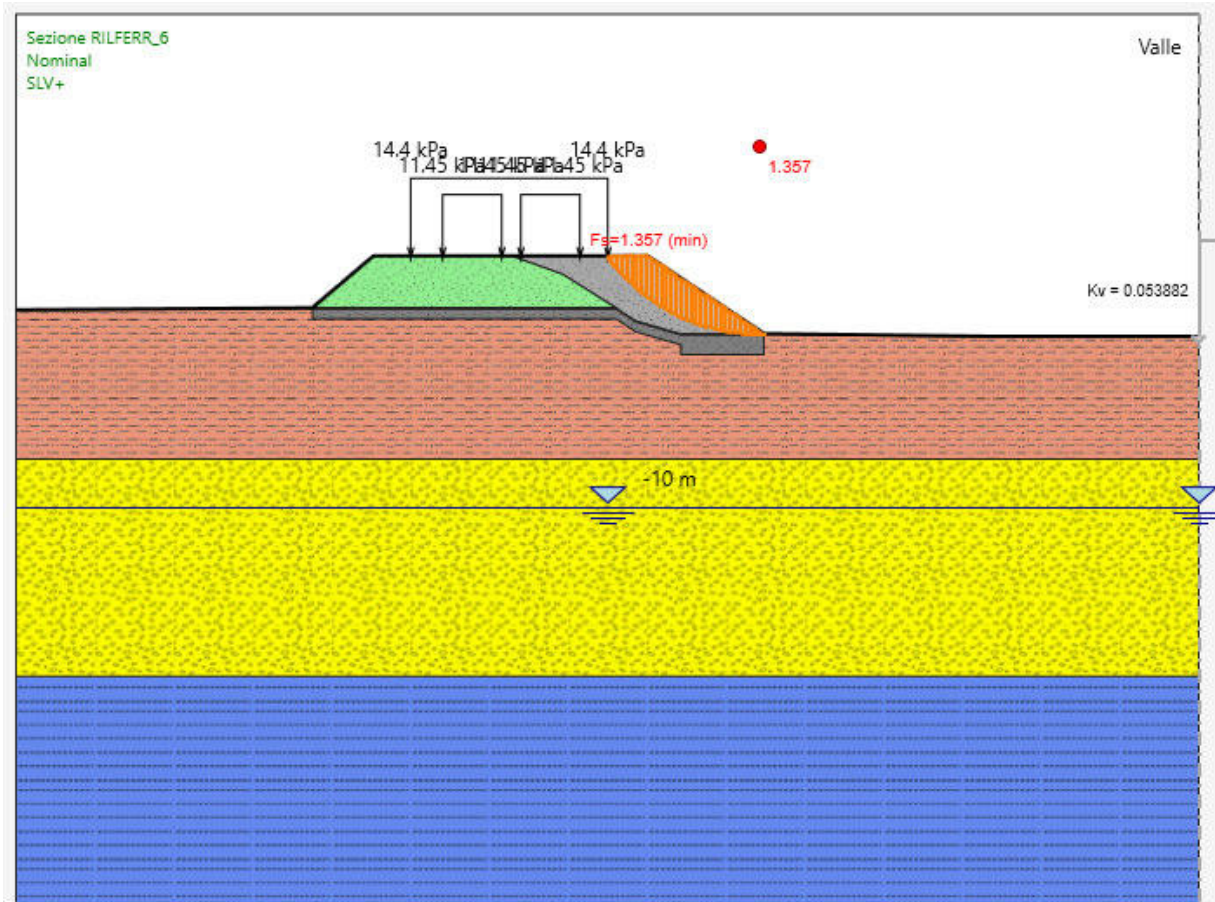
$$FS_{MIN} \geq R_2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.


| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|---------------------------------------|----------|--------|
|  | LSA Limo | 5 | 27 |
|  | Rilevato Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |
|  | AM Limo | 30 | 28 |
|  | Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia | 0 | 35 |



F 8. RIL_FERR_6 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – condizioni drenate



F 9. RIL_FERR_6 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico – condizioni drenate

| | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

12 SEZIONE DI CALCOLO RIL_FERR_66

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 T22). La sezione in esame rappresenta la condizione in cui il nuovo rilevato ferroviario, nel tratto in variante tra la pk 2+900 e la pk 3+350 raggiunge la massima altezza di 3.5m ed è da realizzare in affiancamento alla linea esistente.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

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 T16 e T17.

La sede della linea esistente è stata simulata attraverso uno strato di rilevato avente spessore 0.5m con angolo di attrito caratteristico $\phi'_k = 35^\circ$ e coesione efficace $c'=0$.

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 22. Stratigrafia sezione RIL_FERR_66

| RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250) | | | |
|--|-------------|-------------|----------|
| Unità | h_{testa} | h_{letto} | spessore |
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| Riporto | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| LSA | 1.00 | 2.50 | 1.50 |
| AL | 2.50 | 6.00 | 3.50 |
| LSA | 6.00 | 13.50 | 7.50 |
| G,S | 13.50 | 25.00 | 11.50 |
| AM | 25.00 | - | - |
| Livello falda = 13.50m da p.c. | | | |

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Le superfici critiche individuate interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.

| | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

- La resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.

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.

Le condizioni si riferiscono alla realizzazione del nuovo rilevato con la messa in esercizio dei due binari della nuova linea. Le analisi sono state eseguite considerando le superfici critiche di scorrimento su entrambi i lati delle scarpate dei rilevati.

12.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L'analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato alla pk 3+250 con altezza pari a 3.4m 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:

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

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 18.00 kN/m³. Tale carico 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:

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

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

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B |

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

Di seguito si riportano i risultati delle analisi eseguite sui due lati delle scarpate del nuovo rilevato ferroviario (Analisi A e B).

Analisi A:

Nelle figure F10 e F12, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2. In figura F11 è riportato un particolare della figura F10.

Analisi B:

Nella figura F13 è riportata la superficie di rottura critica per la combinazione DA1C2. In figura F14 è riportato un particolare della figura F13.

L’Analisi A ha restituito il fattore di sicurezza minimo FS pari a:

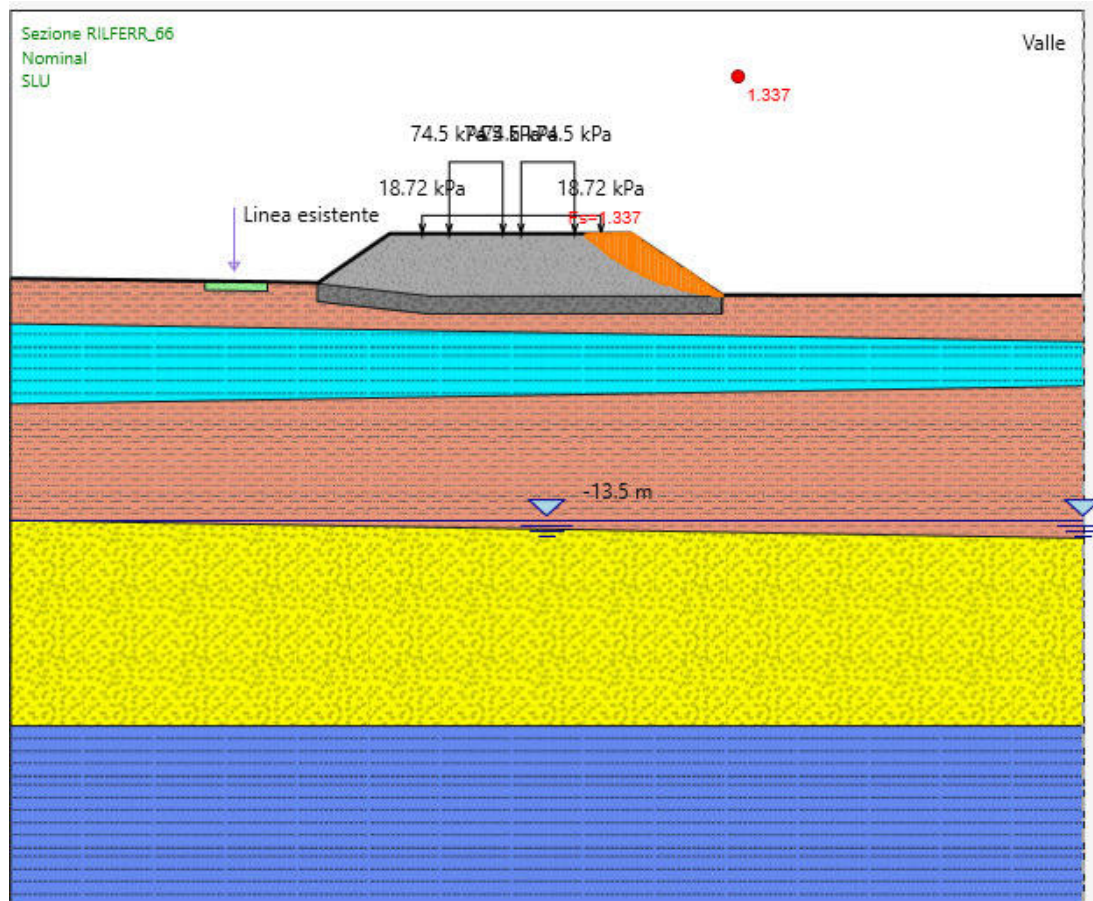
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.337;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

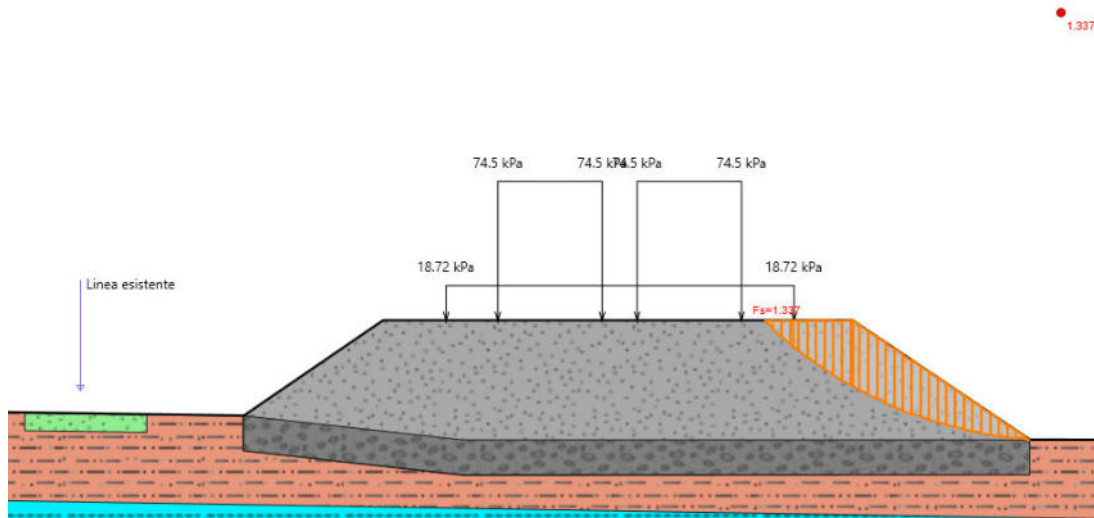
$$FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

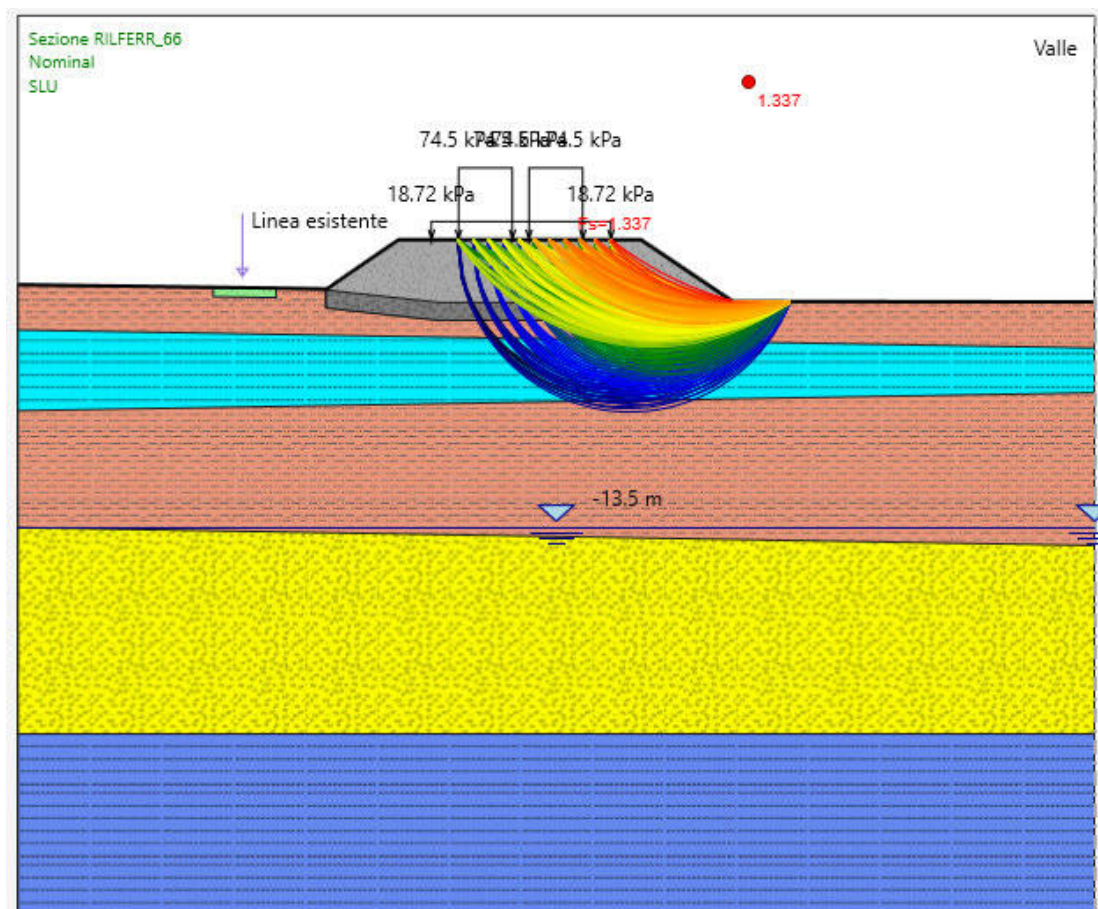
| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|--|------------------------------------|----------|--------|
| | Rilevato Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
| | LSA Limo | 4 | 22 |
| | AL Limo | 12 | 22 |
| | LSA Limo | 4 | 22 |
| | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |
| | AM Limo | 24 | 23 |
| | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
| | Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia | 0 | 29.2 |



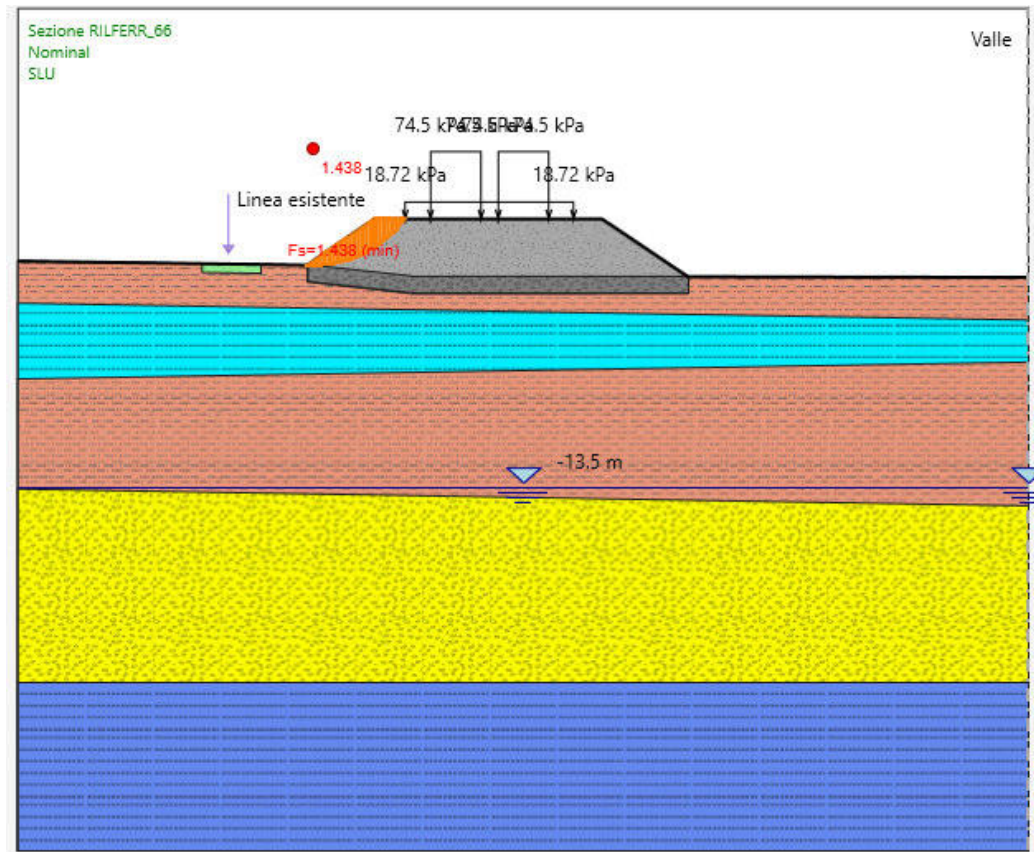
F 10. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLU in campo statico A- Superficie critica - condizioni drenate



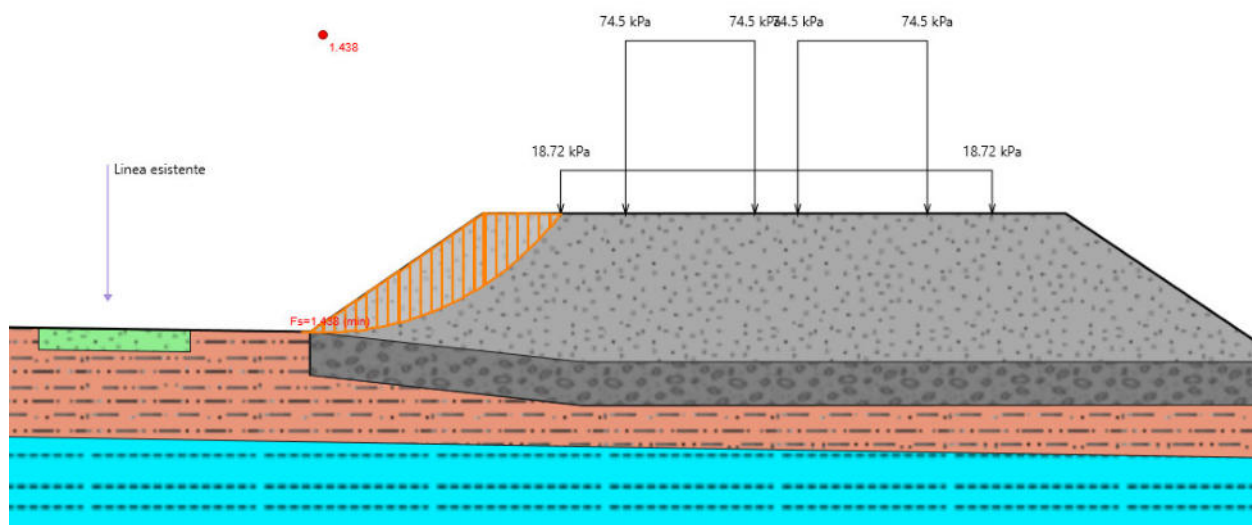
F 11. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLU in campo statico A – Particolare della figura F10




F 12. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLU in campo statico A – Superfici investigate - condizioni drenate



F 13. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLU in campo statico B – Superficie critica - condizioni drenate



F 14. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLU in campo statico B – Particolare della figura F13

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 3+250 con altezza pari a 3.4m 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 $a_{max} = 0.283g$:

$$k_H = + 0.107 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.053 \text{ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)}$$

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:

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

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. Sulla base di quanto ottenuto nelle analisi in campo statico, le verifiche sono state eseguite con riferimento al solo meccanismo di rottura di tipo A. Nelle figure F15 e F16 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_V(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

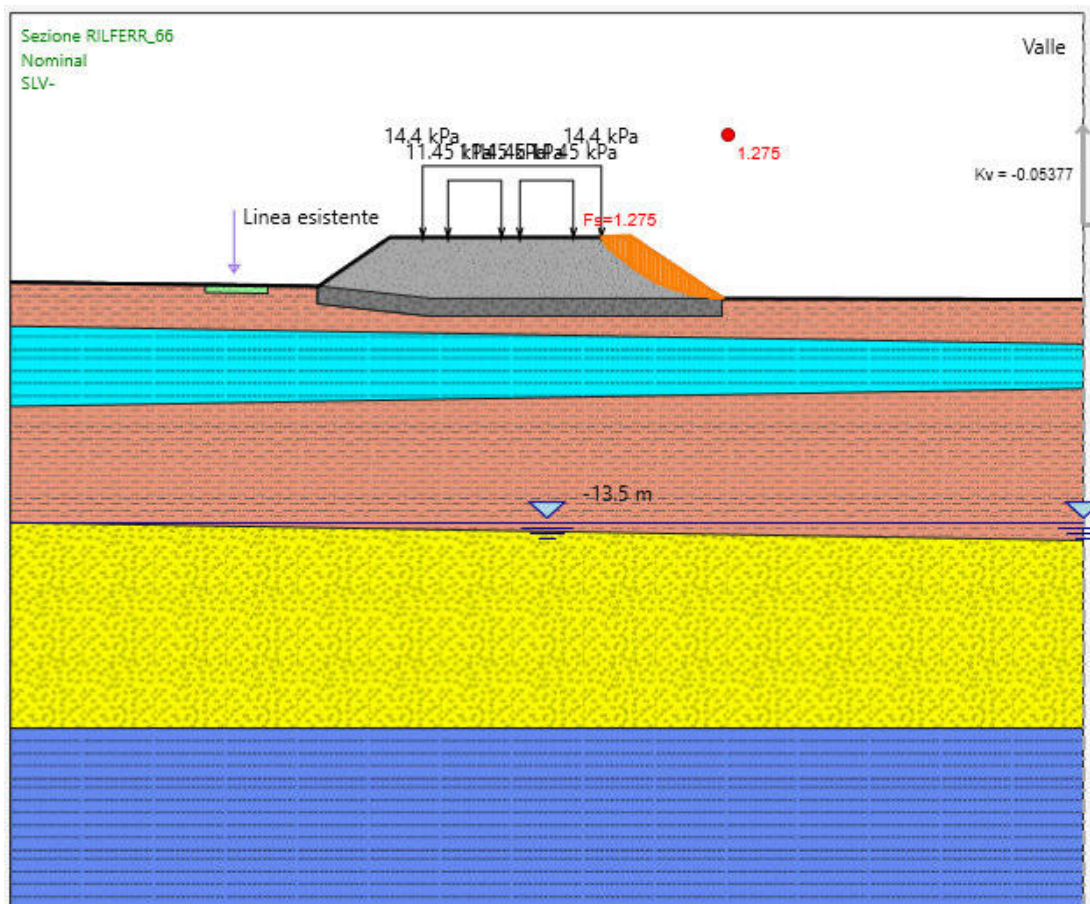
$$FS_{MIN} = 1.275 \text{ (} k_{V-} \text{)}$$

Essendo soddisfatta la relazione:

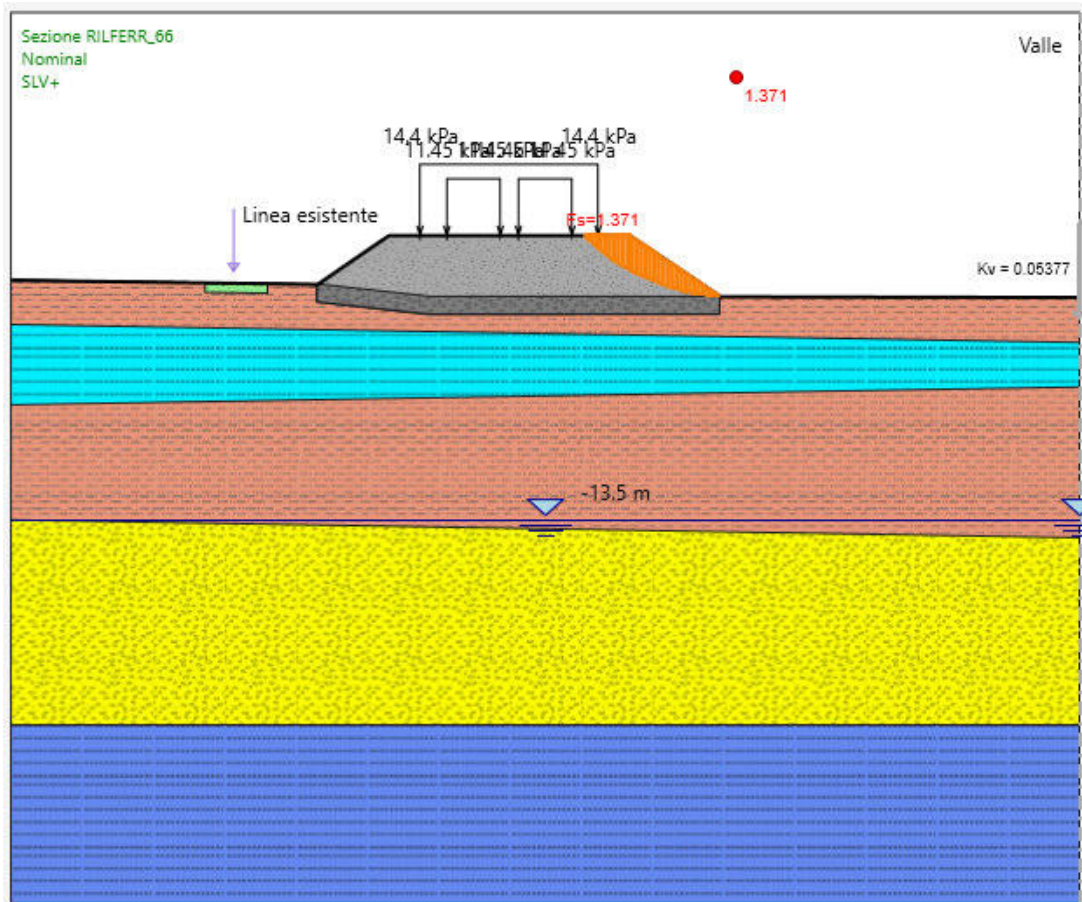
$$FS_{MIN} \geq R_2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | ϕ' [°] |
|--|------------------------------------|----------|-------------|
| | Rilevato Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
| | LSA Limo | 5 | 27 |
| | AL Limo | 15 | 27 |
| | LSA Limo | 5 | 27 |
| | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |
| | AM Limo | 30 | 28 |
| | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
| | Rilevato esistente Sabbia / Ghiaia | 0 | 35 |



F 15. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico A – condizioni drenate



F 16. RIL_FERR_66 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico A – condizioni drenate

13 SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV02

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 corpo ferroviario (vedi Tabella T23). Le analisi di stabilità sono state eseguite con riferimento alla sezione 10 (pk 250) dell’Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità NV02 con altezza massima del rilevato stradale pari a 5.0m.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali antropici utilizzati per lo strato di bonifico e del corpo stradale si rimanda alle Tabelle T16 e T17.


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 23. Stratigrafia sezione RIL_STR_NV02

| RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale (riferimento pk 1+700 di progetto ferroviario) | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Unità | h_{testa} | h_{letto} | spessore |
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| Riporto | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| LSA | 1.00 | 14.00 | 13.00 |
| G,S | 14.00 | 19.00 | 5.00 |
| AM | 19.00 | - | - |
| Livello falda = 13.50m da p.c. | | | |

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Le superfici critiche individuate interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.
- La resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 stradale alla pk 250 dell'Asse 1 della viabilità NV02 con altezza pari a 5.0m 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 11.50m. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 20.0 \text{ kPa} \times 1.3 = 26 \text{ kPa.}$$

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.

Nelle figure F17 e F18, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2.

Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.124;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

$$FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

E' stata inoltre eseguita un'ulteriore analisi di stabilità (bis) per verificare se la leggera pendenza del piano di posa su cui viene impostato il rilevato potesse evidenziare problemi di instabilità.

Le analisi (vedasi figura F19) hanno restituito un fattore di sicurezza minimo FS pari a:

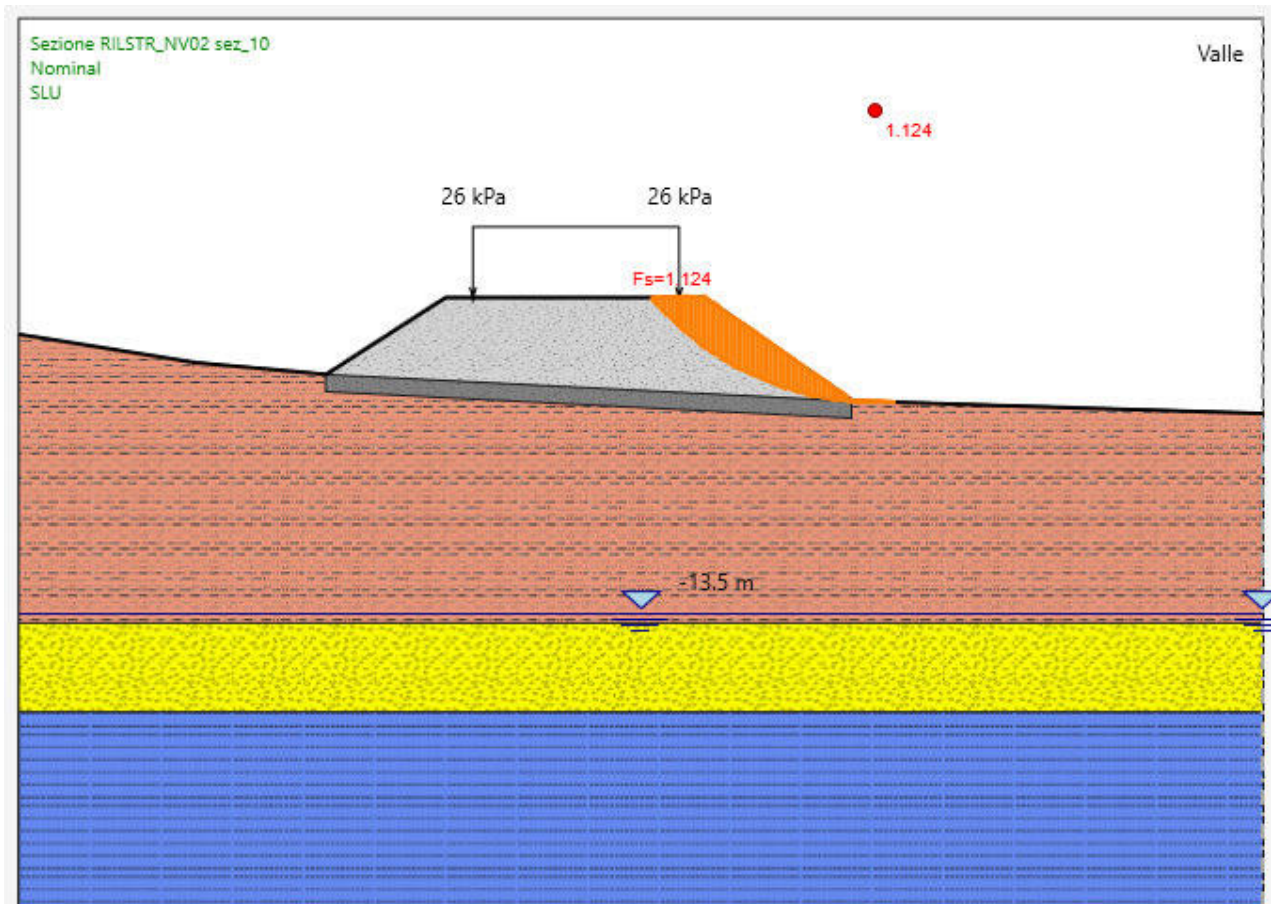
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 2.086;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

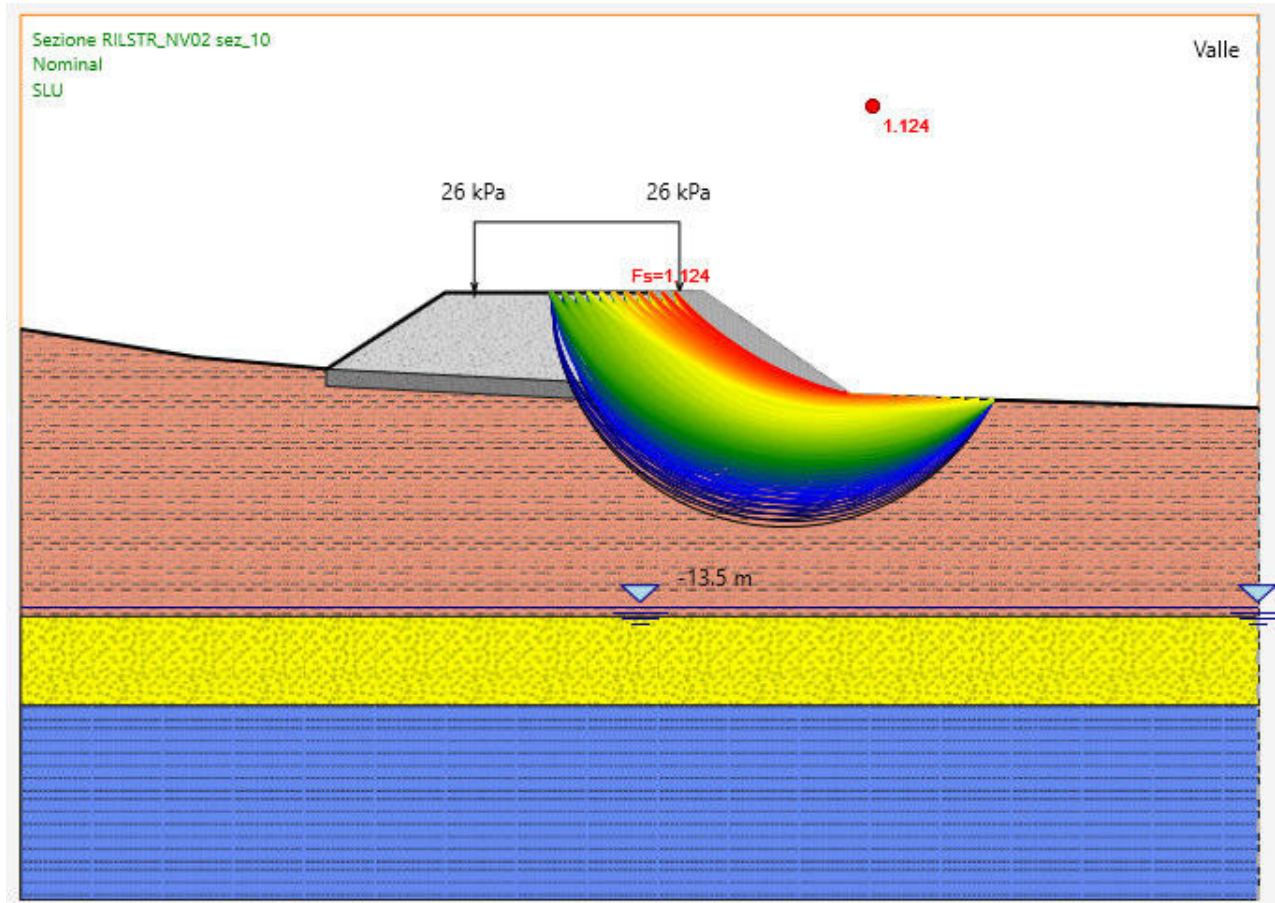
$$FS_{\text{MIN}} \geq R_2 = 1.1,$$

le verifiche di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

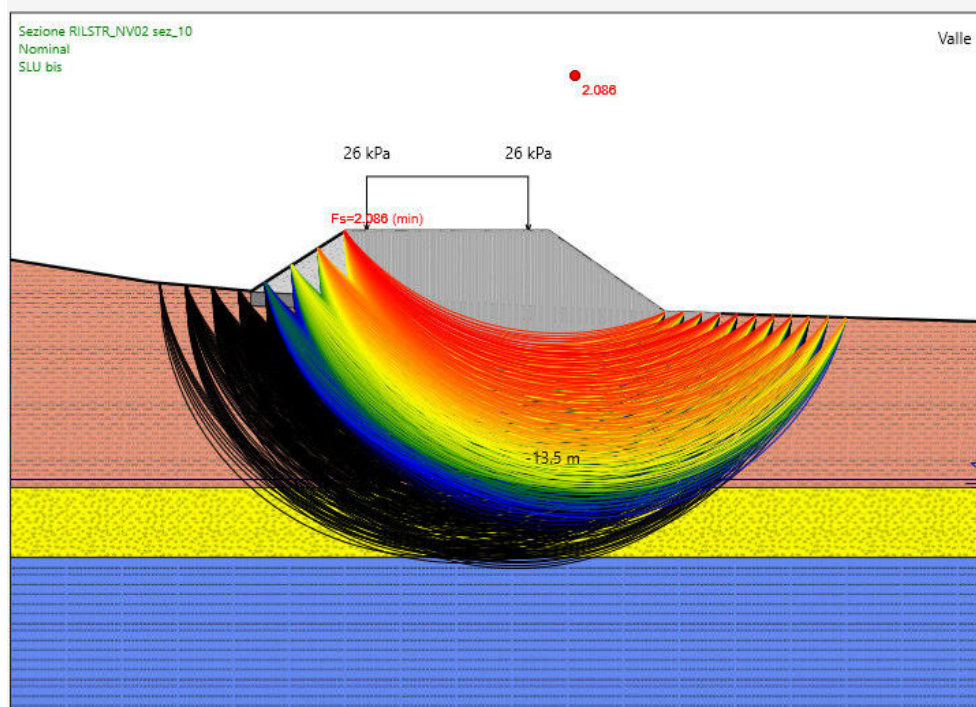
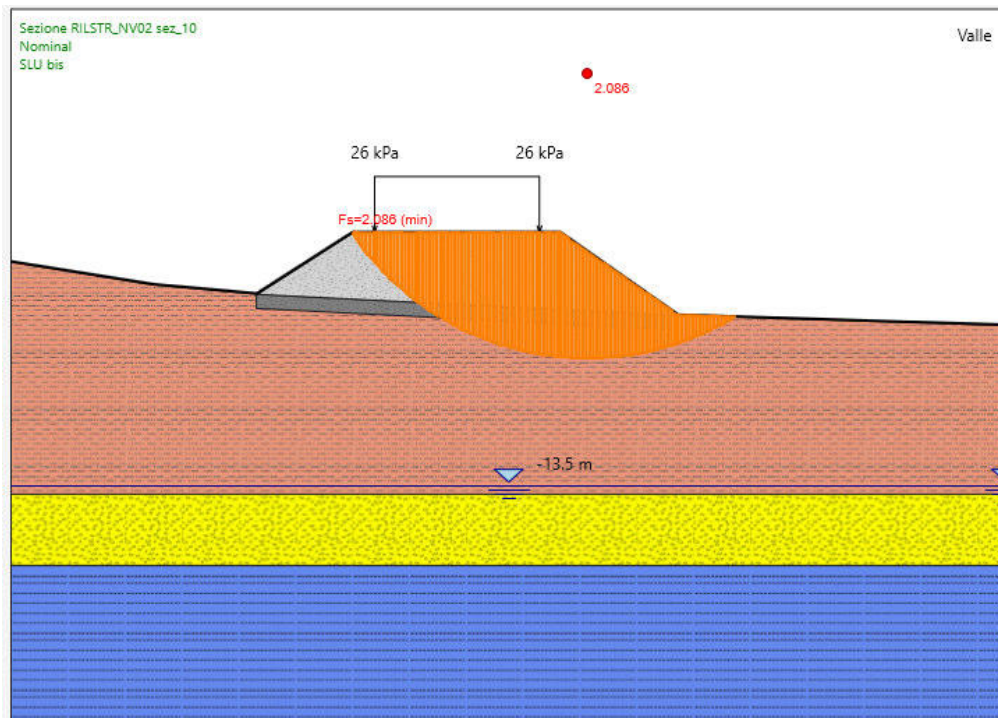
| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|--------------------------------------|----------|--------|
|  | LSA Limo | 4 | 22 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |
|  | AM Limo | 24 | 23 |
|  | Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia | 0 | 29.2 |




F 17. RIL_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica - condizioni drenate



F 18. RIL_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superfici investigate - condizioni drenate



F 19. RIL_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico (Bis) – Superficie critica e Superfici investigate - condizioni drenate

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 stradale alla pk 250 dell’Asse 1 della viabilità NV02 con altezza pari a 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 $a_{max} = 0.307g$:

$$k_H = + 0.117 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.058 \text{ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)}$$

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 11.50m.

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.

Nelle figure F20 e F21 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_v(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

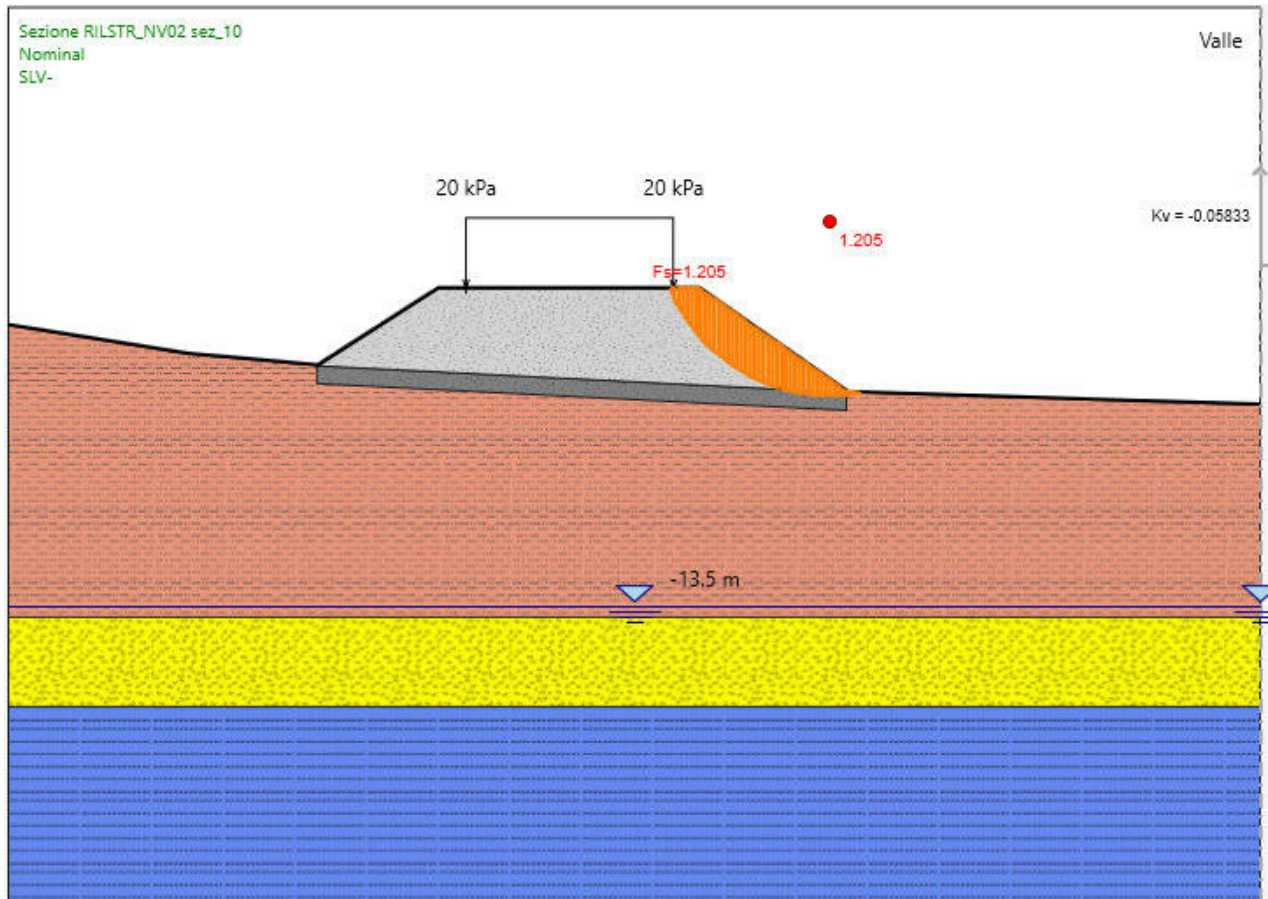
$$FS_{MIN} = 1.205 \text{ (} k_v\text{-)}$$

Essendo soddisfatta la relazione:

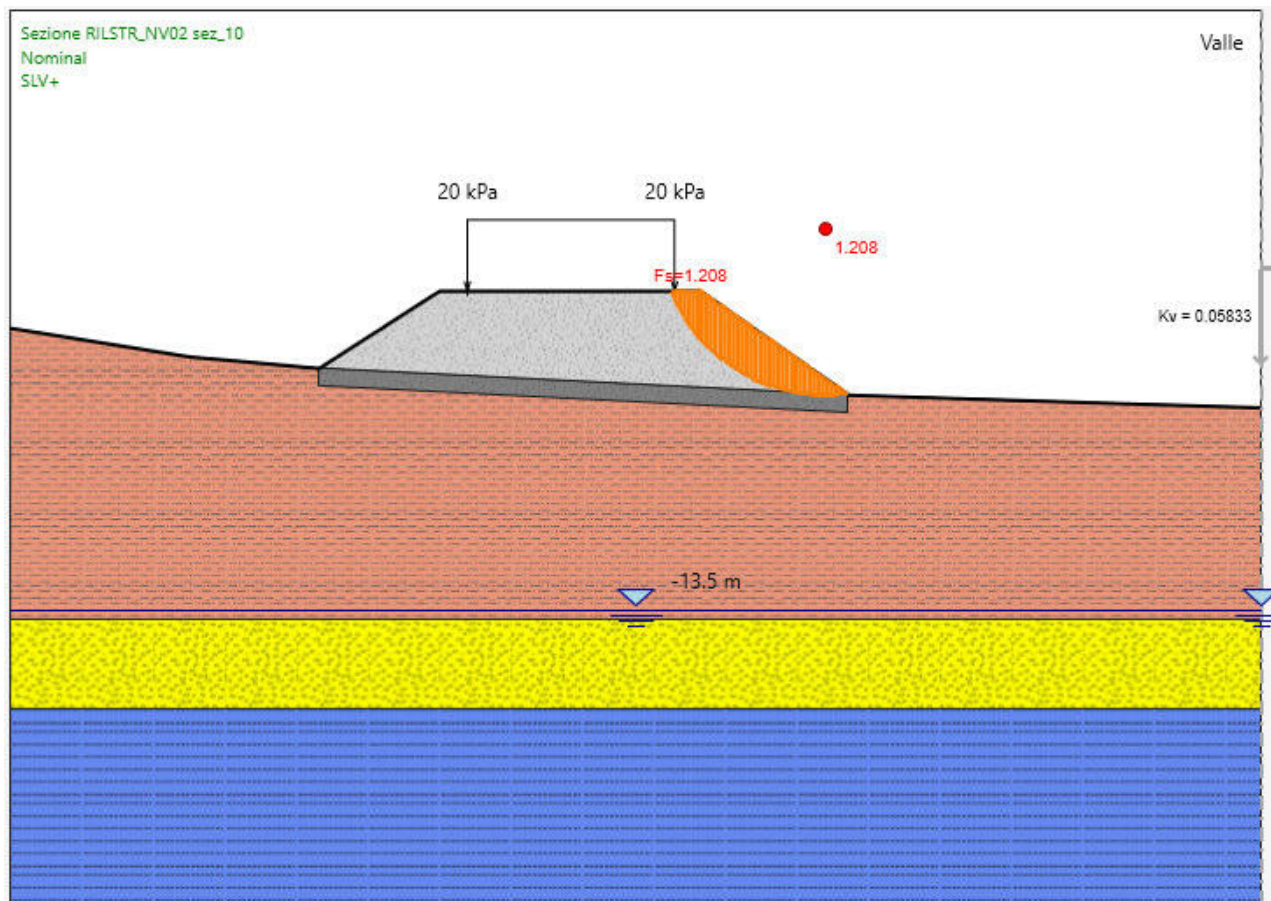
$$FS_{MIN} \geq R_2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|
|  | LSA Limo | 5 | 27 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |
|  | AM Limo | 30 | 28 |
|  | Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia | 0 | 35 |



F 20. RIL_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – condizioni drenate



F 21. RIL_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico – condizioni drenate

14 SEZIONE DI CALCOLO TR_STR_NV02

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 stradale. La stratigrafia a monte è stata ricavata sulla base della sezione geologica A-A' e su quanto riportato nel profilo geotecnico (rif. pk 1+850 di progetto ferroviario) (vedi Tabella T24).

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali antropici utilizzati per lo strato di bonifico e per il corpo stradale si rimanda alle Tabelle T16 e T17.

Si ricorda che, come definito al Cap. 7 del Doc. Rif.[5], le verifiche geotecniche SLU di stabilità globale dei rilevati e delle trincee, 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 TR_STR_NV02

| TR_STR_NV02 - Rilevato stradale (riferimento pk 1+850 di progetto ferroviario) | | | |
|---|--------------------|--------------------|----------|
| Unità | h _{testa} | h _{letto} | spessore |
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| LSA | 0.00 | 16.00 | 16.00 |
| G,S | 16.00 | 21.50 | 5.50 |
| AM | 21.50 | - | - |
| Livello falda = 12.0m da p.c. | | | |

Le verifiche sono state condotte sia in condizioni drenate sia in condizioni non drenate.

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 della trincea alla pk 650 dell'Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità NV02 con altezza massimo del taglio pari a 3.0m e pendenza H/B=2/3 è stata condotta in accordo alla combinazione DA1C2.

Il carico da traffico stradale (q), nel caso in esame è di tipo variabile/favorevole per cui non è stato considerato.

In testa alla scarpata si è considerato a monte un sovraccarico accidentale di 10 kPa. Tale carico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \gamma_{Qi [A2]} = 10.0 \text{ kPa} \times 1.3 = 13.0 \text{ kPa}.$$

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. Nelle figure F22 e F23, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2. Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

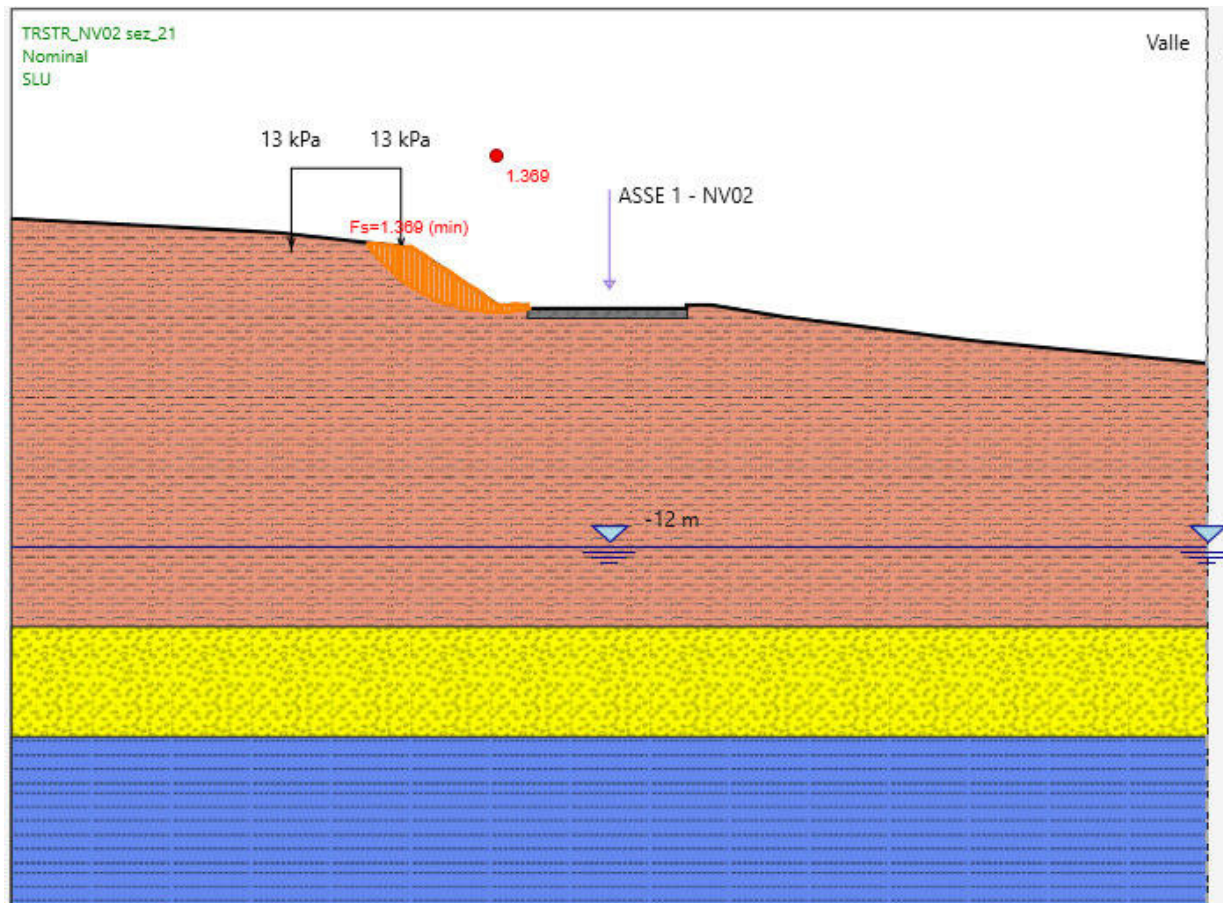
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.369;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

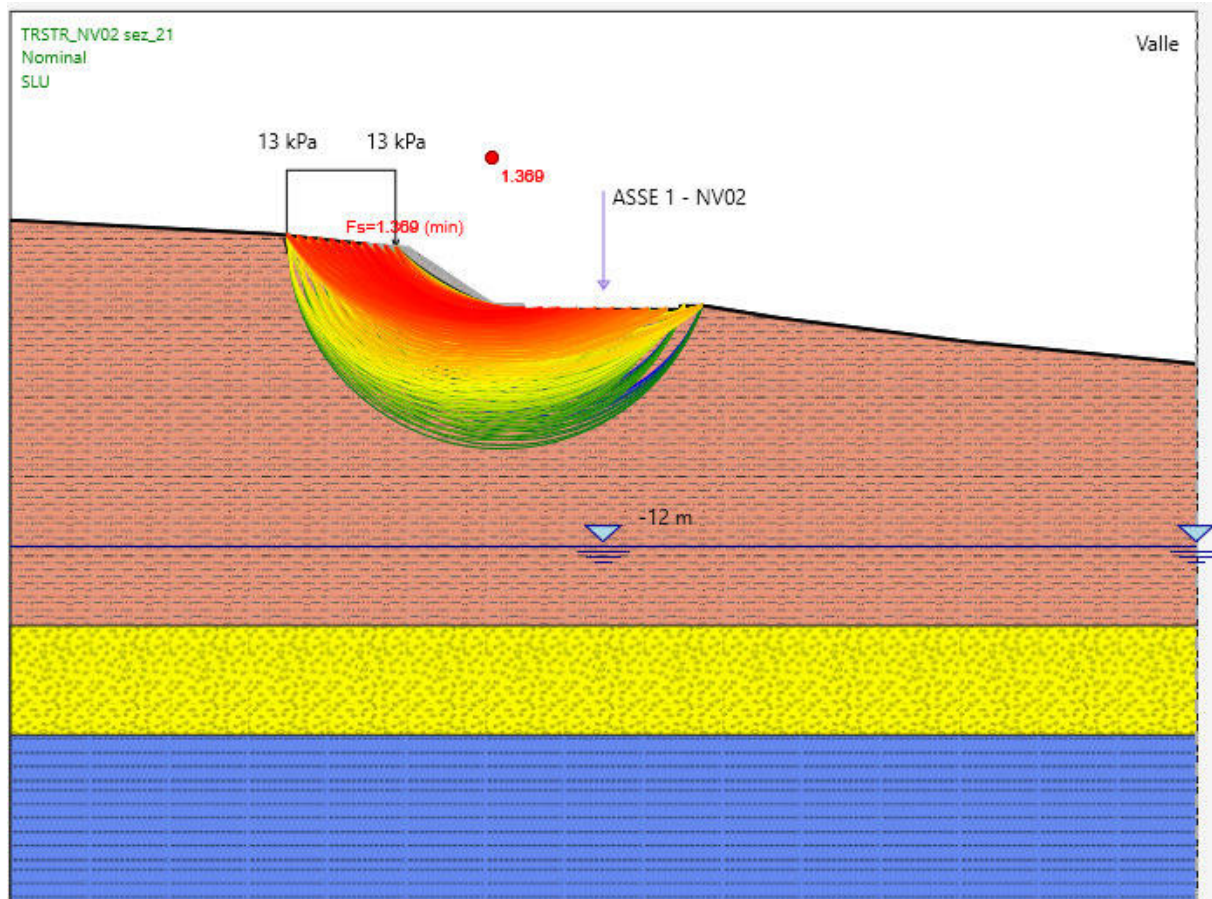
$$FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico e in condizioni drenate risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|-----------------------------|-------------|-----------|
|  | LSA Limo | 4 | 22 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |
|  | AM Limo | 24 | 23 |



F 22. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superficie critica - condizioni drenate



F 23. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate – condizioni drenate

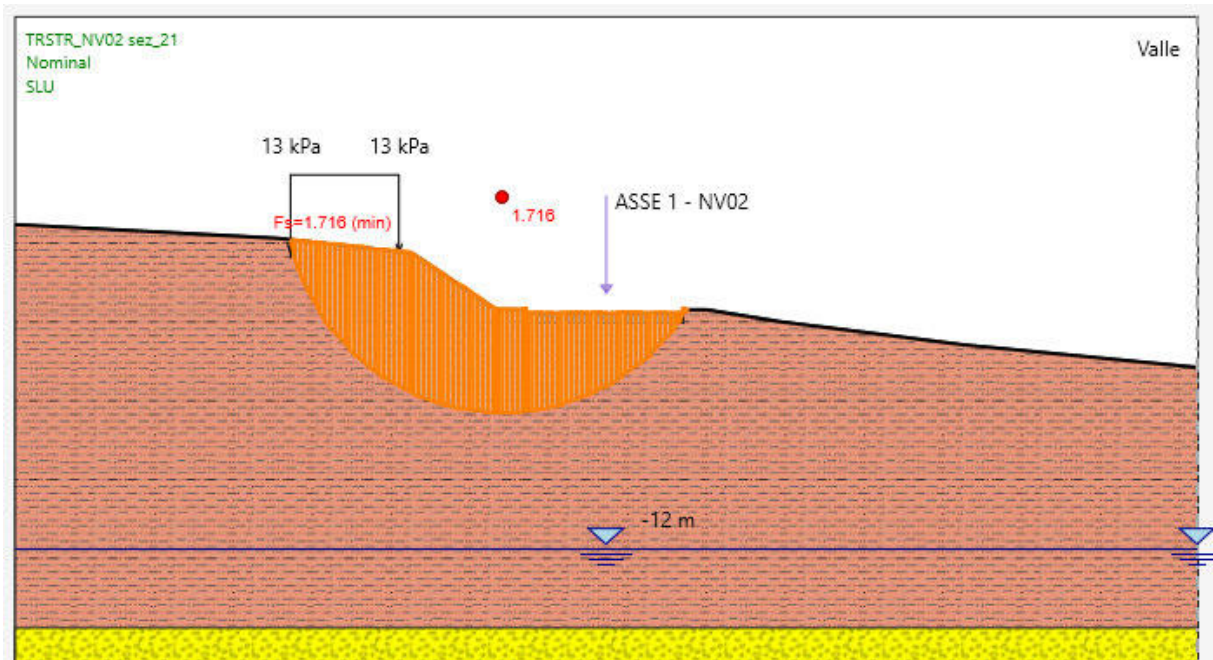
Le analisi sono state ripetute considerando anche le condizioni non drenate adottando per i terreni LSA le resistenze al taglio non drenate riportata in tabella T19. Il fattore di sicurezza minimo è risultato maggiore rispetto alle condizioni drenate. Nelle figure F24 e F25, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2. Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.716;$$

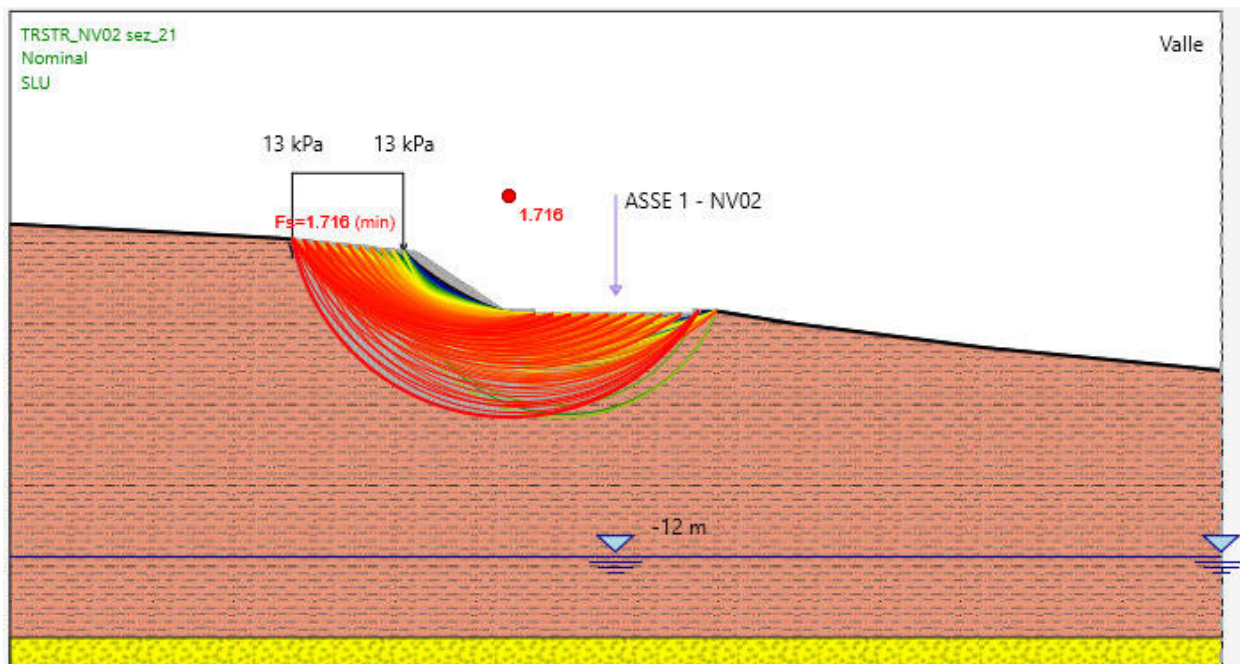
Essendo soddisfatta la relazione:

$$FS_{\text{MIN}} \geq R_2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico e in condizioni non drenate risulta soddisfatta.



F 24. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica - condizioni non drenate



F 25. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superfici investigate - condizioni non drenate

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 della trincea stradale alla pk 650 dell’Asse 1 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità NV02 con altezza massimo del taglio pari a 3.0m e pendenza $H/B=2/3$ 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 $a_{max} = 0.307g$:

$$k_H = + 0.117 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.058 \text{ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)}$$

In testa alla scarpata si è considerato a monte un sovraccarico accidentale di 10 kPa. 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. [5]) che indicano per le analisi in condizioni sismiche di porre tutti pari ad uno i coefficienti parziali sulle azioni. Pertanto: $q_d = q_k = 10 \text{ kPa}$.

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 quelle superfici di spessore ridotto.

Sulla base dei risultati ottenuti in campo statico le analisi sono state condotte con riferimento alle sole condizione drenate risultate più gravose.

Nelle figure F26 e F27 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_v(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

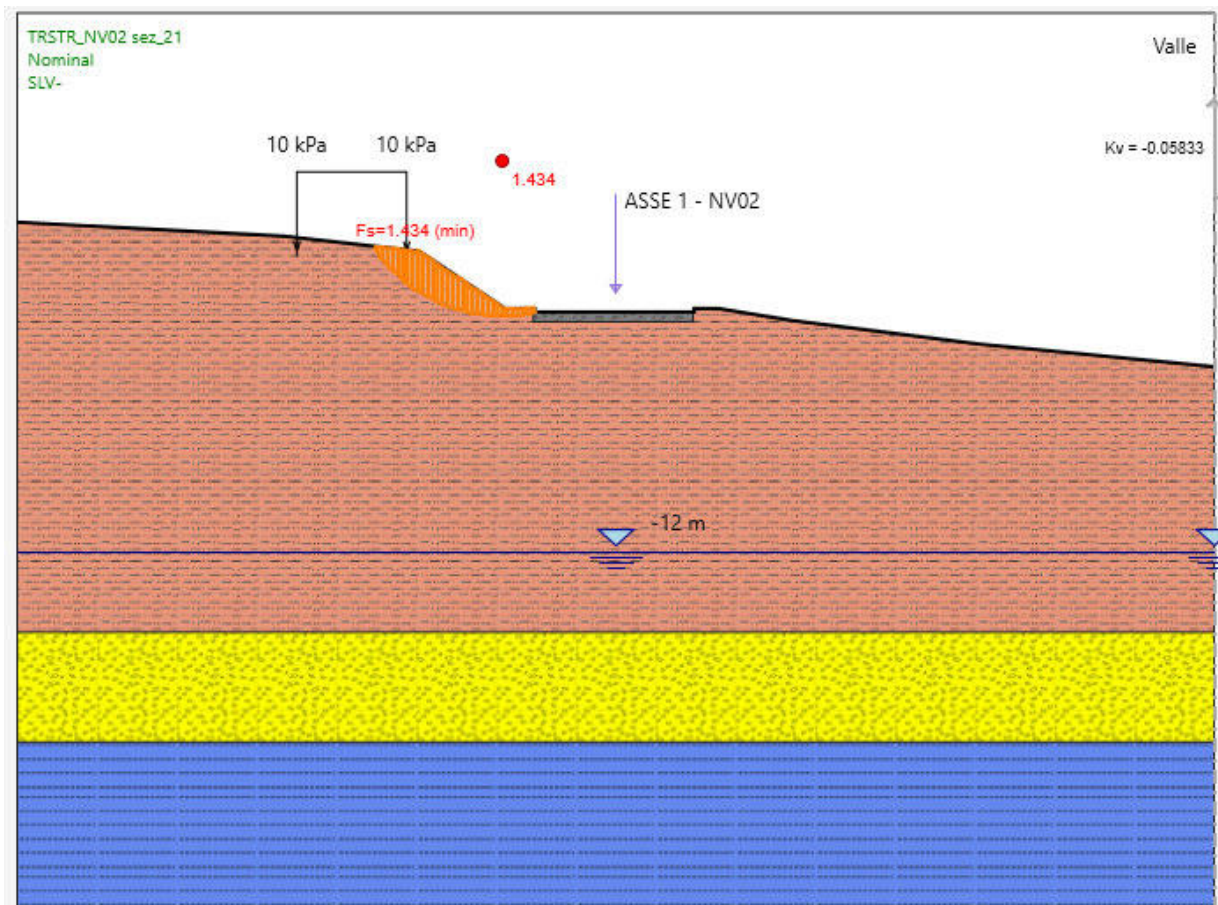
$$FS_{MIN} = 1.418 \text{ (} k_v+ \text{)}$$

Essendo soddisfatta la relazione:

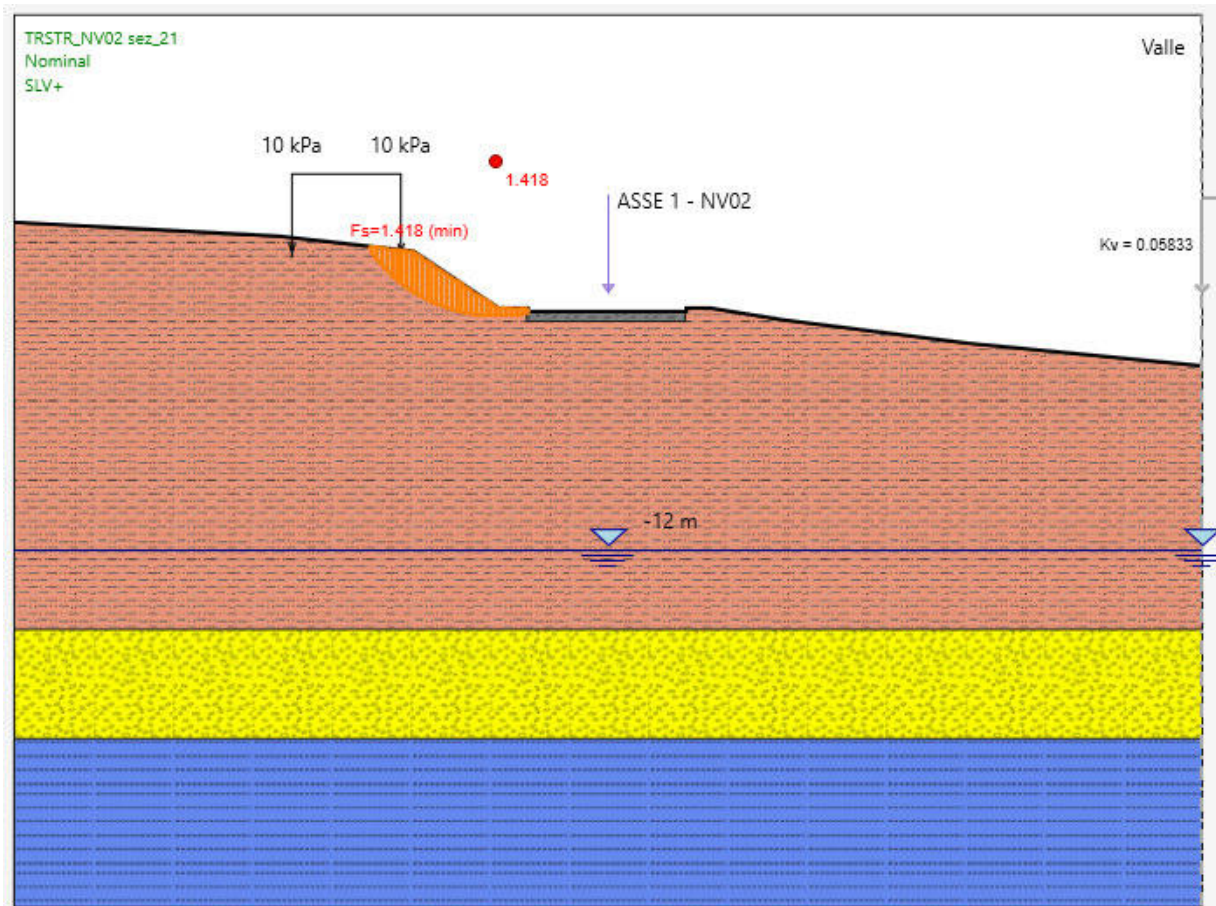
$$FS_{MIN} \geq R2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|-----------------------------|-------------|-----------|
|  | LSA Limo | 5 | 27 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |
|  | AM Limo | 30 | 28 |



F 26. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – condizioni drenate



F 27. TR_STR_NV02 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico – condizioni drenate

15 SEZIONE DI CALCOLO RIL_STR_NV04

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 T25). Le analisi di stabilità sono state eseguite con riferimento alla sezione 2 che rappresenta le condizioni più critiche nel tratto di viabilità NV04 con altezza massima del rilevato stradale pari a 4.5m (sezione 43) senza opere di sostegno.

Per i parametri geotecnici caratteristici e di progetto si rimanda alla Tabella T19.

Per i valori dei parametri geotecnici relativi ai materiali antropici utilizzati per lo strato di bonifico e del corpo stradale si rimanda alle Tabelle T16 e T17.

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_STR_NV04

| Unità | h _{testa} | h _{letto} | spessore |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------|
| [-] | [m da p.c.] | [m da p.c.] | [m] |
| LSA | 0.00 | 16.00 | 16.00 |
| G,S | 16.00 | 25.00 | 9.00 |
| AM | 25.00 | - | - |
| Livello falda = 13.00m da p.c. | | | |

Le verifiche in condizioni non drenate sono state omesse poiché non dimensionanti per i seguenti motivi:

- Le superfici critiche individuate interessano esclusivamente terreni coesivi ad eccezione dei materiali costituenti i rilevati e lo strato di bonifica.
- La resistenza al taglio non drenata è, per tutti i materiali coesivi interessati dalle superfici di scorrimento critiche, nettamente superiore a quella offerta in termini di tensioni efficaci.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 (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.

15.2.1 Verifiche SLU in condizioni statiche

L’analisi di stabilità globale in campo statico del rilevato stradale alla pk 600 dell’Asse 1 della viabilità NV04 con altezza pari a 5.0m 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 9.50m. Tale sovraccarico è di tipo variabile/sfavorevole pertanto, in accordo al coefficiente parziale sulle azioni A2 riportato in Tabella T1; il valore di calcolo è stato assunto pari a:

$$q_d = q_k \times \psi_{Qi [A2]} = 20.0\text{kPa} \times 1.3 = 26 \text{ kPa.}$$

L’analisi di stabilità globale è stata finalizzata all’individuazione delle superfici di rottura tali da intercettare 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 le superfici di spessore ridotto.

Nelle figure F28 e F29, sono riportate rispettivamente la superficie di rottura critica e le superfici investigate per la combinazione DA1C2.





Il fattore di sicurezza minimo FS è risultato pari a:

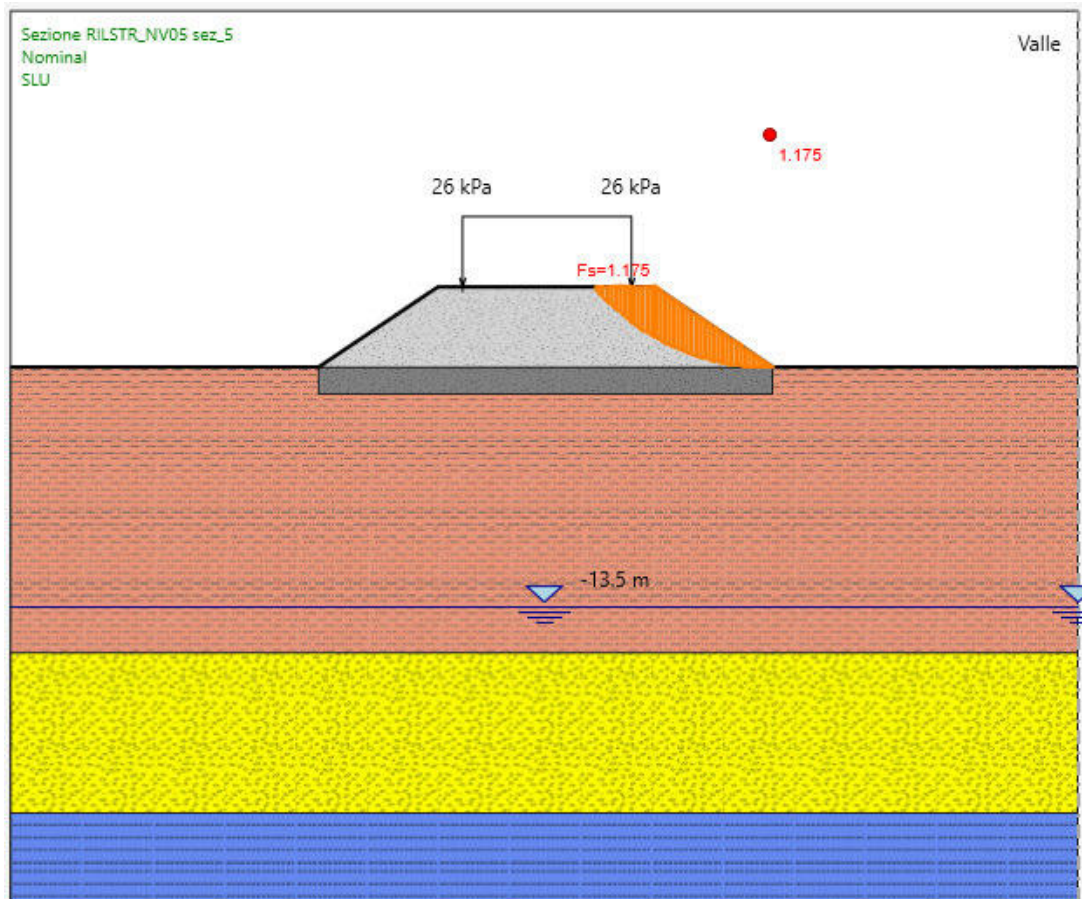
$$FS_{\text{MIN}} (\text{DA1C2}) = 1.175;$$

Essendo soddisfatta la relazione:

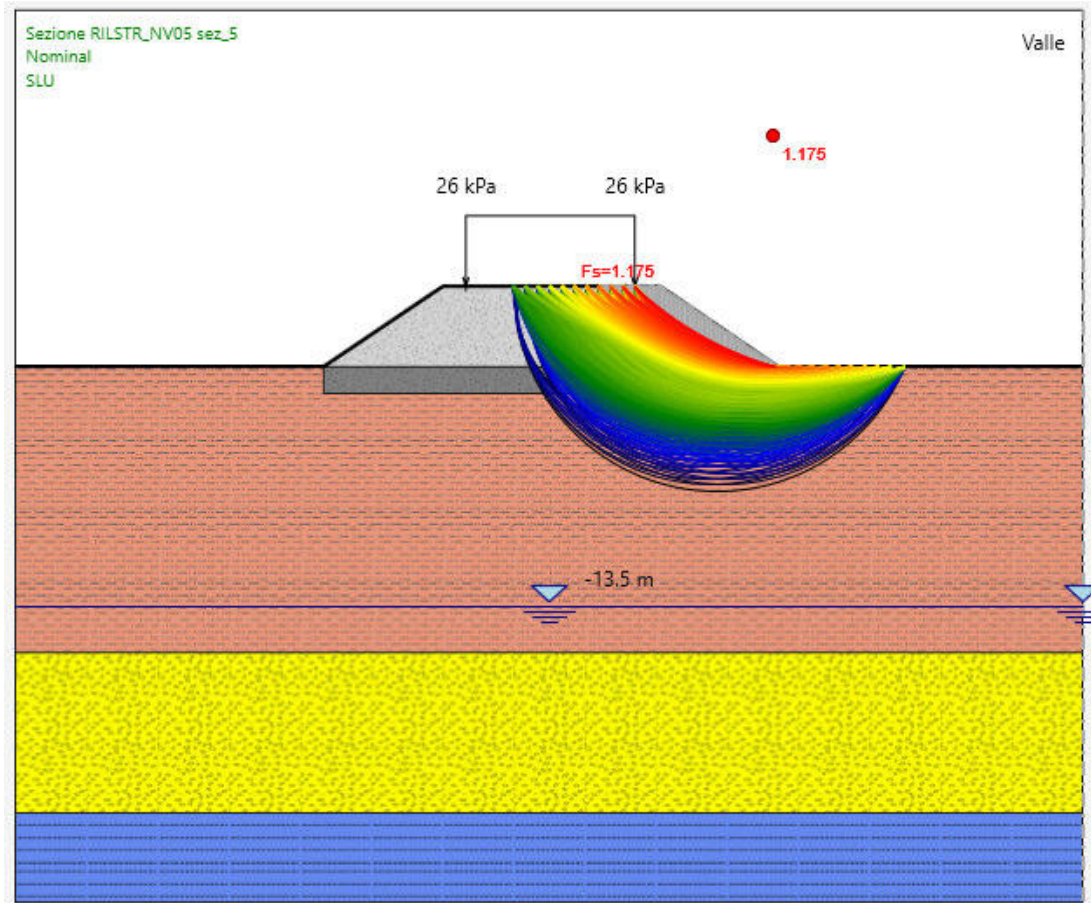
$$FS_{\text{MIN}} \geq R2 = 1.1,$$

la verifica di stabilità globale in campo statico risulta soddisfatta.

| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------|
|  | LSA Limo | 4 | 22 |
|  | Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia | 0 | 29.2 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 32 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 33.8 |
|  | AM Limo | 24 | 23 |



F 28. RIL_STR_NV04 - Analisi di stabilità SLU in campo statico - Superficie critica - condizioni drenate



F 29. RIL_STR_NV04 - Analisi di stabilità SLU in campo statico – Superfici investigate - condizioni drenate

| | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| | Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | 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 600 dell’Asse 1 della viabilità NV04 con altezza pari a 4.5m 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 $a_{max} = 0.361g$:

$$k_H = + 0.137 \text{ (concorde alla direzione di scivolamento)}$$

$$k_V = \pm 0.068 \text{ (- diretta verso l’alto, + diretta verso il basso)}$$

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 9.50m.

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.





Nelle figure F30 e F31 sono riportate le superfici di rottura critiche per le due combinazioni con $k_V(\pm)$; il fattore di sicurezza FS minimo relativo a tale meccanismo è risultato pari a:

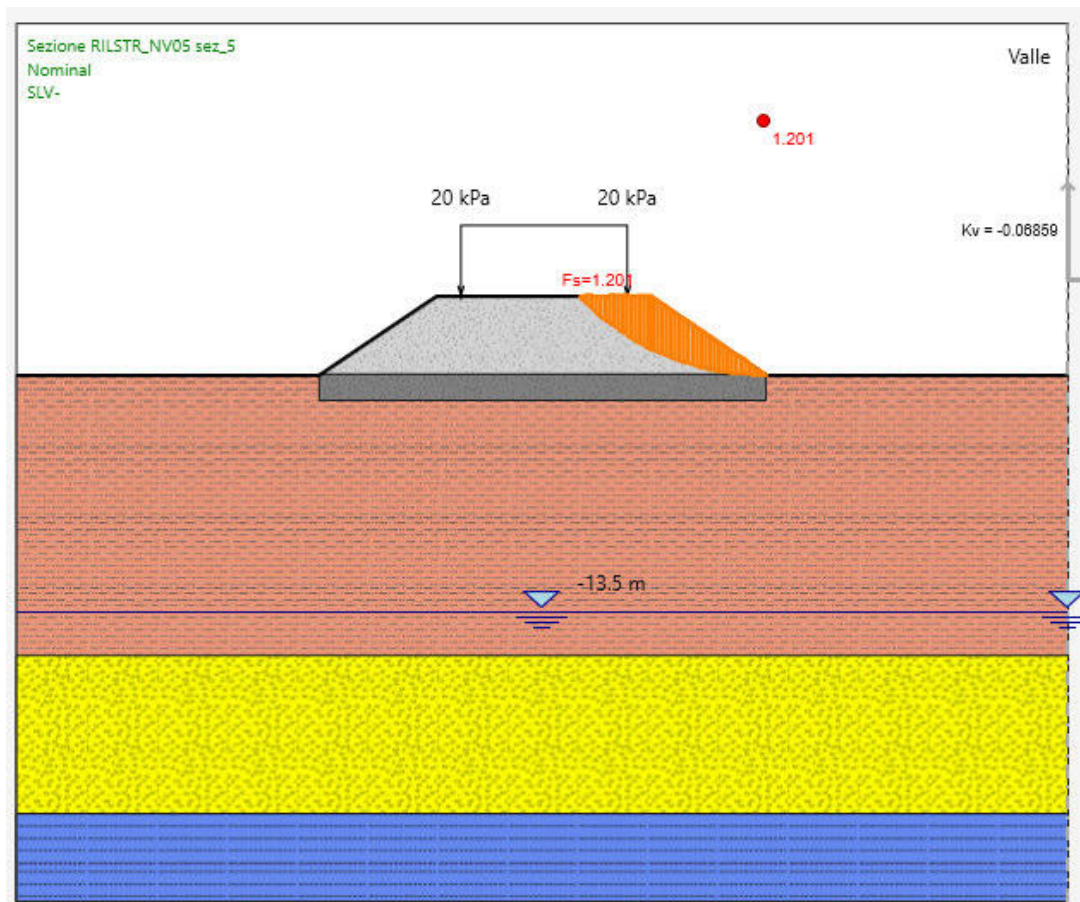
$$FS_{MIN} = 1.205 \text{ (} k_V \text{-)}$$

Essendo soddisfatta la relazione:

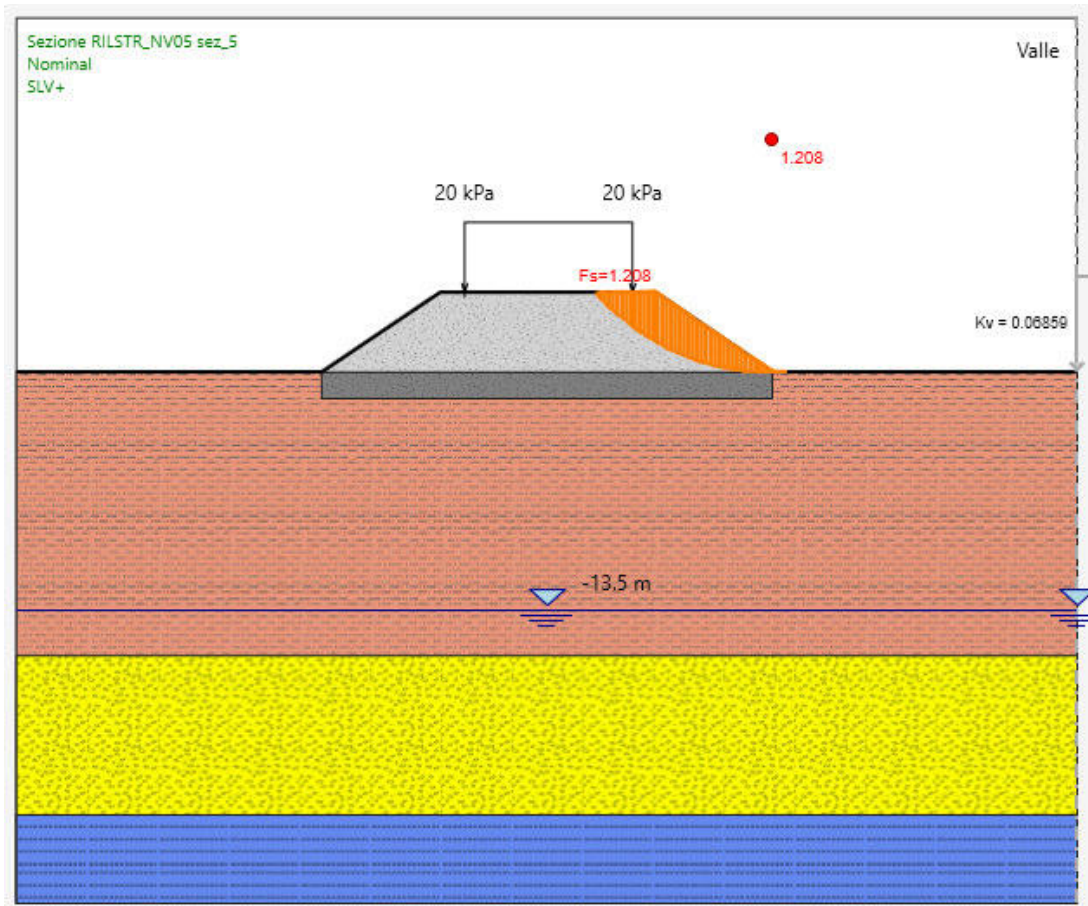
$$FS_{MIN} \geq R_2 = 1.2,$$

la verifica di stabilità globale in campo sismico risulta soddisfatta.


| | Terreni | c' [kPa] | φ' [°] |
|---|--------------------------------------|----------|--------|
|  | LSA Limo | 5 | 27 |
|  | Rilevato stradale Sabbia / Ghiaia | 0 | 35 |
|  | Bonifica Sabbia / Ghiaia | 0 | 38 |
|  | GS Sabbia / Ghiaia | 0 | 40 |
|  | AM Limo | 30 | 28 |



F 30. RIL_STR_NV04 - Analisi di stabilità SLV kv(-) in campo sismico – condizioni drenate



F 31. RIL_STR_NV04 - Analisi di stabilità SLV kv(+) in campo sismico – condizioni drenate

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|
|  | VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA INTERPORTO D’ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1 PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ECONOMICA | | | | | |
| Rilevati e trincee ferroviari e stradali Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam) | COMMESSA IA96 | LOTTO 00 R 29 | CODIFICA CL | DOCUMENTO GE0006 002 | REV. B | FOGLIO 77 di 132 |

16 CONSIDERAZIONI FINALI SUI RILEVATI E TRINCEE

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 1 (*Interporto d’Abruzzo – Manoppello*) hanno escluso la necessità di intervenire lungo il tracciato ferroviario e stradale con trattamenti di consolidamento del terreno di fondazione.

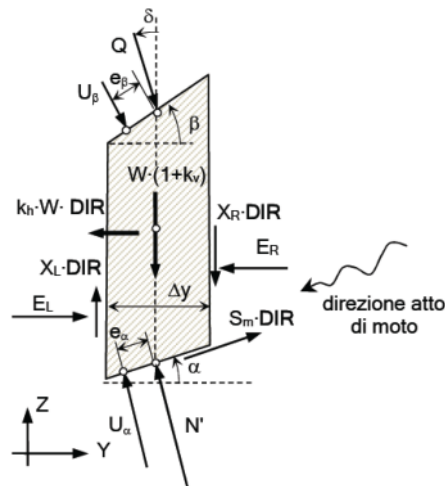
Per le analisi relative alla valutazione dei cedimenti dei rilevati ferroviari e stradali si rimanda al Doc. rif [2] nel quale sono indicati gli interventi di consolidamento necessari per ridurre i cedimenti residui nel tempo.

Tali interventi di consolidamento, costituiti da colonne di ghiaia, nell’ambito delle verifiche di stabilità 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 sono riportati uno schema, dove sono 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 tagliante 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
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 79 di 132

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni statiche

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|---------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 8.70 | 8.95 | -49.63 | 0.00 | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.70 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.22 | 2.85 | 0.00 | 1.21 | 0.00 | 0.39 |
| 8.95 | 9.20 | -47.49 | 0.00 | 0.43 | 0.21 | 0.11 | 2.04 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.52 | 3.30 | 1.21 | 3.02 | 0.39 | 0.99 |
| 9.20 | 9.45 | -45.43 | 0.00 | 0.69 | 0.34 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.70 | 3.73 | 3.02 | 5.31 | 0.99 | 1.73 |
| 9.45 | 9.70 | -43.45 | 0.00 | 0.94 | 0.47 | 0.23 | 4.46 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.79 | 4.12 | 5.31 | 7.96 | 1.73 | 2.60 |
| 9.70 | 9.95 | -41.53 | 0.00 | 1.17 | 0.58 | 0.29 | 5.55 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.80 | 4.49 | 7.96 | 10.85 | 2.60 | 3.54 |
| 9.95 | 10.20 | -39.67 | 0.00 | 1.38 | 0.69 | 0.35 | 6.57 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.74 | 4.83 | 10.85 | 13.92 | 3.54 | 4.54 |
| 10.20 | 10.45 | -37.85 | 0.00 | 1.58 | 0.79 | 0.40 | 7.52 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.63 | 5.16 | 13.92 | 17.07 | 4.54 | 5.57 |
| 10.45 | 10.70 | -36.08 | 0.00 | 1.77 | 0.88 | 0.44 | 8.41 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.46 | 5.46 | 17.07 | 20.24 | 5.57 | 6.61 |
| 10.70 | 10.95 | -34.35 | 0.00 | 1.95 | 0.97 | 0.49 | 9.25 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.24 | 5.75 | 20.24 | 23.37 | 6.61 | 7.63 |
| 10.95 | 11.00 | -32.65 | 0.00 | 2.05 | 1.02 | 0.10 | 1.95 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.34 | 1.18 | 23.37 | 23.95 | 7.63 | 7.82 |
| 11.00 | 11.10 | -32.65 | 0.00 | 2.10 | 1.05 | 0.21 | 3.99 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.58 | 1.92 | 23.95 | 24.79 | 7.82 | 8.09 |
| 11.10 | 11.20 | -32.65 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.21 | 4.05 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.63 | 1.94 | 24.79 | 25.64 | 8.09 | 8.37 |
| 11.20 | 11.45 | -30.99 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.53 | 10.10 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.10 | 4.84 | 25.64 | 27.52 | 8.37 | 8.98 |
| 11.45 | 11.70 | -29.35 | -32.47 | 2.11 | 1.06 | 0.53 | 10.03 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.07 | 4.81 | 27.52 | 29.12 | 8.98 | 9.51 |
| 11.70 | 11.95 | -27.74 | -32.47 | 2.09 | 1.04 | 0.52 | 9.92 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.02 | 4.77 | 29.12 | 30.46 | 9.51 | 9.95 |
| 11.95 | 12.20 | -26.16 | -32.47 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.93 | 4.72 | 30.46 | 31.53 | 9.95 | 10.29 |
| 12.20 | 12.45 | -24.59 | -32.47 | 2.02 | 1.01 | 0.50 | 9.58 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.80 | 4.66 | 31.53 | 32.32 | 10.29 | 10.55 |
| 12.45 | 12.70 | -23.04 | -32.47 | 1.97 | 0.98 | 0.49 | 9.35 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.65 | 4.58 | 32.32 | 32.85 | 10.55 | 10.73 |
| 12.70 | 12.95 | -21.51 | -32.47 | 1.91 | 0.96 | 0.48 | 9.08 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.46 | 4.49 | 32.85 | 33.13 | 10.73 | 10.82 |
| 12.95 | 13.20 | -20.00 | -32.47 | 1.85 | 0.92 | 0.46 | 8.77 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.24 | 4.39 | 33.13 | 33.15 | 10.82 | 10.82 |
| 13.20 | 13.45 | -18.50 | -32.47 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.43 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.99 | 4.28 | 33.15 | 32.94 | 10.82 | 10.75 |
| 13.45 | 13.70 | -17.02 | -32.47 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.06 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.71 | 4.16 | 32.94 | 32.50 | 10.75 | 10.61 |
| 13.70 | 13.95 | -15.54 | -32.47 | 1.61 | 0.81 | 0.40 | 7.65 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.40 | 4.03 | 32.50 | 31.86 | 10.61 | 10.40 |
| 13.95 | 14.20 | -14.08 | -32.47 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.20 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.05 | 3.88 | 31.86 | 31.02 | 10.40 | 10.13 |
| 14.20 | 14.45 | -12.63 | -32.47 | 1.42 | 0.71 | 0.35 | 6.73 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.67 | 3.72 | 31.02 | 30.02 | 10.13 | 9.80 |
| 14.45 | 14.70 | -11.18 | -32.47 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.25 | 3.55 | 30.02 | 28.88 | 9.80 | 9.43 |
| 14.70 | 14.95 | -9.74 | -32.47 | 1.20 | 0.60 | 0.30 | 5.69 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.80 | 3.36 | 28.88 | 27.62 | 9.43 | 9.02 |
| 14.95 | 15.20 | -8.31 | -32.47 | 1.08 | 0.54 | 0.27 | 5.12 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.31 | 3.16 | 27.62 | 26.28 | 9.02 | 8.58 |
| 15.20 | 15.45 | -6.88 | -32.47 | 0.95 | 0.48 | 0.24 | 4.53 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.78 | 2.94 | 26.28 | 24.87 | 8.58 | 8.12 |
| 15.45 | 15.50 | -5.46 | -32.47 | 0.87 | 0.44 | 0.04 | 0.83 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.89 | 0.56 | 24.87 | 24.58 | 8.12 | 8.03 |

segue



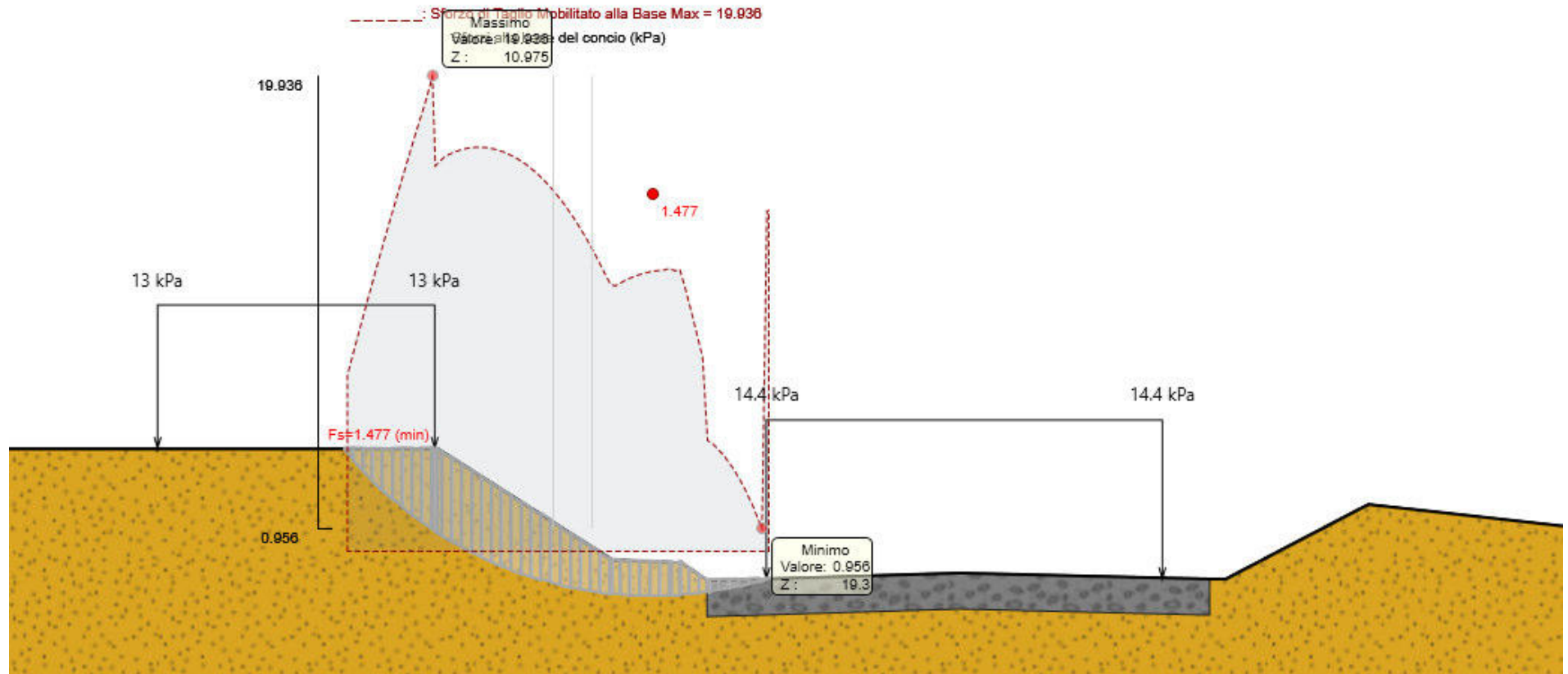
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 80 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|-------|-------|------|------|
| 15.50 | 15.70 | -5.46 | -2.29 | 0.87 | 0.43 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.55 | 2.24 | 24.58 | 23.41 | 8.03 | 7.64 |
| 15.70 | 15.95 | -4.04 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.16 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.56 | 2.84 | 23.41 | 21.81 | 7.64 | 7.12 |
| 15.95 | 16.20 | -2.62 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.67 | 2.89 | 21.81 | 20.07 | 7.12 | 6.55 |
| 16.20 | 16.45 | -1.21 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.75 | 2.92 | 20.07 | 18.20 | 6.55 | 5.94 |
| 16.45 | 16.70 | 0.21 | -2.29 | 0.87 | 0.44 | 0.22 | 4.14 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.80 | 2.94 | 18.20 | 16.19 | 5.94 | 5.29 |
| 16.70 | 16.95 | 1.62 | -2.29 | 0.86 | 0.43 | 0.21 | 4.07 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.83 | 2.95 | 16.19 | 14.06 | 5.29 | 4.59 |
| 16.95 | 17.00 | 3.04 | -2.29 | 0.85 | 0.42 | 0.04 | 0.80 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.97 | 0.59 | 14.06 | 13.60 | 4.59 | 4.44 |
| 17.00 | 17.20 | 3.04 | -2.29 | 0.83 | 0.42 | 0.17 | 3.17 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.85 | 2.36 | 13.60 | 11.81 | 4.44 | 3.85 |
| 17.20 | 17.25 | 4.45 | -2.29 | 0.82 | 0.41 | 0.04 | 0.78 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.97 | 0.59 | 11.81 | 11.33 | 3.85 | 3.70 |
| 17.25 | 17.45 | 4.45 | -34.70 | 0.74 | 0.37 | 0.15 | 2.82 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.53 | 2.23 | 11.33 | 9.55 | 3.70 | 3.12 |
| 17.45 | 17.70 | 5.87 | -34.70 | 0.57 | 0.29 | 0.14 | 2.69 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.53 | 2.43 | 9.55 | 7.56 | 3.12 | 2.47 |
| 17.70 | 17.90 | 7.30 | -34.70 | 0.38 | 0.19 | 0.08 | 1.46 | Riporto | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.06 | 1.64 | 7.56 | 6.19 | 2.47 | 2.02 |
| 17.90 | 17.95 | 7.30 | 1.71 | 0.30 | 0.15 | 0.02 | 0.29 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.38 | 0.23 | 6.19 | 5.99 | 2.02 | 1.95 |
| 17.95 | 18.20 | 8.73 | 1.71 | 0.28 | 0.14 | 0.07 | 1.34 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.82 | 1.13 | 5.99 | 4.95 | 1.95 | 1.62 |
| 18.20 | 18.45 | 10.16 | 1.71 | 0.25 | 0.12 | 0.06 | 1.18 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.65 | 1.03 | 4.95 | 3.98 | 1.62 | 1.30 |
| 18.45 | 18.70 | 11.60 | 1.71 | 0.21 | 0.10 | 0.05 | 0.99 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.42 | 0.89 | 3.98 | 3.10 | 1.30 | 1.01 |
| 18.70 | 18.95 | 13.05 | 1.71 | 0.16 | 0.08 | 0.04 | 0.76 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.14 | 0.71 | 3.10 | 2.38 | 1.01 | 0.78 |
| 18.95 | 19.20 | 14.51 | 1.71 | 0.11 | 0.05 | 0.03 | 0.51 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.78 | 0.49 | 2.38 | 1.86 | 0.78 | 0.61 |
| 19.20 | 19.40 | 15.97 | 1.71 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.20 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.32 | 0.20 | 1.86 | 1.64 | 0.61 | 0.54 |
| 19.40 | 19.45 | 15.97 | 1.71 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.19 | 0.74 | 1.64 | 0.83 | 0.54 | 0.27 |
| 19.45 | 19.50 | 16.86 | 1.71 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.20 | 0.75 | 0.83 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni statiche - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 82 di 132

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni sismiche (kv-)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|---------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 8.70 | 8.95 | -49.63 | 0.00 | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.70 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.24 | 3.07 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.19 |
| 8.95 | 9.20 | -47.49 | 0.00 | 0.43 | 0.21 | 0.11 | 2.04 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.37 | 3.56 | 0.49 | 1.62 | 0.19 | 0.65 |
| 9.20 | 9.45 | -45.43 | 0.00 | 0.69 | 0.34 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.41 | 4.03 | 1.62 | 3.28 | 0.65 | 1.31 |
| 9.45 | 9.70 | -43.45 | 0.00 | 0.94 | 0.47 | 0.23 | 4.46 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.37 | 4.46 | 3.28 | 5.36 | 1.31 | 2.13 |
| 9.70 | 9.95 | -41.53 | 0.00 | 1.17 | 0.58 | 0.29 | 5.55 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.28 | 4.87 | 5.36 | 7.75 | 2.13 | 3.09 |
| 9.95 | 10.20 | -39.67 | 0.00 | 1.38 | 0.69 | 0.35 | 6.57 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.13 | 5.26 | 7.75 | 10.38 | 3.09 | 4.13 |
| 10.20 | 10.45 | -37.85 | 0.00 | 1.58 | 0.79 | 0.40 | 7.52 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.93 | 5.62 | 10.38 | 13.17 | 4.13 | 5.25 |
| 10.45 | 10.70 | -36.08 | 0.00 | 1.77 | 0.88 | 0.44 | 8.41 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 8.69 | 5.98 | 13.17 | 16.06 | 5.25 | 6.40 |
| 10.70 | 10.95 | -34.35 | 0.00 | 1.95 | 0.97 | 0.49 | 9.25 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 9.42 | 6.31 | 16.06 | 18.98 | 6.40 | 7.56 |
| 10.95 | 11.00 | -32.65 | 0.00 | 2.05 | 1.02 | 0.10 | 1.95 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.97 | 1.30 | 18.98 | 19.54 | 7.56 | 7.79 |
| 11.00 | 11.10 | -32.65 | 0.00 | 2.10 | 1.05 | 0.21 | 3.99 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.13 | 2.19 | 19.54 | 20.46 | 7.79 | 8.15 |
| 11.10 | 11.20 | -32.65 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.21 | 4.05 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.18 | 2.21 | 20.46 | 21.40 | 8.15 | 8.53 |
| 11.20 | 11.45 | -30.99 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.53 | 10.10 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 8.00 | 5.53 | 21.40 | 23.53 | 8.53 | 9.37 |
| 11.45 | 11.70 | -29.35 | -32.47 | 2.11 | 1.06 | 0.53 | 10.03 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 8.01 | 5.52 | 23.53 | 25.41 | 9.37 | 10.12 |
| 11.70 | 11.95 | -27.74 | -32.47 | 2.09 | 1.04 | 0.52 | 9.92 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 8.00 | 5.49 | 25.41 | 27.05 | 10.12 | 10.78 |
| 11.95 | 12.20 | -26.16 | -32.47 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.95 | 5.44 | 27.05 | 28.43 | 10.78 | 11.33 |
| 12.20 | 12.45 | -24.59 | -32.47 | 2.02 | 1.01 | 0.50 | 9.58 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.87 | 5.39 | 28.43 | 29.55 | 11.33 | 11.77 |
| 12.45 | 12.70 | -23.04 | -32.47 | 1.97 | 0.98 | 0.49 | 9.35 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.77 | 5.32 | 29.55 | 30.42 | 11.77 | 12.12 |
| 12.70 | 12.95 | -21.51 | -32.47 | 1.91 | 0.96 | 0.48 | 9.08 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.63 | 5.23 | 30.42 | 31.03 | 12.12 | 12.36 |
| 12.95 | 13.20 | -20.00 | -32.47 | 1.85 | 0.92 | 0.46 | 8.77 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.46 | 5.13 | 31.03 | 31.40 | 12.36 | 12.51 |
| 13.20 | 13.45 | -18.50 | -32.47 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.43 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.27 | 5.02 | 31.40 | 31.52 | 12.51 | 12.56 |
| 13.45 | 13.70 | -17.02 | -32.47 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.06 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.04 | 4.90 | 31.52 | 31.40 | 12.56 | 12.51 |
| 13.70 | 13.95 | -15.54 | -32.47 | 1.61 | 0.81 | 0.40 | 7.65 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.79 | 4.76 | 31.40 | 31.07 | 12.51 | 12.38 |
| 13.95 | 14.20 | -14.08 | -32.47 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.20 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.50 | 4.60 | 31.07 | 30.53 | 12.38 | 12.16 |
| 14.20 | 14.45 | -12.63 | -32.47 | 1.42 | 0.71 | 0.35 | 6.73 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.18 | 4.43 | 30.53 | 29.79 | 12.16 | 11.87 |
| 14.45 | 14.70 | -11.18 | -32.47 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.83 | 4.24 | 29.79 | 28.89 | 11.87 | 11.51 |
| 14.70 | 14.95 | -9.74 | -32.47 | 1.20 | 0.60 | 0.30 | 5.69 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.44 | 4.04 | 28.89 | 27.84 | 11.51 | 11.09 |
| 14.95 | 15.20 | -8.31 | -32.47 | 1.08 | 0.54 | 0.27 | 5.12 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.01 | 3.82 | 27.84 | 26.66 | 11.09 | 10.62 |
| 15.20 | 15.45 | -6.88 | -32.47 | 0.95 | 0.48 | 0.24 | 4.53 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.54 | 3.57 | 26.66 | 25.39 | 10.62 | 10.11 |
| 15.45 | 15.50 | -5.46 | -32.47 | 0.87 | 0.44 | 0.04 | 0.83 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.86 | 0.69 | 25.39 | 25.11 | 10.11 | 10.00 |

segue



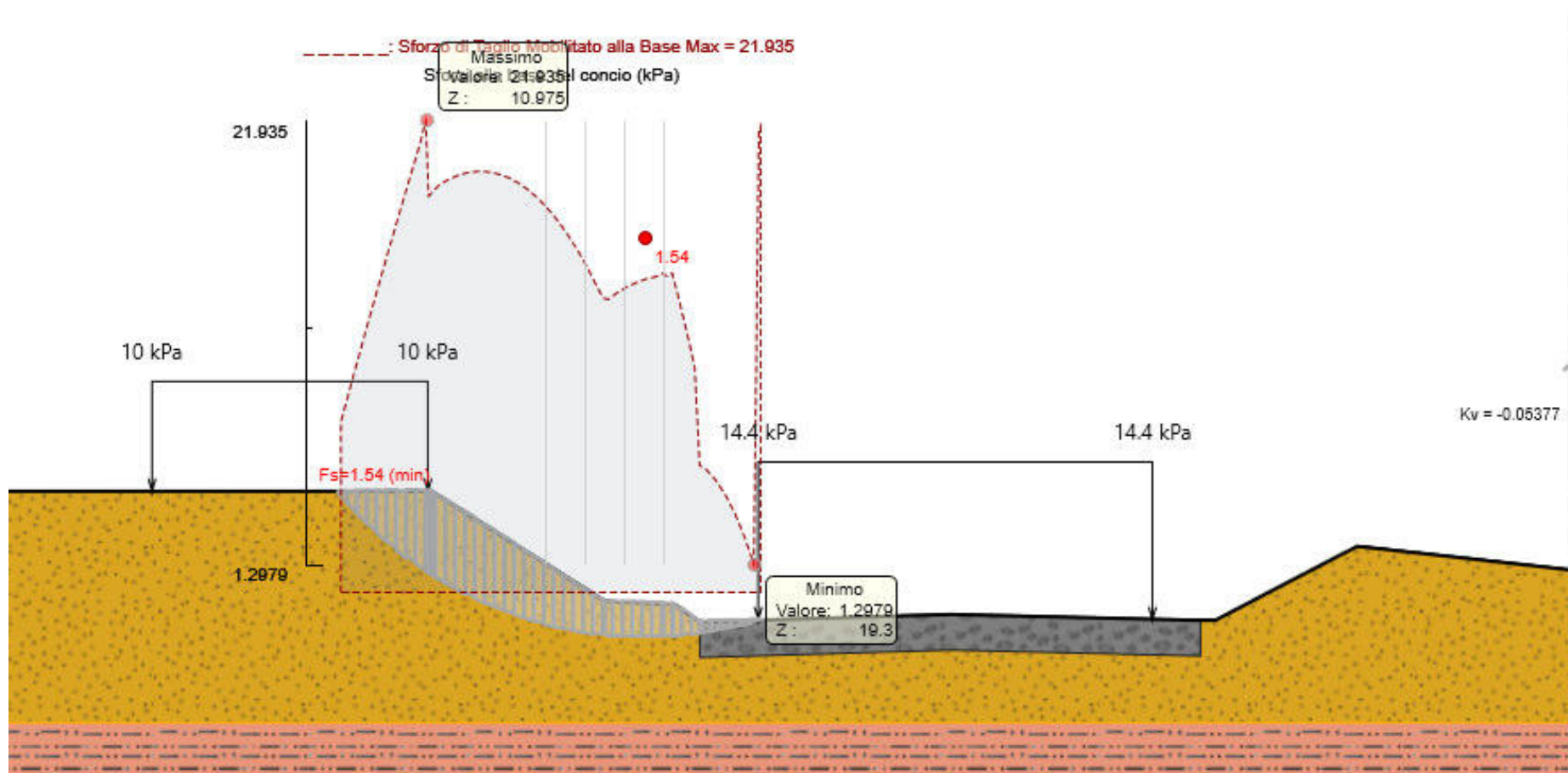
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 83 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| 15.50 | 15.70 | -5.46 | -2.29 | 0.87 | 0.43 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.40 | 2.74 | 25.11 | 24.02 | 10.00 | 9.57 |
| 15.70 | 15.95 | -4.04 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.16 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.39 | 3.49 | 24.02 | 22.52 | 9.57 | 8.97 |
| 15.95 | 16.20 | -2.62 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.51 | 3.55 | 22.52 | 20.87 | 8.97 | 8.31 |
| 16.20 | 16.45 | -1.21 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.62 | 3.60 | 20.87 | 19.08 | 8.31 | 7.60 |
| 16.45 | 16.70 | 0.21 | -2.29 | 0.87 | 0.44 | 0.22 | 4.14 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.70 | 3.64 | 19.08 | 17.14 | 7.60 | 6.83 |
| 16.70 | 16.95 | 1.62 | -2.29 | 0.86 | 0.43 | 0.21 | 4.07 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.75 | 3.67 | 17.14 | 15.06 | 6.83 | 6.00 |
| 16.95 | 17.00 | 3.04 | -2.29 | 0.85 | 0.42 | 0.04 | 0.80 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.97 | 0.74 | 15.06 | 14.61 | 6.00 | 5.82 |
| 17.00 | 17.20 | 3.04 | -2.29 | 0.83 | 0.42 | 0.17 | 3.17 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.81 | 2.94 | 14.61 | 12.84 | 5.82 | 5.12 |
| 17.20 | 17.25 | 4.45 | -2.29 | 0.82 | 0.41 | 0.04 | 0.78 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.97 | 0.74 | 12.84 | 12.37 | 5.12 | 4.93 |
| 17.25 | 17.45 | 4.45 | -34.70 | 0.74 | 0.37 | 0.15 | 2.82 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.53 | 2.80 | 12.37 | 10.58 | 4.93 | 4.22 |
| 17.45 | 17.70 | 5.87 | -34.70 | 0.57 | 0.29 | 0.14 | 2.69 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.59 | 3.09 | 10.58 | 8.51 | 4.22 | 3.39 |
| 17.70 | 17.90 | 7.30 | -34.70 | 0.38 | 0.19 | 0.08 | 1.46 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.16 | 2.11 | 8.51 | 7.03 | 3.39 | 2.80 |
| 17.90 | 17.95 | 7.30 | 1.71 | 0.30 | 0.15 | 0.02 | 0.29 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.38 | 0.30 | 7.03 | 6.82 | 2.80 | 2.72 |
| 17.95 | 18.20 | 8.73 | 1.71 | 0.28 | 0.14 | 0.07 | 1.34 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.86 | 1.45 | 6.82 | 5.75 | 2.72 | 2.29 |
| 18.20 | 18.45 | 10.16 | 1.71 | 0.25 | 0.12 | 0.06 | 1.18 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.70 | 1.33 | 5.75 | 4.73 | 2.29 | 1.88 |
| 18.45 | 18.70 | 11.60 | 1.71 | 0.21 | 0.10 | 0.05 | 0.99 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.49 | 1.16 | 4.73 | 3.80 | 1.88 | 1.51 |
| 18.70 | 18.95 | 13.05 | 1.71 | 0.16 | 0.08 | 0.04 | 0.76 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.20 | 0.94 | 3.80 | 3.01 | 1.51 | 1.20 |
| 18.95 | 19.20 | 14.51 | 1.71 | 0.11 | 0.05 | 0.03 | 0.51 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.84 | 0.65 | 3.01 | 2.45 | 1.20 | 0.97 |
| 19.20 | 19.40 | 15.97 | 1.71 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.20 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.35 | 0.27 | 2.45 | 2.20 | 0.97 | 0.88 |
| 19.40 | 19.45 | 15.97 | 1.71 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.42 | 1.11 | 2.20 | 1.12 | 0.88 | 0.45 |
| 19.45 | 19.50 | 16.86 | 1.71 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.45 | 1.13 | 1.12 | 0.00 | 0.45 | 0.00 |

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni sismiche (kv-) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 85 di 132

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni sismiche (kv+)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|---------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 8.70 | 8.95 | -49.63 | 0.00 | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.70 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.30 | 3.10 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.20 |
| 8.95 | 9.20 | -47.49 | 0.00 | 0.43 | 0.21 | 0.11 | 2.04 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.57 | 3.67 | 0.52 | 1.75 | 0.20 | 0.69 |
| 9.20 | 9.45 | -45.43 | 0.00 | 0.69 | 0.34 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.73 | 4.19 | 1.75 | 3.56 | 0.69 | 1.39 |
| 9.45 | 9.70 | -43.45 | 0.00 | 0.94 | 0.47 | 0.23 | 4.46 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.81 | 4.68 | 3.56 | 5.82 | 1.39 | 2.28 |
| 9.70 | 9.95 | -41.53 | 0.00 | 1.17 | 0.58 | 0.29 | 5.55 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.82 | 5.14 | 5.82 | 8.43 | 2.28 | 3.30 |
| 9.95 | 10.20 | -39.67 | 0.00 | 1.38 | 0.69 | 0.35 | 6.57 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.77 | 5.58 | 8.43 | 11.30 | 3.30 | 4.42 |
| 10.20 | 10.45 | -37.85 | 0.00 | 1.58 | 0.79 | 0.40 | 7.52 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.66 | 6.00 | 11.30 | 14.34 | 4.42 | 5.61 |
| 10.45 | 10.70 | -36.08 | 0.00 | 1.77 | 0.88 | 0.44 | 8.41 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 9.51 | 6.39 | 14.34 | 17.48 | 5.61 | 6.84 |
| 10.70 | 10.95 | -34.35 | 0.00 | 1.95 | 0.97 | 0.49 | 9.25 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 10.32 | 6.77 | 17.48 | 20.65 | 6.84 | 8.08 |
| 10.95 | 11.00 | -32.65 | 0.00 | 2.05 | 1.02 | 0.10 | 1.95 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.16 | 1.40 | 20.65 | 21.26 | 8.08 | 8.32 |
| 11.00 | 11.10 | -32.65 | 0.00 | 2.10 | 1.05 | 0.21 | 3.99 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.52 | 2.39 | 21.26 | 22.28 | 8.32 | 8.71 |
| 11.10 | 11.20 | -32.65 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.21 | 4.05 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.57 | 2.41 | 22.28 | 23.32 | 8.71 | 9.12 |
| 11.20 | 11.45 | -30.99 | -32.47 | 2.13 | 1.06 | 0.53 | 10.10 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.98 | 6.03 | 23.32 | 25.66 | 9.12 | 10.04 |
| 11.45 | 11.70 | -29.35 | -32.47 | 2.11 | 1.06 | 0.53 | 10.03 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.99 | 6.02 | 25.66 | 27.73 | 10.04 | 10.85 |
| 11.70 | 11.95 | -27.74 | -32.47 | 2.09 | 1.04 | 0.52 | 9.92 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.97 | 5.98 | 27.73 | 29.52 | 10.85 | 11.55 |
| 11.95 | 12.20 | -26.16 | -32.47 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.91 | 5.93 | 29.52 | 31.03 | 11.55 | 12.14 |
| 12.20 | 12.45 | -24.59 | -32.47 | 2.02 | 1.01 | 0.50 | 9.58 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.82 | 5.87 | 31.03 | 32.26 | 12.14 | 12.62 |
| 12.45 | 12.70 | -23.04 | -32.47 | 1.97 | 0.98 | 0.49 | 9.35 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.70 | 5.79 | 32.26 | 33.19 | 12.62 | 12.98 |
| 12.70 | 12.95 | -21.51 | -32.47 | 1.91 | 0.96 | 0.48 | 9.08 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.54 | 5.70 | 33.19 | 33.85 | 12.98 | 13.24 |
| 12.95 | 13.20 | -20.00 | -32.47 | 1.85 | 0.92 | 0.46 | 8.77 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.35 | 5.59 | 33.85 | 34.23 | 13.24 | 13.39 |
| 13.20 | 13.45 | -18.50 | -32.47 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.43 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.13 | 5.46 | 34.23 | 34.35 | 13.39 | 13.43 |
| 13.45 | 13.70 | -17.02 | -32.47 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.06 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.87 | 5.32 | 34.35 | 34.20 | 13.43 | 13.38 |
| 13.70 | 13.95 | -15.54 | -32.47 | 1.61 | 0.81 | 0.40 | 7.65 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.58 | 5.16 | 34.20 | 33.82 | 13.38 | 13.23 |
| 13.95 | 14.20 | -14.08 | -32.47 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.20 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.26 | 4.99 | 33.82 | 33.21 | 13.23 | 12.99 |
| 14.20 | 14.45 | -12.63 | -32.47 | 1.42 | 0.71 | 0.35 | 6.73 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.90 | 4.79 | 33.21 | 32.39 | 12.99 | 12.67 |
| 14.45 | 14.70 | -11.18 | -32.47 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.50 | 4.58 | 32.39 | 31.39 | 12.67 | 12.28 |
| 14.70 | 14.95 | -9.74 | -32.47 | 1.20 | 0.60 | 0.30 | 5.69 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.06 | 4.35 | 31.39 | 30.23 | 12.28 | 11.83 |
| 14.95 | 15.20 | -8.31 | -32.47 | 1.08 | 0.54 | 0.27 | 5.12 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.57 | 4.10 | 30.23 | 28.94 | 11.83 | 11.32 |
| 15.20 | 15.45 | -6.88 | -32.47 | 0.95 | 0.48 | 0.24 | 4.53 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.05 | 3.83 | 28.94 | 27.56 | 11.32 | 10.78 |
| 15.45 | 15.50 | -5.46 | -32.47 | 0.87 | 0.44 | 0.04 | 0.83 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.95 | 0.74 | 27.56 | 27.26 | 10.78 | 10.66 |

segue



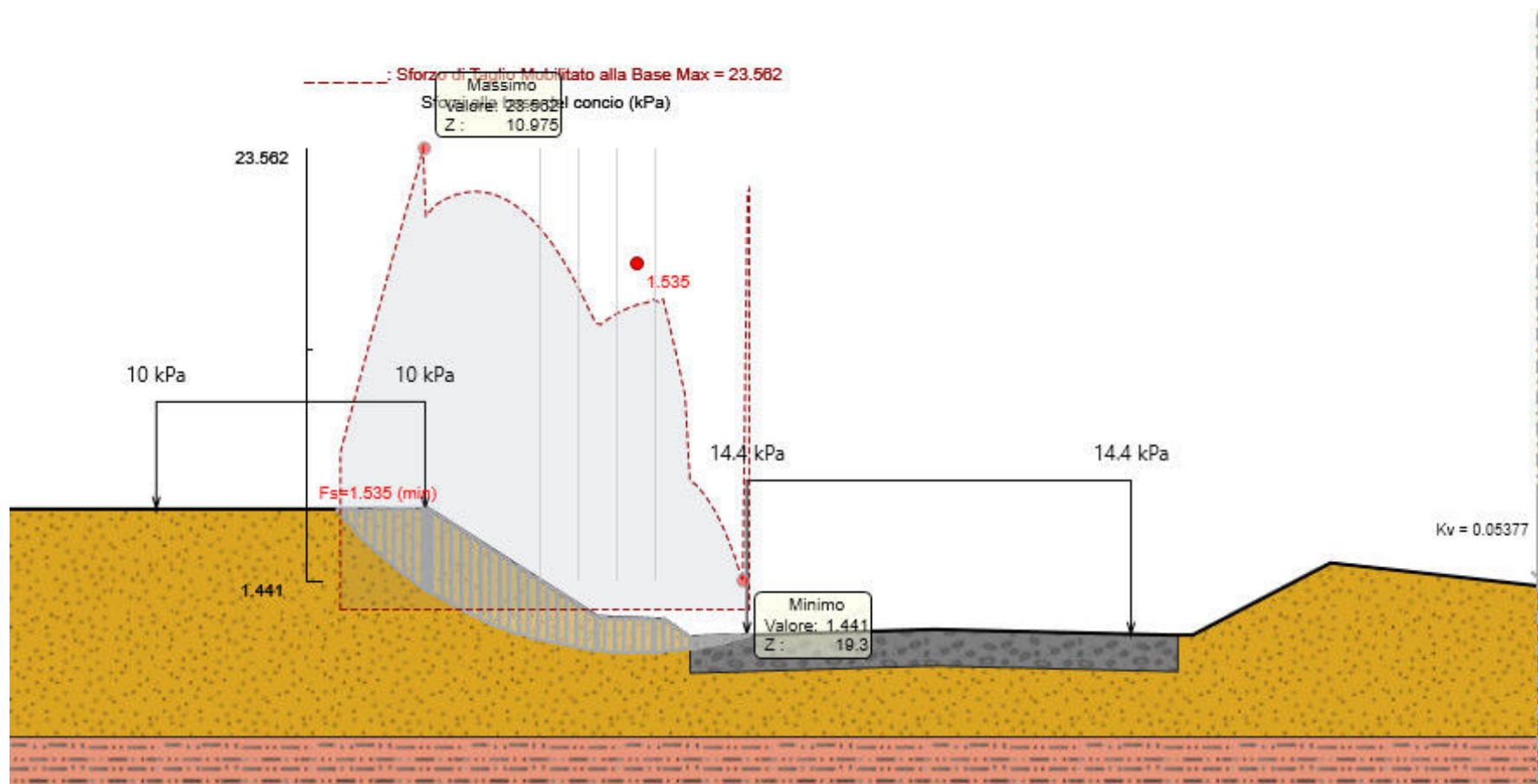
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 86 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 15.50 | 15.70 | -5.46 | -2.29 | 0.87 | 0.43 | 0.17 | 3.29 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.77 | 2.93 | 27.26 | 26.07 | 10.66 | 10.20 |
| 15.70 | 15.95 | -4.04 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.16 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.87 | 3.73 | 26.07 | 24.44 | 10.20 | 9.56 |
| 15.95 | 16.20 | -2.62 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.00 | 3.80 | 24.44 | 22.65 | 9.56 | 8.86 |
| 16.20 | 16.45 | -1.21 | -2.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.18 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.11 | 3.86 | 22.65 | 20.69 | 8.86 | 8.09 |
| 16.45 | 16.70 | 0.21 | -2.29 | 0.87 | 0.44 | 0.22 | 4.14 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.20 | 3.90 | 20.69 | 18.58 | 8.09 | 7.27 |
| 16.70 | 16.95 | 1.62 | -2.29 | 0.86 | 0.43 | 0.21 | 4.07 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.25 | 3.93 | 18.58 | 16.31 | 7.27 | 6.38 |
| 16.95 | 17.00 | 3.04 | -2.29 | 0.85 | 0.42 | 0.04 | 0.80 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.07 | 0.79 | 16.31 | 15.82 | 6.38 | 6.19 |
| 17.00 | 17.20 | 3.04 | -2.29 | 0.83 | 0.42 | 0.17 | 3.17 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.21 | 3.15 | 15.82 | 13.90 | 6.19 | 5.44 |
| 17.20 | 17.25 | 4.45 | -2.29 | 0.82 | 0.41 | 0.04 | 0.78 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.07 | 0.80 | 13.90 | 13.38 | 5.44 | 5.23 |
| 17.25 | 17.45 | 4.45 | -34.70 | 0.74 | 0.37 | 0.15 | 2.82 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.89 | 2.99 | 13.38 | 11.44 | 5.23 | 4.47 |
| 17.45 | 17.70 | 5.87 | -34.70 | 0.57 | 0.29 | 0.14 | 2.69 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.94 | 3.27 | 11.44 | 9.21 | 4.47 | 3.60 |
| 17.70 | 17.90 | 7.30 | -34.70 | 0.38 | 0.19 | 0.08 | 1.46 | Riporto | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.36 | 2.21 | 9.21 | 7.64 | 3.60 | 2.99 |
| 17.90 | 17.95 | 7.30 | 1.71 | 0.30 | 0.15 | 0.02 | 0.29 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.42 | 0.33 | 7.64 | 7.40 | 2.99 | 2.90 |
| 17.95 | 18.20 | 8.73 | 1.71 | 0.28 | 0.14 | 0.07 | 1.34 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.07 | 1.62 | 7.40 | 6.19 | 2.90 | 2.42 |
| 18.20 | 18.45 | 10.16 | 1.71 | 0.25 | 0.12 | 0.06 | 1.18 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.89 | 1.48 | 6.19 | 5.03 | 2.42 | 1.97 |
| 18.45 | 18.70 | 11.60 | 1.71 | 0.21 | 0.10 | 0.05 | 0.99 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.65 | 1.29 | 5.03 | 3.98 | 1.97 | 1.56 |
| 18.70 | 18.95 | 13.05 | 1.71 | 0.16 | 0.08 | 0.04 | 0.76 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.33 | 1.04 | 3.98 | 3.10 | 1.56 | 1.21 |
| 18.95 | 19.20 | 14.51 | 1.71 | 0.11 | 0.05 | 0.03 | 0.51 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.93 | 0.73 | 3.10 | 2.47 | 1.21 | 0.96 |
| 19.20 | 19.40 | 15.97 | 1.71 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.20 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.38 | 0.30 | 2.47 | 2.19 | 0.96 | 0.86 |
| 19.40 | 19.45 | 15.97 | 1.71 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.42 | 1.11 | 2.19 | 1.11 | 0.86 | 0.44 |
| 19.45 | 19.50 | 16.86 | 1.71 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.44 | 1.12 | 1.11 | 0.00 | 0.44 | 0.00 |

TR_FERR_35 – Trincea ferroviaria (Sezione n.35 - pk 1+700) – Condizioni sismiche (kv+) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 88 di 132

RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni statiche

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 26.30 | 26.55 | -55.41 | 0.00 | 0.18 | 0.06 | 0.05 | 0.86 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.75 | 0.47 | 0.00 | 0.42 | 0.00 | 0.14 |
| 26.55 | 26.71 | -53.27 | 0.00 | 0.47 | 0.23 | 0.07 | 1.42 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.10 | 8.81 | 0.42 | 7.68 | 0.14 | 2.54 |
| 26.71 | 26.80 | -53.27 | 0.00 | 0.64 | 0.32 | 0.06 | 1.11 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.56 | 4.78 | 7.68 | 12.36 | 2.54 | 4.08 |
| 26.80 | 27.05 | -51.24 | 0.00 | 0.85 | 0.42 | 0.21 | 4.10 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24.29 | 13.57 | 12.36 | 24.80 | 4.08 | 8.19 |
| 27.05 | 27.30 | -49.30 | 0.00 | 1.15 | 0.57 | 0.29 | 5.59 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25.47 | 14.23 | 24.80 | 37.00 | 8.19 | 12.22 |
| 27.30 | 27.55 | -47.42 | 0.00 | 1.44 | 0.71 | 0.36 | 6.97 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26.58 | 14.86 | 37.00 | 48.88 | 12.22 | 16.14 |
| 27.55 | 27.80 | -45.62 | 0.00 | 1.70 | 0.84 | 0.42 | 8.27 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27.64 | 15.45 | 48.88 | 60.37 | 16.14 | 19.94 |
| 27.80 | 28.05 | -43.86 | 0.00 | 1.95 | 0.96 | 0.49 | 9.47 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28.64 | 16.01 | 60.37 | 71.39 | 19.94 | 23.57 |
| 28.05 | 28.30 | -42.16 | 0.00 | 2.18 | 1.08 | 0.55 | 10.60 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29.60 | 16.54 | 71.39 | 81.88 | 23.57 | 27.04 |
| 28.30 | 28.55 | -40.51 | 0.00 | 2.40 | 1.18 | 0.60 | 11.66 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30.53 | 17.06 | 81.88 | 91.79 | 27.04 | 30.31 |
| 28.55 | 28.60 | -38.89 | 0.00 | 2.53 | 1.25 | 0.13 | 2.45 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.22 | 3.48 | 91.79 | 93.62 | 30.31 | 30.91 |
| 28.60 | 28.70 | -38.89 | 0.00 | 2.59 | 1.28 | 0.26 | 5.13 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.15 | 3.44 | 93.62 | 95.44 | 30.91 | 31.51 |
| 28.70 | 28.80 | -38.89 | 0.00 | 2.67 | 1.32 | 0.26 | 5.07 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.93 | 3.71 | 95.44 | 96.95 | 31.51 | 32.02 |
| 28.80 | 29.05 | -37.31 | 0.00 | 2.80 | 1.39 | 0.70 | 13.55 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.72 | 9.82 | 96.95 | 100.51 | 32.02 | 33.19 |
| 29.05 | 29.30 | -35.76 | 0.00 | 2.99 | 1.48 | 0.75 | 14.39 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.50 | 10.31 | 100.51 | 103.75 | 33.19 | 34.26 |
| 29.30 | 29.37 | -34.25 | 0.00 | 3.10 | 1.54 | 0.23 | 4.42 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.05 | 3.15 | 103.75 | 104.60 | 34.26 | 34.54 |
| 29.37 | 29.55 | -34.25 | 0.00 | 3.19 | 1.59 | 0.56 | 10.77 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.59 | 5.94 | 104.60 | 107.92 | 34.54 | 35.64 |
| 29.55 | 29.80 | -32.75 | 0.00 | 3.33 | 1.66 | 0.83 | 15.93 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.50 | 8.66 | 107.92 | 112.36 | 35.64 | 37.10 |
| 29.80 | 30.00 | -31.29 | 0.00 | 3.47 | 1.73 | 0.69 | 13.25 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.31 | 7.12 | 112.36 | 115.66 | 37.10 | 38.19 |
| 30.00 | 30.05 | -31.29 | 0.00 | 3.55 | 1.77 | 0.18 | 3.38 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.04 | 1.46 | 115.66 | 116.28 | 38.19 | 38.40 |
| 30.05 | 30.30 | -29.84 | 0.00 | 3.63 | 1.82 | 0.91 | 17.30 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.60 | 7.46 | 116.28 | 119.09 | 38.40 | 39.33 |
| 30.30 | 30.55 | -28.42 | 0.00 | 3.77 | 1.89 | 0.94 | 17.93 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.24 | 7.70 | 119.09 | 121.64 | 39.33 | 40.17 |
| 30.55 | 30.80 | -27.02 | 0.00 | 3.90 | 1.95 | 0.98 | 18.55 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.89 | 7.94 | 121.64 | 123.90 | 40.17 | 40.91 |
| 30.80 | 31.05 | -25.63 | 0.00 | 4.03 | 2.01 | 1.01 | 19.14 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17.51 | 8.19 | 123.90 | 125.83 | 40.91 | 41.55 |
| 31.05 | 31.30 | -24.26 | 0.00 | 4.14 | 2.07 | 1.04 | 19.69 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.12 | 8.42 | 125.83 | 127.40 | 41.55 | 42.07 |
| 31.30 | 31.55 | -22.90 | 0.00 | 4.25 | 2.13 | 1.06 | 20.21 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.72 | 8.65 | 127.40 | 128.59 | 42.07 | 42.46 |
| 31.55 | 31.80 | -21.56 | 0.00 | 4.36 | 2.18 | 1.09 | 20.69 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.29 | 8.87 | 128.59 | 129.37 | 42.46 | 42.72 |
| 31.80 | 32.00 | -20.23 | 0.00 | 4.44 | 2.22 | 0.89 | 16.88 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.85 | 7.26 | 129.37 | 129.64 | 42.72 | 42.81 |
| 32.00 | 32.05 | -20.23 | -33.74 | 4.47 | 2.24 | 0.22 | 4.25 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.99 | 1.82 | 129.64 | 129.71 | 42.81 | 42.83 |
| 32.05 | 32.30 | -18.91 | -33.74 | 4.42 | 2.21 | 1.11 | 21.01 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.88 | 9.09 | 129.71 | 129.57 | 42.83 | 42.79 |

segue



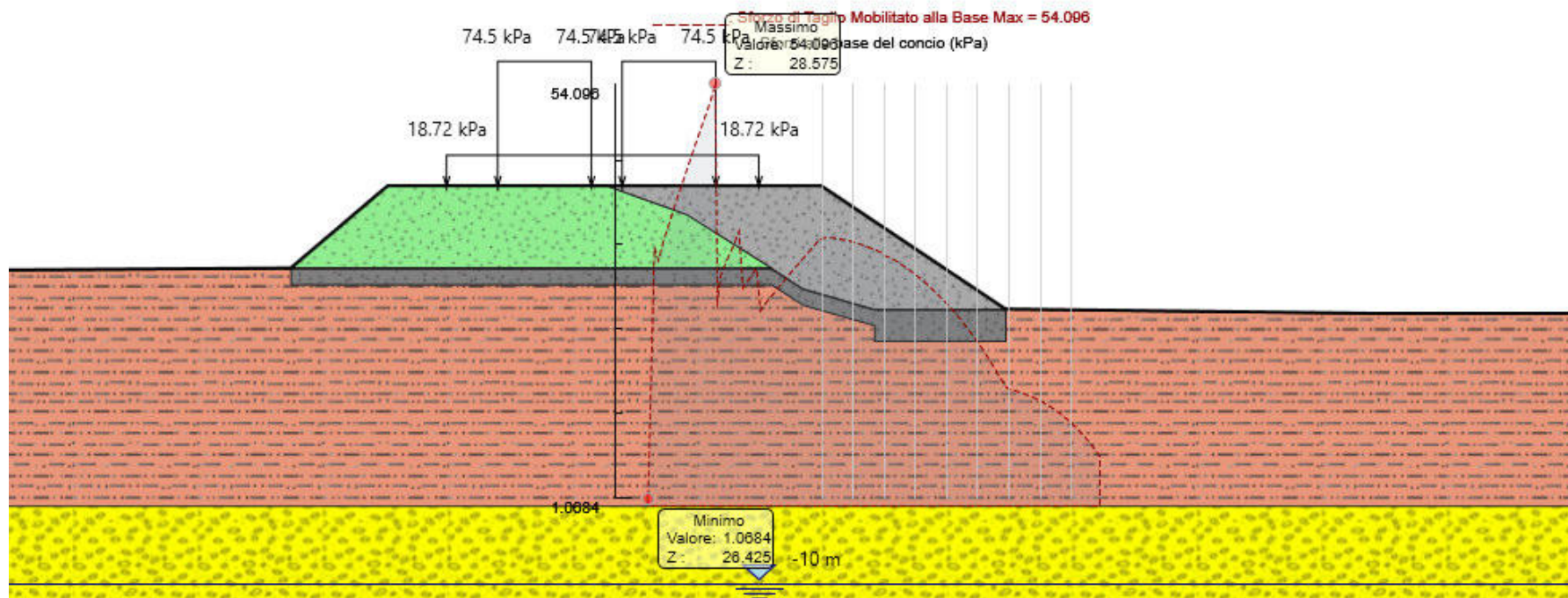
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 89 di 132

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|-------|---------|----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-------|------|--------|--------|-------|-------|
| 32.30 | 32.55 | -17.60 | -33.74 | 4.34 | 2.17 | 1.08 | 20.61 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.65 | 8.99 | 129.57 | 128.96 | 42.79 | 42.58 |
| 32.55 | 32.80 | -16.30 | -33.74 | 4.25 | 2.12 | 1.06 | 20.18 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.41 | 8.88 | 128.96 | 127.88 | 42.58 | 42.23 |
| 32.80 | 33.05 | -15.01 | -33.74 | 4.15 | 2.08 | 1.04 | 19.72 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19.14 | 8.77 | 127.88 | 126.36 | 42.23 | 41.73 |
| 33.05 | 33.30 | -13.72 | -33.74 | 4.05 | 2.02 | 1.01 | 19.23 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.85 | 8.64 | 126.36 | 124.41 | 41.73 | 41.08 |
| 33.30 | 33.55 | -12.45 | -33.74 | 3.94 | 1.97 | 0.98 | 18.71 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.53 | 8.51 | 124.41 | 122.05 | 41.08 | 40.30 |
| 33.55 | 33.80 | -11.18 | -33.74 | 3.83 | 1.91 | 0.96 | 18.17 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.18 | 8.37 | 122.05 | 119.29 | 40.30 | 39.39 |
| 33.80 | 34.00 | -9.91 | -33.74 | 3.72 | 1.86 | 0.74 | 14.13 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.30 | 6.59 | 119.29 | 116.79 | 39.39 | 38.56 |
| 34.00 | 34.05 | -9.91 | -33.74 | 3.66 | 1.83 | 0.18 | 3.47 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.52 | 1.62 | 116.79 | 116.17 | 38.56 | 38.36 |
| 34.05 | 34.30 | -8.65 | -33.74 | 3.58 | 1.79 | 0.89 | 17.00 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17.42 | 8.05 | 116.17 | 112.70 | 38.36 | 37.22 |
| 34.30 | 34.55 | -7.40 | -33.74 | 3.45 | 1.72 | 0.86 | 16.37 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.99 | 7.87 | 112.70 | 108.92 | 37.22 | 35.97 |
| 34.55 | 34.80 | -6.14 | -33.74 | 3.31 | 1.66 | 0.83 | 15.72 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.53 | 7.69 | 108.92 | 104.84 | 35.97 | 34.62 |
| 34.80 | 35.05 | -4.89 | -33.74 | 3.17 | 1.58 | 0.79 | 15.04 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.04 | 7.49 | 104.84 | 100.50 | 34.62 | 33.19 |
| 35.05 | 35.30 | -3.65 | -33.74 | 3.02 | 1.51 | 0.75 | 14.34 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.52 | 7.27 | 100.50 | 95.94 | 33.19 | 31.68 |
| 35.30 | 35.55 | -2.40 | -33.74 | 2.86 | 1.43 | 0.72 | 13.61 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.97 | 7.05 | 95.94 | 91.18 | 31.68 | 30.11 |
| 35.55 | 35.80 | -1.16 | -33.74 | 2.71 | 1.35 | 0.68 | 12.85 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14.37 | 6.81 | 91.18 | 86.27 | 30.11 | 28.49 |
| 35.80 | 36.05 | 0.09 | -33.74 | 2.54 | 1.27 | 0.64 | 12.07 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.74 | 6.55 | 86.27 | 81.23 | 28.49 | 26.82 |
| 36.05 | 36.30 | 1.33 | -33.74 | 2.37 | 1.19 | 0.59 | 11.26 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.06 | 6.28 | 81.23 | 76.13 | 26.82 | 25.14 |
| 36.30 | 36.55 | 2.57 | -33.74 | 2.20 | 1.10 | 0.55 | 10.43 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.34 | 5.99 | 76.13 | 71.00 | 25.14 | 23.45 |
| 36.55 | 36.80 | 3.82 | -33.74 | 2.01 | 1.01 | 0.50 | 9.57 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.57 | 5.68 | 71.00 | 65.90 | 23.45 | 21.76 |
| 36.80 | 37.05 | 5.06 | -33.74 | 1.83 | 0.91 | 0.46 | 8.68 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.75 | 5.35 | 65.90 | 60.88 | 21.76 | 20.10 |
| 37.05 | 37.30 | 6.31 | -33.74 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.77 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.86 | 4.99 | 60.88 | 56.00 | 20.10 | 18.49 |
| 37.30 | 37.55 | 7.57 | -33.74 | 1.44 | 0.72 | 0.36 | 6.84 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.92 | 4.61 | 56.00 | 51.32 | 18.49 | 16.95 |
| 37.55 | 37.80 | 8.82 | -33.74 | 1.24 | 0.62 | 0.31 | 5.87 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.91 | 4.21 | 51.32 | 46.93 | 16.95 | 15.50 |
| 37.80 | 37.90 | 10.08 | -33.74 | 1.09 | 0.55 | 0.11 | 2.07 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.89 | 1.57 | 46.93 | 45.24 | 15.50 | 14.94 |
| 37.90 | 38.05 | 10.08 | -0.67 | 1.03 | 0.52 | 0.16 | 2.95 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.12 | 2.27 | 45.24 | 42.81 | 14.94 | 14.14 |
| 38.05 | 38.30 | 11.35 | -0.67 | 0.99 | 0.50 | 0.25 | 4.72 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.79 | 3.76 | 42.81 | 38.65 | 14.14 | 12.76 |
| 38.30 | 38.55 | 12.62 | -0.67 | 0.94 | 0.47 | 0.23 | 4.45 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.62 | 3.70 | 38.65 | 34.44 | 12.76 | 11.37 |
| 38.55 | 38.80 | 13.90 | -0.67 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.16 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.41 | 3.62 | 34.44 | 30.21 | 11.37 | 9.98 |
| 38.80 | 39.05 | 15.18 | -0.67 | 0.81 | 0.40 | 0.20 | 3.84 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.15 | 3.52 | 30.21 | 26.00 | 9.98 | 8.59 |
| 39.05 | 39.30 | 16.47 | -0.67 | 0.73 | 0.37 | 0.18 | 3.49 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.83 | 3.40 | 26.00 | 21.86 | 8.59 | 7.22 |
| 39.30 | 39.55 | 17.78 | -0.67 | 0.65 | 0.33 | 0.16 | 3.11 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.46 | 3.26 | 21.86 | 17.82 | 7.22 | 5.88 |
| 39.55 | 39.80 | 19.09 | -0.67 | 0.57 | 0.28 | 0.14 | 2.70 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.03 | 3.09 | 17.82 | 13.94 | 5.88 | 4.60 |
| 39.80 | 40.05 | 20.41 | -0.67 | 0.48 | 0.24 | 0.12 | 2.26 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.52 | 2.89 | 13.94 | 10.29 | 4.60 | 3.40 |
| 40.05 | 40.30 | 21.74 | -0.67 | 0.38 | 0.19 | 0.09 | 1.79 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.92 | 2.66 | 10.29 | 6.95 | 3.40 | 2.29 |
| 40.30 | 40.55 | 23.08 | -0.67 | 0.27 | 0.13 | 0.07 | 1.28 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.23 | 2.39 | 6.95 | 3.99 | 2.29 | 1.32 |
| 40.55 | 40.80 | 24.44 | -0.67 | 0.16 | 0.07 | 0.04 | 0.74 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.43 | 2.08 | 3.99 | 1.54 | 1.32 | 0.51 |
| 40.80 | 41.00 | 25.68 | -0.67 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.19 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.28 | 1.41 | 1.54 | 0.01 | 0.51 | 0.00 |

RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni statiche - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 91 di 132

RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni sismiche (kv-)

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|----|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 30.00 | 30.25 | -53.03 | 0.00 | 0.17 | 0.06 | 0.04 | 0.79 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.50 | 0.39 | 0.00 | 0.31 | 0.00 | 0.21 |
| 30.25 | 30.50 | -50.58 | 0.00 | 0.48 | 0.23 | 0.12 | 2.30 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.48 | 1.16 | 0.31 | 1.15 | 0.21 | 0.77 |
| 30.50 | 30.75 | -48.26 | 0.00 | 0.78 | 0.38 | 0.19 | 3.69 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.40 | 1.88 | 1.15 | 2.40 | 0.77 | 1.60 |
| 30.75 | 31.00 | -46.04 | 0.00 | 1.05 | 0.52 | 0.26 | 4.97 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.28 | 2.56 | 2.40 | 3.95 | 1.60 | 2.64 |
| 31.00 | 31.25 | -43.90 | 0.00 | 1.30 | 0.65 | 0.32 | 6.16 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.11 | 3.21 | 3.95 | 5.72 | 2.64 | 3.82 |
| 31.25 | 31.50 | -41.84 | 0.00 | 1.53 | 0.76 | 0.38 | 7.26 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.92 | 3.84 | 5.72 | 7.63 | 3.82 | 5.10 |
| 31.50 | 31.75 | -39.84 | 0.00 | 1.74 | 0.87 | 0.44 | 8.29 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.70 | 4.45 | 7.63 | 9.60 | 5.10 | 6.41 |
| 31.75 | 32.00 | -37.90 | 0.00 | 1.95 | 0.97 | 0.49 | 9.24 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.46 | 5.05 | 9.60 | 11.57 | 6.41 | 7.72 |
| 32.00 | 32.25 | -36.01 | -33.74 | 2.05 | 1.03 | 0.51 | 9.74 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.92 | 5.41 | 11.57 | 13.39 | 7.72 | 8.94 |
| 32.25 | 32.50 | -34.16 | -33.74 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.08 | 5.53 | 13.39 | 14.97 | 8.94 | 10.00 |
| 32.50 | 32.75 | -32.35 | -33.74 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.21 | 5.63 | 14.97 | 16.30 | 10.00 | 10.89 |
| 32.75 | 33.00 | -30.58 | -33.74 | 2.04 | 1.02 | 0.51 | 9.70 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.30 | 5.70 | 16.30 | 17.36 | 10.89 | 11.60 |
| 33.00 | 33.25 | -28.84 | -33.74 | 2.02 | 1.01 | 0.50 | 9.59 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.37 | 5.75 | 17.36 | 18.15 | 11.60 | 12.12 |
| 33.25 | 33.50 | -27.13 | -33.74 | 1.98 | 0.99 | 0.50 | 9.42 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.40 | 5.78 | 18.15 | 18.67 | 12.12 | 12.47 |
| 33.50 | 33.75 | -25.44 | -33.74 | 1.94 | 0.97 | 0.49 | 9.22 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.41 | 5.79 | 18.67 | 18.91 | 12.47 | 12.63 |
| 33.75 | 34.00 | -23.78 | -33.74 | 1.89 | 0.94 | 0.47 | 8.97 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.38 | 5.77 | 18.91 | 18.87 | 12.63 | 12.61 |
| 34.00 | 34.25 | -22.14 | -33.74 | 1.83 | 0.91 | 0.46 | 8.68 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.33 | 5.72 | 18.87 | 18.58 | 12.61 | 12.41 |
| 34.25 | 34.50 | -20.52 | -33.74 | 1.76 | 0.88 | 0.44 | 8.35 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.24 | 5.65 | 18.58 | 18.03 | 12.41 | 12.04 |
| 34.50 | 34.75 | -18.91 | -33.74 | 1.68 | 0.84 | 0.42 | 7.98 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 7.11 | 5.56 | 18.03 | 17.23 | 12.04 | 11.51 |
| 34.75 | 35.00 | -17.32 | -33.74 | 1.60 | 0.80 | 0.40 | 7.58 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.95 | 5.43 | 17.23 | 16.22 | 11.51 | 10.83 |
| 35.00 | 35.25 | -15.74 | -33.74 | 1.50 | 0.75 | 0.38 | 7.14 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.74 | 5.27 | 16.22 | 15.00 | 10.83 | 10.02 |
| 35.25 | 35.50 | -14.18 | -33.74 | 1.40 | 0.70 | 0.35 | 6.66 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.50 | 5.08 | 15.00 | 13.60 | 10.02 | 9.08 |
| 35.50 | 35.75 | -12.63 | -33.74 | 1.30 | 0.65 | 0.32 | 6.15 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 6.20 | 4.85 | 13.60 | 12.06 | 9.08 | 8.05 |
| 35.75 | 36.00 | -11.08 | -33.74 | 1.18 | 0.59 | 0.30 | 5.61 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.86 | 4.58 | 12.06 | 10.40 | 8.05 | 6.95 |
| 36.00 | 36.25 | -9.55 | -33.74 | 1.06 | 0.53 | 0.26 | 5.03 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.45 | 4.26 | 10.40 | 8.69 | 6.95 | 5.80 |
| 36.25 | 36.50 | -8.02 | -33.74 | 0.93 | 0.47 | 0.23 | 4.42 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.98 | 3.89 | 8.69 | 6.96 | 5.80 | 4.65 |
| 36.50 | 36.75 | -6.49 | -33.74 | 0.80 | 0.40 | 0.20 | 3.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.43 | 3.46 | 6.96 | 5.27 | 4.65 | 3.52 |
| 36.75 | 37.00 | -4.97 | -33.74 | 0.65 | 0.33 | 0.16 | 3.11 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.80 | 2.97 | 5.27 | 3.71 | 3.52 | 2.48 |
| 37.00 | 37.25 | -3.46 | -33.74 | 0.51 | 0.26 | 0.13 | 2.40 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.08 | 2.41 | 3.71 | 2.35 | 2.48 | 1.57 |
| 37.25 | 37.38 | -1.95 | -33.74 | 0.39 | 0.19 | 0.05 | 0.98 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.32 | 1.03 | 2.35 | 1.72 | 1.57 | 1.15 |

segue



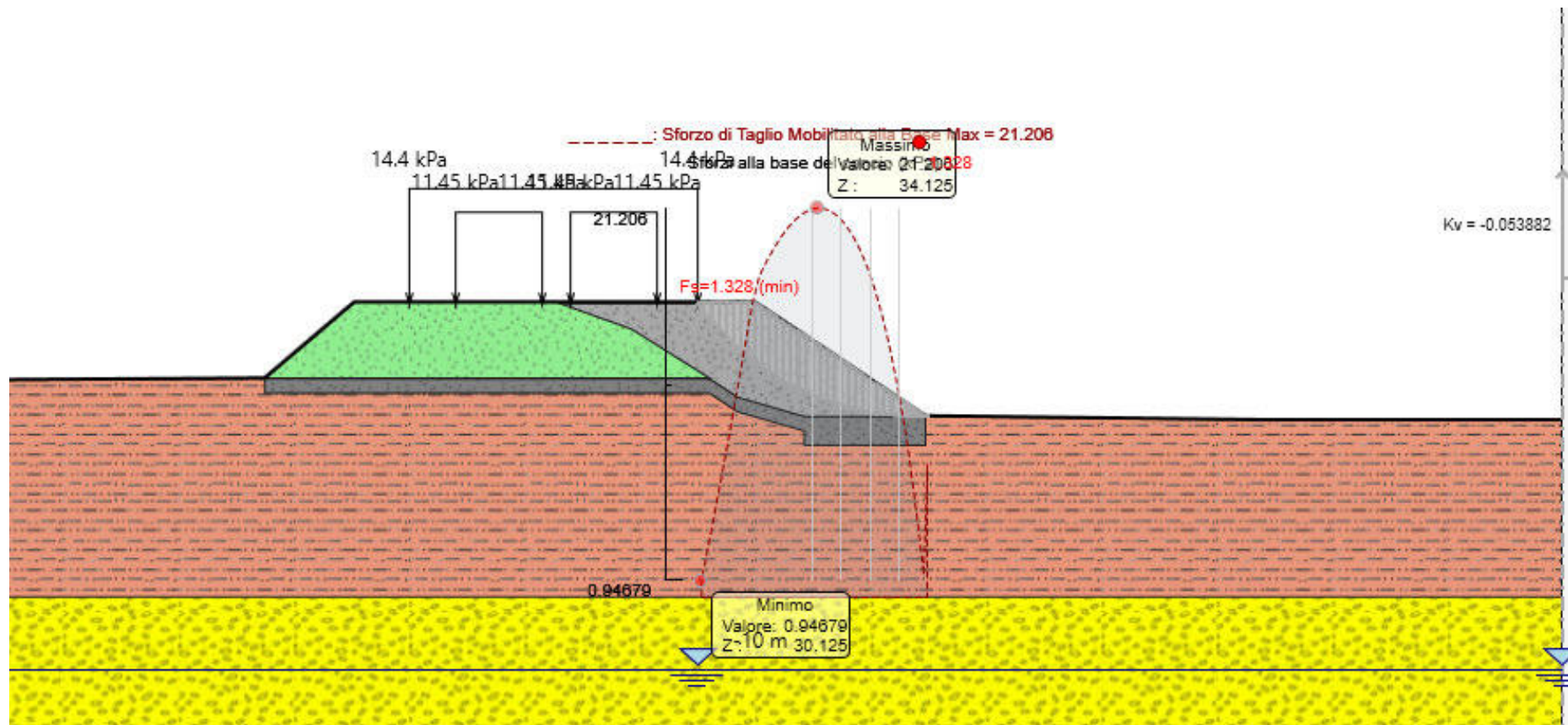
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 92 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 37.38 | 37.50 | -1.95 | -33.74 | 0.31 | 0.15 | 0.04 | 0.69 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.92 | 0.72 | 1.72 | 1.28 | 1.15 | 0.86 |
| 37.50 | 37.75 | -0.43 | -33.74 | 0.19 | 0.10 | 0.05 | 0.90 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.27 | 0.99 | 1.28 | 0.64 | 0.86 | 0.43 |
| 37.75 | 37.90 | 1.08 | -33.74 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.16 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.23 | 0.18 | 0.64 | 0.52 | 0.43 | 0.35 |
| 37.90 | 38.00 | 1.08 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.36 | 0.68 | 0.52 | 0.00 | 0.35 | 0.00 |

RIL_FERR_6 - Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni sismiche (kv-) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 94 di 132

RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni sismiche (kv+)

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|----|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 30.00 | 30.25 | -53.03 | 0.00 | 0.17 | 0.06 | 0.04 | 0.79 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.57 | 0.45 | 0.00 | 0.34 | 0.00 | 0.22 |
| 30.25 | 30.50 | -50.58 | 0.00 | 0.48 | 0.23 | 0.12 | 2.30 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.68 | 1.31 | 0.34 | 1.28 | 0.22 | 0.83 |
| 30.50 | 30.75 | -48.26 | 0.00 | 0.78 | 0.38 | 0.19 | 3.69 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.72 | 2.13 | 1.28 | 2.66 | 0.83 | 1.73 |
| 30.75 | 31.00 | -46.04 | 0.00 | 1.05 | 0.52 | 0.26 | 4.97 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.71 | 2.90 | 2.66 | 4.39 | 1.73 | 2.86 |
| 31.00 | 31.25 | -43.90 | 0.00 | 1.30 | 0.65 | 0.32 | 6.16 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.65 | 3.64 | 4.39 | 6.35 | 2.86 | 4.13 |
| 31.25 | 31.50 | -41.84 | 0.00 | 1.53 | 0.76 | 0.38 | 7.26 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.56 | 4.34 | 6.35 | 8.45 | 4.13 | 5.50 |
| 31.50 | 31.75 | -39.84 | 0.00 | 1.74 | 0.87 | 0.44 | 8.29 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.44 | 5.03 | 8.45 | 10.62 | 5.50 | 6.92 |
| 31.75 | 32.00 | -37.90 | 0.00 | 1.95 | 0.97 | 0.49 | 9.24 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.29 | 5.70 | 10.62 | 12.78 | 6.92 | 8.33 |
| 32.00 | 32.25 | -36.01 | -33.74 | 2.05 | 1.03 | 0.51 | 9.74 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.81 | 6.10 | 12.78 | 14.79 | 8.33 | 9.63 |
| 32.25 | 32.50 | -34.16 | -33.74 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.98 | 6.23 | 14.79 | 16.52 | 9.63 | 10.76 |
| 32.50 | 32.75 | -32.35 | -33.74 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.11 | 6.34 | 16.52 | 17.97 | 10.76 | 11.70 |
| 32.75 | 33.00 | -30.58 | -33.74 | 2.04 | 1.02 | 0.51 | 9.70 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.21 | 6.41 | 17.97 | 19.12 | 11.70 | 12.45 |
| 33.00 | 33.25 | -28.84 | -33.74 | 2.02 | 1.01 | 0.50 | 9.59 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.28 | 6.47 | 19.12 | 19.97 | 12.45 | 13.01 |
| 33.25 | 33.50 | -27.13 | -33.74 | 1.98 | 0.99 | 0.50 | 9.42 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.31 | 6.49 | 19.97 | 20.52 | 13.01 | 13.36 |
| 33.50 | 33.75 | -25.44 | -33.74 | 1.94 | 0.97 | 0.49 | 9.22 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.31 | 6.49 | 20.52 | 20.76 | 13.36 | 13.52 |
| 33.75 | 34.00 | -23.78 | -33.74 | 1.89 | 0.94 | 0.47 | 8.97 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.27 | 6.46 | 20.76 | 20.70 | 13.52 | 13.49 |
| 34.00 | 34.25 | -22.14 | -33.74 | 1.83 | 0.91 | 0.46 | 8.68 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.20 | 6.41 | 20.70 | 20.36 | 13.49 | 13.26 |
| 34.25 | 34.50 | -20.52 | -33.74 | 1.76 | 0.88 | 0.44 | 8.35 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 8.09 | 6.32 | 20.36 | 19.73 | 13.26 | 12.85 |
| 34.50 | 34.75 | -18.91 | -33.74 | 1.68 | 0.84 | 0.42 | 7.98 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.94 | 6.20 | 19.73 | 18.84 | 12.85 | 12.27 |
| 34.75 | 35.00 | -17.32 | -33.74 | 1.60 | 0.80 | 0.40 | 7.58 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.75 | 6.05 | 18.84 | 17.70 | 12.27 | 11.53 |
| 35.00 | 35.25 | -15.74 | -33.74 | 1.50 | 0.75 | 0.38 | 7.14 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.51 | 5.87 | 17.70 | 16.35 | 11.53 | 10.65 |
| 35.25 | 35.50 | -14.18 | -33.74 | 1.40 | 0.70 | 0.35 | 6.66 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.23 | 5.65 | 16.35 | 14.80 | 10.65 | 9.64 |
| 35.50 | 35.75 | -12.63 | -33.74 | 1.30 | 0.65 | 0.32 | 6.15 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.89 | 5.38 | 14.80 | 13.10 | 9.64 | 8.53 |
| 35.75 | 36.00 | -11.08 | -33.74 | 1.18 | 0.59 | 0.30 | 5.61 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.50 | 5.08 | 13.10 | 11.28 | 8.53 | 7.35 |
| 36.00 | 36.25 | -9.55 | -33.74 | 1.06 | 0.53 | 0.26 | 5.03 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.04 | 4.72 | 11.28 | 9.40 | 7.35 | 6.12 |
| 36.25 | 36.50 | -8.02 | -33.74 | 0.93 | 0.47 | 0.23 | 4.42 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.51 | 4.30 | 9.40 | 7.50 | 6.12 | 4.89 |
| 36.50 | 36.75 | -6.49 | -33.74 | 0.80 | 0.40 | 0.20 | 3.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.89 | 3.82 | 7.50 | 5.66 | 4.89 | 3.69 |
| 36.75 | 37.00 | -4.97 | -33.74 | 0.65 | 0.33 | 0.16 | 3.11 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.19 | 3.27 | 5.66 | 3.96 | 3.69 | 2.58 |
| 37.00 | 37.25 | -3.46 | -33.74 | 0.51 | 0.26 | 0.13 | 2.40 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.38 | 2.64 | 3.96 | 2.47 | 2.58 | 1.61 |
| 37.25 | 37.38 | -1.95 | -33.74 | 0.39 | 0.19 | 0.05 | 0.98 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.44 | 1.13 | 2.47 | 1.80 | 1.61 | 1.17 |
| 37.38 | 37.50 | -1.95 | -33.74 | 0.31 | 0.15 | 0.04 | 0.69 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.01 | 0.79 | 1.80 | 1.32 | 1.17 | 0.86 |

segue



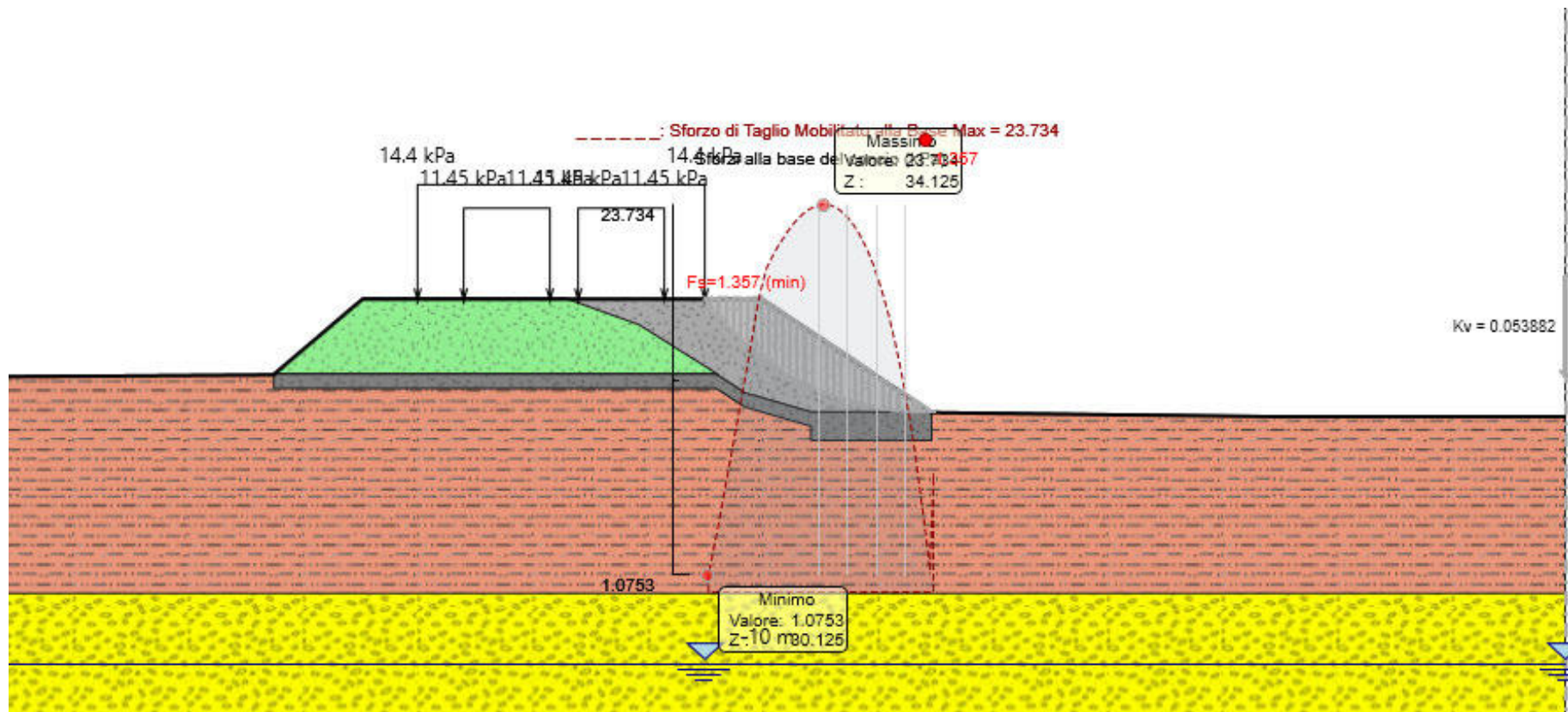
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 95 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| 37.38 | 37.50 | -1.95 | -33.74 | 0.31 | 0.15 | 0.04 | 0.69 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.01 | 0.79 | 1.80 | 1.32 | 1.17 | 0.86 |
| 37.50 | 37.75 | -0.43 | -33.74 | 0.19 | 0.10 | 0.05 | 0.90 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.39 | 1.09 | 1.32 | 0.63 | 0.86 | 0.41 |
| 37.75 | 37.90 | 1.08 | -33.74 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.16 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.25 | 0.20 | 0.63 | 0.50 | 0.41 | 0.32 |
| 37.90 | 38.00 | 1.08 | -0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.34 | 0.67 | 0.50 | -0.01 | 0.32 | 0.00 |

RIL_FERR_6 – Rilevato ferroviario (Sezione n.6 - pk 0+250) - Condizioni sismiche (kv+) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 97 di 132

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250) - 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|-------|-------|------|------|
| 32.15 | 32.40 | -43.17 | 0.00 | 0.12 | 0.04 | 0.03 | 0.56 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.32 | 2.70 | 0.00 | 1.48 | 0.00 | 0.70 |
| 32.40 | 32.65 | -41.59 | 0.00 | 0.35 | 0.17 | 0.09 | 1.64 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.24 | 3.27 | 1.48 | 3.13 | 0.70 | 1.49 |
| 32.65 | 32.90 | -40.05 | 0.00 | 0.56 | 0.28 | 0.14 | 2.67 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.11 | 3.82 | 3.13 | 4.88 | 1.49 | 2.31 |
| 32.90 | 33.00 | -38.54 | 0.00 | 0.71 | 0.35 | 0.07 | 1.34 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.69 | 1.68 | 4.88 | 5.57 | 2.31 | 2.64 |
| 33.00 | 33.15 | -38.54 | 0.00 | 0.81 | 0.40 | 0.12 | 2.30 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.92 | 1.20 | 5.57 | 6.06 | 2.64 | 2.88 |
| 33.15 | 33.40 | -37.07 | 0.00 | 0.96 | 0.48 | 0.24 | 4.56 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.84 | 2.40 | 6.06 | 6.94 | 2.88 | 3.30 |
| 33.40 | 33.65 | -35.62 | 0.00 | 1.14 | 0.57 | 0.29 | 5.43 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.60 | 2.87 | 6.94 | 7.88 | 3.30 | 3.74 |
| 33.65 | 33.90 | -34.20 | 0.00 | 1.32 | 0.66 | 0.33 | 6.26 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.34 | 3.34 | 7.88 | 8.81 | 3.74 | 4.18 |
| 33.90 | 34.15 | -32.80 | 0.00 | 1.48 | 0.74 | 0.37 | 7.05 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.05 | 3.78 | 8.81 | 9.72 | 4.18 | 4.61 |
| 34.15 | 34.40 | -31.42 | 0.00 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.79 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.75 | 4.22 | 9.72 | 10.54 | 4.61 | 5.00 |
| 34.40 | 34.65 | -30.07 | 0.00 | 1.79 | 0.89 | 0.45 | 8.50 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.42 | 4.64 | 10.54 | 11.26 | 5.00 | 5.34 |
| 34.65 | 34.70 | -28.73 | 0.00 | 1.88 | 0.94 | 0.09 | 1.78 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.57 | 0.98 | 11.26 | 11.37 | 5.34 | 5.40 |
| 34.70 | 34.90 | -28.73 | -33.92 | 1.88 | 0.94 | 0.38 | 7.13 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.28 | 3.93 | 11.37 | 11.82 | 5.40 | 5.61 |
| 34.90 | 35.15 | -27.41 | -33.92 | 1.85 | 0.92 | 0.46 | 8.77 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.80 | 4.87 | 11.82 | 12.17 | 5.61 | 5.78 |
| 35.15 | 35.40 | -26.10 | -33.92 | 1.80 | 0.90 | 0.45 | 8.57 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.69 | 4.81 | 12.17 | 12.33 | 5.78 | 5.85 |
| 35.40 | 35.65 | -24.81 | -33.92 | 1.75 | 0.88 | 0.44 | 8.33 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.56 | 4.73 | 12.33 | 12.29 | 5.85 | 5.83 |
| 35.65 | 35.90 | -23.53 | -33.92 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.40 | 4.63 | 12.29 | 12.07 | 5.83 | 5.73 |
| 35.90 | 36.15 | -22.27 | -33.92 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.77 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.21 | 4.51 | 12.07 | 11.69 | 5.73 | 5.55 |
| 36.15 | 36.40 | -21.01 | -33.92 | 1.57 | 0.78 | 0.39 | 7.44 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.99 | 4.37 | 11.69 | 11.14 | 5.55 | 5.29 |
| 36.40 | 36.65 | -19.77 | -33.92 | 1.49 | 0.75 | 0.37 | 7.08 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.74 | 4.21 | 11.14 | 10.46 | 5.29 | 4.97 |
| 36.65 | 36.90 | -18.53 | -33.92 | 1.41 | 0.71 | 0.35 | 6.70 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.46 | 4.04 | 10.46 | 9.65 | 4.97 | 4.58 |
| 36.90 | 37.15 | -17.31 | -33.92 | 1.32 | 0.66 | 0.33 | 6.28 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.14 | 3.84 | 9.65 | 8.74 | 4.58 | 4.15 |
| 37.15 | 37.40 | -16.09 | -33.92 | 1.23 | 0.62 | 0.31 | 5.84 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.79 | 3.62 | 8.74 | 7.74 | 4.15 | 3.68 |
| 37.40 | 37.65 | -14.88 | -33.92 | 1.13 | 0.57 | 0.28 | 5.37 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.40 | 3.38 | 7.74 | 6.69 | 3.68 | 3.18 |
| 37.65 | 37.90 | -13.68 | -33.92 | 1.03 | 0.51 | 0.26 | 4.88 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.98 | 3.11 | 6.69 | 5.61 | 3.18 | 2.66 |
| 37.90 | 38.15 | -12.48 | -33.92 | 0.92 | 0.46 | 0.23 | 4.35 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.52 | 2.82 | 5.61 | 4.52 | 2.66 | 2.15 |
| 38.15 | 38.40 | -11.29 | -33.92 | 0.80 | 0.40 | 0.20 | 3.80 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.01 | 2.51 | 4.52 | 3.47 | 2.15 | 1.65 |
| 38.40 | 38.65 | -10.10 | -33.92 | 0.68 | 0.34 | 0.17 | 3.23 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.47 | 2.17 | 3.47 | 2.48 | 1.65 | 1.18 |
| 38.65 | 38.90 | -8.92 | -33.92 | 0.55 | 0.28 | 0.14 | 2.63 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.88 | 1.80 | 2.48 | 1.60 | 1.18 | 0.76 |
| 38.90 | 39.15 | -7.74 | -33.92 | 0.42 | 0.21 | 0.11 | 2.01 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.23 | 1.40 | 1.60 | 0.86 | 0.76 | 0.41 |

segue



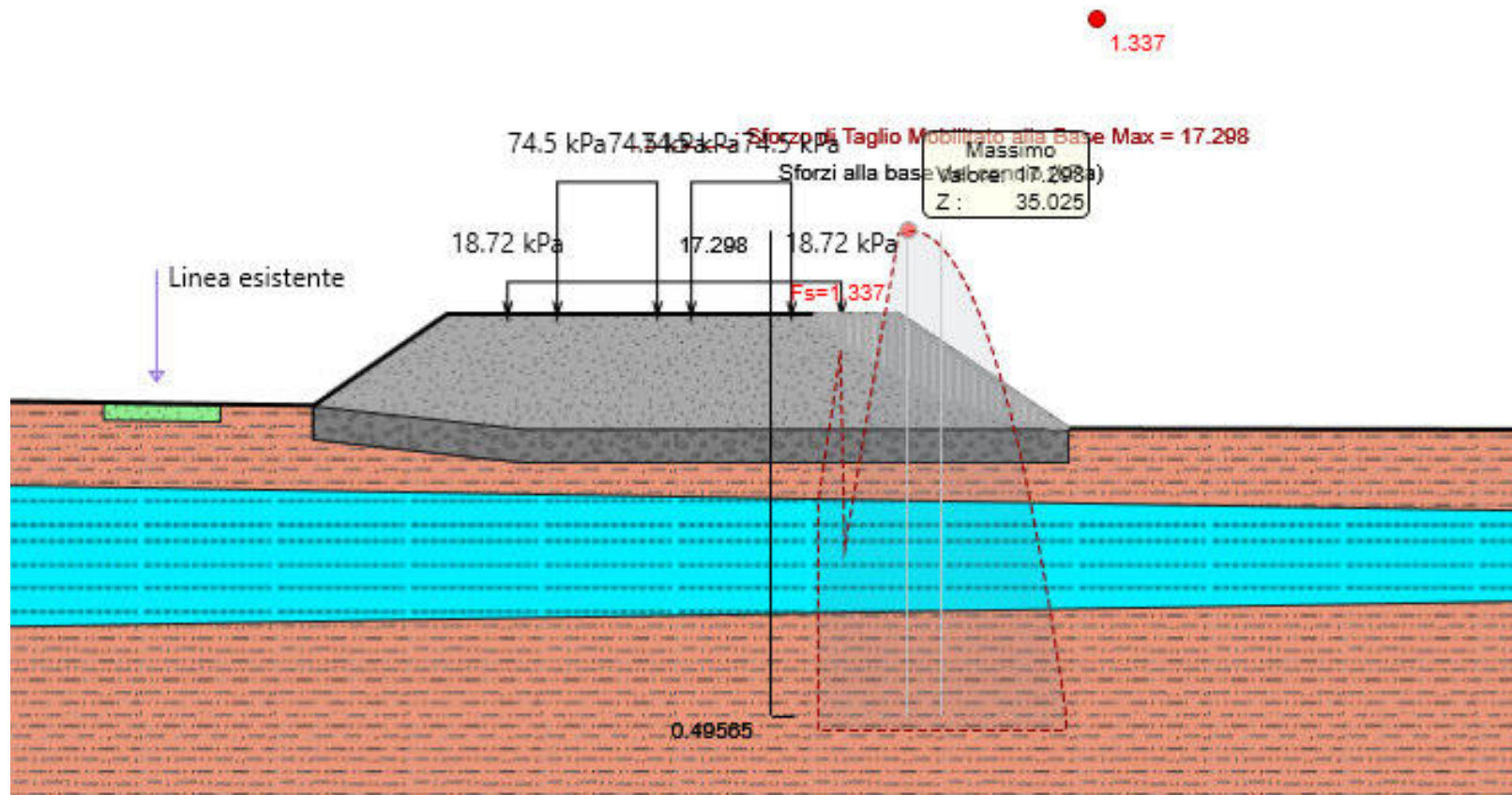
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

| | | | | | |
|----------|---------|----------|------------|------|-----------|
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
| IA96 | 00 R 29 | CL | GE0006 002 | B | 98 di 132 |

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|------|------|------|------|
| 39.15 | 39.40 | -6.57 | -33.92 | 0.29 | 0.15 | 0.07 | 1.36 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.54 | 0.96 | 0.86 | 0.33 | 0.41 | 0.15 |
| 39.40 | 39.65 | -5.39 | -33.92 | 0.14 | 0.08 | 0.04 | 0.68 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.79 | 0.49 | 0.33 | 0.03 | 0.15 | 0.02 |
| 39.65 | 39.77 | -4.53 | -33.92 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.08 | Rilevato | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.10 | 0.06 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250) - Condizioni statiche A- Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

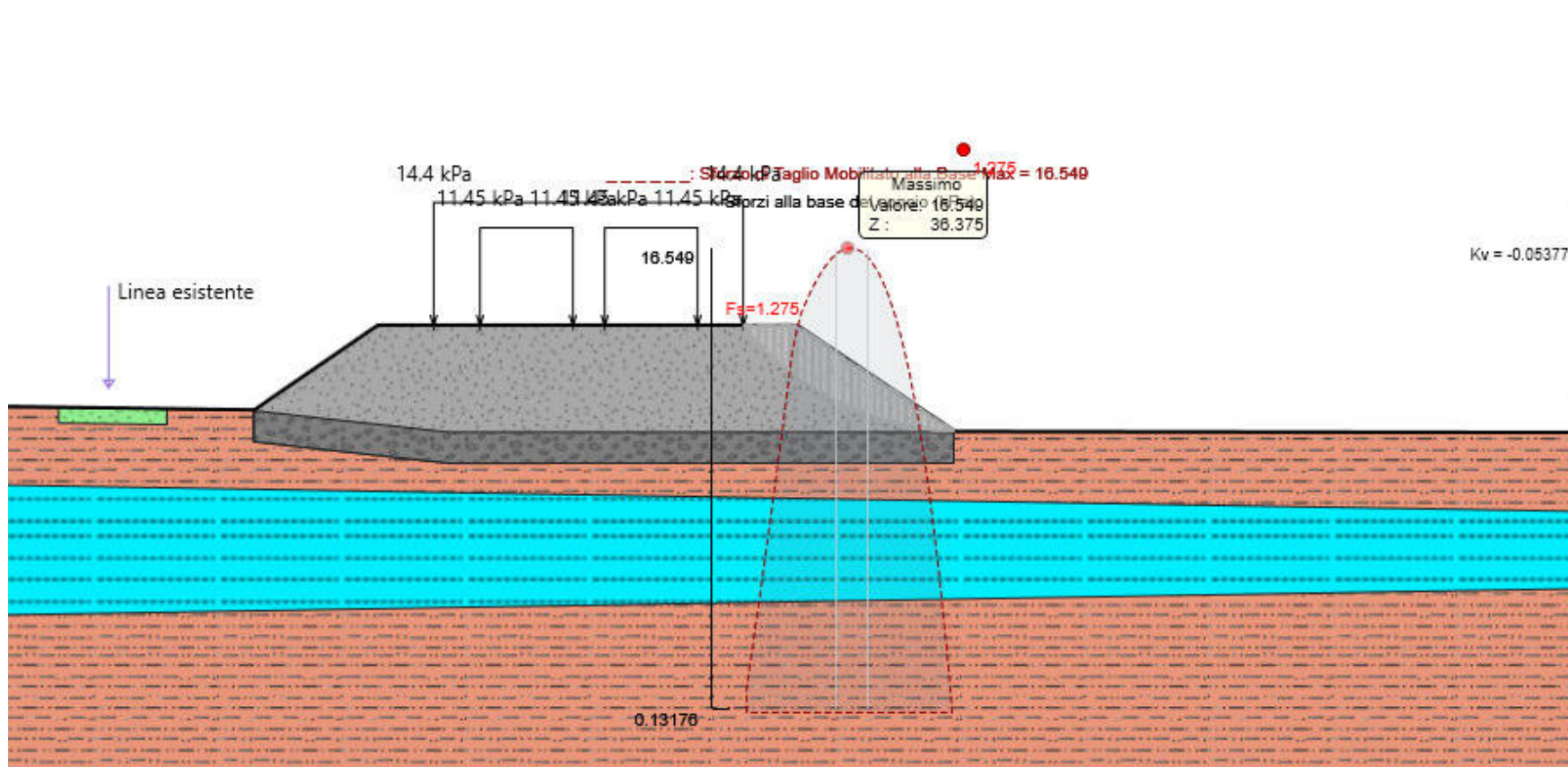
**Rilevati e trincee ferroviari e stradali
Relazione predimensionamento – Stabilità (ante e post operam)**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 100 di 132

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250) - Condizioni sismiche (kv-) 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|----|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 33.00 | 33.25 | -50.09 | 0.00 | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.71 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.45 | 0.35 | 0.00 | 0.24 | 0.00 | 0.17 |
| 33.25 | 33.50 | -47.69 | 0.00 | 0.44 | 0.21 | 0.11 | 2.07 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.33 | 1.04 | 0.24 | 0.90 | 0.17 | 0.63 |
| 33.50 | 33.75 | -45.41 | 0.00 | 0.70 | 0.35 | 0.18 | 3.33 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.17 | 1.69 | 0.90 | 1.87 | 0.63 | 1.31 |
| 33.75 | 34.00 | -43.21 | 0.00 | 0.94 | 0.47 | 0.24 | 4.49 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.97 | 2.32 | 1.87 | 3.06 | 1.31 | 2.14 |
| 34.00 | 34.25 | -41.09 | 0.00 | 1.17 | 0.58 | 0.29 | 5.56 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.75 | 2.93 | 3.06 | 4.39 | 2.14 | 3.07 |
| 34.25 | 34.50 | -39.03 | 0.00 | 1.38 | 0.69 | 0.35 | 6.56 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.50 | 3.51 | 4.39 | 5.79 | 3.07 | 4.05 |
| 34.50 | 34.70 | -37.04 | 0.00 | 1.56 | 0.78 | 0.31 | 5.92 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.14 | 3.23 | 5.79 | 6.89 | 4.05 | 4.82 |
| 34.70 | 34.75 | -37.04 | -33.92 | 1.64 | 0.82 | 0.08 | 1.55 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.09 | 0.85 | 6.89 | 7.18 | 4.82 | 5.03 |
| 34.75 | 35.00 | -35.09 | -33.92 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.80 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.56 | 4.34 | 7.18 | 8.43 | 5.03 | 5.90 |
| 35.00 | 35.25 | -33.19 | -33.92 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.80 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.68 | 4.44 | 8.43 | 9.46 | 5.90 | 6.62 |
| 35.25 | 35.50 | -31.33 | -33.92 | 1.63 | 0.82 | 0.41 | 7.75 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.77 | 4.51 | 9.46 | 10.28 | 6.62 | 7.19 |
| 35.50 | 35.75 | -29.51 | -33.92 | 1.61 | 0.81 | 0.40 | 7.65 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.83 | 4.55 | 10.28 | 10.86 | 7.19 | 7.60 |
| 35.75 | 36.00 | -27.72 | -33.92 | 1.58 | 0.79 | 0.39 | 7.50 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.85 | 4.57 | 10.86 | 11.21 | 7.60 | 7.85 |
| 36.00 | 36.25 | -25.96 | -33.92 | 1.54 | 0.77 | 0.38 | 7.30 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.85 | 4.57 | 11.21 | 11.34 | 7.85 | 7.94 |
| 36.25 | 36.50 | -24.22 | -33.92 | 1.49 | 0.74 | 0.37 | 7.06 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.81 | 4.54 | 11.34 | 11.23 | 7.94 | 7.86 |
| 36.50 | 36.75 | -22.51 | -33.92 | 1.43 | 0.71 | 0.36 | 6.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.73 | 4.48 | 11.23 | 10.91 | 7.86 | 7.64 |
| 36.75 | 37.00 | -20.82 | -33.92 | 1.36 | 0.68 | 0.34 | 6.45 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.62 | 4.39 | 10.91 | 10.38 | 7.64 | 7.27 |
| 37.00 | 37.25 | -19.14 | -33.92 | 1.28 | 0.64 | 0.32 | 6.08 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.46 | 4.27 | 10.38 | 9.66 | 7.27 | 6.77 |
| 37.25 | 37.50 | -17.49 | -33.92 | 1.20 | 0.60 | 0.30 | 5.68 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.27 | 4.11 | 9.66 | 8.78 | 6.77 | 6.15 |
| 37.50 | 37.75 | -15.85 | -33.92 | 1.10 | 0.55 | 0.28 | 5.23 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 5.02 | 3.92 | 8.78 | 7.75 | 6.15 | 5.43 |
| 37.75 | 38.00 | -14.22 | -33.92 | 1.00 | 0.50 | 0.25 | 4.75 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.73 | 3.69 | 7.75 | 6.62 | 5.43 | 4.63 |
| 38.00 | 38.25 | -12.60 | -33.92 | 0.89 | 0.45 | 0.22 | 4.24 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 4.38 | 3.42 | 6.62 | 5.41 | 4.63 | 3.79 |
| 38.25 | 38.50 | -11.00 | -33.92 | 0.78 | 0.39 | 0.19 | 3.69 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.96 | 3.10 | 5.41 | 4.18 | 3.79 | 2.92 |
| 38.50 | 38.75 | -9.40 | -33.92 | 0.65 | 0.33 | 0.16 | 3.10 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 3.48 | 2.72 | 4.18 | 2.98 | 2.92 | 2.08 |
| 38.75 | 39.00 | -7.81 | -33.92 | 0.52 | 0.26 | 0.13 | 2.48 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.91 | 2.27 | 2.98 | 1.87 | 2.08 | 1.31 |
| 39.00 | 39.25 | -6.22 | -33.92 | 0.39 | 0.20 | 0.10 | 1.83 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 2.25 | 1.76 | 1.87 | 0.95 | 1.31 | 0.66 |
| 39.25 | 39.50 | -4.64 | -33.92 | 0.24 | 0.13 | 0.06 | 1.15 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 1.48 | 1.15 | 0.95 | 0.29 | 0.66 | 0.20 |
| 39.50 | 39.75 | -3.07 | -33.92 | 0.09 | 0.06 | 0.02 | 0.43 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.58 | 0.45 | 0.29 | 0.01 | 0.20 | 0.00 |
| 39.75 | 39.77 | -2.22 | -33.92 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)- Condizioni sismiche (kv-) A - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 102 di 132

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250) - Condizioni sismiche (kv+) 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 32.15 | 32.40 | -43.17 | 0.00 | 0.12 | 0.04 | 0.03 | 0.56 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.19 | 2.49 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.62 |
| 32.40 | 32.65 | -41.59 | 0.00 | 0.35 | 0.17 | 0.09 | 1.64 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.05 | 3.17 | 0.92 | 2.06 | 0.62 | 1.38 |
| 32.65 | 32.90 | -40.05 | 0.00 | 0.56 | 0.28 | 0.14 | 2.67 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.89 | 3.82 | 2.06 | 3.36 | 1.38 | 2.26 |
| 32.90 | 33.00 | -38.54 | 0.00 | 0.71 | 0.35 | 0.07 | 1.34 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.19 | 1.71 | 3.36 | 3.89 | 2.26 | 2.62 |
| 33.00 | 33.15 | -38.54 | 0.00 | 0.81 | 0.40 | 0.12 | 2.30 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.79 | 1.40 | 3.89 | 4.46 | 2.62 | 3.00 |
| 33.15 | 33.40 | -37.07 | 0.00 | 0.96 | 0.48 | 0.24 | 4.56 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.61 | 2.82 | 4.46 | 5.48 | 3.00 | 3.69 |
| 33.40 | 33.65 | -35.62 | 0.00 | 1.14 | 0.57 | 0.29 | 5.43 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.35 | 3.40 | 5.48 | 6.59 | 3.69 | 4.43 |
| 33.65 | 33.90 | -34.20 | 0.00 | 1.32 | 0.66 | 0.33 | 6.26 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.09 | 3.97 | 6.59 | 7.72 | 4.43 | 5.19 |
| 33.90 | 34.15 | -32.80 | 0.00 | 1.48 | 0.74 | 0.37 | 7.05 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.81 | 4.54 | 7.72 | 8.84 | 5.19 | 5.95 |
| 34.15 | 34.40 | -31.42 | 0.00 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.79 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.52 | 5.09 | 8.84 | 9.91 | 5.95 | 6.66 |
| 34.40 | 34.65 | -30.07 | 0.00 | 1.79 | 0.89 | 0.45 | 8.50 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.22 | 5.64 | 9.91 | 10.88 | 6.66 | 7.32 |
| 34.65 | 34.70 | -28.73 | 0.00 | 1.88 | 0.94 | 0.09 | 1.78 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.54 | 1.20 | 10.88 | 11.05 | 7.32 | 7.43 |
| 34.70 | 34.90 | -28.73 | -33.92 | 1.88 | 0.94 | 0.38 | 7.13 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.15 | 4.81 | 11.05 | 11.70 | 7.43 | 7.86 |
| 34.90 | 35.15 | -27.41 | -33.92 | 1.85 | 0.92 | 0.46 | 8.77 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.69 | 6.00 | 11.70 | 12.29 | 7.86 | 8.26 |
| 35.15 | 35.40 | -26.10 | -33.92 | 1.80 | 0.90 | 0.45 | 8.57 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.64 | 5.97 | 12.29 | 12.66 | 8.26 | 8.51 |
| 35.40 | 35.65 | -24.81 | -33.92 | 1.75 | 0.88 | 0.44 | 8.33 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.56 | 5.91 | 12.66 | 12.82 | 8.51 | 8.62 |
| 35.65 | 35.90 | -23.53 | -33.92 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.46 | 5.83 | 12.82 | 12.77 | 8.62 | 8.59 |
| 35.90 | 36.15 | -22.27 | -33.92 | 1.64 | 0.82 | 0.41 | 7.77 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.32 | 5.72 | 12.77 | 12.52 | 8.59 | 8.42 |
| 36.15 | 36.40 | -21.01 | -33.92 | 1.57 | 0.78 | 0.39 | 7.44 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 7.15 | 5.59 | 12.52 | 12.08 | 8.42 | 8.12 |
| 36.40 | 36.65 | -19.77 | -33.92 | 1.49 | 0.75 | 0.37 | 7.08 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.95 | 5.43 | 12.08 | 11.47 | 8.12 | 7.71 |
| 36.65 | 36.90 | -18.53 | -33.92 | 1.41 | 0.71 | 0.35 | 6.70 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.71 | 5.24 | 11.47 | 10.70 | 7.71 | 7.19 |
| 36.90 | 37.15 | -17.31 | -33.92 | 1.32 | 0.66 | 0.33 | 6.28 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.43 | 5.03 | 10.70 | 9.79 | 7.19 | 6.58 |
| 37.15 | 37.40 | -16.09 | -33.92 | 1.23 | 0.62 | 0.31 | 5.84 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 6.12 | 4.78 | 9.79 | 8.76 | 6.58 | 5.89 |
| 37.40 | 37.65 | -14.88 | -33.92 | 1.13 | 0.57 | 0.28 | 5.37 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.76 | 4.50 | 8.76 | 7.65 | 5.89 | 5.14 |
| 37.65 | 37.90 | -13.68 | -33.92 | 1.03 | 0.51 | 0.26 | 4.88 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 5.36 | 4.19 | 7.65 | 6.47 | 5.14 | 4.35 |
| 37.90 | 38.15 | -12.48 | -33.92 | 0.92 | 0.46 | 0.23 | 4.35 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.91 | 3.83 | 6.47 | 5.27 | 4.35 | 3.55 |
| 38.15 | 38.40 | -11.29 | -33.92 | 0.80 | 0.40 | 0.20 | 3.80 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 4.40 | 3.44 | 5.27 | 4.09 | 3.55 | 2.75 |
| 38.40 | 38.65 | -10.10 | -33.92 | 0.68 | 0.34 | 0.17 | 3.23 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.84 | 3.00 | 4.09 | 2.95 | 2.75 | 1.99 |
| 38.65 | 38.90 | -8.92 | -33.92 | 0.55 | 0.28 | 0.14 | 2.63 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 3.22 | 2.51 | 2.95 | 1.92 | 1.99 | 1.29 |
| 38.90 | 39.15 | -7.74 | -33.92 | 0.42 | 0.21 | 0.11 | 2.01 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 2.53 | 1.97 | 1.92 | 1.05 | 1.29 | 0.71 |

segue



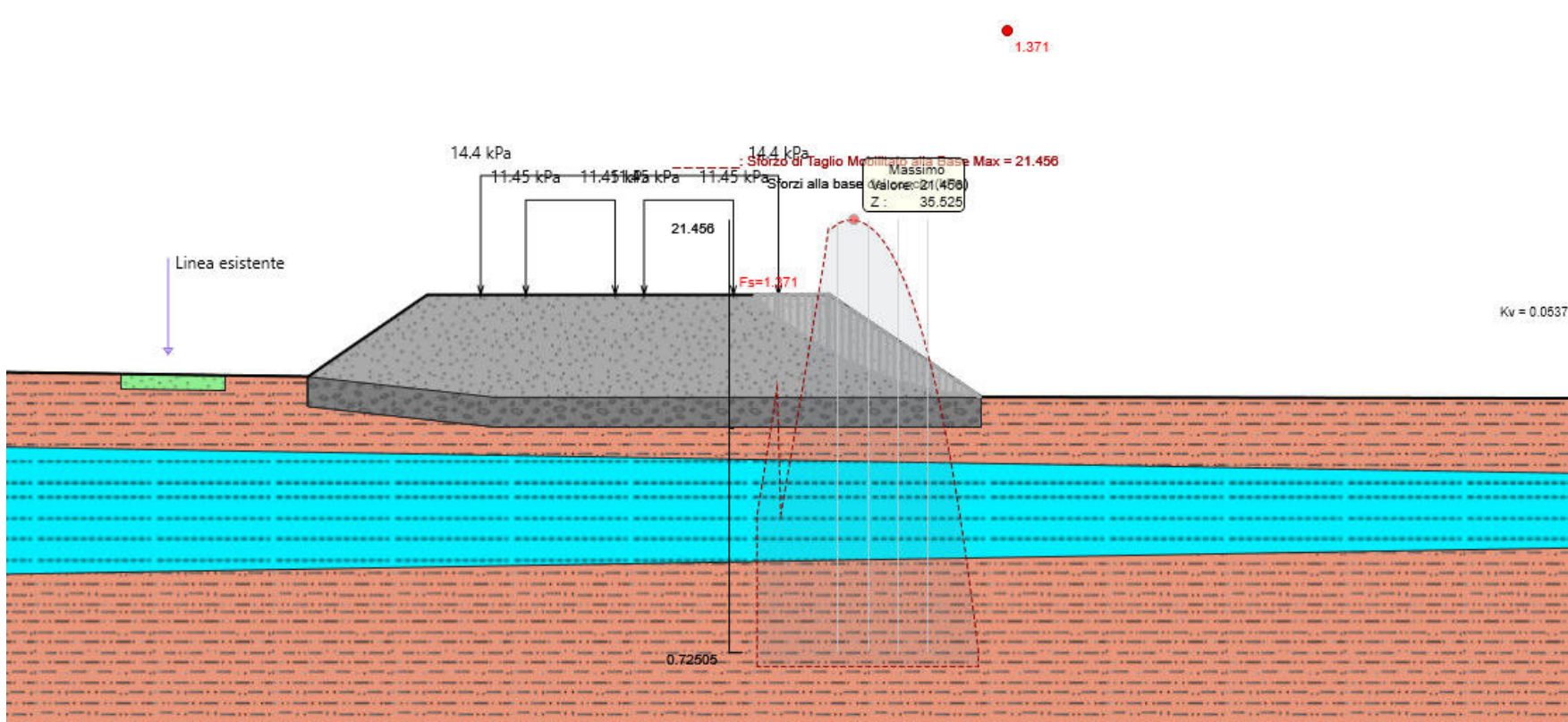
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 103 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 39.15 | 39.40 | -6.57 | -33.92 | 0.29 | 0.15 | 0.07 | 1.36 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 1.76 | 1.38 | 1.05 | 0.40 | 0.71 | 0.27 |
| 39.40 | 39.65 | -5.39 | -33.92 | 0.14 | 0.08 | 0.04 | 0.68 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.91 | 0.71 | 0.40 | 0.04 | 0.27 | 0.03 |
| 39.65 | 39.77 | -4.53 | -33.92 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.08 | Rilevato | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 0.11 | 0.11 | 0.09 | 0.04 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |

RIL_FERR_66 - Rilevato ferroviario (Sezione n.66 - pk 3+250)- Condizioni sismiche (kv+) A- Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 105 di 132

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni statiche

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 35.60 | 35.85 | -49.51 | 0.00 | 0.15 | 0.05 | 0.04 | 0.70 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.56 | 0.32 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.12 |
| 35.85 | 36.10 | -48.18 | 0.00 | 0.43 | 0.21 | 0.11 | 2.05 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.95 | 3.89 | 0.25 | 3.12 | 0.12 | 1.46 |
| 36.10 | 36.35 | -46.89 | 0.00 | 0.71 | 0.35 | 0.18 | 3.35 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.02 | 4.48 | 3.12 | 6.26 | 1.46 | 2.92 |
| 36.35 | 36.60 | -45.63 | 0.00 | 0.97 | 0.48 | 0.24 | 4.59 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.05 | 5.06 | 6.26 | 9.58 | 2.92 | 4.46 |
| 36.60 | 36.85 | -44.39 | 0.00 | 1.22 | 0.61 | 0.30 | 5.78 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.04 | 5.61 | 9.58 | 13.04 | 4.46 | 6.08 |
| 36.85 | 37.10 | -43.19 | 0.00 | 1.46 | 0.73 | 0.36 | 6.92 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.01 | 6.15 | 13.04 | 16.58 | 6.08 | 7.73 |
| 37.10 | 37.20 | -42.00 | 0.00 | 1.62 | 0.81 | 0.16 | 3.08 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.67 | 2.61 | 16.58 | 17.98 | 7.73 | 8.38 |
| 37.20 | 37.35 | -42.00 | 0.00 | 1.73 | 0.87 | 0.26 | 4.94 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.06 | 2.27 | 17.98 | 19.20 | 8.38 | 8.95 |
| 37.35 | 37.60 | -40.84 | 0.00 | 1.91 | 0.95 | 0.48 | 9.06 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.48 | 4.18 | 19.20 | 21.27 | 8.95 | 9.91 |
| 37.60 | 37.85 | -39.70 | 0.00 | 2.12 | 1.06 | 0.53 | 10.07 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.34 | 4.66 | 21.27 | 23.41 | 9.91 | 10.91 |
| 37.85 | 38.10 | -38.57 | 0.00 | 2.32 | 1.16 | 0.58 | 11.03 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.18 | 5.13 | 23.41 | 25.57 | 10.91 | 11.92 |
| 38.10 | 38.35 | -37.46 | 0.00 | 2.52 | 1.26 | 0.63 | 11.96 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.00 | 5.59 | 25.57 | 27.71 | 11.92 | 12.91 |
| 38.35 | 38.60 | -36.37 | 0.00 | 2.71 | 1.35 | 0.68 | 12.85 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.80 | 6.04 | 27.71 | 29.79 | 12.91 | 13.88 |
| 38.60 | 38.85 | -35.30 | -34.95 | 2.80 | 1.40 | 0.70 | 13.30 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.23 | 6.28 | 29.79 | 31.72 | 13.88 | 14.78 |
| 38.85 | 39.10 | -34.24 | -34.95 | 2.80 | 1.40 | 0.70 | 13.29 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.29 | 6.31 | 31.72 | 33.43 | 14.78 | 15.58 |
| 39.10 | 39.35 | -33.19 | -34.95 | 2.79 | 1.40 | 0.70 | 13.25 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.33 | 6.33 | 33.43 | 34.92 | 15.58 | 16.27 |
| 39.35 | 39.60 | -32.15 | -34.95 | 2.78 | 1.39 | 0.69 | 13.18 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.34 | 6.34 | 34.92 | 36.18 | 16.27 | 16.86 |
| 39.60 | 39.85 | -31.13 | -34.95 | 2.76 | 1.38 | 0.69 | 13.09 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.32 | 6.33 | 36.18 | 37.22 | 16.86 | 17.34 |
| 39.85 | 40.10 | -30.11 | -34.95 | 2.73 | 1.36 | 0.68 | 12.96 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.29 | 6.31 | 37.22 | 38.03 | 17.34 | 17.72 |
| 40.10 | 40.35 | -29.11 | -34.95 | 2.70 | 1.35 | 0.67 | 12.81 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.23 | 6.28 | 38.03 | 38.61 | 17.72 | 17.99 |
| 40.35 | 40.60 | -28.12 | -34.95 | 2.66 | 1.33 | 0.66 | 12.62 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.16 | 6.23 | 38.61 | 38.98 | 17.99 | 18.16 |
| 40.60 | 40.85 | -27.13 | -34.95 | 2.61 | 1.31 | 0.65 | 12.42 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.06 | 6.18 | 38.98 | 39.13 | 18.16 | 18.24 |
| 40.85 | 41.10 | -26.16 | -34.95 | 2.56 | 1.28 | 0.64 | 12.18 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.93 | 6.11 | 39.13 | 39.07 | 18.24 | 18.21 |
| 41.10 | 41.35 | -25.19 | -34.95 | 2.51 | 1.26 | 0.63 | 11.92 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.79 | 6.03 | 39.07 | 38.81 | 18.21 | 18.09 |
| 41.35 | 41.60 | -24.23 | -34.95 | 2.45 | 1.23 | 0.61 | 11.64 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.62 | 5.94 | 38.81 | 38.35 | 18.09 | 17.87 |
| 41.60 | 41.85 | -23.28 | -34.95 | 2.39 | 1.19 | 0.60 | 11.33 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.43 | 5.83 | 38.35 | 37.71 | 17.87 | 17.57 |
| 41.85 | 42.10 | -22.33 | -34.95 | 2.32 | 1.16 | 0.58 | 11.00 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.22 | 5.71 | 37.71 | 36.90 | 17.57 | 17.19 |
| 42.10 | 42.35 | -21.39 | -34.95 | 2.24 | 1.12 | 0.56 | 10.65 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.98 | 5.58 | 36.90 | 35.92 | 17.19 | 16.74 |
| 42.35 | 42.60 | -20.46 | -34.95 | 2.16 | 1.08 | 0.54 | 10.27 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.72 | 5.43 | 35.92 | 34.79 | 16.74 | 16.21 |
| 42.60 | 42.85 | -19.53 | -34.95 | 2.08 | 1.04 | 0.52 | 9.87 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.44 | 5.28 | 34.79 | 33.52 | 16.21 | 15.62 |

segue



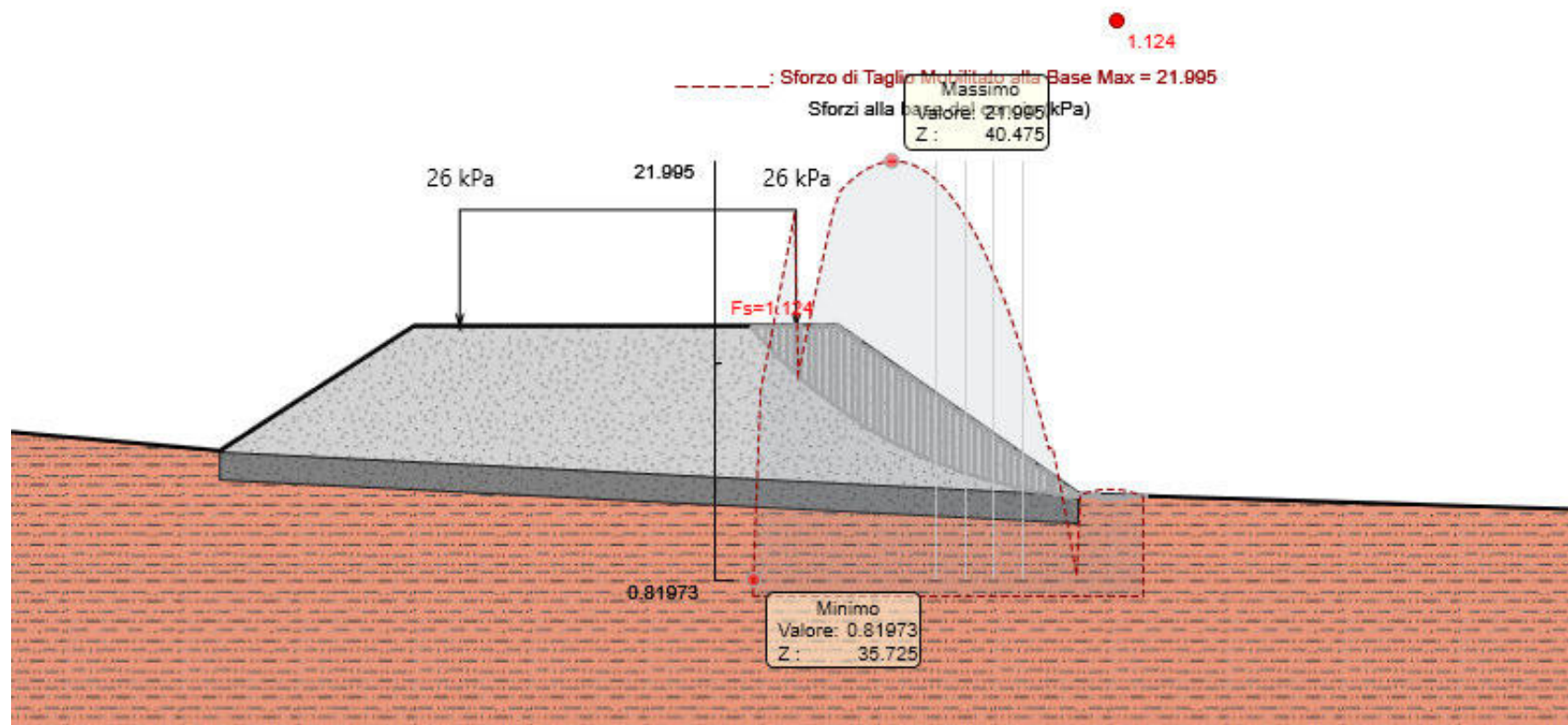
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 106 di 132

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 42.85 | 43.10 | -18.61 | -34.95 | 1.99 | 1.00 | 0.50 | 9.45 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.13 | 5.10 | 33.52 | 32.13 | 15.62 | 14.97 |
| 43.10 | 43.35 | -17.69 | -34.95 | 1.90 | 0.95 | 0.47 | 9.01 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.80 | 4.92 | 32.13 | 30.64 | 14.97 | 14.28 |
| 43.35 | 43.60 | -16.78 | -34.95 | 1.80 | 0.90 | 0.45 | 8.55 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.44 | 4.72 | 30.64 | 29.06 | 14.28 | 13.54 |
| 43.60 | 43.85 | -15.87 | -34.95 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.05 | 4.50 | 29.06 | 27.41 | 13.54 | 12.77 |
| 43.85 | 44.10 | -14.97 | -34.95 | 1.59 | 0.80 | 0.40 | 7.57 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.64 | 4.27 | 27.41 | 25.71 | 12.77 | 11.98 |
| 44.10 | 44.35 | -14.06 | -34.95 | 1.48 | 0.74 | 0.37 | 7.05 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.19 | 4.02 | 25.71 | 23.99 | 11.98 | 11.18 |
| 44.35 | 44.60 | -13.17 | -34.95 | 1.37 | 0.69 | 0.34 | 6.50 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.72 | 3.76 | 23.99 | 22.27 | 11.18 | 10.38 |
| 44.60 | 44.85 | -12.27 | -34.95 | 1.25 | 0.63 | 0.31 | 5.94 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.22 | 3.48 | 22.27 | 20.57 | 10.38 | 9.59 |
| 44.85 | 45.10 | -11.38 | -34.95 | 1.13 | 0.57 | 0.28 | 5.36 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.68 | 3.18 | 20.57 | 18.92 | 9.59 | 8.82 |
| 45.10 | 45.35 | -10.49 | -34.95 | 1.00 | 0.50 | 0.25 | 4.76 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.11 | 2.86 | 18.92 | 17.35 | 8.82 | 8.09 |
| 45.35 | 45.60 | -9.61 | -34.95 | 0.87 | 0.44 | 0.22 | 4.14 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.51 | 2.52 | 17.35 | 15.90 | 8.09 | 7.41 |
| 45.60 | 45.85 | -8.73 | -34.95 | 0.74 | 0.37 | 0.18 | 3.50 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.87 | 2.16 | 15.90 | 14.58 | 7.41 | 6.80 |
| 45.85 | 45.98 | -7.84 | -34.95 | 0.63 | 0.32 | 0.08 | 1.59 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.78 | 0.99 | 14.58 | 13.95 | 6.80 | 6.50 |
| 45.98 | 46.10 | -7.84 | -34.95 | 0.56 | 0.28 | 0.07 | 1.26 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.44 | 0.90 | 13.95 | 13.35 | 6.50 | 6.22 |
| 46.10 | 46.35 | -6.96 | -34.95 | 0.46 | 0.23 | 0.11 | 2.17 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.53 | 1.58 | 13.35 | 12.27 | 6.22 | 5.72 |
| 46.35 | 46.60 | -6.09 | -34.95 | 0.31 | 0.16 | 0.08 | 1.48 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.75 | 1.09 | 12.27 | 11.49 | 5.72 | 5.35 |
| 46.60 | 46.85 | -5.21 | -34.95 | 0.16 | 0.09 | 0.04 | 0.76 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.92 | 0.58 | 11.49 | 11.06 | 5.35 | 5.15 |
| 46.85 | 46.90 | -4.34 | -34.95 | 0.07 | 0.04 | 0.00 | 0.07 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.08 | 0.05 | 11.06 | 11.02 | 5.15 | 5.14 |
| 46.90 | 47.10 | -4.34 | -1.79 | 0.06 | 0.03 | 0.01 | 0.22 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.56 | 1.03 | 11.02 | 10.15 | 5.14 | 4.73 |
| 47.10 | 47.35 | -3.46 | -1.79 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 0.32 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.77 | 1.31 | 10.15 | 9.03 | 4.73 | 4.21 |
| 47.35 | 47.60 | -2.59 | -1.79 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.34 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.82 | 1.33 | 9.03 | 7.88 | 4.21 | 3.67 |
| 47.60 | 47.85 | -1.72 | -1.79 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.35 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.86 | 1.35 | 7.88 | 6.71 | 3.67 | 3.13 |
| 47.85 | 48.10 | -0.84 | -1.79 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.34 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.88 | 1.35 | 6.71 | 5.52 | 3.13 | 2.57 |
| 48.10 | 48.35 | 0.03 | -1.79 | 0.07 | 0.03 | 0.02 | 0.31 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.87 | 1.35 | 5.52 | 4.32 | 2.57 | 2.01 |
| 48.35 | 48.60 | 0.90 | -1.79 | 0.06 | 0.03 | 0.01 | 0.26 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.84 | 1.34 | 4.32 | 3.11 | 2.01 | 1.45 |
| 48.60 | 48.85 | 1.77 | -1.79 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.20 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.79 | 1.32 | 3.11 | 1.91 | 1.45 | 0.89 |
| 48.85 | 49.10 | 2.65 | -1.79 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.11 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.72 | 1.29 | 1.91 | 0.73 | 0.89 | 0.34 |
| 49.10 | 49.26 | 3.36 | -1.79 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.41 | 0.81 | 0.73 | -0.01 | 0.34 | 0.00 |

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni statiche - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 108 di 132

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni sismiche (kv-)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 37.00 | 37.20 | -65.62 | 0.00 | 0.22 | 0.07 | 0.04 | 0.84 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.53 | 0.37 | 0.00 | 0.45 | 0.00 | 0.29 |
| 37.20 | 37.25 | -65.62 | 0.00 | 0.50 | 0.25 | 0.02 | 0.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.30 | 0.21 | 0.45 | 0.71 | 0.29 | 0.45 |
| 37.25 | 37.50 | -62.24 | 0.00 | 0.79 | 0.38 | 0.20 | 3.75 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.36 | 1.66 | 0.71 | 2.60 | 0.45 | 1.67 |
| 37.50 | 37.75 | -59.21 | 0.00 | 1.24 | 0.61 | 0.31 | 5.87 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 3.71 | 2.60 | 2.60 | 5.37 | 1.67 | 3.44 |
| 37.75 | 38.00 | -56.43 | 0.00 | 1.63 | 0.81 | 0.41 | 7.76 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.93 | 3.45 | 5.37 | 8.79 | 3.44 | 5.64 |
| 38.00 | 38.25 | -53.84 | 0.00 | 1.99 | 0.99 | 0.50 | 9.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.05 | 4.24 | 8.79 | 12.71 | 5.64 | 8.15 |
| 38.25 | 38.50 | -51.40 | 0.00 | 2.32 | 1.16 | 0.58 | 11.03 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.10 | 4.97 | 12.71 | 16.97 | 8.15 | 10.89 |
| 38.50 | 38.60 | -49.09 | 0.00 | 2.54 | 1.27 | 0.25 | 4.82 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 3.13 | 2.19 | 16.97 | 18.70 | 10.89 | 12.00 |
| 38.60 | 38.75 | -49.09 | -34.95 | 2.63 | 1.31 | 0.39 | 7.49 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.86 | 3.41 | 18.70 | 21.40 | 12.00 | 13.73 |
| 38.75 | 39.00 | -46.88 | -34.95 | 2.71 | 1.35 | 0.68 | 12.86 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 8.44 | 5.91 | 21.40 | 25.71 | 13.73 | 16.49 |
| 39.00 | 39.25 | -44.76 | -34.95 | 2.79 | 1.39 | 0.70 | 13.26 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 8.80 | 6.16 | 25.71 | 29.82 | 16.49 | 19.13 |
| 39.25 | 39.50 | -42.71 | -34.95 | 2.86 | 1.43 | 0.71 | 13.56 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.11 | 6.38 | 29.82 | 33.69 | 19.13 | 21.61 |
| 39.50 | 39.75 | -40.73 | -34.95 | 2.90 | 1.45 | 0.73 | 13.79 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.39 | 6.58 | 33.69 | 37.29 | 21.61 | 23.92 |
| 39.75 | 40.00 | -38.81 | -34.95 | 2.94 | 1.47 | 0.73 | 13.95 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.64 | 6.75 | 37.29 | 40.59 | 23.92 | 26.04 |
| 40.00 | 40.25 | -36.93 | -34.95 | 2.96 | 1.48 | 0.74 | 14.05 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.85 | 6.90 | 40.59 | 43.57 | 26.04 | 27.95 |
| 40.25 | 40.50 | -35.11 | -34.95 | 2.96 | 1.48 | 0.74 | 14.08 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.03 | 7.03 | 43.57 | 46.21 | 27.95 | 29.65 |
| 40.50 | 40.75 | -33.32 | -34.95 | 2.96 | 1.48 | 0.74 | 14.06 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.19 | 7.14 | 46.21 | 48.50 | 29.65 | 31.12 |
| 40.75 | 41.00 | -31.57 | -34.95 | 2.94 | 1.47 | 0.74 | 13.98 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.32 | 7.23 | 48.50 | 50.42 | 31.12 | 32.35 |
| 41.00 | 41.25 | -29.85 | -34.95 | 2.92 | 1.46 | 0.73 | 13.86 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.42 | 7.30 | 50.42 | 51.97 | 32.35 | 33.34 |
| 41.25 | 41.50 | -28.16 | -34.95 | 2.88 | 1.44 | 0.72 | 13.69 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.50 | 7.35 | 51.97 | 53.14 | 33.34 | 34.09 |
| 41.50 | 41.75 | -26.49 | -34.95 | 2.84 | 1.42 | 0.71 | 13.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.55 | 7.39 | 53.14 | 53.93 | 34.09 | 34.60 |
| 41.75 | 42.00 | -24.85 | -34.95 | 2.78 | 1.39 | 0.70 | 13.21 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.58 | 7.40 | 53.93 | 54.33 | 34.60 | 34.86 |
| 42.00 | 42.25 | -23.23 | -34.95 | 2.72 | 1.36 | 0.68 | 12.91 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.57 | 7.40 | 54.33 | 54.36 | 34.86 | 34.88 |
| 42.25 | 42.50 | -21.63 | -34.95 | 2.65 | 1.32 | 0.66 | 12.57 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.54 | 7.38 | 54.36 | 54.02 | 34.88 | 34.66 |
| 42.50 | 42.75 | -20.05 | -34.95 | 2.57 | 1.28 | 0.64 | 12.19 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.48 | 7.34 | 54.02 | 53.31 | 34.66 | 34.21 |
| 42.75 | 43.00 | -18.48 | -34.95 | 2.48 | 1.24 | 0.62 | 11.78 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.39 | 7.28 | 53.31 | 52.25 | 34.21 | 33.53 |
| 43.00 | 43.25 | -16.93 | -34.95 | 2.39 | 1.19 | 0.60 | 11.33 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.27 | 7.19 | 52.25 | 50.85 | 33.53 | 32.63 |
| 43.25 | 43.39 | -15.39 | -34.95 | 2.31 | 1.15 | 0.32 | 6.06 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.66 | 3.96 | 50.85 | 49.89 | 32.63 | 32.01 |
| 43.39 | 43.50 | -15.39 | -34.95 | 2.25 | 1.13 | 0.25 | 4.78 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.58 | 3.58 | 49.89 | 48.80 | 32.01 | 31.31 |
| 43.50 | 43.75 | -13.87 | -34.95 | 2.17 | 1.09 | 0.54 | 10.32 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.22 | 7.98 | 48.80 | 46.02 | 31.31 | 29.53 |

segue



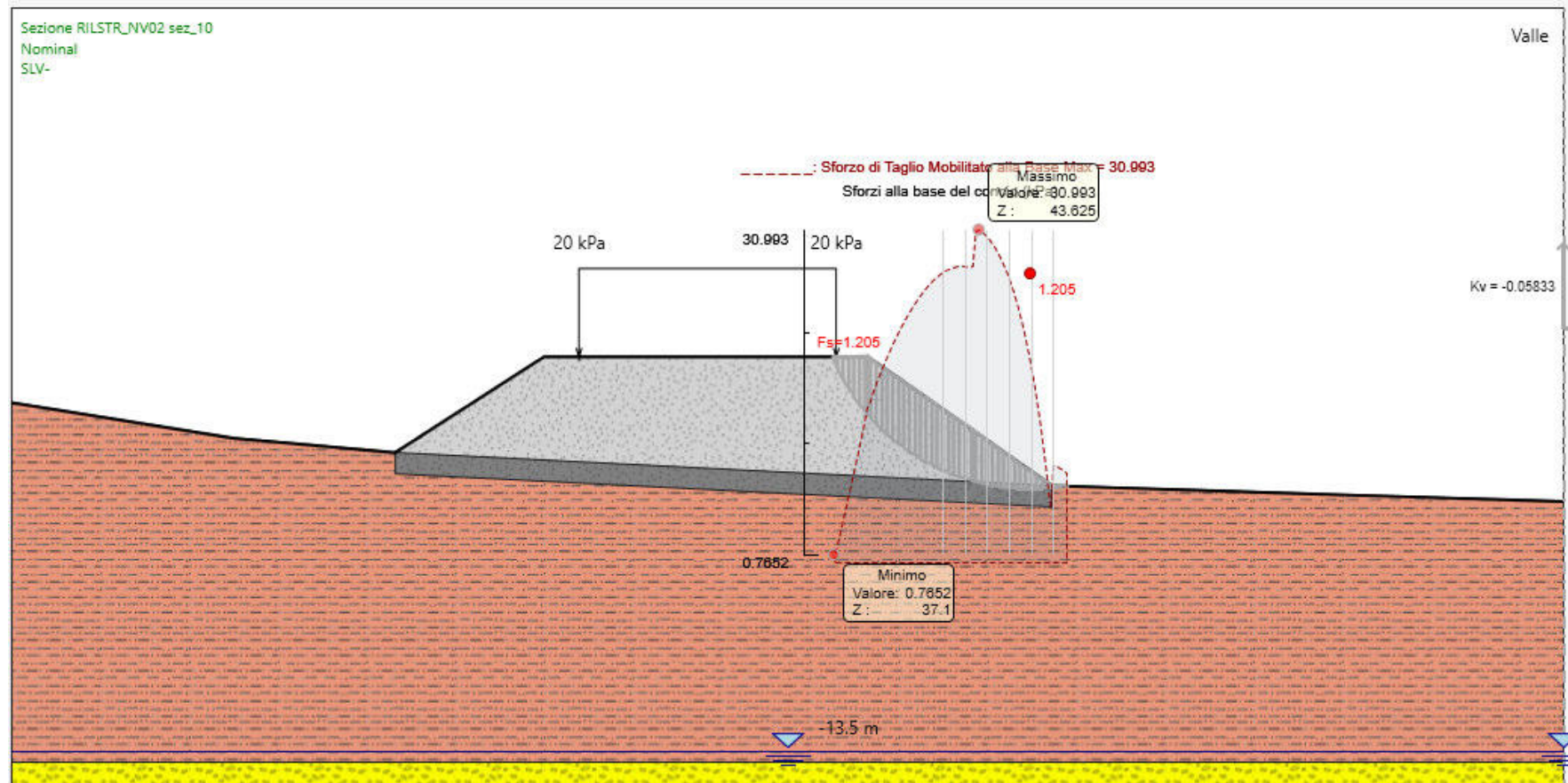
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 109 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 43.75 | 44.00 | -12.35 | -34.95 | 2.06 | 1.03 | 0.51 | 9.77 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 10.01 | 7.82 | 46.02 | 42.96 | 29.53 | 27.56 |
| 44.00 | 44.25 | -10.84 | -34.95 | 1.93 | 0.97 | 0.48 | 9.18 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.76 | 7.62 | 42.96 | 39.65 | 27.56 | 25.44 |
| 44.25 | 44.50 | -9.34 | -34.95 | 1.80 | 0.90 | 0.45 | 8.57 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.45 | 7.39 | 39.65 | 36.14 | 25.44 | 23.19 |
| 44.50 | 44.75 | -7.84 | -34.95 | 1.67 | 0.83 | 0.42 | 7.92 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 9.09 | 7.11 | 36.14 | 32.46 | 23.19 | 20.83 |
| 44.75 | 45.00 | -6.35 | -34.95 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.23 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 8.67 | 6.78 | 32.46 | 28.67 | 20.83 | 18.40 |
| 45.00 | 45.25 | -4.87 | -34.95 | 1.37 | 0.69 | 0.34 | 6.52 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 8.18 | 6.39 | 28.67 | 24.84 | 18.40 | 15.94 |
| 45.25 | 45.50 | -3.38 | -34.95 | 1.22 | 0.61 | 0.30 | 5.78 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.60 | 5.94 | 24.84 | 21.04 | 15.94 | 13.50 |
| 45.50 | 45.75 | -1.90 | -34.95 | 1.05 | 0.53 | 0.26 | 5.00 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.92 | 5.41 | 21.04 | 17.37 | 13.50 | 11.15 |
| 45.75 | 46.00 | -0.43 | -34.95 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.20 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.13 | 4.79 | 17.37 | 13.93 | 11.15 | 8.94 |
| 46.00 | 46.25 | 1.05 | -34.95 | 0.71 | 0.36 | 0.18 | 3.36 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.20 | 4.06 | 13.93 | 10.86 | 8.94 | 6.97 |
| 46.25 | 46.50 | 2.53 | -34.95 | 0.52 | 0.26 | 0.13 | 2.49 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.10 | 3.21 | 10.86 | 8.31 | 6.97 | 5.33 |
| 46.50 | 46.75 | 4.01 | -34.95 | 0.34 | 0.17 | 0.08 | 1.59 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.81 | 2.19 | 8.31 | 6.48 | 5.33 | 4.16 |
| 46.75 | 46.90 | 5.50 | -34.95 | 0.18 | 0.09 | 0.03 | 0.51 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.97 | 0.76 | 6.48 | 5.82 | 4.16 | 3.73 |
| 46.90 | 47.00 | 5.50 | -1.79 | 0.11 | 0.06 | 0.01 | 0.22 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.79 | 0.91 | 5.82 | 5.02 | 3.73 | 3.22 |
| 47.00 | 47.25 | 6.98 | -1.79 | 0.09 | 0.04 | 0.02 | 0.42 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 1.95 | 2.25 | 5.02 | 2.98 | 3.22 | 1.91 |
| 47.25 | 47.50 | 8.47 | -1.79 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.22 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 1.80 | 2.18 | 2.98 | 0.95 | 1.91 | 0.61 |
| 47.50 | 47.62 | 9.58 | -1.79 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.79 | 1.01 | 0.95 | -0.01 | 0.61 | 0.00 |

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni sismiche (kv-) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 111 di 132

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni sismiche (kv+)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 37.00 | 37.20 | -65.97 | 0.00 | 0.22 | 0.07 | 0.04 | 0.85 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.60 | 0.42 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.34 |
| 37.20 | 37.25 | -65.97 | 0.00 | 0.50 | 0.25 | 0.03 | 0.48 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.34 | 0.24 | 0.51 | 0.80 | 0.34 | 0.52 |
| 37.25 | 37.50 | -62.42 | 0.00 | 0.80 | 0.39 | 0.20 | 3.80 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.69 | 1.89 | 0.80 | 2.90 | 0.52 | 1.91 |
| 37.50 | 37.75 | -59.26 | 0.00 | 1.25 | 0.62 | 0.31 | 5.94 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 4.22 | 2.95 | 2.90 | 5.97 | 1.91 | 3.93 |
| 37.75 | 38.00 | -56.36 | 0.00 | 1.65 | 0.82 | 0.41 | 7.83 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 5.59 | 3.92 | 5.97 | 9.74 | 3.93 | 6.42 |
| 38.00 | 38.25 | -53.68 | 0.00 | 2.01 | 1.00 | 0.50 | 9.53 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.85 | 4.80 | 9.74 | 14.02 | 6.42 | 9.24 |
| 38.25 | 38.50 | -51.15 | 0.00 | 2.33 | 1.16 | 0.58 | 11.07 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.03 | 5.63 | 14.02 | 18.65 | 9.24 | 12.29 |
| 38.50 | 38.60 | -48.76 | 0.00 | 2.54 | 1.27 | 0.25 | 4.83 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 3.54 | 2.48 | 18.65 | 20.52 | 12.29 | 13.52 |
| 38.60 | 38.75 | -48.76 | -34.95 | 2.63 | 1.32 | 0.39 | 7.50 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 5.50 | 3.85 | 20.52 | 23.43 | 13.52 | 15.44 |
| 38.75 | 39.00 | -46.48 | -34.95 | 2.71 | 1.35 | 0.68 | 12.88 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 9.55 | 6.68 | 23.43 | 28.04 | 15.44 | 18.47 |
| 39.00 | 39.25 | -44.29 | -34.95 | 2.79 | 1.39 | 0.70 | 13.25 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 9.95 | 6.97 | 28.04 | 32.41 | 18.47 | 21.35 |
| 39.25 | 39.50 | -42.18 | -34.95 | 2.85 | 1.42 | 0.71 | 13.54 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.30 | 7.21 | 32.41 | 36.48 | 21.35 | 24.03 |
| 39.50 | 39.75 | -40.13 | -34.95 | 2.89 | 1.45 | 0.72 | 13.75 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.62 | 7.43 | 36.48 | 40.21 | 24.03 | 26.49 |
| 39.75 | 40.00 | -38.15 | -34.95 | 2.92 | 1.46 | 0.73 | 13.88 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.89 | 7.63 | 40.21 | 43.59 | 26.49 | 28.72 |
| 40.00 | 40.25 | -36.22 | -34.95 | 2.94 | 1.47 | 0.73 | 13.95 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.13 | 7.79 | 43.59 | 46.59 | 28.72 | 30.69 |
| 40.25 | 40.50 | -34.33 | -34.95 | 2.94 | 1.47 | 0.73 | 13.96 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.34 | 7.94 | 46.59 | 49.19 | 30.69 | 32.40 |
| 40.50 | 40.75 | -32.49 | -34.95 | 2.93 | 1.47 | 0.73 | 13.92 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.51 | 8.06 | 49.19 | 51.36 | 32.40 | 33.83 |
| 40.75 | 41.00 | -30.69 | -34.95 | 2.91 | 1.45 | 0.73 | 13.82 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.66 | 8.16 | 51.36 | 53.11 | 33.83 | 34.99 |
| 41.00 | 41.25 | -28.91 | -34.95 | 2.88 | 1.44 | 0.72 | 13.67 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.77 | 8.24 | 53.11 | 54.42 | 34.99 | 35.85 |
| 41.25 | 41.50 | -27.17 | -34.95 | 2.84 | 1.42 | 0.71 | 13.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.85 | 8.30 | 54.42 | 55.29 | 35.85 | 36.42 |
| 41.50 | 41.75 | -25.45 | -34.95 | 2.79 | 1.39 | 0.70 | 13.23 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.91 | 8.34 | 55.29 | 55.72 | 36.42 | 36.70 |
| 41.75 | 42.00 | -23.76 | -34.95 | 2.73 | 1.36 | 0.68 | 12.94 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.93 | 8.35 | 55.72 | 55.70 | 36.70 | 36.69 |
| 42.00 | 42.25 | -22.09 | -34.95 | 2.66 | 1.33 | 0.66 | 12.62 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.92 | 8.35 | 55.70 | 55.25 | 36.69 | 36.40 |
| 42.25 | 42.50 | -20.44 | -34.95 | 2.58 | 1.29 | 0.64 | 12.25 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.88 | 8.32 | 55.25 | 54.37 | 36.40 | 35.82 |
| 42.50 | 42.75 | -18.81 | -34.95 | 2.49 | 1.25 | 0.62 | 11.84 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.81 | 8.27 | 54.37 | 53.08 | 35.82 | 34.97 |
| 42.75 | 43.00 | -17.19 | -34.95 | 2.40 | 1.20 | 0.60 | 11.40 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.70 | 8.19 | 53.08 | 51.39 | 34.97 | 33.85 |
| 43.00 | 43.25 | -15.59 | -34.95 | 2.30 | 1.15 | 0.57 | 10.92 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.55 | 8.08 | 51.39 | 49.32 | 33.85 | 32.49 |
| 43.25 | 43.50 | -14.00 | -34.95 | 2.19 | 1.10 | 0.55 | 10.40 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.35 | 7.95 | 49.32 | 46.89 | 32.49 | 30.89 |
| 43.50 | 43.75 | -12.42 | -34.95 | 2.07 | 1.04 | 0.52 | 9.85 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 11.11 | 7.78 | 46.89 | 44.13 | 30.89 | 29.07 |

segue



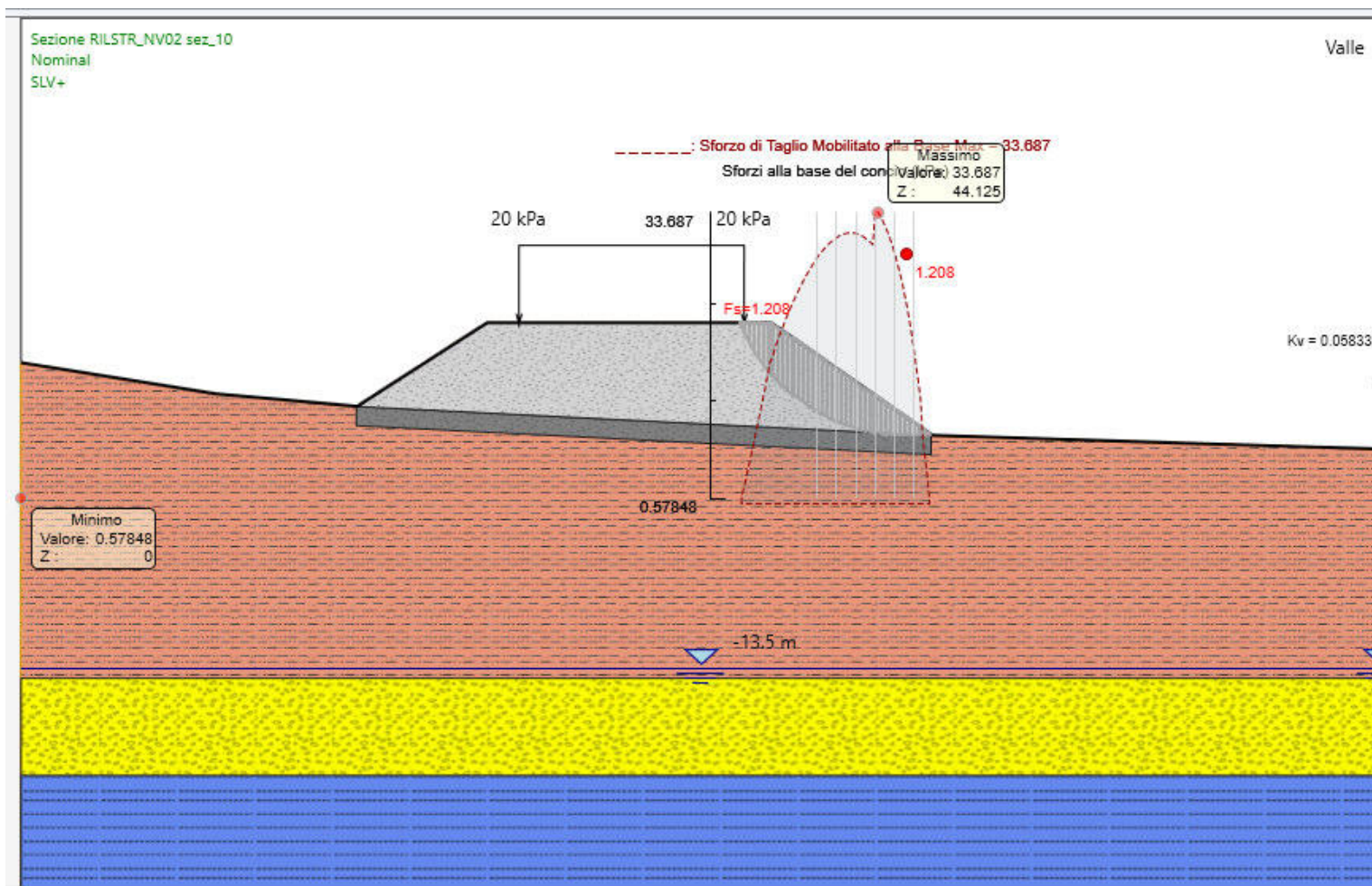
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 112 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 43.75 | 43.95 | -10.85 | -34.95 | 1.96 | 0.98 | 0.40 | 7.55 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.82 | 6.17 | 44.13 | 41.65 | 29.07 | 27.44 |
| 43.95 | 44.00 | -10.85 | -34.95 | 1.90 | 0.95 | 0.09 | 1.72 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.09 | 1.63 | 41.65 | 40.92 | 27.44 | 26.96 |
| 44.00 | 44.25 | -9.29 | -34.95 | 1.82 | 0.91 | 0.46 | 8.65 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.92 | 8.53 | 40.92 | 36.72 | 26.96 | 24.19 |
| 44.25 | 44.50 | -7.73 | -34.95 | 1.68 | 0.84 | 0.42 | 7.99 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.54 | 8.24 | 36.72 | 32.31 | 24.19 | 21.28 |
| 44.50 | 44.75 | -6.18 | -34.95 | 1.54 | 0.77 | 0.38 | 7.31 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 10.09 | 7.88 | 32.31 | 27.76 | 21.28 | 18.29 |
| 44.75 | 45.00 | -4.64 | -34.95 | 1.39 | 0.69 | 0.35 | 6.59 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 9.55 | 7.46 | 27.76 | 23.14 | 18.29 | 15.24 |
| 45.00 | 45.25 | -3.10 | -34.95 | 1.23 | 0.62 | 0.31 | 5.84 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.91 | 6.96 | 23.14 | 18.54 | 15.24 | 12.22 |
| 45.25 | 45.50 | -1.56 | -34.95 | 1.07 | 0.53 | 0.27 | 5.06 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.16 | 6.37 | 18.54 | 14.08 | 12.22 | 9.28 |
| 45.50 | 45.75 | -0.02 | -34.95 | 0.89 | 0.45 | 0.22 | 4.25 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.26 | 5.67 | 14.08 | 9.88 | 9.28 | 6.51 |
| 45.75 | 46.00 | 1.52 | -34.95 | 0.72 | 0.36 | 0.18 | 3.40 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.20 | 4.84 | 9.88 | 6.11 | 6.51 | 4.02 |
| 46.00 | 46.25 | 3.06 | -34.95 | 0.53 | 0.27 | 0.13 | 2.53 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 4.92 | 3.85 | 6.11 | 2.96 | 4.02 | 1.95 |
| 46.25 | 46.37 | 4.60 | -34.95 | 0.39 | 0.20 | 0.05 | 0.91 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 1.91 | 1.49 | 2.96 | 1.68 | 1.95 | 1.10 |
| 46.37 | 46.50 | 4.60 | -34.95 | 0.29 | 0.15 | 0.04 | 0.71 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 1.34 | 0.94 | 1.68 | 0.88 | 1.10 | 0.58 |
| 46.50 | 46.75 | 6.14 | -34.95 | 0.14 | 0.08 | 0.04 | 0.67 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 1.37 | 0.96 | 0.88 | 0.02 | 0.58 | 0.01 |
| 46.75 | 46.80 | 7.07 | -34.95 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | 0.01 | -0.01 |

RIL_STR_NV02 - Rilevato stradale sezione n.10 (progr. 250) - Condizioni sismiche (kv+) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 114 di 132

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni statiche

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|---------|----|----|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 17.85 | 18.10 | -54.77 | -6.42 | 0.16 | 0.05 | 0.04 | 0.77 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 1.74 | 0.00 | -0.72 | 0.00 | -0.27 |
| 18.10 | 18.35 | -51.69 | -6.42 | 0.47 | 0.23 | 0.12 | 2.23 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.48 | 3.42 | -0.72 | 1.25 | -0.27 | 0.47 |
| 18.35 | 18.60 | -48.81 | -6.42 | 0.74 | 0.37 | 0.19 | 3.53 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.70 | 3.82 | 1.25 | 3.70 | 0.47 | 1.39 |
| 18.60 | 18.85 | -46.09 | -6.42 | 0.99 | 0.49 | 0.25 | 4.69 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.78 | 4.18 | 3.70 | 6.46 | 1.39 | 2.44 |
| 18.85 | 19.10 | -43.50 | -6.42 | 1.21 | 0.60 | 0.30 | 5.74 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.74 | 4.51 | 6.46 | 9.40 | 2.44 | 3.54 |
| 19.10 | 19.35 | -41.01 | -6.42 | 1.41 | 0.70 | 0.35 | 6.68 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.61 | 4.80 | 9.40 | 12.40 | 3.54 | 4.68 |
| 19.35 | 19.50 | -38.62 | -6.42 | 1.55 | 0.78 | 0.23 | 4.43 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.56 | 3.01 | 12.40 | 14.15 | 4.68 | 5.34 |
| 19.50 | 19.60 | -38.62 | -6.42 | 1.64 | 0.82 | 0.16 | 3.11 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.68 | 1.60 | 14.15 | 14.92 | 5.34 | 5.62 |
| 19.60 | 19.85 | -36.30 | -6.42 | 1.75 | 0.87 | 0.44 | 8.32 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.23 | 4.16 | 14.92 | 16.75 | 5.62 | 6.31 |
| 19.85 | 20.10 | -34.05 | -6.42 | 1.90 | 0.95 | 0.47 | 9.02 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.91 | 4.40 | 16.75 | 18.51 | 6.31 | 6.98 |
| 20.10 | 20.13 | -31.86 | -6.42 | 1.98 | 0.99 | 0.06 | 1.13 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 0.54 | 18.51 | 18.70 | 6.98 | 7.05 |
| 20.13 | 20.35 | -31.86 | -33.81 | 1.98 | 0.99 | 0.44 | 8.27 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.31 | 3.99 | 18.70 | 20.09 | 7.05 | 7.57 |
| 20.35 | 20.60 | -29.72 | -33.81 | 1.96 | 0.98 | 0.49 | 9.32 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.30 | 4.51 | 20.09 | 21.35 | 7.57 | 8.05 |
| 20.60 | 20.85 | -27.63 | -33.81 | 1.93 | 0.97 | 0.48 | 9.17 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.25 | 4.46 | 21.35 | 22.28 | 8.05 | 8.40 |
| 20.85 | 21.10 | -25.57 | -33.81 | 1.89 | 0.94 | 0.47 | 8.97 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.15 | 4.40 | 22.28 | 22.90 | 8.40 | 8.63 |
| 21.10 | 21.35 | -23.55 | -33.81 | 1.84 | 0.92 | 0.46 | 8.72 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.01 | 4.33 | 22.90 | 23.20 | 8.63 | 8.75 |
| 21.35 | 21.60 | -21.56 | -33.81 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.42 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.83 | 4.24 | 23.20 | 23.20 | 8.75 | 8.75 |
| 21.60 | 21.85 | -19.59 | -33.81 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.61 | 4.13 | 23.20 | 22.91 | 8.75 | 8.64 |
| 21.85 | 22.10 | -17.65 | -33.81 | 1.62 | 0.81 | 0.40 | 7.67 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.34 | 4.02 | 22.91 | 22.34 | 8.64 | 8.42 |
| 22.10 | 22.35 | -15.74 | -33.81 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.23 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.04 | 3.88 | 22.34 | 21.52 | 8.42 | 8.11 |
| 22.35 | 22.60 | -13.83 | -33.81 | 1.42 | 0.71 | 0.36 | 6.75 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.69 | 3.73 | 21.52 | 20.47 | 8.11 | 7.72 |
| 22.60 | 22.85 | -11.95 | -33.81 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.30 | 3.57 | 20.47 | 19.22 | 7.72 | 7.25 |
| 22.85 | 23.10 | -10.08 | -33.81 | 1.19 | 0.60 | 0.30 | 5.66 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.85 | 3.38 | 19.22 | 17.82 | 7.25 | 6.72 |
| 23.10 | 23.35 | -8.21 | -33.81 | 1.07 | 0.53 | 0.27 | 5.06 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.36 | 3.18 | 17.82 | 16.29 | 6.72 | 6.14 |
| 23.35 | 23.60 | -6.36 | -33.81 | 0.93 | 0.47 | 0.23 | 4.42 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.81 | 2.95 | 16.29 | 14.68 | 6.14 | 5.53 |
| 23.60 | 23.85 | -4.51 | -33.81 | 0.79 | 0.39 | 0.20 | 3.73 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.21 | 2.70 | 14.68 | 13.04 | 5.53 | 4.92 |
| 23.85 | 24.10 | -2.67 | -33.81 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 3.01 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.54 | 2.43 | 13.04 | 11.43 | 4.92 | 4.31 |
| 24.10 | 24.35 | -0.83 | -33.81 | 0.47 | 0.24 | 0.12 | 2.25 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.80 | 2.13 | 11.43 | 9.91 | 4.31 | 3.74 |
| 24.35 | 24.40 | 1.01 | -33.81 | 0.38 | 0.19 | 0.02 | 0.36 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.47 | 0.39 | 9.91 | 9.62 | 3.74 | 3.63 |
| 24.40 | 24.60 | 1.01 | 0.00 | 0.36 | 0.18 | 0.07 | 1.36 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.81 | 1.53 | 9.62 | 8.47 | 3.63 | 3.19 |

segue



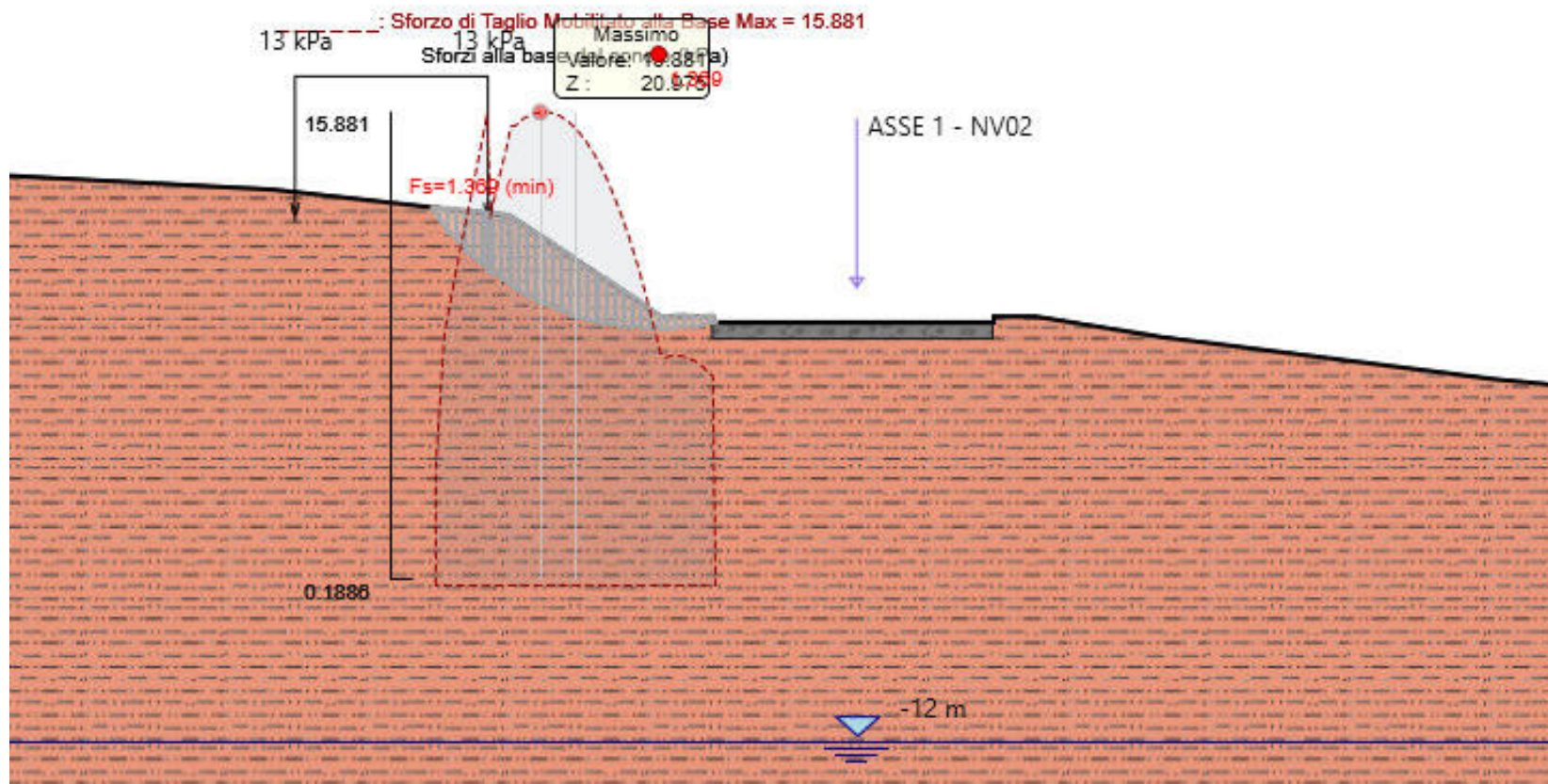
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 115 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|------|------|------|------|
| 24.60 | 24.85 | 2.85 | 0.00 | 0.35 | 0.17 | 0.09 | 1.66 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.30 | 1.93 | 8.47 | 6.95 | 3.19 | 2.62 |
| 24.85 | 25.10 | 4.69 | 0.00 | 0.33 | 0.17 | 0.08 | 1.58 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.30 | 1.93 | 6.95 | 5.35 | 2.62 | 2.02 |
| 25.10 | 25.35 | 6.53 | 0.00 | 0.31 | 0.15 | 0.08 | 1.46 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.26 | 1.92 | 5.35 | 3.70 | 2.02 | 1.40 |
| 25.35 | 25.60 | 8.39 | 0.00 | 0.27 | 0.14 | 0.07 | 1.31 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.16 | 1.88 | 3.70 | 2.02 | 1.40 | 0.76 |
| 25.60 | 25.85 | 10.25 | 0.00 | 0.23 | 0.12 | 0.06 | 1.11 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.01 | 1.83 | 2.02 | 0.35 | 0.76 | 0.13 |
| 25.85 | 25.90 | 11.75 | 0.00 | 0.21 | 0.10 | 0.01 | 0.20 | LSA | 4 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.38 | 0.36 | 0.35 | 0.02 | 0.13 | 0.01 |
| 25.90 | 26.00 | 11.75 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni statiche - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 117 di 132

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni sismiche (kv-)

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|---------|----|----|-----|-----|----|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 17.85 | 18.10 | -54.77 | -6.42 | 0.16 | 0.05 | 0.04 | 0.77 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | -0.11 | 2.11 | 0.00 | -0.85 | 0.00 | -0.41 |
| 18.10 | 18.35 | -51.69 | -6.42 | 0.47 | 0.23 | 0.12 | 2.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 3.24 | 3.67 | -0.85 | 0.37 | -0.41 | 0.18 |
| 18.35 | 18.60 | -48.81 | -6.42 | 0.74 | 0.37 | 0.19 | 3.53 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.29 | 4.09 | 0.37 | 2.13 | 0.18 | 1.03 |
| 18.60 | 18.85 | -46.09 | -6.42 | 0.99 | 0.49 | 0.25 | 4.69 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.24 | 4.47 | 2.13 | 4.29 | 1.03 | 2.07 |
| 18.85 | 19.10 | -43.50 | -6.42 | 1.21 | 0.60 | 0.30 | 5.74 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.09 | 4.83 | 4.29 | 6.71 | 2.07 | 3.24 |
| 19.10 | 19.35 | -41.01 | -6.42 | 1.41 | 0.70 | 0.35 | 6.68 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.88 | 5.16 | 6.71 | 9.29 | 3.24 | 4.48 |
| 19.35 | 19.50 | -38.62 | -6.42 | 1.55 | 0.78 | 0.23 | 4.43 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.49 | 3.25 | 9.29 | 10.84 | 4.48 | 5.23 |
| 19.50 | 19.60 | -38.62 | -6.42 | 1.64 | 0.82 | 0.16 | 3.11 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.26 | 1.79 | 10.84 | 11.64 | 5.23 | 5.61 |
| 19.60 | 19.85 | -36.30 | -6.42 | 1.75 | 0.87 | 0.44 | 8.32 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.14 | 4.68 | 11.64 | 13.61 | 5.61 | 6.56 |
| 19.85 | 20.10 | -34.05 | -6.42 | 1.90 | 0.95 | 0.47 | 9.02 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.77 | 4.96 | 13.61 | 15.59 | 6.56 | 7.52 |
| 20.10 | 20.13 | -31.86 | -6.42 | 1.98 | 0.99 | 0.06 | 1.13 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.86 | 0.61 | 15.59 | 15.81 | 7.52 | 7.62 |
| 20.13 | 20.35 | -31.86 | -33.81 | 1.98 | 0.99 | 0.44 | 8.27 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.30 | 4.51 | 15.81 | 17.43 | 7.62 | 8.41 |
| 20.35 | 20.60 | -29.72 | -33.81 | 1.96 | 0.98 | 0.49 | 9.32 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.20 | 5.11 | 17.43 | 19.00 | 8.41 | 9.16 |
| 20.60 | 20.85 | -27.63 | -33.81 | 1.93 | 0.97 | 0.48 | 9.17 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.20 | 5.08 | 19.00 | 20.27 | 9.16 | 9.77 |
| 20.85 | 21.10 | -25.57 | -33.81 | 1.89 | 0.94 | 0.47 | 8.97 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.17 | 5.04 | 20.27 | 21.24 | 9.77 | 10.24 |
| 21.10 | 21.35 | -23.55 | -33.81 | 1.84 | 0.92 | 0.46 | 8.72 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 7.09 | 4.98 | 21.24 | 21.91 | 10.24 | 10.56 |
| 21.35 | 21.60 | -21.56 | -33.81 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.42 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.98 | 4.90 | 21.91 | 22.28 | 10.56 | 10.74 |
| 21.60 | 21.85 | -19.59 | -33.81 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.83 | 4.81 | 22.28 | 22.35 | 10.74 | 10.78 |
| 21.85 | 22.10 | -17.65 | -33.81 | 1.62 | 0.81 | 0.40 | 7.67 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.65 | 4.70 | 22.35 | 22.14 | 10.78 | 10.68 |
| 22.10 | 22.35 | -15.74 | -33.81 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.42 | 4.57 | 22.14 | 21.66 | 10.68 | 10.44 |
| 22.35 | 22.60 | -13.83 | -33.81 | 1.42 | 0.71 | 0.36 | 6.75 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 6.15 | 4.42 | 21.66 | 20.92 | 10.44 | 10.09 |
| 22.60 | 22.85 | -11.95 | -33.81 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.84 | 4.26 | 20.92 | 19.95 | 10.09 | 9.62 |
| 22.85 | 23.10 | -10.08 | -33.81 | 1.19 | 0.60 | 0.30 | 5.66 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.49 | 4.07 | 19.95 | 18.78 | 9.62 | 9.06 |
| 23.10 | 23.35 | -8.21 | -33.81 | 1.07 | 0.53 | 0.27 | 5.06 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 5.08 | 3.85 | 18.78 | 17.44 | 9.06 | 8.41 |
| 23.35 | 23.60 | -6.36 | -33.81 | 0.93 | 0.47 | 0.23 | 4.42 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.62 | 3.61 | 17.44 | 15.97 | 8.41 | 7.70 |
| 23.60 | 23.85 | -4.51 | -33.81 | 0.79 | 0.39 | 0.20 | 3.73 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 4.10 | 3.34 | 15.97 | 14.40 | 7.70 | 6.94 |
| 23.85 | 24.10 | -2.67 | -33.81 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 3.01 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 3.52 | 3.04 | 14.40 | 12.80 | 6.94 | 6.17 |
| 24.10 | 24.35 | -0.83 | -33.81 | 0.47 | 0.24 | 0.12 | 2.25 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.86 | 2.71 | 12.80 | 11.21 | 6.17 | 5.41 |
| 24.35 | 24.40 | 1.01 | -33.81 | 0.38 | 0.19 | 0.02 | 0.36 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.50 | 0.50 | 11.21 | 10.90 | 5.41 | 5.25 |
| 24.40 | 24.60 | 1.01 | 0.00 | 0.36 | 0.18 | 0.07 | 1.36 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 1.90 | 1.97 | 10.90 | 9.65 | 5.25 | 4.65 |

segue



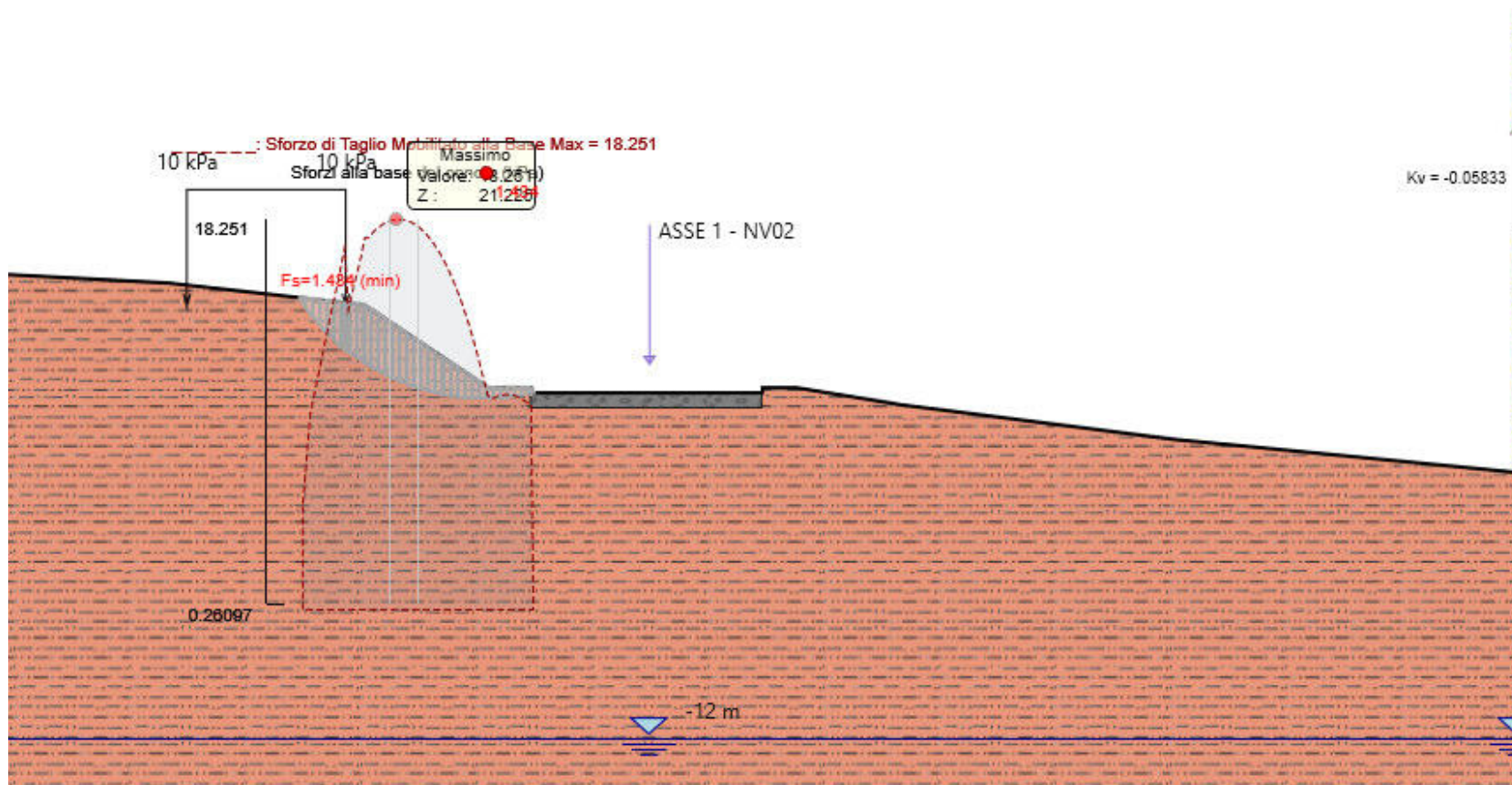
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 118 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------------|-----------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 24.60 | 24.85 | 2.85 | 0.00 | 0.35 | 0.17 | 0.09 | 1.66 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.46 | 2.50 | 9.65 | 7.97 | 4.65 | 3.85 |
| 24.85 | 25.10 | 4.69 | 0.00 | 0.33 | 0.17 | 0.08 | 1.58 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.49 | 2.52 | 7.97 | 6.20 | 3.85 | 2.99 |
| 25.10 | 25.35 | 6.53 | 0.00 | 0.31 | 0.15 | 0.08 | 1.46 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.49 | 2.53 | 6.20 | 4.34 | 2.99 | 2.09 |
| 25.35 | 25.60 | 8.39 | 0.00 | 0.27 | 0.14 | 0.07 | 1.31 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.44 | 2.51 | 4.34 | 2.40 | 2.09 | 1.16 |
| 25.60 | 25.85 | 10.25 | 0.00 | 0.23 | 0.12 | 0.06 | 1.11 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 2.34 | 2.46 | 2.40 | 0.42 | 1.16 | 0.20 |
| 25.85 | 25.90 | 11.75 | 0.00 | 0.21 | 0.10 | 0.01 | 0.20 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.46 | 0.49 | 0.42 | 0.02 | 0.20 | 0.01 |
| 25.90 | 26.00 | 11.75 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.06 | 0.12 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni sismiche (kv-) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 120 di 132

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni sismiche (kv+)

| 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 |
|-------|-------|--------|--------|----------------------|--------------------|------|------|---------|----|----|-----|-----|----|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 17.85 | 18.10 | -54.77 | -6.42 | 0.16 | 0.05 | 0.04 | 0.77 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | -0.05 | 2.14 | 0.00 | -0.82 | 0.00 | -0.39 |
| 18.10 | 18.35 | -51.69 | -6.42 | 0.47 | 0.23 | 0.12 | 2.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 3.46 | 3.78 | -0.82 | 0.50 | -0.39 | 0.24 |
| 18.35 | 18.60 | -48.81 | -6.42 | 0.74 | 0.37 | 0.19 | 3.53 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 4.64 | 4.26 | 0.50 | 2.43 | 0.24 | 1.15 |
| 18.60 | 18.85 | -46.09 | -6.42 | 0.99 | 0.49 | 0.25 | 4.69 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 5.70 | 4.71 | 2.43 | 4.78 | 1.15 | 2.27 |
| 18.85 | 19.10 | -43.50 | -6.42 | 1.21 | 0.60 | 0.30 | 5.74 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.67 | 5.12 | 4.78 | 7.42 | 2.27 | 3.52 |
| 19.10 | 19.35 | -41.01 | -6.42 | 1.41 | 0.70 | 0.35 | 6.68 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.55 | 5.50 | 7.42 | 10.23 | 3.52 | 4.85 |
| 19.35 | 19.50 | -38.62 | -6.42 | 1.55 | 0.78 | 0.23 | 4.43 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 4.94 | 3.48 | 10.23 | 11.91 | 4.85 | 5.65 |
| 19.50 | 19.60 | -38.62 | -6.42 | 1.64 | 0.82 | 0.16 | 3.11 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.58 | 1.95 | 11.91 | 12.81 | 5.65 | 6.07 |
| 19.60 | 19.85 | -36.30 | -6.42 | 1.75 | 0.87 | 0.44 | 8.32 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.98 | 5.11 | 12.81 | 15.01 | 6.07 | 7.11 |
| 19.85 | 20.10 | -34.05 | -6.42 | 1.90 | 0.95 | 0.47 | 9.02 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.69 | 5.43 | 15.01 | 17.20 | 7.11 | 8.15 |
| 20.10 | 20.13 | -31.86 | -6.42 | 1.98 | 0.99 | 0.06 | 1.13 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.97 | 0.67 | 17.20 | 17.44 | 8.15 | 8.26 |
| 20.13 | 20.35 | -31.86 | -33.81 | 1.98 | 0.99 | 0.44 | 8.27 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.15 | 4.94 | 17.44 | 19.22 | 8.26 | 9.11 |
| 20.35 | 20.60 | -29.72 | -33.81 | 1.96 | 0.98 | 0.49 | 9.32 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.17 | 5.60 | 19.22 | 20.93 | 9.11 | 9.92 |
| 20.60 | 20.85 | -27.63 | -33.81 | 1.93 | 0.97 | 0.48 | 9.17 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.17 | 5.57 | 20.93 | 22.30 | 9.92 | 10.57 |
| 20.85 | 21.10 | -25.57 | -33.81 | 1.89 | 0.94 | 0.47 | 8.97 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.12 | 5.52 | 22.30 | 23.34 | 10.57 | 11.06 |
| 21.10 | 21.35 | -23.55 | -33.81 | 1.84 | 0.92 | 0.46 | 8.72 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 8.03 | 5.45 | 23.34 | 24.04 | 11.06 | 11.39 |
| 21.35 | 21.60 | -21.56 | -33.81 | 1.77 | 0.89 | 0.44 | 8.42 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.90 | 5.37 | 24.04 | 24.41 | 11.39 | 11.57 |
| 21.60 | 21.85 | -19.59 | -33.81 | 1.70 | 0.85 | 0.42 | 8.07 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.72 | 5.26 | 24.41 | 24.44 | 11.57 | 11.58 |
| 21.85 | 22.10 | -17.65 | -33.81 | 1.62 | 0.81 | 0.40 | 7.67 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.51 | 5.14 | 24.44 | 24.16 | 11.58 | 11.45 |
| 22.10 | 22.35 | -15.74 | -33.81 | 1.52 | 0.76 | 0.38 | 7.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 7.25 | 4.99 | 24.16 | 23.58 | 11.45 | 11.18 |
| 22.35 | 22.60 | -13.83 | -33.81 | 1.42 | 0.71 | 0.36 | 6.75 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.94 | 4.82 | 23.58 | 22.73 | 11.18 | 10.77 |
| 22.60 | 22.85 | -11.95 | -33.81 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.23 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.58 | 4.63 | 22.73 | 21.62 | 10.77 | 10.25 |
| 22.85 | 23.10 | -10.08 | -33.81 | 1.19 | 0.60 | 0.30 | 5.66 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 6.17 | 4.41 | 21.62 | 20.30 | 10.25 | 9.62 |
| 23.10 | 23.35 | -8.21 | -33.81 | 1.07 | 0.53 | 0.27 | 5.06 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 5.71 | 4.17 | 20.30 | 18.79 | 9.62 | 8.91 |
| 23.35 | 23.60 | -6.36 | -33.81 | 0.93 | 0.47 | 0.23 | 4.42 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 5.18 | 3.90 | 18.79 | 17.15 | 8.91 | 8.13 |
| 23.60 | 23.85 | -4.51 | -33.81 | 0.79 | 0.39 | 0.20 | 3.73 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 4.59 | 3.59 | 17.15 | 15.43 | 8.13 | 7.31 |
| 23.85 | 24.10 | -2.67 | -33.81 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 3.01 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 3.92 | 3.25 | 15.43 | 13.67 | 7.31 | 6.48 |
| 24.10 | 24.35 | -0.83 | -33.81 | 0.47 | 0.24 | 0.12 | 2.25 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 3.17 | 2.86 | 13.67 | 11.96 | 6.48 | 5.67 |
| 24.35 | 24.40 | 1.01 | -33.81 | 0.38 | 0.19 | 0.02 | 0.36 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.55 | 0.53 | 11.96 | 11.62 | 5.67 | 5.51 |
| 24.40 | 24.60 | 1.01 | 0.00 | 0.36 | 0.18 | 0.07 | 1.36 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.09 | 2.07 | 11.62 | 10.29 | 5.51 | 4.87 |

segue



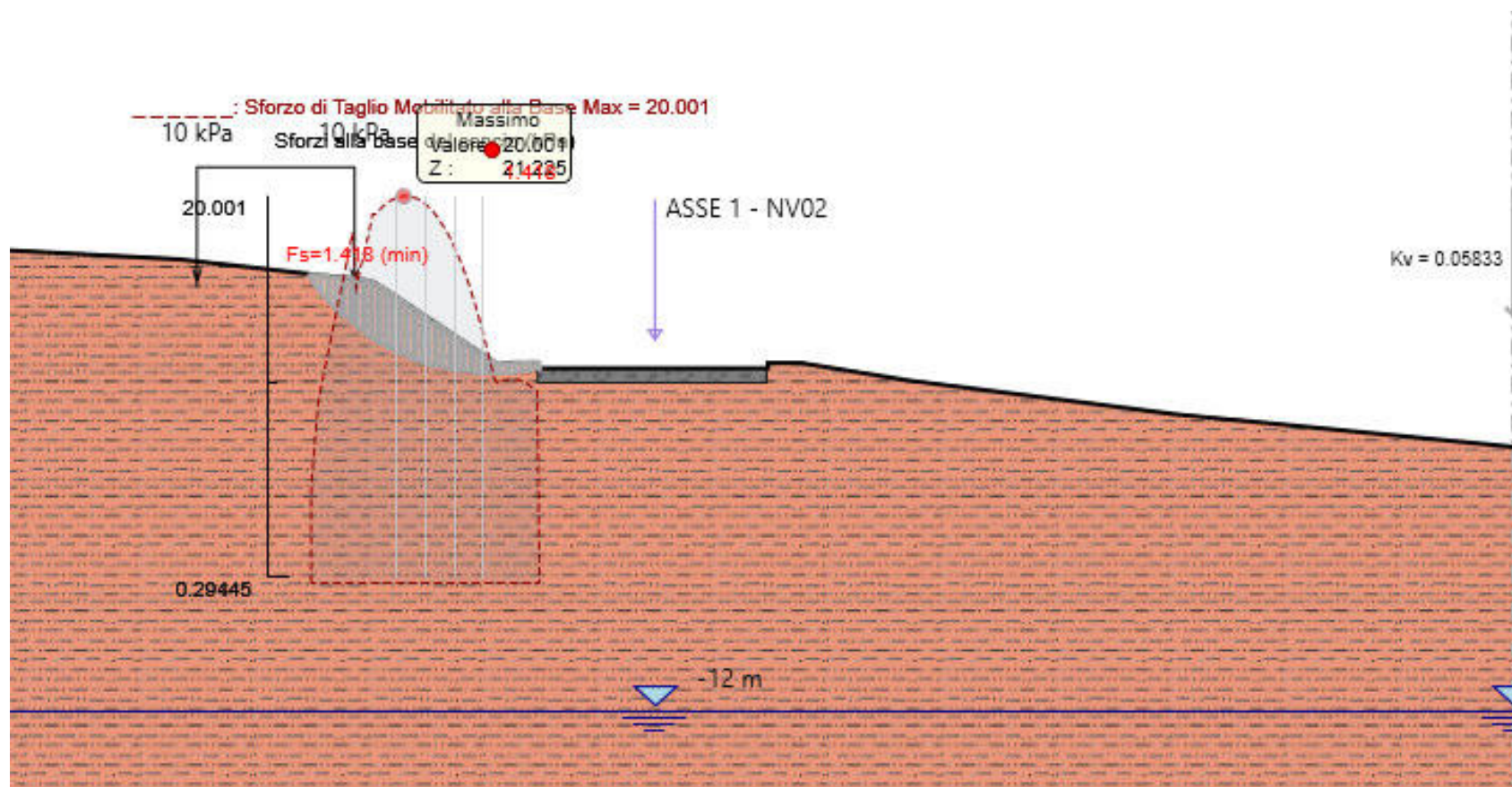
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 121 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| 24.60 | 24.85 | 2.85 | 0.00 | 0.35 | 0.17 | 0.09 | 1.66 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.70 | 2.63 | 10.29 | 8.50 | 4.87 | 4.03 |
| 24.85 | 25.10 | 4.69 | 0.00 | 0.33 | 0.17 | 0.08 | 1.58 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.73 | 2.65 | 8.50 | 6.60 | 4.03 | 3.13 |
| 25.10 | 25.35 | 6.53 | 0.00 | 0.31 | 0.15 | 0.08 | 1.46 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.72 | 2.64 | 6.60 | 4.61 | 3.13 | 2.18 |
| 25.35 | 25.60 | 8.39 | 0.00 | 0.27 | 0.14 | 0.07 | 1.31 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.66 | 2.62 | 4.61 | 2.55 | 2.18 | 1.21 |
| 25.60 | 25.85 | 10.25 | 0.00 | 0.23 | 0.12 | 0.06 | 1.11 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 2.53 | 2.56 | 2.55 | 0.45 | 1.21 | 0.21 |
| 25.85 | 25.90 | 11.75 | 0.00 | 0.21 | 0.10 | 0.01 | 0.20 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.49 | 0.51 | 0.45 | 0.02 | 0.21 | 0.01 |
| 25.90 | 26.00 | 11.75 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.06 | 0.12 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |

TR_STR_NV02 - Trincea stradale sezione n.21 (progr. 650) - Condizioni sismiche (kv+) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 123 di 132

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.2 - Condizioni statiche

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 32.80 | 33.05 | -48.33 | 0.00 | 0.14 | 0.05 | 0.04 | 0.67 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.85 | 3.27 | 0.00 | 2.52 | 0.00 | 1.20 |
| 33.05 | 33.30 | -46.70 | 0.00 | 0.41 | 0.20 | 0.10 | 1.96 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.92 | 3.87 | 2.52 | 5.30 | 1.20 | 2.53 |
| 33.30 | 33.55 | -45.12 | 0.00 | 0.67 | 0.33 | 0.17 | 3.19 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.94 | 4.44 | 5.30 | 8.26 | 2.53 | 3.94 |
| 33.55 | 33.80 | -43.58 | 0.00 | 0.92 | 0.46 | 0.23 | 4.35 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.92 | 4.98 | 8.26 | 11.33 | 3.94 | 5.41 |
| 33.80 | 34.05 | -42.07 | 0.00 | 1.15 | 0.57 | 0.29 | 5.45 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.86 | 5.51 | 11.33 | 14.46 | 5.41 | 6.90 |
| 34.05 | 34.30 | -40.61 | 0.00 | 1.37 | 0.68 | 0.34 | 6.50 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.77 | 6.02 | 14.46 | 17.58 | 6.90 | 8.39 |
| 34.30 | 34.55 | -39.17 | 0.00 | 1.58 | 0.79 | 0.39 | 7.49 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.65 | 6.51 | 17.58 | 20.64 | 8.39 | 9.86 |
| 34.55 | 34.80 | -37.77 | 0.00 | 1.78 | 0.89 | 0.44 | 8.43 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.50 | 6.99 | 20.64 | 23.60 | 9.86 | 11.27 |
| 34.80 | 34.85 | -36.39 | 0.00 | 1.89 | 0.95 | 0.10 | 1.98 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.87 | 1.60 | 23.60 | 24.20 | 11.27 | 11.56 |
| 34.85 | 35.05 | -36.39 | 0.00 | 1.98 | 0.99 | 0.39 | 7.35 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.19 | 3.46 | 24.20 | 25.50 | 11.56 | 12.18 |
| 35.05 | 35.30 | -35.03 | 0.00 | 2.14 | 1.07 | 0.54 | 10.19 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.63 | 4.82 | 25.50 | 27.10 | 12.18 | 12.94 |
| 35.30 | 35.55 | -33.69 | 0.00 | 2.32 | 1.16 | 0.58 | 11.00 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.39 | 5.25 | 27.10 | 28.59 | 12.94 | 13.65 |
| 35.55 | 35.80 | -32.38 | 0.00 | 2.48 | 1.24 | 0.62 | 11.77 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.12 | 5.66 | 28.59 | 29.94 | 13.65 | 14.30 |
| 35.80 | 36.05 | -31.09 | 0.00 | 2.63 | 1.32 | 0.66 | 12.50 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.84 | 6.06 | 29.94 | 31.12 | 14.30 | 14.86 |
| 36.05 | 36.20 | -29.81 | 0.00 | 2.75 | 1.38 | 0.43 | 8.11 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.08 | 3.96 | 31.12 | 31.72 | 14.86 | 15.15 |
| 36.20 | 36.30 | -29.81 | -34.29 | 2.79 | 1.40 | 0.27 | 5.04 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.40 | 2.46 | 31.72 | 32.09 | 15.15 | 15.32 |
| 36.30 | 36.55 | -28.55 | -34.29 | 2.77 | 1.38 | 0.69 | 13.15 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.60 | 6.48 | 32.09 | 32.79 | 15.32 | 15.66 |
| 36.55 | 36.80 | -27.30 | -34.29 | 2.73 | 1.37 | 0.68 | 12.97 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.54 | 6.45 | 32.79 | 33.21 | 15.66 | 15.86 |
| 36.80 | 37.05 | -26.07 | -34.29 | 2.69 | 1.34 | 0.67 | 12.76 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.46 | 6.41 | 33.21 | 33.35 | 15.86 | 15.92 |
| 37.05 | 37.30 | -24.85 | -34.29 | 2.63 | 1.32 | 0.66 | 12.52 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.36 | 6.35 | 33.35 | 33.22 | 15.92 | 15.86 |
| 37.30 | 37.55 | -23.64 | -34.29 | 2.58 | 1.29 | 0.64 | 12.24 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.23 | 6.28 | 33.22 | 32.83 | 15.86 | 15.67 |
| 37.55 | 37.80 | -22.44 | -34.29 | 2.51 | 1.26 | 0.63 | 11.94 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11.07 | 6.19 | 32.83 | 32.19 | 15.67 | 15.37 |
| 37.80 | 38.05 | -21.26 | -34.29 | 2.44 | 1.22 | 0.61 | 11.60 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.89 | 6.08 | 32.19 | 31.31 | 15.37 | 14.95 |
| 38.05 | 38.30 | -20.08 | -34.29 | 2.37 | 1.18 | 0.59 | 11.24 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.67 | 5.97 | 31.31 | 30.21 | 14.95 | 14.42 |
| 38.30 | 38.55 | -18.91 | -34.29 | 2.28 | 1.14 | 0.57 | 10.85 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.43 | 5.83 | 30.21 | 28.89 | 14.42 | 13.80 |
| 38.55 | 38.80 | -17.75 | -34.29 | 2.20 | 1.10 | 0.55 | 10.44 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10.17 | 5.68 | 28.89 | 27.39 | 13.80 | 13.08 |
| 38.80 | 39.05 | -16.60 | -34.29 | 2.10 | 1.05 | 0.53 | 9.99 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.87 | 5.51 | 27.39 | 25.71 | 13.08 | 12.28 |
| 39.05 | 39.30 | -15.45 | -34.29 | 2.01 | 1.00 | 0.50 | 9.53 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.54 | 5.33 | 25.71 | 23.88 | 12.28 | 11.40 |
| 39.30 | 39.55 | -14.31 | -34.29 | 1.90 | 0.95 | 0.48 | 9.03 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9.17 | 5.13 | 23.88 | 21.92 | 11.40 | 10.47 |
| 39.55 | 39.80 | -13.18 | -34.29 | 1.79 | 0.90 | 0.45 | 8.51 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.78 | 4.90 | 21.92 | 19.86 | 10.47 | 9.48 |

segue



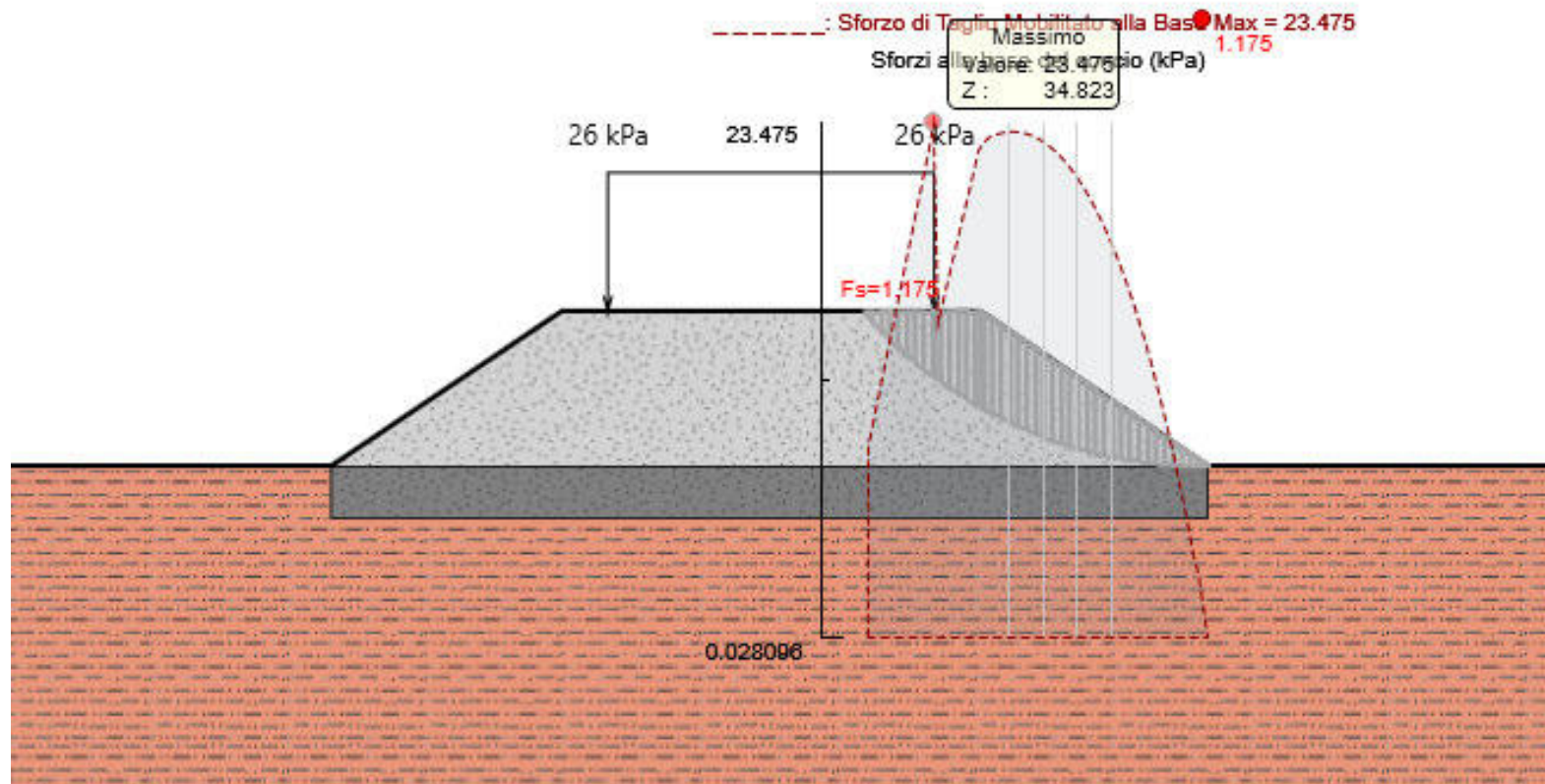
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 124 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 39.80 | 40.05 | -12.05 | -34.29 | 1.68 | 0.84 | 0.42 | 7.97 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.34 | 4.66 | 19.86 | 17.72 | 9.48 | 8.46 |
| 40.05 | 40.30 | -10.93 | -34.29 | 1.56 | 0.78 | 0.39 | 7.40 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.88 | 4.40 | 17.72 | 15.53 | 8.46 | 7.42 |
| 40.30 | 40.55 | -9.81 | -34.29 | 1.43 | 0.72 | 0.36 | 6.81 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.37 | 4.12 | 15.53 | 13.33 | 7.42 | 6.37 |
| 40.55 | 40.80 | -8.69 | -34.29 | 1.30 | 0.65 | 0.33 | 6.19 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.82 | 3.81 | 13.33 | 11.16 | 6.37 | 5.33 |
| 40.80 | 41.05 | -7.58 | -34.29 | 1.17 | 0.59 | 0.29 | 5.55 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.22 | 3.48 | 11.16 | 9.05 | 5.33 | 4.32 |
| 41.05 | 41.30 | -6.47 | -34.29 | 1.03 | 0.52 | 0.26 | 4.89 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.58 | 3.12 | 9.05 | 7.04 | 4.32 | 3.36 |
| 41.30 | 41.55 | -5.36 | -34.29 | 0.88 | 0.44 | 0.22 | 4.20 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.89 | 2.73 | 7.04 | 5.18 | 3.36 | 2.47 |
| 41.55 | 41.80 | -4.26 | -34.29 | 0.74 | 0.37 | 0.18 | 3.49 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.15 | 2.32 | 5.18 | 3.52 | 2.47 | 1.68 |
| 41.80 | 42.05 | -3.15 | -34.29 | 0.58 | 0.29 | 0.15 | 2.76 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.35 | 1.87 | 3.52 | 2.11 | 1.68 | 1.01 |
| 42.05 | 42.30 | -2.05 | -34.29 | 0.42 | 0.21 | 0.11 | 2.00 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.48 | 1.39 | 2.11 | 1.02 | 1.01 | 0.49 |
| 42.30 | 42.50 | -0.95 | -34.29 | 0.27 | 0.14 | 0.06 | 1.07 | Rilevato | 0 | 29.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.35 | 0.76 | 1.02 | 0.40 | 0.49 | 0.19 |
| 42.50 | 42.55 | -0.95 | -34.29 | 0.19 | 0.09 | 0.01 | 0.16 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.21 | 0.13 | 0.40 | 0.29 | 0.19 | 0.14 |
| 42.55 | 42.80 | 0.15 | -34.29 | 0.09 | 0.06 | 0.02 | 0.42 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.57 | 0.36 | 0.29 | -0.01 | 0.14 | -0.01 |
| 42.80 | 42.80 | 0.71 | -34.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | Bonifica | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.2- Condizioni statiche - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 126 di 132

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.2- Condizioni sismiche (kv-)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 32.11 | 32.36 | -45.67 | 0.00 | 0.13 | 0.04 | 0.03 | 0.61 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 4.15 | 2.90 | 0.00 | 1.36 | 0.00 | 0.94 |
| 32.36 | 32.61 | -44.27 | 0.00 | 0.38 | 0.18 | 0.09 | 1.79 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 4.94 | 3.46 | 1.36 | 2.99 | 0.94 | 2.07 |
| 32.61 | 32.86 | -42.91 | 0.00 | 0.62 | 0.30 | 0.15 | 2.93 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 5.71 | 4.00 | 2.99 | 4.84 | 2.07 | 3.34 |
| 32.86 | 33.11 | -41.58 | 0.00 | 0.84 | 0.42 | 0.21 | 4.00 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 6.46 | 4.52 | 4.84 | 6.86 | 3.34 | 4.74 |
| 33.11 | 33.36 | -40.27 | 0.00 | 1.06 | 0.53 | 0.26 | 5.03 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 7.20 | 5.04 | 6.86 | 9.00 | 4.74 | 6.22 |
| 33.36 | 33.61 | -38.99 | 0.00 | 1.27 | 0.63 | 0.32 | 6.02 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 7.93 | 5.55 | 9.00 | 11.22 | 6.22 | 7.75 |
| 33.61 | 33.86 | -37.73 | 0.00 | 1.46 | 0.73 | 0.37 | 6.96 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 8.64 | 6.05 | 11.22 | 13.48 | 7.75 | 9.31 |
| 33.86 | 34.11 | -36.49 | 0.00 | 1.65 | 0.83 | 0.41 | 7.86 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.35 | 6.55 | 13.48 | 15.73 | 9.31 | 10.87 |
| 34.11 | 34.36 | -35.28 | 0.00 | 1.83 | 0.92 | 0.46 | 8.72 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.05 | 7.04 | 15.73 | 17.95 | 10.87 | 12.40 |
| 34.36 | 34.61 | -34.08 | 0.00 | 2.01 | 1.00 | 0.50 | 9.54 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.74 | 7.52 | 17.95 | 20.09 | 12.40 | 13.88 |
| 34.61 | 34.85 | -32.89 | 0.00 | 2.17 | 1.08 | 0.52 | 9.90 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.96 | 7.67 | 20.09 | 22.03 | 13.88 | 15.22 |
| 34.85 | 34.86 | -32.89 | 0.00 | 2.25 | 1.13 | 0.02 | 0.43 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 0.30 | 0.21 | 22.03 | 22.10 | 15.22 | 15.27 |
| 34.86 | 35.11 | -31.73 | 0.00 | 2.33 | 1.17 | 0.58 | 11.07 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 7.87 | 5.51 | 22.10 | 23.86 | 15.27 | 16.49 |
| 35.11 | 35.36 | -30.57 | 0.00 | 2.48 | 1.24 | 0.62 | 11.79 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 8.49 | 5.94 | 23.86 | 25.53 | 16.49 | 17.64 |
| 35.36 | 35.61 | -29.43 | 0.00 | 2.63 | 1.31 | 0.66 | 12.48 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.11 | 6.38 | 25.53 | 27.09 | 17.64 | 18.72 |
| 35.61 | 35.86 | -28.31 | 0.00 | 2.76 | 1.38 | 0.69 | 13.13 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.72 | 6.81 | 27.09 | 28.51 | 18.72 | 19.70 |
| 35.86 | 36.11 | -27.19 | 0.00 | 2.90 | 1.45 | 0.72 | 13.76 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.34 | 7.24 | 28.51 | 29.76 | 19.70 | 20.56 |
| 36.11 | 36.20 | -26.09 | 0.00 | 2.98 | 1.49 | 0.27 | 5.10 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 3.89 | 2.72 | 29.76 | 30.13 | 20.56 | 20.82 |
| 36.20 | 36.36 | -26.09 | -34.29 | 2.99 | 1.49 | 0.48 | 9.09 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 6.93 | 4.85 | 30.13 | 30.80 | 20.82 | 21.28 |
| 36.36 | 36.61 | -24.99 | -34.29 | 2.95 | 1.47 | 0.74 | 14.00 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.85 | 7.60 | 30.80 | 31.57 | 21.28 | 21.81 |
| 36.61 | 36.86 | -23.91 | -34.29 | 2.89 | 1.45 | 0.72 | 13.73 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.81 | 7.57 | 31.57 | 32.07 | 21.81 | 22.16 |
| 36.86 | 37.11 | -22.83 | -34.29 | 2.83 | 1.41 | 0.71 | 13.43 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.76 | 7.53 | 32.07 | 32.30 | 22.16 | 22.32 |
| 37.11 | 37.36 | -21.77 | -34.29 | 2.76 | 1.38 | 0.69 | 13.11 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.68 | 7.48 | 32.30 | 32.28 | 22.32 | 22.30 |
| 37.36 | 37.61 | -20.71 | -34.29 | 2.69 | 1.34 | 0.67 | 12.76 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.58 | 7.41 | 32.28 | 32.00 | 22.30 | 22.11 |
| 37.61 | 37.86 | -19.66 | -34.29 | 2.61 | 1.30 | 0.65 | 12.39 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.46 | 7.32 | 32.00 | 31.47 | 22.11 | 21.75 |
| 37.86 | 38.11 | -18.61 | -34.29 | 2.52 | 1.26 | 0.63 | 11.99 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.32 | 7.22 | 31.47 | 30.71 | 21.75 | 21.22 |
| 38.11 | 38.36 | -17.58 | -34.29 | 2.44 | 1.22 | 0.61 | 11.57 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 10.15 | 7.10 | 30.71 | 29.72 | 21.22 | 20.54 |
| 38.36 | 38.61 | -16.54 | -34.29 | 2.34 | 1.17 | 0.59 | 11.12 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.95 | 6.97 | 29.72 | 28.52 | 20.54 | 19.70 |
| 38.61 | 38.86 | -15.52 | -34.29 | 2.24 | 1.12 | 0.56 | 10.66 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.73 | 6.81 | 28.52 | 27.11 | 19.70 | 18.73 |
| 38.86 | 39.11 | -14.50 | -34.29 | 2.14 | 1.07 | 0.53 | 10.16 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.48 | 6.64 | 27.11 | 25.53 | 18.73 | 17.64 |
| 39.11 | 39.36 | -13.48 | -34.29 | 2.03 | 1.02 | 0.51 | 9.65 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 9.20 | 6.44 | 25.53 | 23.78 | 17.64 | 16.43 |

segue



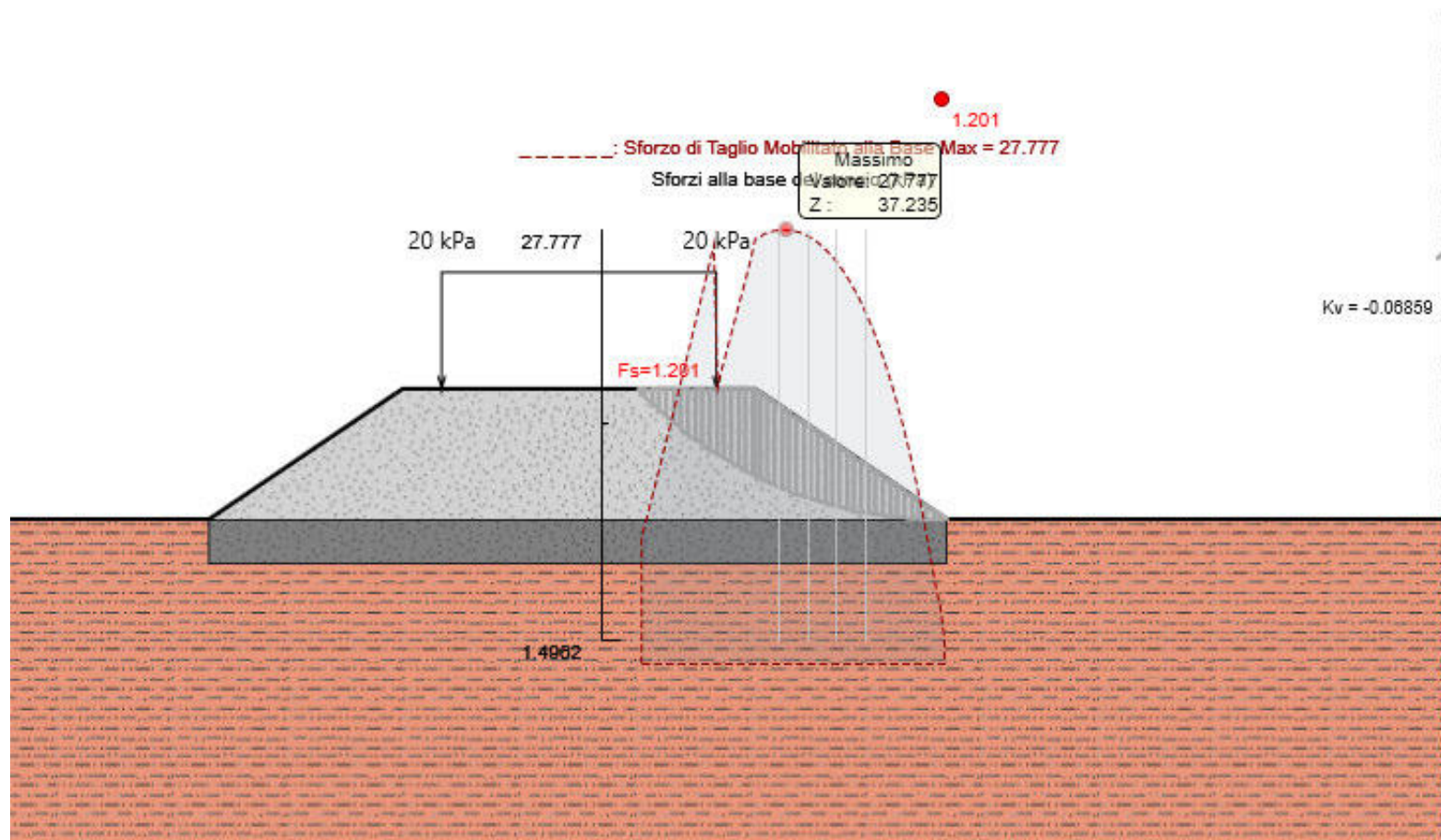
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 127 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 39.36 | 39.61 | -12.47 | -34.29 | 1.92 | 0.96 | 0.48 | 9.11 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 8.89 | 6.22 | 23.78 | 21.89 | 16.43 | 15.12 |
| 39.61 | 39.86 | -11.46 | -34.29 | 1.80 | 0.90 | 0.45 | 8.56 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 8.54 | 5.98 | 21.89 | 19.88 | 15.12 | 13.73 |
| 39.86 | 40.11 | -10.45 | -34.29 | 1.68 | 0.84 | 0.42 | 7.98 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 8.15 | 5.71 | 19.88 | 17.77 | 13.73 | 12.28 |
| 40.11 | 40.36 | -9.45 | -34.29 | 1.55 | 0.78 | 0.39 | 7.37 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 7.73 | 5.41 | 17.77 | 15.61 | 12.28 | 10.78 |
| 40.36 | 40.61 | -8.45 | -34.29 | 1.42 | 0.71 | 0.36 | 6.75 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 7.26 | 5.09 | 15.61 | 13.41 | 10.78 | 9.27 |
| 40.61 | 40.86 | -7.45 | -34.29 | 1.29 | 0.64 | 0.32 | 6.11 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 6.75 | 4.72 | 13.41 | 11.22 | 9.27 | 7.75 |
| 40.86 | 41.11 | -6.46 | -34.29 | 1.15 | 0.57 | 0.29 | 5.44 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 6.18 | 4.33 | 11.22 | 9.08 | 7.75 | 6.28 |
| 41.11 | 41.36 | -5.47 | -34.29 | 1.00 | 0.50 | 0.25 | 4.76 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 5.56 | 3.89 | 9.08 | 7.04 | 6.28 | 4.86 |
| 41.36 | 41.61 | -4.48 | -34.29 | 0.85 | 0.43 | 0.21 | 4.05 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 4.88 | 3.42 | 7.04 | 5.14 | 4.86 | 3.55 |
| 41.61 | 41.86 | -3.49 | -34.29 | 0.70 | 0.35 | 0.17 | 3.32 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 4.13 | 2.89 | 5.14 | 3.44 | 3.55 | 2.38 |
| 41.86 | 42.11 | -2.50 | -34.29 | 0.54 | 0.27 | 0.14 | 2.58 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 3.31 | 2.31 | 3.44 | 2.01 | 2.38 | 1.39 |
| 42.11 | 42.36 | -1.51 | -34.29 | 0.38 | 0.19 | 0.10 | 1.81 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 2.40 | 1.68 | 2.01 | 0.92 | 1.39 | 0.64 |
| 42.36 | 42.49 | -0.53 | -34.29 | 0.26 | 0.13 | 0.03 | 0.62 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 0.85 | 0.59 | 0.92 | 0.52 | 0.64 | 0.36 |
| 42.49 | 42.61 | -0.53 | -34.29 | 0.17 | 0.09 | 0.02 | 0.40 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 0.60 | 0.47 | 0.52 | 0.19 | 0.36 | 0.13 |
| 42.61 | 42.80 | 0.34 | -34.29 | 0.07 | 0.04 | 0.01 | 0.24 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.07 | 0.14 | 0.36 | 0.28 | 0.19 | -0.01 | 0.13 | -0.01 |

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.2- Condizioni sismiche (kv-) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 129 di 132

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.5 (progr. 600) - Condizioni sismiche (kv+)

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|-------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 32.80 | 33.05 | -48.19 | 0.00 | 0.14 | 0.05 | 0.03 | 0.66 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 4.27 | 2.99 | 0.00 | 1.62 | 0.00 | 1.02 |
| 33.05 | 33.30 | -46.58 | 0.00 | 0.41 | 0.20 | 0.10 | 1.95 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 5.27 | 3.69 | 1.62 | 3.62 | 1.02 | 2.27 |
| 33.30 | 33.55 | -45.01 | 0.00 | 0.67 | 0.33 | 0.17 | 3.18 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 6.23 | 4.36 | 3.62 | 5.91 | 2.27 | 3.71 |
| 33.55 | 33.80 | -43.49 | 0.00 | 0.91 | 0.45 | 0.23 | 4.33 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 7.16 | 5.01 | 5.91 | 8.42 | 3.71 | 5.29 |
| 33.80 | 34.05 | -42.01 | 0.00 | 1.14 | 0.57 | 0.29 | 5.43 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.07 | 5.65 | 8.42 | 11.09 | 5.29 | 6.97 |
| 34.05 | 34.30 | -40.56 | 0.00 | 1.36 | 0.68 | 0.34 | 6.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.96 | 6.27 | 11.09 | 13.86 | 6.97 | 8.71 |
| 34.30 | 34.55 | -39.14 | 0.00 | 1.57 | 0.78 | 0.39 | 7.47 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 9.82 | 6.88 | 13.86 | 16.67 | 8.71 | 10.48 |
| 34.55 | 34.80 | -37.75 | 0.00 | 1.77 | 0.88 | 0.44 | 8.41 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.68 | 7.47 | 16.67 | 19.47 | 10.48 | 12.23 |
| 34.80 | 34.85 | -36.39 | 0.00 | 1.89 | 0.94 | 0.10 | 1.97 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 2.47 | 1.73 | 19.47 | 20.05 | 12.23 | 12.60 |
| 34.85 | 35.05 | -36.39 | 0.00 | 1.98 | 0.99 | 0.39 | 7.33 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 5.86 | 4.11 | 20.05 | 21.80 | 12.60 | 13.70 |
| 35.05 | 35.30 | -35.04 | 0.00 | 2.14 | 1.07 | 0.53 | 10.16 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.22 | 5.76 | 21.80 | 24.01 | 13.70 | 15.09 |
| 35.30 | 35.55 | -33.72 | 0.00 | 2.31 | 1.15 | 0.58 | 10.97 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.99 | 6.29 | 24.01 | 26.17 | 15.09 | 16.45 |
| 35.55 | 35.80 | -32.42 | 0.00 | 2.47 | 1.24 | 0.62 | 11.75 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 9.74 | 6.82 | 26.17 | 28.24 | 16.45 | 17.75 |
| 35.80 | 36.05 | -31.14 | 0.00 | 2.63 | 1.31 | 0.66 | 12.48 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.49 | 7.35 | 28.24 | 30.18 | 17.75 | 18.97 |
| 36.05 | 36.20 | -29.88 | 0.00 | 2.75 | 1.37 | 0.43 | 8.09 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 6.89 | 4.83 | 30.18 | 31.26 | 18.97 | 19.65 |
| 36.20 | 36.30 | -29.88 | -34.29 | 2.79 | 1.39 | 0.26 | 5.03 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 4.29 | 3.00 | 31.26 | 31.93 | 19.65 | 20.07 |
| 36.30 | 36.55 | -28.63 | -34.29 | 2.77 | 1.38 | 0.69 | 13.14 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.35 | 7.95 | 31.93 | 33.40 | 20.07 | 20.99 |
| 36.55 | 36.80 | -27.40 | -34.29 | 2.73 | 1.36 | 0.68 | 12.96 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.36 | 7.96 | 33.40 | 34.56 | 20.99 | 21.72 |
| 36.80 | 37.05 | -26.18 | -34.29 | 2.68 | 1.34 | 0.67 | 12.75 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.35 | 7.95 | 34.56 | 35.41 | 21.72 | 22.25 |
| 37.05 | 37.30 | -24.97 | -34.29 | 2.63 | 1.32 | 0.66 | 12.51 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.31 | 7.92 | 35.41 | 35.96 | 22.25 | 22.60 |
| 37.30 | 37.55 | -23.77 | -34.29 | 2.58 | 1.29 | 0.64 | 12.23 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.25 | 7.87 | 35.96 | 36.20 | 22.60 | 22.75 |
| 37.55 | 37.80 | -22.59 | -34.29 | 2.51 | 1.26 | 0.63 | 11.93 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.15 | 7.81 | 36.20 | 36.16 | 22.75 | 22.72 |
| 37.80 | 38.05 | -21.41 | -34.29 | 2.44 | 1.22 | 0.61 | 11.60 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 11.04 | 7.73 | 36.16 | 35.82 | 22.72 | 22.51 |
| 38.05 | 38.30 | -20.25 | -34.29 | 2.37 | 1.18 | 0.59 | 11.25 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.89 | 7.62 | 35.82 | 35.21 | 22.51 | 22.13 |
| 38.30 | 38.55 | -19.09 | -34.29 | 2.29 | 1.14 | 0.57 | 10.86 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.71 | 7.50 | 35.21 | 34.34 | 22.13 | 21.58 |
| 38.55 | 38.80 | -17.94 | -34.29 | 2.20 | 1.10 | 0.55 | 10.45 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.51 | 7.36 | 34.34 | 33.22 | 21.58 | 20.88 |
| 38.80 | 39.05 | -16.80 | -34.29 | 2.11 | 1.05 | 0.53 | 10.01 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 10.27 | 7.19 | 33.22 | 31.86 | 20.88 | 20.03 |
| 39.05 | 39.30 | -15.67 | -34.29 | 2.01 | 1.01 | 0.50 | 9.55 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 9.99 | 7.00 | 31.86 | 30.30 | 20.03 | 19.04 |
| 39.30 | 39.55 | -14.54 | -34.29 | 1.91 | 0.95 | 0.48 | 9.06 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 9.69 | 6.78 | 30.30 | 28.54 | 19.04 | 17.93 |

segue



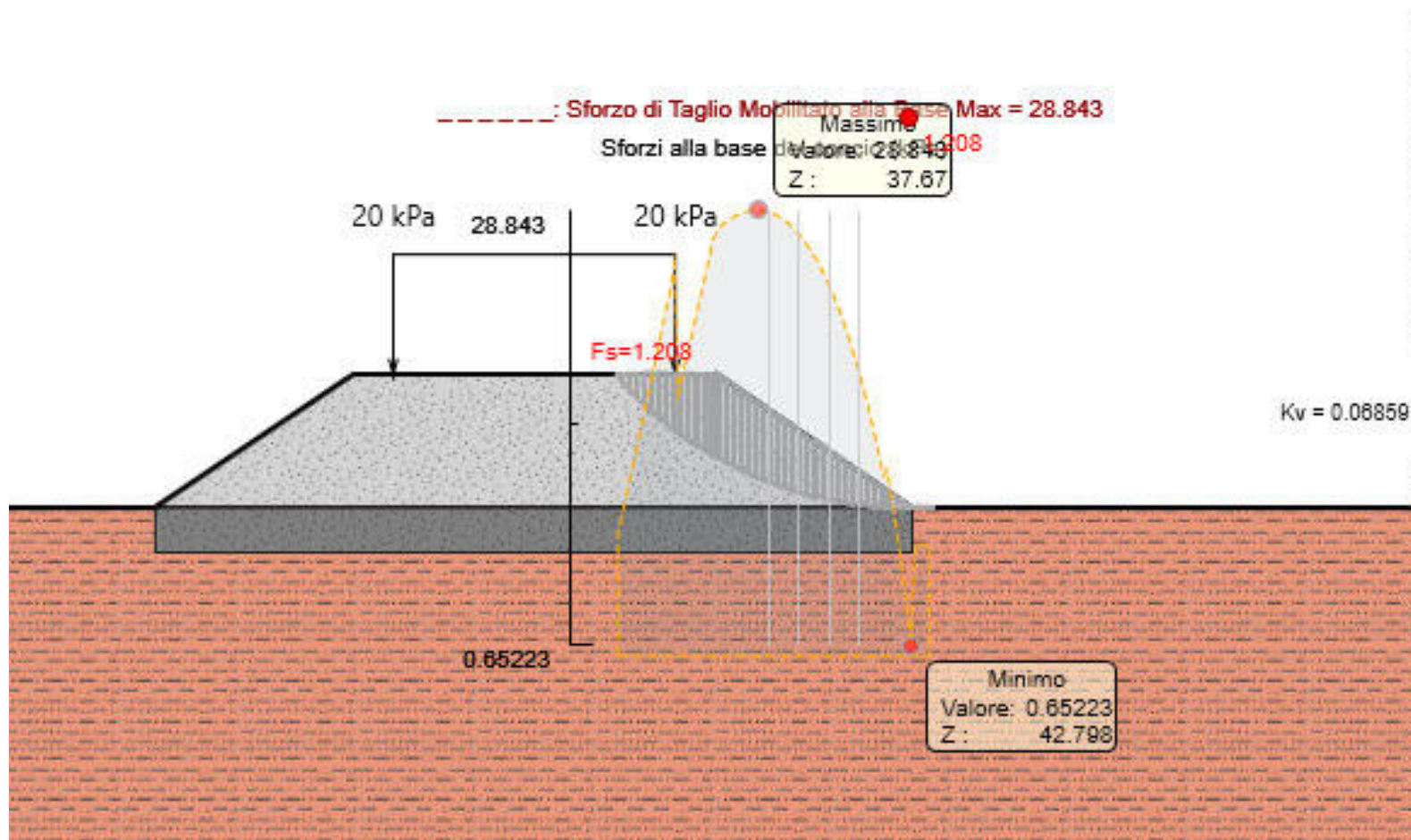
**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA96 00 R 29 CL GE0006 002 B 130 di 132

| 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 |
|-------|-------|----------|---------|----------------------|--------------------|------|------|----------|----|--------|-----|-----|----|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 39.80 | 40.05 | -12.30 | -34.29 | 1.69 | 0.84 | 0.42 | 8.01 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.95 | 6.27 | 26.61 | 24.55 | 16.72 | 15.43 |
| 40.05 | 40.30 | -11.19 | -34.29 | 1.57 | 0.78 | 0.39 | 7.44 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.52 | 5.97 | 24.55 | 22.38 | 15.43 | 14.06 |
| 40.30 | 40.55 | -10.08 | -34.29 | 1.44 | 0.72 | 0.36 | 6.86 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 8.04 | 5.63 | 22.38 | 20.14 | 14.06 | 12.66 |
| 40.55 | 40.80 | -8.98 | -34.29 | 1.31 | 0.66 | 0.33 | 6.25 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 7.51 | 5.26 | 20.14 | 17.86 | 12.66 | 11.23 |
| 40.80 | 41.05 | -7.88 | -34.29 | 1.18 | 0.59 | 0.30 | 5.61 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 6.93 | 4.85 | 17.86 | 15.60 | 11.23 | 9.81 |
| 41.05 | 41.30 | -6.78 | -34.29 | 1.04 | 0.52 | 0.26 | 4.95 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 6.29 | 4.40 | 15.60 | 13.41 | 9.81 | 8.43 |
| 41.30 | 41.55 | -5.68 | -34.29 | 0.90 | 0.45 | 0.22 | 4.27 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 5.58 | 3.91 | 13.41 | 11.33 | 8.43 | 7.12 |
| 41.55 | 41.80 | -4.59 | -34.29 | 0.75 | 0.38 | 0.19 | 3.57 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 4.80 | 3.36 | 11.33 | 9.42 | 7.12 | 5.92 |
| 41.80 | 41.93 | -3.50 | -34.29 | 0.63 | 0.32 | 0.09 | 1.67 | Rilevato | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 2.32 | 1.63 | 9.42 | 8.45 | 5.92 | 5.31 |
| 41.93 | 42.05 | -3.50 | -34.29 | 0.56 | 0.28 | 0.06 | 1.17 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 1.72 | 1.34 | 8.45 | 7.61 | 5.31 | 4.78 |
| 42.05 | 42.30 | -2.41 | -34.29 | 0.44 | 0.22 | 0.11 | 2.10 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 3.19 | 2.49 | 7.61 | 5.97 | 4.78 | 3.75 |
| 42.30 | 42.55 | -1.32 | -34.29 | 0.28 | 0.14 | 0.07 | 1.33 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 2.09 | 1.63 | 5.97 | 4.85 | 3.75 | 3.05 |
| 42.55 | 42.80 | -0.23 | -34.29 | 0.11 | 0.07 | 0.03 | 0.53 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 0.87 | 0.68 | 4.85 | 4.36 | 3.05 | 2.74 |
| 42.80 | 42.80 | 0.86 | -34.29 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | Bonifica | 0 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 4.36 | 4.36 | 2.74 | 2.74 |
| 42.80 | 43.05 | 0.86 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 1.05 | 1.76 | 4.36 | 2.90 | 2.74 | 1.82 |
| 43.05 | 43.30 | 1.95 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.08 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 1.09 | 1.81 | 2.90 | 1.38 | 1.82 | 0.87 |
| 43.30 | 43.52 | 2.99 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | LSA | 5 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.07 | 0.14 | 0.97 | 1.62 | 1.38 | -0.01 | 0.87 | 0.00 |

RIL_STR_NV04 - Rilevato stradale sezione n.2- Condizioni sismiche (kv+) - Sforzo di taglio mobilitato alla base





**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.
RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA
INTERPORTO D'ABRUZZO - MANOPPELLO - LOTTO 1
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA**

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

| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO |
|----------|---------|----------|------------|------|------------|
| IA96 | 00 R 29 | CL | GE0006 002 | B | 132 di 132 |