

# S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

## VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. EX S.S. N.234

### PROGETTO ESECUTIVO

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br>Ing. Renato Vaira<br>(Ordine degli Ingg. di<br>Torino e Provincia n° 4663 W)        | <b>ING.<br/>RENATO DEL PRETE</b><br><br>Ing. Renato Del Prete<br>Ordine degli Ingg. di<br>Bari e provincia n° 5073                                                                                         | <b>DOTT. GEOL.<br/>DANILO GALLO</b><br><br>Dott. Geol. Danilo Gallo<br>Ordine dei Geologi della<br>Regione Puglia n° 588                                                | <b>INTEGRAZIONE<br/>PRESTAZIONI</b>                                                                                              | <b>PROGETTISTA</b>                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Ing. Renato Del Prete                                                                                                            | Ing. Valerio Bajetti<br>(I.T. S.r.l.)                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | <b>PROGETTAZIONE<br/>STRADALE</b>                                                                                                | <b>PROGETTAZIONE<br/>IDRAULICA</b>                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Ing. Gaetano Ranieri<br>(Ga&M S.r.l.)                                                                                            | Ing. Fabrizio Bajetti<br>(I.T. S.r.l.)                                                                                                                                                       |
| <br><br>Ing. Valerio Bajetti<br>Ordine degli Ingg. di<br>Roma e provincia n° A-26211       | <b>SETAC</b> Srl<br>Servizi & Engineering<br>Trasporti Ambiente Costruzioni                                                                                                                                | <br><br>Ing. Gabriele Incecchi<br>Ordine degli Ingg. di<br>Roma e provincia n° A-12102 | <b>PROGETTAZIONE<br/>OPERE D'ARTE MAGGIORI</b>                                                                                   | <b>PROGETTAZIONE<br/>OPERE D'ARTE MINORI</b>                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Ing. Renato Vaira<br>(Studio Corona S.r.l.)                                                                                      | Ing. Nicola Ligas<br>(I.T. S.r.l.)                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | <b>COMPUTI</b>                                                                                                                   | <b>CANTIERISTICA</b>                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Ing. Valerio Bajetti<br>(I.T. S.r.l.)                                                                                            | Ing. Gaetano Ranieri<br>(Ga&M S.r.l.)                                                                                                                                                        |
| <b>CONSORZIO<br/>UNING</b> SOCIETÀ<br>DESIGNATA<br><b>GA&amp;M</b> S.r.l.                                                                                                   | <b>ECOPLAN</b><br>Studio di Ingegneria e Architettura                                                                                                                                                      | <b>ARKE'</b><br>INGEGNERIA S.r.l.<br>Via Impugnatura Provario n° 4 - 70126 Bari                                                                                         | <b>GEOLOGIA</b>                                                                                                                  | <b>GEOTECNICA</b>                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Dott. Danilo Gallo                                                                                                               | Ing. Gianfranco Sodero<br>(Studio Corona S.r.l.)                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | <b>AMBIENTE</b>                                                                                                                  | <b>SICUREZZA</b>                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | Dott. Emilio Macchi<br>(ECOPLAN S.r.l.)                                                                                          | Ing. Gaetano Ranieri<br>(Ga&M S.r.l.)                                                                                                                                                        |
| <b>VISTO: IL RESPONSABILE<br/>DEL PROCEDIMENTO</b><br><br><br>Dott. Ing. Fabrizio CARDONE | <b>IL RESPONSABILE DELLA<br/>INTEGRAZIONE DELLE<br/>PRESTAZIONI<br/>SPECIALISTICHE</b><br><br><br>Ing. Renato DEL PRETE | <b>PROGETTISTA</b><br><br><br>Ing. Valerio BAJETTI                                   | <b>GEOLOGO</b><br><br><br>Dott. Danilo GALLO | <b>IL COORDINATORE DELLA<br/>SICUREZZA IN FASE DI<br/>PROGETTAZIONE</b><br><br><br>Ing. Gaetano RANIERI |

## HE32

## H - PROGETTO STRUTTURALE OPERE PRINCIPALI

### VI04 - VIADOTTO FF.SS.

#### SCAVI PER FONDAZIONE PILE RELAZIONE DI CALCOLO

|                 |                           |          |                           |   |   |               |           |                   |   |                            |   |                      |   |   |   |   |   |       |  |
|-----------------|---------------------------|----------|---------------------------|---|---|---------------|-----------|-------------------|---|----------------------------|---|----------------------|---|---|---|---|---|-------|--|
| CODICE PROGETTO |                           |          | NOME FILE                 |   |   |               | REVISIONE | SCALA:            |   |                            |   |                      |   |   |   |   |   |       |  |
| PROGETTO        | LIV. PROG.                | N. PROG. | HE32-P00VI04STRRE06_B.dwg |   |   |               |           |                   |   |                            |   |                      |   |   |   |   |   |       |  |
| COMI            | E                         | 1701     | CODICE ELAB.              | P | 0 | 0             | V         | I                 | 0 | 4                          | S | T                    | R | E | 0 | 6 | B | ----- |  |
| D               |                           |          |                           |   |   |               |           |                   |   |                            |   |                      |   |   |   |   |   |       |  |
| C               |                           |          |                           |   |   |               |           |                   |   |                            |   |                      |   |   |   |   |   |       |  |
| B               | REVISIONE PER ISTRUTTORIA |          |                           |   |   | LUGLIO 2018   |           | ING. RENATO VAIRA |   | PROF. ING. LUIGI MONTERISI |   | ING. VALERIO BAJETTI |   |   |   |   |   |       |  |
| A               | EMISSIONE                 |          |                           |   |   | DICEMBRE 2017 |           | ING. RENATO VAIRA |   | PROF. ING. LUIGI MONTERISI |   | ING. VALERIO BAJETTI |   |   |   |   |   |       |  |
| REV.            | DESCRIZIONE               |          |                           |   |   | DATA          |           | REDATTO           |   | VERIFICATO                 |   | APPROVATO            |   |   |   |   |   |       |  |

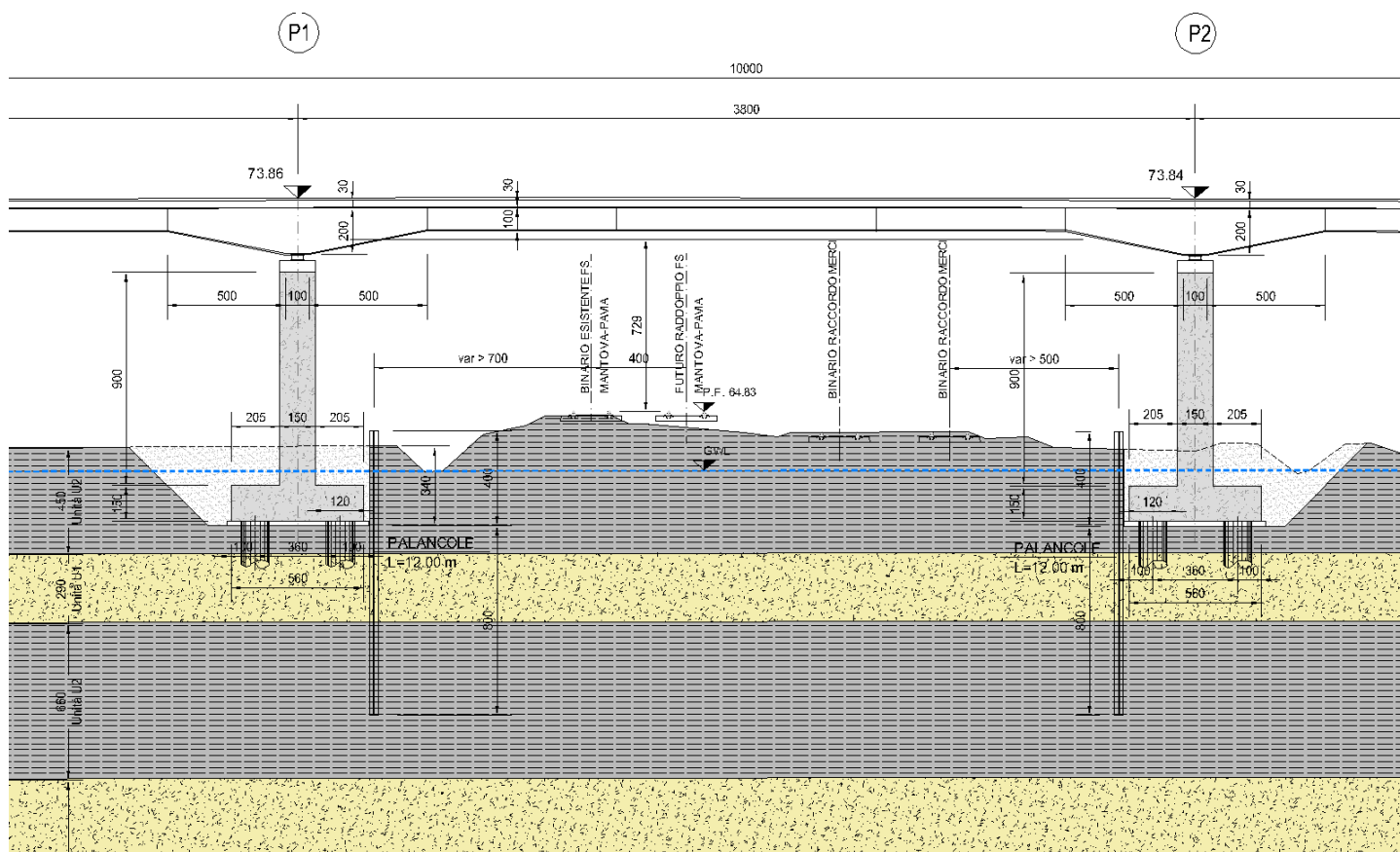
## SOMMARIO

|       |                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Premessa .....                                                       | 1  |
| 2     | Normativa .....                                                      | 3  |
| 3     | Caratteristiche geotecniche .....                                    | 3  |
| 4     | Inquadramento sismico dell'opera .....                               | 3  |
| 5     | Combinazioni di carico e coefficienti parziali .....                 | 3  |
| 5.1   | Verifiche strutturali (STR) .....                                    | 3  |
| 5.2   | Altre verifiche .....                                                | 4  |
| 5.2.1 | Verifica di stabilità del fondo scavo e alla rotazione (GEO) .....   | 4  |
| 5.2.2 | Verifica di stabilità globale dell'insieme opera-terreno (GEO) ..... | 5  |
| 6     | Generalità sulla Modellazione strutturale della paratia .....        | 5  |
| 7     | Coefficienti di spinta .....                                         | 8  |
| 8     | Sovraccarichi ferroviari .....                                       | 8  |
| 9     | Fasi esecutive di calcolo .....                                      | 8  |
| 9.1   | Programma Paratie – tabulato Dati di input e Risultati .....         | 10 |
| 9.2   | programma paratie - risultati grafici .....                          | 48 |
| 10    | Verifica strutturale palancole (STR) .....                           | 50 |
| 11    | Verifica di stabilità alla rotazione (GEO) .....                     | 51 |
| 12    | Verifica di stabilità globale insieme opera/terreno .....            | 51 |
| 13    | Stima dei cedimenti superficiali .....                               | 52 |

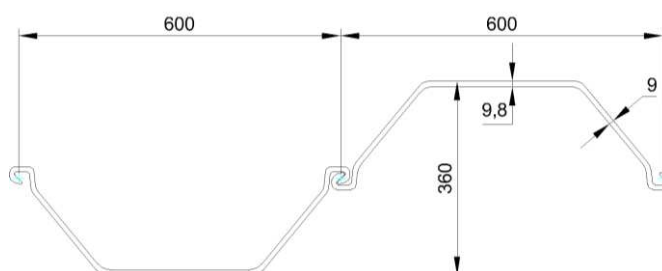
## 1 PREMESSA

La presente relazione riporta i calcoli strutturali e geotecnici necessari per la progettazione esecutiva delle palancole infisse a protezione delle linee FF.SS. per permettere gli scavi di realizzazione delle fondazioni delle pile del Viadotto sulla Linea FF.SS. Pavia-Mantova, tra le Pk. 3+639.179 e Pk. 3+739.179 della Variante di Casalpusterlengo alla S.S. n. 9 "Via Emilia".

La configurazione di progetto è riportata nella figura seguente.



Per entrambe le pile le palancole a U in progetto sono lunghe 12.00 m e hanno le seguenti caratteristiche:



- acciaio tipo S 240 GP (EN 10248-1):
  - resistenza allo snervamento:  $f_{yk} \geq 240 \text{ N/mm}^2$
  - resistenza a rottura:  $f_{tk} \geq 340 \text{ N/mm}^2$
- classificazione della sezione: classe 2
- caratteristiche per una lunghezza di 1.00 ml:
  - peso:  $P = 110 \text{ kg/m}$
  - area:  $A = 140 \text{ cm}^2$
  - inerzia:  $J = 21600 \text{ cm}^4/\text{m}$
  - modulo resistente elastico:  $W_{el} = 1200 \text{ cm}^3/\text{m}$
  - modulo resistente plastico:  $W_{pl} = 1457 \text{ cm}^3/\text{m}$

## 2 NORMATIVA

Nella redazione dei calcoli statici ci si è attenuti alle prescrizioni della Normativa vigente; in particolare:

• **Legge n°1086 del 05/11/1971**

“Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

• **Decreto Ministeriale 14/01/2008**

“Norme tecniche per le costruzioni”

• **Circolare Min. 02/02/2009, n° 617**

“Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008”

• **RFI DTC INC CS SP IFS 001 A**

Rete Ferroviaria Italiana: “Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie”

## 3 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

a) Unità litotecnica U1 (terreni prevalentemente incoerenti):

- peso volumico apparente:  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- peso volumico efficace saturo:  $\gamma' = 9 \text{ kN/m}^3$
- angolo di attrito:  $\phi' = 32^\circ$
- coesione drenata:  $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
- modulo di deformazione:  $E_{vc} = 50 \text{ N/mm}^2$

b) Unità litotecnica U2 (terreni prevalentemente coesivi):

- peso volumico apparente:  $\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$
- peso volumico efficace saturo:  $\gamma' = 9.7 \text{ kN/m}^3$
- angolo di attrito:  $\phi' = 27^\circ$
- coesione drenata:  $c' = 17 \text{ kN/m}^2$
- modulo di deformazione:  $E_{vc} = 20 \text{ N/mm}^2$

Livello di falda: la superficie piezometrica si posiziona a una profondità di circa 1 m. al di sotto del piano di campagna.

## 4 INQUADRAMENTO SISMICO DELL'OPERA

La pericolosità sismica del sito viene determinata secondo il D.M. 14/01/2008 allo stato limite di salvaguardia della vita (S.L.V.) assunto come coordinate di riferimento (ED50):

Latitudine (N) =  $40.3460^\circ$

Longitudine (E) =  $18.1646^\circ$

L'opera è chiaramente “provvisoria”, con vita nominale inferiore a 2 anni quindi, ai sensi di NTC 2008, § 2.4.1 si omettono le verifiche sismiche.

## 5 COMBINAZIONI DI CARICO E COEFFICIENTI PARZIALI

### 5.1 VERIFICHE STRUTTURALI (STR)

Si fa riferimento ai paragrafi 2.5.3, 6.2.3.1.1 , 6.5.3.1.1 delle NTC 2008.

Per le verifiche strutturali della paratia di palancole si considera il seguente stato limite:

**SLU (STR) A1+M1+R1:** Verifiche allo stato limite ultimo delle strutture, caso statico (2.5.1)

Nella tabella seguente si riportano i coefficienti parziali relativi alle azioni A1, o per il loro effetto, per le combinazioni di carico previste; si omettono i coefficienti parziali relativi al terreno ( $\gamma_M$ ) e alle resistenze ( $\gamma_R$ ), tutti unitari.

Si intende che le azioni del terreno (spinte attive e passive) e dell'acqua sono carichi permanenti strutturali.

Si nota che l'azione del terreno sarebbe contemporaneamente "sfavorevole" (spinta attiva da monte) e "favorevole" (spinta passiva di valle); essendo le azioni originate da una fonte unica, si considera per entrambe lo stesso coefficiente parziale.

| CASO      | PERMANENTI STRUTTURALI $\gamma_{G1}$ |            | ALTRI PERMANENTI: $\gamma_{G2}$ |            | VARIABILI FERROVIARI: $\gamma_{Qk1}$ |            |
|-----------|--------------------------------------|------------|---------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
|           | SFAVOREVOLI                          | FAVOREVOLI | SFAVOREVOLI                     | FAVOREVOLI | SFAVOREVOLI                          | FAVOREVOLI |
| SLU (STR) | 1.35                                 | 1.0        | 1.5                             | 0          | 1.45                                 | 0          |

TABELLA N.5.1- COEFFICIENTI PARZIALI AZIONI – CASO A1

## 5.2 ALTRE VERIFICHE

Si fa riferimento al paragrafo 6.5.3.1.2 delle NTC 2008 considerando gli stati limite ultimi pertinenti; si escludono stati limite di tipo idraulico (UPL e HYD).

### 5.2.1 VERIFICA DI STABILITÀ DEL FONDO SCAVO E ALLA ROTAZIONE (GEO)

Si verifica che la spinta passiva mobilitata a valle della paratia sia inferiore alla spinta passiva disponibile.

**SLU (GEO) A2+M2+R1:** Verifiche allo stato limite ultimo, caso statico

Nelle tabelle seguenti si riportano i coefficienti parziali relativi alle azioni A2, o per il loro effetto, e ai parametri geotecnici M2 per le combinazioni di carico previste; si omettono i coefficienti parziali relativi alle resistenze ( $\gamma_R$ ), tutti unitari.

| CASO     | Permanenti strutturali $\gamma_{G1}$ |            | Altri permanenti: $\gamma_{G2}$ |            | Variabili ferroviari: $\gamma_{Qk1}$ |            |
|----------|--------------------------------------|------------|---------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
|          | Sfavorevoli                          | Favorevoli | Sfavorevoli                     | Favorevoli | Sfavorevoli                          | Favorevoli |
| SLU GEO) | 1                                    | 1          | 1.3                             | 0          | 1.25                                 | 0          |

TABELLA N.5.2- COEFFICIENTI PARZIALI AZIONI – CASO A2

| Parametro geotecnico                         | Coefficiente parziale | (M1) | (M2) |
|----------------------------------------------|-----------------------|------|------|
| Tangente dell'angolo di resistenza al taglio | $\gamma_{\phi'}$      | 1    | 1.25 |
| Coesione efficace                            | $\gamma_{c'}$         | 1    | 1.25 |
| Resistenza non drenata                       | $\gamma_{cu}$         | 1    | 1.4  |
| Peso dell'unità di volume                    | $\gamma_{\gamma}$     | 1    | 1    |

TABELLA N.5.3- COEFFICIENTI PARZIALI PARAMETRI GEOTECNICI

## 5.2.2 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE DELL'INSIEME OPERA-TERRENO (GEO)

Si effettua la verifica di stabilità globale in condizioni statiche e sismiche.

### SLU (GEO) A2+M2+R2

Il coefficiente parziale da applicare alla resistenza (tabella 6.8.I NTC 2008) vale:

$$\gamma_R = 1.1$$

## 6 GENERALITÀ SULLA MODELLAZIONE STRUTTURALE DELLA PARATIA

Le palancole vengono schematizzate come un' asta infissa in suolo avente caratteristiche elasto-plastiche nelle varie fasi di costruzione.

L' analisi viene condotta con l'impiego del programma "ParatiePlus" (ver. 2018.0) della Ce.A.S. Srl di Milano. Tale programma opera mediante la simulazione di uno scavo sostenuto da elementi flessibili con il metodo degli elementi finiti, permettendo così l'analisi dell'interazione terreno – struttura.

La schematizzazione del fenomeno fisico è del tipo "trave su suolo elastico", con i micropali rappresentati da elementi trave aventi comportamento flessionale definito da EJ, e il terreno da elementi elastoplastici monodirezionali connessi agli elementi trave. Viene così trascurata, con limitate ripercussioni sulla bontà dei risultati, l'interazione tra porzioni di terreno adiacenti.

La paratia viene discretizzata con elementi finiti tipo "beam". Si tratta di coppie di elementi mono-dimensionali con comportamento elastico; ogni elemento ha le caratteristiche geometriche della singola palanca; la distanza tra gli elementi è pari alla distanza tra i baricentri (0.20 m), in modo da ottenere l'inerzia equivalente a quella reale; i calcoli sono svolti per una profondità unitaria (1 metro).

Il terreno a monte e a valle della paratia viene schematizzato attraverso elementi "soil": si tratta di elementi elasto-plastici il cui comportamento è così definito:

- ACTIVE: l'elemento non ha rigidezza (fase plastica) e reagisce con una forza pari alla spinta attiva.
- PASSIVE: l'elemento non ha rigidezza (fase plastica) e reagisce con una forza pari alla spinta passiva.
- V-C; UL-RL: l'elemento è soggetto a una compressione minore della spinta passiva; il comportamento è elastico con una rigidezza direttamente proporzionale ai moduli elastici  $E_{vc}$  (in compressione vergine, V-C), oppure  $E_{ur}$  (in scarico-ricarico, UL-RL).

Per tutti i terreni si assume un rapporto:  $\frac{E_{ur}}{E_{vc}} = 1.6$  valido per terreni NC.

Nelle fasi elastiche la rigidezza dell'elemento è data da:

$$K = \frac{E \times \Delta}{L}$$

in cui:  $\Delta$  = distanza (passo) tra due elementi molla successivi  
L = lunghezza fittizia dell'elemento "molla".

Il valore di L è fissato automaticamente dal programma; esso rappresenta una grandezza caratteristica che è diversa a monte e a valle della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva.

Il programma valuta, in zona attiva:

$$L_a = \frac{2}{3} \times Z_a \times \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

in zona passiva:

$$L_p = \frac{2}{3} \times Z_p \times \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

ove  $Z_a$  e  $Z_p$  sono rispettivamente uguali a:

$$Z_a = \text{Min}(T, 2H) \qquad Z_p = \text{Min}(T - H, H)$$

con: T = altezza totale paratia  
H = altezza corrente dello scavo.

La logica di questa scelta è illustrata in: Becci B., Nova R. (1987) "Un metodo di calcolo automatico per il progetto di paratia", Rivista Italiana di Geotecnica, 1,33-47.

I coefficienti di spinta dei terreni a monte e a valle della paratia sono calcolati tenendo conto dell'angolo di attrito paratia/terreno, assunto pari a  $\delta = \phi/3$ ; il pendio a monte è stato "rettificato" trascurando la cunetta. Si nota che i coefficienti di spinta utilizzati dal programma sono relativi alle sole componenti orizzontali degli stessi.

Nella fase geostatica si considera il coefficiente di spinta "a riposo" calcolato con l'usuale formula di Jaky, valida per terreni normal-consolidati inclinati:

$$k_0 = (1 - \sin \phi) \times (1 + \sin \varepsilon_m)$$

con direzione parallela all'inclinazione del piano di campagna.

I coefficienti di spinta attiva sono calcolati con le formule di Müller-Breslau, basate sulla teoria di Coulomb:

$$k_a = \frac{\sin^2(\beta - \phi)}{\sin^2\beta \times \sin(\beta + \delta) \times \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi) \times \sin(\phi - \varepsilon)}{\sin(\beta + \delta) \times \sin(\beta - \varepsilon)}} \right]^2}$$

dove:

$\phi$  = angolo d'attrito del terreno

$\varepsilon$  = Inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale, positiva se verso l'alto

$\delta < (\beta - \phi - \varepsilon)$  = angolo d'attrito terreno-parete

$\beta$  = Inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede

Rif.: Müller-Breslau: "Erddruck an Stützmannern", ed. Kroener, 1906

I coefficienti di spinta passiva sono calcolati secondo Caquot-Kerisel, formulazione che tiene conto della curvatura delle superfici di scorrimento, come da figura seguente.

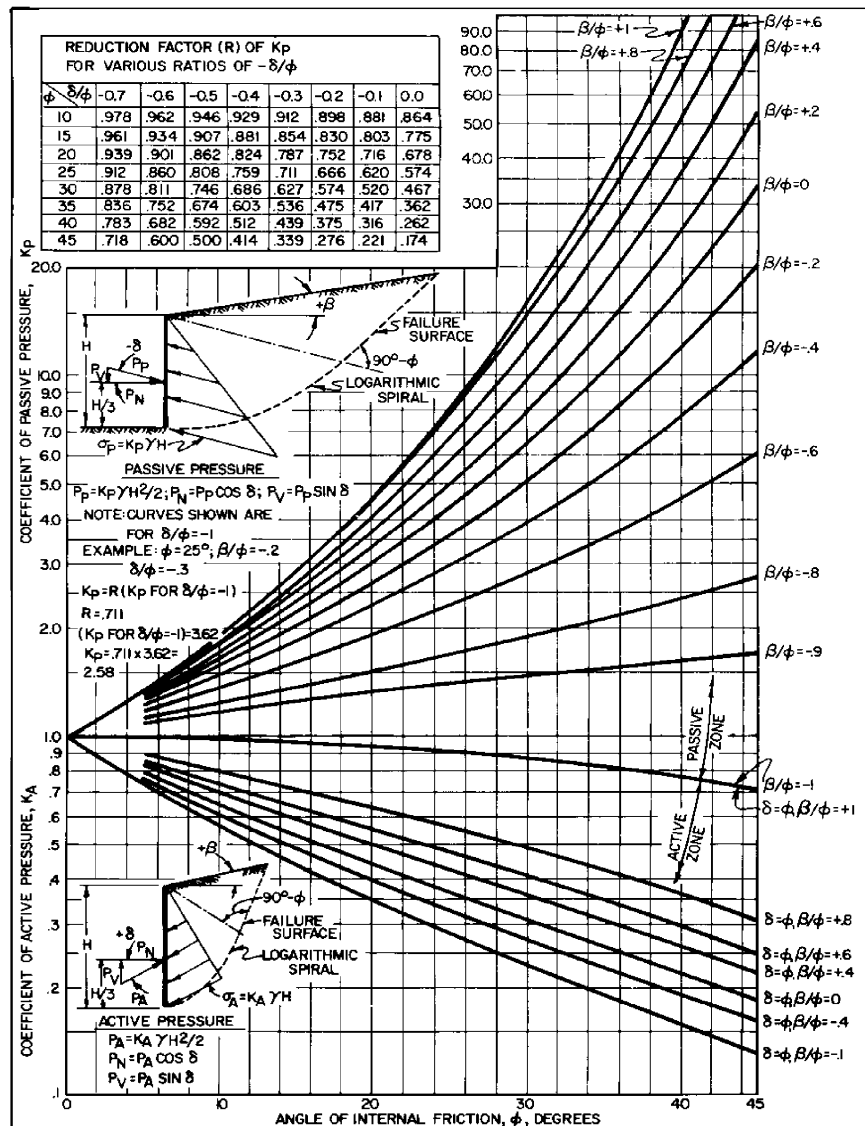


FIGURA 6-1: RIF.: NAVFAC DESIGN MANUAL 7.02, "FOUNDATION & EARTH STRUCTURES", 1986

Nelle fasi sismiche si assume che la paratia abbia deformazioni apprezzabili e quindi si considera l'incremento di spinta da monte calcolato secondo Mononobe-Okabe:

$$K_{as} = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi - \vartheta)}{\cos \vartheta \cdot \sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \vartheta - \delta) \left[ 1 - \frac{\sqrt{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta - \vartheta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \vartheta - \delta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Dove (terreno sopra falda):  $\vartheta = \arctan \frac{k_h}{1 \pm k_v}$

In accordo a quanto indicato nelle NTC (paragrafo n.7.11.6.2.1) si assume che l'incremento di spinta attiva dovuto al sisma agisca nello stesso punto di quella statica.

Rif: Mononobe N., "Earthquake-Proof Construction of Masonry Dams", Proc. World Engineering Conference, vol.9, 1929.

Si ricorda che le verifiche sismiche per la struttura provvisoria non vengono eseguite.

## 7 COEFFICIENTI DI SPINTA

Per la paratia si considera:

- Inclinazione del terreno lato monte:  $\varepsilon_m = \arctan(1.50/5.00) = 16.7^\circ$
- Inclinazione del terreno lato valle:  $\varepsilon_v = 0^\circ$

Nella tabella seguente sono riassunti i coefficienti di spinta dei terreni con i parametri geotecnici caratteristici (M1) e ridotti (M2) in cui:

- $\varphi$  ( $^\circ$ ): angolo di attrito del terreno
- $c'$  ( $\text{kN/m}^2$ ): coesione drenata
- $\delta_a = 1/3 \varphi$  ( $^\circ$ ): angolo di attrito paratia/terreno (spinte attive)
- $\delta_p = 0$ : angolo di attrito paratia/terreno (spinte passive)
- $\lambda_0$ : coefficiente di spinta a riposo
- $\lambda_{am}$ : coefficiente di spinta attiva da monte
- $\lambda_{pm}$ : coefficiente di spinta passiva da monte
- $\lambda_{av}$ : coefficiente di spinta attiva da valle
- $\lambda_{pv}$ : coefficiente di spinta passiva da valle

| Terreno        | Unità U1 |       | Unità U2 |       |
|----------------|----------|-------|----------|-------|
|                | (M1)     | (M2)  | (M1)     | (M2)  |
| $\varphi$      | 32       | 26.6  | 27       | 22.2  |
| $c'$           | 0        | 0     | 17       | 13.6  |
| $\delta_a$     | 10.7     | 8.7   | 9.0      | 7.4   |
| $\lambda_0$    | 0.470    | 0.552 | 0.546    | 0.622 |
| $\lambda_{am}$ | 0.320    | 0.409 | 0.401    | 0.497 |
| $\lambda_{pm}$ | 3.909    | 3.074 | 3.317    | 2.682 |
| $\lambda_{av}$ | 0.282    | 0.353 | 0.347    | 0.420 |
| $\lambda_{pv}$ | 3.255    | 2.618 | 2.663    | 2.213 |

## 8 SOVRACCARICHI FERROVIARI

Sul terreno a monte si considera il transito dei treni (in contemporanea, a favore della sicurezza); il carico viene ripartito uniformemente sulla larghezza delle traversine (2.40 m); per i diversi schemi di treno di carico previsti dalla Normativa si ha:

- Treno di carico LM71 (tratto con carichi concentrati):  $q_1 = \frac{250}{1.60 \times 2.40} = 65.1 \text{ kN/m}^2$
- Treno di carico SW/0:  $q_2 = \frac{133}{2.40} = 55.4 \text{ kN/m}^2$
- Treno di carico SW/2:  $q_3 = \frac{150}{2.40} = 62.5 \text{ kN/m}^2$

Si assume come sovraccarico il massimo:  $q_1$ .

## 9 FASI ESECUTIVE DI CALCOLO

Seguono le rappresentazioni grafiche del calcolo svolto.

Nel calcolo si è assunta un'origine delle quote traslata di +50.00 m rispetto al livello del mare.

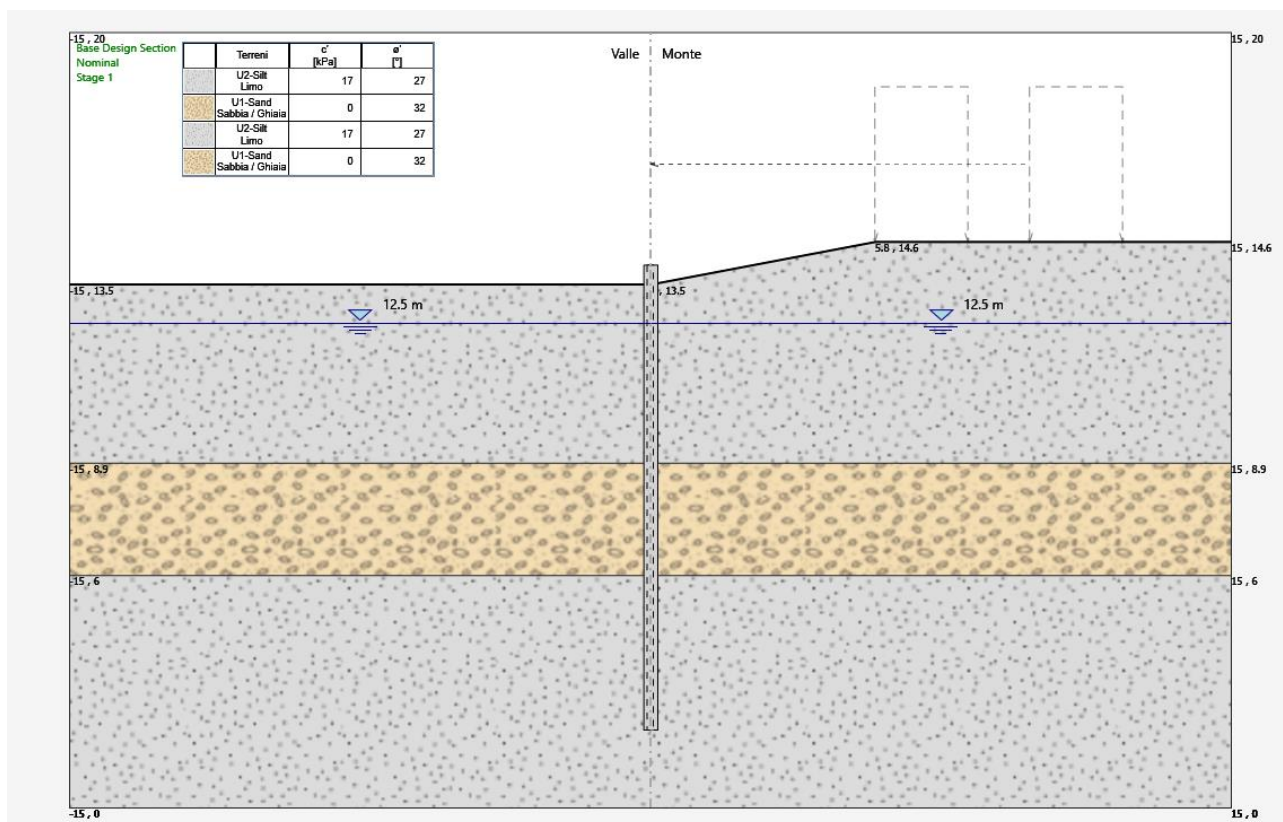


FIGURA 9-1: STAGE 1: INFISSIONE DELLE PALANCOLE (FASE GEOSTATICA DI INIZIALIZZAZIONE)

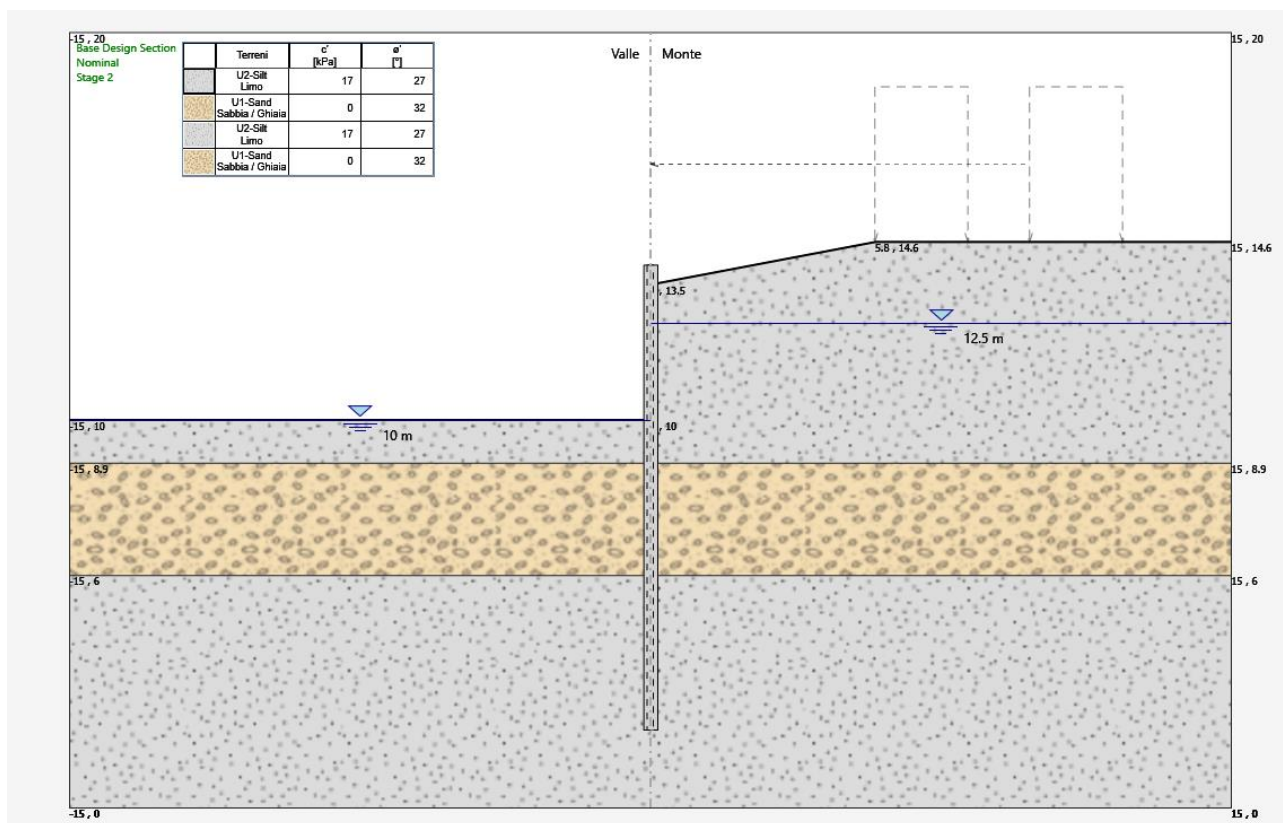


FIGURA 9-2: STAGE 2: SCAVO TERRENO A VALLE FINO A Q = 10.00 M (60.00 M S.L.M.) ; FASE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE

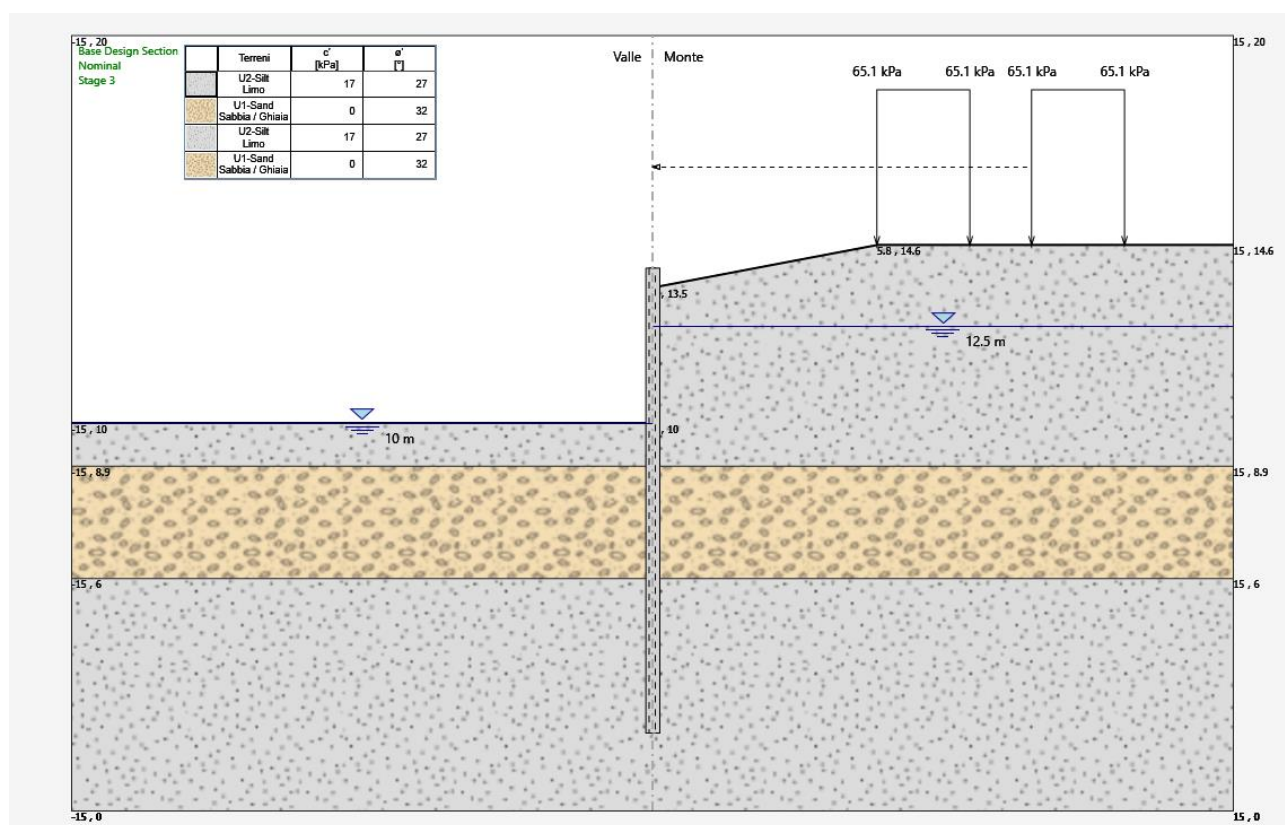


FIGURA 9-3: STAGE 3: SOVRACCARICO FERROVIARIO SUL RILEVATO (FASE DI ESERCIZIO RARA)

## 9.1 PROGRAMMA PARATIE – TABULATO DATI DI INPUT E RISULTATI

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|-----|
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

```

*****
*
* PARATIE PLUS NON-LINEAR SPRING ENGINE
*
* AN ELASTOPLASTIC FINITE ELEMENT PROGRAM
* FOR FLEXIBLE EARTH-RETAINING STRUCTURES
*
* WRITTEN BY CE.A.S. S.R.L. (ITALY)
* WITH THE SCIENTIFIC SUPERVISION OF
* ROBERTO NOVA - FULL PROFESSOR SOIL MECHANICS
* AT POLITECNICO DI MILANO (ITALY)
*
*****
*
* RELEASE 2018.0 *BUILD DATE:NOV 13, 2017*
*
* CE.A.S. S.R.L. CENTRO DI ANALISI STRUTTURALE
* VIALE GIUSTINIANO 10
* 20129 MILANO (ITALIA)
* TEL. +39 02 2020221
*
* EMAIL BRUNO.BECCI@CEAS.IT
* WEB PAGE WWW.CEAS.IT WWW.PARATIEPLUS.COM
*****

```

```

JOB : PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800
STARTING
ACCEPTED <FILE,GENW >
ACCEPTED <FILE,PLOTTER_BINARY >
ACCEPTED <SOLVE TOTAL_STRESS >
ACCEPTED <PARAM ITEM MAX 40 >
ACCEPTED <CONTROL HINGES 0 0.0001 0.001 >

```

```
*****
*
*
* WARNING : PORE PRESSURES ARE AUTOMATICALLY COMPUTED *
* BY THE PROGRAM. *
*****
```

PRELIMINARY OPERATIONS CPU TIME 0.01 [sec]

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

INPUT FILE HAS BEEN GENERATED BY WALGEN PROGRAM

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

NO. OF NODAL POINTS (NUMNP) ..... 61  
 NO. OF COORDINATES (NCOORD)..... 2  
 NO. OF NODE DOFS (NDOF)..... 3  
 NO. OF EQUATIONS (NEQ)..... 183  
 NO. OF CONSTRAINTS CARDS (NVINC)..... 0  
 NO. OF ELEMENT GROUPS (NEG)..... 3  
 NO. OF SOLUTION STEPS (NSTE)..... 3  
 NO. OF ELEMENT SETS ATTACHED TO SLAVE NODES ... 0  
 NO. OF RECORD FROM WALGEN ..... 79  
 NO. OF LONG NAMES (LASTNAME) ..... 14  
 LENGTH UNIT CHOICE ..... 3 (M )  
 FORCE UNIT CHOICE ..... 3 (KN )  
 MAX PORE PRESSURE TABLE LENGTH..... 1  
 NO. OF ELEMENT GROUPS REQUIRING ADD. SLIP DOF . 1

IDOFA (01) = 2 Y-DISPL.F  
 IDOFA (02) = 4 X-ROT. F  
 IDOFA (03) = 21 Z-SLIP

RELEVANT ITEMS UNITS

STRESSES kPA  
 Y-DISPLACEMENTS M  
 ROTATIONS RADIANS  
 BEAM AND SLAB MOMENTS kN\*M/M  
 BEAM SHEAR FORCES kN/M  
 ANCHOR FORCES kN/M  
 AXIAL FORCES IN TRUSSES kN/M  
 AXIAL FORCES SPRINGS kN/M  
 Y-REACTIONS kN/M  
 X-MOMENT REACTIONS kN\*M/M  
 ETC.

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

PREPROCESSOR DATA

NO. OF COMMANDS 79

1 : UNIT M KN
2 : TITLE PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.
3 : DELTA 0.2
4 : OPTION PARAM ITEM MAX 40
5 : OPTION CONTROL HINGES 0 0.0001 0.001
6 : WALL PALANCOLAPU_22_32 0 2 14 -1
7 : SOIL 0_L PALANCOLAPU_22_32 2 14 2 0
8 : SOIL 0_R PALANCOLAPU_22_32 2 14 1 180
9 : LDATA U2-SILT_4_8_L_0 14.6 PALANCOLAPU_22_32
10 : ATREST 0.546 1 1
11 : WEIGHT 19.5 9.7 10
12 : PERMEABILITY 1E-07
13 : RESISTANCE 17 27 0 0 0
14 : YOUNG 2E+04 3.2E+04
15 : ENDL
16 : LDATA U1-SAND_2_200_L_0 8.9 PALANCOLAPU_22_32
17 : ATREST 0.47 0.5 1
18 : WEIGHT 19 9 10
19 : PERMEABILITY 0.0001
20 : RESISTANCE 0 32 0 0 0
21 : YOUNG 5E+04 8E+04
22 : ENDL
23 : LDATA U2-SILT_4_201_L_0 6 PALANCOLAPU_22_32
24 : ATREST 0.546 1 1
25 : WEIGHT 19.5 9.7 10
26 : PERMEABILITY 1E-07
27 : RESISTANCE 17 27 0 0 0
28 : YOUNG 2E+04 3.2E+04
29 : ENDL
30 : MATERIAL S235_112 2.1E+08
31 : CWALL COMBINEDWALLELEMENT_184 PALANCOLAPU_22_32 2 14 S235_112 3.75E-05 0.007017 0.2004 8.825E+04 441.2
32 : STRIP PALANCOLAPU_22_32 3 3 5.8 2.4 14.6 65.1 45
33 : STRIP PALANCOLAPU_22_32 3 3 9.8 2.4 14.6 65.1 45
34 : STEP STAGE1_31
35 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 U-FRICT=27 PALANCOLAPU_22_32
36 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 D-FRICT=27 PALANCOLAPU_22_32
37 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 U-KA=0.401 PALANCOLAPU_22_32
38 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 U-KP=3.317 PALANCOLAPU_22_32
39 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 D-KA=0.347 PALANCOLAPU_22_32
40 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 D-KP=2.663 PALANCOLAPU_22_32
41 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 U-FRICT=32 PALANCOLAPU_22_32
42 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 D-FRICT=32 PALANCOLAPU_22_32
43 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 U-KA=0.32 PALANCOLAPU_22_32
44 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 U-KP=3.909 PALANCOLAPU_22_32
45 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 D-KA=0.282 PALANCOLAPU_22_32
46 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 D-KP=3.255 PALANCOLAPU_22_32
47 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 U-FRICT=27 PALANCOLAPU_22_32
48 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 D-FRICT=27 PALANCOLAPU_22_32
49 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 U-KA=0.397 PALANCOLAPU_22_32
50 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 U-KP=3.043 PALANCOLAPU_22_32
51 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 D-KA=0.347 PALANCOLAPU_22_32
52 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 D-KP=2.663 PALANCOLAPU_22_32
53 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 U-COHE=17 PALANCOLAPU_22_32
54 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 U-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
55 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 D-COHE=17 PALANCOLAPU_22_32
56 : CHANGE U2-SILT_4_8_L_0 D-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
57 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 U-COHE=0 PALANCOLAPU_22_32
58 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 U-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
59 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 D-COHE=0 PALANCOLAPU_22_32
60 : CHANGE U1-SAND_2_200_L_0 D-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
61 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 U-COHE=17 PALANCOLAPU_22_32
62 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 U-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
63 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 D-COHE=17 PALANCOLAPU_22_32
64 : CHANGE U2-SILT_4_201_L_0 D-ADHES=0 PALANCOLAPU_22_32
65 : SETWALL PALANCOLAPU_22_32
66 : GEOM 13.5 13.5
67 : WATER 12.5 0 2 0 0
68 : ADD COMBINEDWALLELEMENT_184
69 : ENDSTEP
70 : STEP STAGE2_209
71 : SETWALL PALANCOLAPU_22_32
72 : GEOM 13.5 10
73 : WATER 12.5 2.5 2 0 0
74 : ENDSTEP
75 : STEP STAGE3_309
76 : SETWALL PALANCOLAPU_22_32

```

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

77 : GEOM 13.5 10  
78 : WATER 12.5 2.5 2 0 0  
79 : ENDSTEP

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

### NODAL POINT DATA

| NODE      | Y-COORD | Z-COORD / NODE | Y-COORD | Z-COORD / NODE | Y-COORD | Z-COORD / NODE | Y-COORD | Z-COORD / |
|-----------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|-----------|
| 1 0.0000  | 14.000  | / 2 0.0000     | 13.800  | / 3 0.0000     | 13.600  | / 4 0.0000     | 13.400  | /         |
| 5 0.0000  | 13.200  | / 6 0.0000     | 13.000  | / 7 0.0000     | 12.800  | / 8 0.0000     | 12.600  | /         |
| 9 0.0000  | 12.400  | / 10 0.0000    | 12.200  | / 11 0.0000    | 12.000  | / 12 0.0000    | 11.800  | /         |
| 13 0.0000 | 11.600  | / 14 0.0000    | 11.400  | / 15 0.0000    | 11.200  | / 16 0.0000    | 11.000  | /         |
| 17 0.0000 | 10.800  | / 18 0.0000    | 10.600  | / 19 0.0000    | 10.400  | / 20 0.0000    | 10.200  | /         |
| 21 0.0000 | 10.000  | / 22 0.0000    | 9.8000  | / 23 0.0000    | 9.6000  | / 24 0.0000    | 9.4000  | /         |
| 25 0.0000 | 9.2000  | / 26 0.0000    | 9.0000  | / 27 0.0000    | 8.8000  | / 28 0.0000    | 8.6000  | /         |
| 29 0.0000 | 8.4000  | / 30 0.0000    | 8.2000  | / 31 0.0000    | 8.0000  | / 32 0.0000    | 7.8000  | /         |
| 33 0.0000 | 7.6000  | / 34 0.0000    | 7.4000  | / 35 0.0000    | 7.2000  | / 36 0.0000    | 7.0000  | /         |
| 37 0.0000 | 6.8000  | / 38 0.0000    | 6.6000  | / 39 0.0000    | 6.4000  | / 40 0.0000    | 6.2000  | /         |
| 41 0.0000 | 6.0000  | / 42 0.0000    | 5.8000  | / 43 0.0000    | 5.6000  | / 44 0.0000    | 5.4000  | /         |
| 45 0.0000 | 5.2000  | / 46 0.0000    | 5.0000  | / 47 0.0000    | 4.8000  | / 48 0.0000    | 4.6000  | /         |
| 49 0.0000 | 4.4000  | / 50 0.0000    | 4.2000  | / 51 0.0000    | 4.0000  | / 52 0.0000    | 3.8000  | /         |
| 53 0.0000 | 3.6000  | / 54 0.0000    | 3.4000  | / 55 0.0000    | 3.2000  | / 56 0.0000    | 3.0000  | /         |
| 57 0.0000 | 2.8000  | / 58 0.0000    | 2.6000  | / 59 0.0000    | 2.4000  | / 60 0.0000    | 2.2000  | /         |
| 61 0.0000 | 2.0000  | /              |         |                |         |                |         |           |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

ELEMENT GROUP NO. 1

0\_L :  
5 61 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0

.....2D PLASTIC SOIL .....

ELEMENT GROUP BEHAVIOUR THROUGHOUT STAGE ANALYSIS

STAGE STATUS

- 1 ACTIVE
- 2 ACTIVE
- 3 ACTIVE

MATERIAL SET NO. 1

PROP( 1) ANGLE 0.00000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 1.00000

MATERIAL SET NO. 2

PROP( 1) ANGLE 0.00000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 2.00000

MATERIAL SET NO. 3

PROP( 1) ANGLE 0.00000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 3.00000

ELEMENT DATA

| EL | N  | MAT | AREA   | ..... | ..... | ..... | FLAG  |
|----|----|-----|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 1  | 1   | 0.1000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 2  | 2  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 3  | 3  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 4  | 4  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 5  | 5  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 6  | 6  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 7  | 7  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 8  | 8  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 9  | 9  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 10 | 10 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 11 | 11 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 12 | 12 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 13 | 13 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 14 | 14 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 15 | 15 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 16 | 16 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 17 | 17 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 18 | 18 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 19 | 19 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 20 | 20 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 21 | 21 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 22 | 22 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 23 | 23 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 24 | 24 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 25 | 25 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 26 | 26 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 27 | 27 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 28 | 28 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 29 | 29 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 30 | 30 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 31 | 31 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 32 | 32 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 33 | 33 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 34 | 34 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 35 | 35 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 36 | 36 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 37 | 37 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 38 | 38 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 39 | 39 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 40 | 40 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 41 | 41 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |

VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

|    |    |   |        |       |       |       |       |
|----|----|---|--------|-------|-------|-------|-------|
| 42 | 42 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 43 | 43 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 44 | 44 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 45 | 45 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 46 | 46 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 47 | 47 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 48 | 48 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 49 | 49 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 50 | 50 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 51 | 51 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 52 | 52 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 53 | 53 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 54 | 54 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 55 | 55 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 56 | 56 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 57 | 57 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 58 | 58 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 59 | 59 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 60 | 60 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |
| 61 | 61 | 3 | 0.1000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

ELEMENT GROUP NO. 2

O\_R :  
5 61 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0

.....2D PLASTIC SOIL .....

ELEMENT GROUP BEHAVIOUR THROUGHOUT STAGE ANALYSIS

STAGE STATUS

1 ACTIVE  
2 ACTIVE  
3 ACTIVE

MATERIAL SET NO. 1

PROP( 1) ANGLE 180.000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 1.00000

MATERIAL SET NO. 2

PROP( 1) ANGLE 180.000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 2.00000

MATERIAL SET NO. 3

PROP( 1) ANGLE 180.000  
PROP( 2) LAYER AS FORESEEN 3.00000

ELEMENT DATA

| EL | N  | MAT | AREA   | ..... | ..... | ..... | FLAG  |
|----|----|-----|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 1  | 1   | 0.1000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 2  | 2  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 3  | 3  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 4  | 4  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 5  | 5  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 6  | 6  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 7  | 7  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 8  | 8  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 9  | 9  | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 10 | 10 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 11 | 11 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 12 | 12 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 13 | 13 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 14 | 14 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 15 | 15 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 16 | 16 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 17 | 17 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 18 | 18 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 19 | 19 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 20 | 20 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 21 | 21 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 22 | 22 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 23 | 23 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 24 | 24 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 25 | 25 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 26 | 26 | 1   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 27 | 27 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 28 | 28 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 29 | 29 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 30 | 30 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 31 | 31 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 32 | 32 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 33 | 33 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 34 | 34 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 35 | 35 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 36 | 36 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 37 | 37 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 38 | 38 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 39 | 39 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 40 | 40 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 41 | 41 | 2   | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

|    |    |   |        |       |       |       |       |
|----|----|---|--------|-------|-------|-------|-------|
| 42 | 42 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 43 | 43 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 44 | 44 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 45 | 45 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 46 | 46 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 47 | 47 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 48 | 48 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 49 | 49 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 50 | 50 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 51 | 51 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 52 | 52 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 53 | 53 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 54 | 54 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 55 | 55 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 56 | 56 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 57 | 57 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 58 | 58 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 59 | 59 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 60 | 60 | 3 | 0.2000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| 61 | 61 | 3 | 0.1000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

ELEMENT GROUP NO. 3

COMBINEDWALLELEMENT\_184 :  
9 60 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0

.....  
.....2D COMBINED WALL .....  
.....

ELEMENT GROUP BEHAVIOUR THROUGHOUT STAGE ANALYSIS

STAGE STATUS

1 ACTIVE  
2 ACTIVE  
3 ACTIVE

MATERIAL SET NO. 1

PROP( 1) YOUNG MODULUS 0.210000E+09

ELEMENT DATA

EL NA NB MAT INERTIA AREA DIST KSLIP PSUP

|    |    |    |   |                            |                  |
|----|----|----|---|----------------------------|------------------|
| 1  | 1  | 2  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 2  | 2  | 3  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 3  | 3  | 4  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 4  | 4  | 5  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 5  | 5  | 6  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 6  | 6  | 7  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 7  | 7  | 8  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 8  | 8  | 9  | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 9  | 9  | 10 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 10 | 10 | 11 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 11 | 11 | 12 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 12 | 12 | 13 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 13 | 13 | 14 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 14 | 14 | 15 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 15 | 15 | 16 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 16 | 16 | 17 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 17 | 17 | 18 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 18 | 18 | 19 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 19 | 19 | 20 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 20 | 20 | 21 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 21 | 21 | 22 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 22 | 22 | 23 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 23 | 23 | 24 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 24 | 24 | 25 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 25 | 25 | 26 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 26 | 26 | 27 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 27 | 27 | 28 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 28 | 28 | 29 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 29 | 29 | 30 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 30 | 30 | 31 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 31 | 31 | 32 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 32 | 32 | 33 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 33 | 33 | 34 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 34 | 34 | 35 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 35 | 35 | 36 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 36 | 36 | 37 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 37 | 37 | 38 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 38 | 38 | 39 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 39 | 39 | 40 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 40 | 40 | 41 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 41 | 41 | 42 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 42 | 42 | 43 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 43 | 43 | 44 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 44 | 44 | 45 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 45 | 45 | 46 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 46 | 46 | 47 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 47 | 47 | 48 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 48 | 48 | 49 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 49 | 49 | 50 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 50 | 50 | 51 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 51 | 51 | 52 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 52 | 52 | 53 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 53 | 53 | 54 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 54 | 54 | 55 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |

VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

|    |    |    |   |                            |                  |
|----|----|----|---|----------------------------|------------------|
| 55 | 55 | 56 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 56 | 56 | 57 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 57 | 57 | 58 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 58 | 58 | 59 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 59 | 59 | 60 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |
| 60 | 60 | 61 | 1 | 0.3750E-040.7017E-020.2004 | 0.8825E+05 441.2 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                                                                       |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

NO. OF NODAL LOADS (NLOAD) ..... 0  
 NO. OF LOAD CURVES (NLCUR) ..... 6  
 MAXIMUM POINTS/LCURVE (NPTM)..... 5

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

### LOAD DATA

LOAD FUNCTION NUMBER = 1  
NUMBER OF TIME POINTS = 5

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 0.80000 | 0.0000E+00 |
| 1.00000 | 0.1000E+01 |
| 1.20000 | 0.0000E+00 |
| 4.00000 | 0.0000E+00 |

LOAD FUNCTION NUMBER = 2  
NUMBER OF TIME POINTS = 5

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 1.80000 | 0.0000E+00 |
| 2.00000 | 0.1000E+01 |
| 2.20000 | 0.0000E+00 |
| 4.00000 | 0.0000E+00 |

LOAD FUNCTION NUMBER = 3  
NUMBER OF TIME POINTS = 5

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 2.80000 | 0.0000E+00 |
| 3.00000 | 0.1000E+01 |
| 3.20000 | 0.0000E+00 |
| 4.00000 | 0.0000E+00 |

LOAD FUNCTION NUMBER = 4  
NUMBER OF TIME POINTS = 4

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 0.80000 | 0.0000E+00 |
| 1.00000 | 0.1000E+01 |
| 4.00000 | 0.1000E+01 |

LOAD FUNCTION NUMBER = 5  
NUMBER OF TIME POINTS = 4

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 1.80000 | 0.0000E+00 |
| 2.00000 | 0.1000E+01 |
| 4.00000 | 0.1000E+01 |

LOAD FUNCTION NUMBER = 6  
NUMBER OF TIME POINTS = 4

#### TIME VALUE FUNCTION

|         |            |
|---------|------------|
| 0.00000 | 0.0000E+00 |
| 2.80000 | 0.0000E+00 |
| 3.00000 | 0.1000E+01 |
| 4.00000 | 0.1000E+01 |

NO. OF DISTRIBUTED LOAD CARDS = 0



## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+
  
```

### LOAD BALANCE

```

STEP 1 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 2 Y-DISPL.F 0.0000000
STEP 1 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 4 X-ROT. F 0.0000000
STEP 1 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 21 Z-SLIP 0.0000000

STEP 2 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 2 Y-DISPL.F 0.0000000
STEP 2 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 4 X-ROT. F 0.0000000
STEP 2 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 21 Z-SLIP 0.0000000

STEP 3 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 2 Y-DISPL.F 0.0000000
STEP 3 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 4 X-ROT. F 0.0000000
STEP 3 TOTAL APPLIED LOAD IN DIR. 21 Z-SLIP 0.0000000
  
```

LOAD INPUT SECTION COMPLETED

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

|         |                                                                                   |  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| +-----+ |                                                                                   |  |
|         | PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017*  |  |
|         |                                                                                   |  |
|         | PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |  |
|         | EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59                                                |  |
| +-----+ |                                                                                   |  |

NO. OF LAYERS ..... 3  
NO. OF DATA PER LAYER..... 100

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

|                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017*  |  |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |  |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59                                                |  |

LAYER DESCRIPTORS FOR STEP NO. 1

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 1 FOR STEP NO. 1

ITEM NO. 1<NAME >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 14.600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.40100 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.3170 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 14.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 2 FOR STEP NO. 1

ITEM NO. 1<NAME >= 11.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 8.9000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.32000 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.9090 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.47000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 0.50000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 50000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 80000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.28200 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 3.2550 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 3 FOR STEP NO. 1

ITEM NO. 1<NAME >= 12.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 6.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.39700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.0430 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

LAYER DESCRIPTORS FOR STEP NO. 2

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 1 FOR STEP NO. 2

ITEM NO. 1<NAME >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 14.600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.40100 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.3170 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 14.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 2 FOR STEP NO. 2

ITEM NO. 1<NAME >= 11.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 8.9000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.32000 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.9090 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.47000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 0.50000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 50000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 80000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.28200 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 3.2550 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 3 FOR STEP NO. 2

ITEM NO. 1<NAME >= 12.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 6.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.39700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.0430 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

LAYER DESCRIPTORS FOR STEP NO. 3

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 1 FOR STEP NO. 3

ITEM NO. 1<NAME >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 14.600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.40100 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.3170 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 14.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 2 FOR STEP NO. 3

ITEM NO. 1<NAME >= 11.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 8.9000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.32000 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.9090 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.47000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 0.50000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 50000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 80000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 32.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.28200 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 3.2550 WALL NO. 1  
ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-03 (BOTH WALLS)

NON ZERO LAYER DESCRIPTORS FOR LAYER NO. 3 FOR STEP NO. 3

ITEM NO. 1<NAME >= 12.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 2<NATURE >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 3<LEVEL >= 6.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 4<WALL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 5<GAMMAD >= 19.500 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 6<GAMMAB >= 9.7000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 7<GAMMAW >= 10.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 8<U-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 9<U-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 10<U-KA >= 0.39700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 11<U-KP >= 3.0430 WALL NO. 1  
ITEM NO. 12<K0-NC >= 0.54600 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 13<NEXP >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 14<OCR >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 16<MODEL >= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 17<EVC >= 20000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 18<EUR >= 32000. (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 27<U-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 52<D-NATURE>= 1.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 53<D-LEVEL >= 0.0000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 58<D-COHE >= 17.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 59<D-FRICT >= 27.000 (BOTH WALLS)  
ITEM NO. 60<D-KA >= 0.34700 WALL NO. 1  
ITEM NO. 61<D-KP >= 2.6630 WALL NO. 1

ITEM NO. 77<D-PERM >= 0.10000E-06 (BOTH WALLS)

DEFAULT WATER UNIT WEIGHT = 10.000  
AVERAGED ON 9 VALUES

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

### PHASE DESCRIPTORS

#### STEP NO. 1

|                                    | LEFT WALL   | RIGHT WALL  |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Y                                  | 0.000       | -0.9990E+30 |
| Z-PC                               | 13.50       | 0.000       |
| Z-EXCAVATION                       | 13.50       | 0.000       |
| Z-WATER_TABLE                      | 12.50       | -0.9990E+30 |
| Q_AT_THE_FREE_FIELD_LEVEL          | 0.000       | 0.000       |
| ZQ                                 | 0.000       | 0.000       |
| DZW_OF_THE_WATER_TABLE             | 0.000       | 0.000       |
| QS_ON_THE_EXCAVATION_SIDE          | 0.000       | 0.000       |
| ZQS                                | -0.9990E+30 | -0.9990E+30 |
| ZCUT                               | 0.000       | 0.000       |
| BALANCE LEVEL FOR PORE PRESSURES   | 2.000       | 2.000       |
| WATER_BEHAVIOUR_FLAG (LINING OPT)  | 0.000       | 0.000       |
| PORE_UPDATE_FLAG                   | 0.000       | 0.000       |
| PORE_TAB_ FLAG (GT.0= USE TABS)    | 0.000       | 0.000       |
| LATERAL THRUSTS REDUCTION ELEVATIO | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR EFPE | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR EFFECT | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE P | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC HORIZONTAL ACCEL. KH [g]   | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL VERTICAL ACCEL. KV_UH [g]   | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL VERTICAL ACCEL.KV_DH [g]  | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL BETA ANGLE (SLOPE) [deg]    | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL DELTA/PHI RATIO             | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL BETA ANGLE (SLOPE) [deg]  | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL DELTA/PHI RATIO           | 0.000       | 0.000       |
| DYN.WATER BEHAVIOUR                | 0.000       | 0.000       |
| EXCESS PORE PRESSURE RATIO Ru      | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |

=====END OF STEP 1

#### STEP NO. 2

|                                    | LEFT WALL   | RIGHT WALL  |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Y                                  | 0.000       | -0.9990E+30 |
| Z-PC                               | 13.50       | 0.000       |
| Z-EXCAVATION                       | 10.00       | 0.000       |
| Z-WATER_TABLE                      | 12.50       | -0.9990E+30 |
| Q_AT_THE_FREE_FIELD_LEVEL          | 0.000       | 0.000       |
| ZQ                                 | 0.000       | 0.000       |
| DZW_OF_THE_WATER_TABLE             | 2.500       | 0.000       |
| QS_ON_THE_EXCAVATION_SIDE          | 0.000       | 0.000       |
| ZQS                                | -0.9990E+30 | -0.9990E+30 |
| ZCUT                               | 0.000       | 0.000       |
| BALANCE LEVEL FOR PORE PRESSURES   | 2.000       | 2.000       |
| WATER_BEHAVIOUR_FLAG (LINING OPT)  | 0.000       | 0.000       |
| PORE_UPDATE_FLAG                   | 0.000       | 0.000       |
| PORE_TAB_ FLAG (GT.0= USE TABS)    | 0.000       | 0.000       |
| LATERAL THRUSTS REDUCTION ELEVATIO | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR EFPE | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR EFFECT | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE P | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC HORIZONTAL ACCEL. KH [g]   | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL VERTICAL ACCEL. KV_UH [g]   | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL VERTICAL ACCEL.KV_DH [g]  | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL BETA ANGLE (SLOPE) [deg]    | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL DELTA/PHI RATIO             | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL BETA ANGLE (SLOPE) [deg]  | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL DELTA/PHI RATIO           | 0.000       | 0.000       |
| DYN.WATER BEHAVIOUR                | 0.000       | 0.000       |
| EXCESS PORE PRESSURE RATIO Ru      | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |

=====END OF STEP 2

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

STEP NO. 3

|                                    | LEFT WALL   | RIGHT WALL  |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| Y                                  | 0.000       | -0.9990E+30 |
| Z-PC                               | 13.50       | 0.000       |
| Z-EXCAVATION                       | 10.00       | 0.000       |
| Z-WATER_TABLE                      | 12.50       | -0.9990E+30 |
| Q_AT_THE_FREE_FIELD_LEVEL          | 0.000       | 0.000       |
| ZQ                                 | 0.000       | 0.000       |
| DZW_OF_THE_WATER_TABLE             | 2.500       | 0.000       |
| QS_ON_THE_EXCAVATION_SIDE          | 0.000       | 0.000       |
| ZQS                                | -0.9990E+30 | -0.9990E+30 |
| ZCUT                               | 0.000       | 0.000       |
| BALANCE LEVEL FOR PORE PRESSURES   | 2.000       | 2.000       |
| WATER_BEHAVIOUR_FLAG (LINING OPT)  | 0.000       | 0.000       |
| PORE_UPDATE_FLAG                   | 0.000       | 0.000       |
| PORE_TAB._FLAG (GT.0= USE TABS)    | 0.000       | 0.000       |
| LATERAL THRUSTS REDUCTION ELEVATIO | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR EFPE | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR EFFECT | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL REDUCTION FACTOR FOR PORE P | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC HORIZONTAL ACCEL. KH [G]   | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL VERTICAL ACCEL. KV_UH [G]   | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL VERTICAL ACCEL.KV_DH [G]  | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL BETA ANGLE (SLOPE) [DEG]    | 0.000       | 0.000       |
| UPHILL DELTA/PHI RATIO             | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL BETA ANGLE (SLOPE) [DEG]  | 0.000       | 0.000       |
| DOWNHILL DELTA/PHI RATIO           | 0.000       | 0.000       |
| DYN.WATER BEHAVIOUR                | 0.000       | 0.000       |
| EXCESS PORE PRESSURE RATIO RU      | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER VALUE       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE LOWER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |
| SEISMIC PRESSURE UPPER LEVEL       | 0.000       | 0.000       |

=====END OF STEP 3

### LEFT-HAND WALL

LOWER LEVEL 2.00000  
UPPER LEVEL 14.00000

### RIGHT-HAND WALL

LOWER LEVEL 2.00000  
UPPER LEVEL 14.00000

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

### INITIAL STRESS TABLES

#### SECTION

NUMBER OF DEFINED TABLES 2

INPUT DATA FOR INITIAL STRESS SET NO. 1  
PERTAINING SOIL ELEMENTS AT Y-COORD 0.0000

ACTIVATION TIME 3.0000  
END TIME (TIME BEYOND WHICH IT IS REMOVED) 3.0000

TYPE BOUSSINESQ

HORIZONTAL DISTANCE (DY) 5.800000000000000  
FOUNDATION WIDTH (B) 2.400000000000000  
ZETA-F..... 14.600000000000000  
Q-F ..... 65.100000000000000  
BETA ..... 45.000000000000000  
BEHAVIOUR (0=FREE, 1=REFLECTING) 0.000000000000000E+000

INPUT DATA FOR INITIAL STRESS SET NO. 2  
PERTAINING SOIL ELEMENTS AT Y-COORD 0.0000

ACTIVATION TIME 3.0000  
END TIME (TIME BEYOND WHICH IT IS REMOVED) 3.0000

TYPE BOUSSINESQ

HORIZONTAL DISTANCE (DY) 9.800000000000000  
FOUNDATION WIDTH (B) 2.400000000000000  
ZETA-F..... 14.600000000000000  
Q-F ..... 65.100000000000000  
BETA ..... 45.000000000000000  
BEHAVIOUR (0=FREE, 1=REFLECTING) 0.000000000000000E+000

ELEMENT GROUPS BACKUP AREA CAN STAY IN CORE AT  
POSITION 3548

NO. OF D.P.W FOR THIS AREA 5271  
MAX NO. OF D.P.W. AVAILABLE 81920  
\*\* MAX NO OF ITERATIONS SET TO 40

ITER 0 RNORM = 0.000 RMNORM = 0.000  
RINORM=0.4152E+05 RIMNOR= 0.000  
RENORM= 0.000 REMNOR= 0.000 RATIO = 0.000 TOLER =0.1000E-03 CONVERGED !  
RFMAX = 33.42 RMMAX = 0.000  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
RDT =0.4152E+05 RDR = 0.000  
RATIOT= 0.000 RATOR= 0.000  
MAX UN= 0.000 IEQ= 183 NODE 61 DOF 3 Z-SLIP  
MIN UN= 0.000 IEQ= 1 NODE 1 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 1 RNORM = 0.000 RMNORM = 0.000  
RINORM=0.4152E+05 RIMNOR= 0.000  
RENORM= 0.000 REMNOR= 0.000 RATIO = 0.000 TOLER =0.1000E-03 CONVERGED !  
RFMAX = 33.42 RMMAX = 0.000  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
RDT =0.4152E+05 RDR = 0.000  
RATIOT= 0.000 RATOR= 0.000  
MAX UN= 0.000 IEQ= 183 NODE 61 DOF 3 Z-SLIP  
MIN UN= 0.000 IEQ= 1 NODE 1 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 2 RNORM = 0.000 RMNORM = 0.000  
RINORM=0.4152E+05 RIMNOR= 0.000  
RENORM= 0.000 REMNOR= 0.000 RATIO = 0.000 TOLER =0.1000E-03 CONVERGED !  
RFMAX = 33.42 RMMAX = 0.000  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
RDT =0.4152E+05 RDR = 0.000  
RATIOT= 0.000 RATOR= 0.000  
MAX UN= 0.000 IEQ= 183 NODE 61 DOF 3 Z-SLIP  
MIN UN= 0.000 IEQ= 1 NODE 1 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0



## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

SOLUTION REACHED USING 2 ITERATIONS ON 40

PRINT OUT FOR TIME STEP 1 (AT TIME 1.000 )

PRINT OUT OF ACTIVE COMPONENTS (FIXED NODES ARE NOT PRINTED OUT)

Y-DISPL.F X-ROT.F Z-SLIP  
(02) (04) (21) (

ALL NODAL POINTS HAVE ZERO DISPLACEMENT COMPONENTS

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

### STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 1

O\_L :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 1.0000

### HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL * | FORCE    | DISPL-Y | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE | STIFFNESS  | Z-LEVEL | PORE  | E FACTOR | UFACTOR | PEQ    | SU_A  | SU_P  | LAYER             |
|------|----------|---------|------------|------------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|----------|---------|--------|-------|-------|-------------------|
| 1    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 14.00      | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 2    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 13.80      | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 3    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 13.60      | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 4    | D 0.2129 | 0.000   | 1.950      | 1.065      | 1.950   | 1.065   | V-C   | 1.5320E+04 | 13.40   | 0.000 | 1.000    | 1.000   | 1.065  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 5    | D 0.6388 | 0.000   | 5.850      | 3.194      | 5.850   | 3.194   | V-C   | 1.5320E+04 | 13.20   | 0.000 | 1.000    | 1.000   | 3.194  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 6    | D 1.065  | 0.000   | 9.750      | 5.324      | 9.750   | 5.324   | V-C   | 1.5320E+04 | 13.00   | 0.000 | 1.000    | 1.000   | 5.323  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 7    | D 1.491  | 0.000   | 13.65      | 7.453      | 13.65   | 7.453   | V-C   | 1.5320E+04 | 12.80   | 0.000 | 1.000    | 1.000   | 7.453  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 8    | D 1.916  | 0.000   | 17.55      | 9.582      | 17.55   | 9.582   | V-C   | 1.5320E+04 | 12.60   | 0.000 | 1.000    | 1.000   | 9.582  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 9    | D 2.435  | 0.000   | 20.47      | 11.18      | 20.47   | 11.18   | V-C   | 1.5320E+04 | 12.40   | 1.000 | 1.000    | 1.000   | 12.18  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 10   | D 3.047  | 0.000   | 22.41      | 12.24      | 22.41   | 12.24   | V-C   | 1.5320E+04 | 12.20   | 3.000 | 1.000    | 1.000   | 15.24  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 11   | D 3.659  | 0.000   | 24.35      | 13.30      | 24.35   | 13.30   | V-C   | 1.5320E+04 | 12.00   | 5.000 | 1.000    | 1.000   | 18.30  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 12   | D 4.271  | 0.000   | 26.29      | 14.35      | 26.29   | 14.35   | V-C   | 1.5320E+04 | 11.80   | 7.000 | 1.000    | 1.000   | 21.35  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 13   | D 4.883  | 0.000   | 28.23      | 15.41      | 28.23   | 15.41   | V-C   | 1.5320E+04 | 11.60   | 9.000 | 1.000    | 1.000   | 24.41  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 14   | D 5.495  | 0.000   | 30.17      | 16.47      | 30.17   | 16.47   | V-C   | 1.5320E+04 | 11.40   | 11.00 | 1.000    | 1.000   | 27.47  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 15   | D 6.106  | 0.000   | 32.11      | 17.53      | 32.11   | 17.53   | V-C   | 1.5320E+04 | 11.20   | 13.00 | 1.000    | 1.000   | 30.53  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 16   | D 6.718  | 0.000   | 34.05      | 18.59      | 34.05   | 18.59   | V-C   | 1.5320E+04 | 11.00   | 15.00 | 1.000    | 1.000   | 33.59  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 17   | D 7.330  | 0.000   | 35.99      | 19.65      | 35.99   | 19.65   | V-C   | 1.5320E+04 | 10.80   | 17.00 | 1.000    | 1.000   | 36.65  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 18   | D 7.942  | 0.000   | 37.93      | 20.71      | 37.93   | 20.71   | V-C   | 1.5320E+04 | 10.60   | 19.00 | 1.000    | 1.000   | 39.71  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 19   | D 8.554  | 0.000   | 39.87      | 21.77      | 39.87   | 21.77   | V-C   | 1.5320E+04 | 10.40   | 21.00 | 1.000    | 1.000   | 42.77  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 20   | D 9.166  | 0.000   | 41.81      | 22.83      | 41.81   | 22.83   | V-C   | 1.5320E+04 | 10.20   | 23.00 | 1.000    | 1.000   | 45.83  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 21   | D 9.777  | 0.000   | 43.75      | 23.89      | 43.75   | 23.89   | V-C   | 1.5320E+04 | 10.00   | 25.00 | 1.000    | 1.000   | 48.89  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 22   | D 10.39  | 0.000   | 45.69      | 24.95      | 45.69   | 24.95   | V-C   | 1.5320E+04 | 9.800   | 27.00 | 1.000    | 1.000   | 51.95  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 23   | D 11.00  | 0.000   | 47.63      | 26.01      | 47.63   | 26.01   | V-C   | 1.5320E+04 | 9.600   | 29.00 | 1.000    | 1.000   | 55.01  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 24   | D 11.61  | 0.000   | 49.57      | 27.07      | 49.57   | 27.07   | V-C   | 1.5320E+04 | 9.400   | 31.00 | 1.000    | 1.000   | 58.07  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 25   | D 12.22  | 0.000   | 51.51      | 28.12      | 51.51   | 28.12   | V-C   | 1.5320E+04 | 9.200   | 33.00 | 1.000    | 1.000   | 61.12  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 26   | D 12.84  | 0.000   | 53.45      | 29.18      | 53.45   | 29.18   | V-C   | 1.5320E+04 | 9.000   | 35.00 | 1.000    | 1.000   | 64.18  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 27   | D 12.60  | 0.000   | 55.32      | 26.00      | 55.32   | 26.00   | V-C   | 3.4644E+04 | 8.800   | 37.00 | 1.000    | 1.000   | 63.00  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 28   | D 13.17  | 0.000   | 57.12      | 26.85      | 57.12   | 26.85   | V-C   | 3.4644E+04 | 8.600   | 39.00 | 1.000    | 1.000   | 65.85  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 29   | D 13.74  | 0.000   | 58.92      | 27.69      | 58.92   | 27.69   | V-C   | 3.4644E+04 | 8.400   | 41.00 | 1.000    | 1.000   | 68.69  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 30   | D 14.31  | 0.000   | 60.72      | 28.54      | 60.72   | 28.54   | V-C   | 3.4644E+04 | 8.200   | 43.00 | 1.000    | 1.000   | 71.54  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 31   | D 14.88  | 0.000   | 62.52      | 29.38      | 62.52   | 29.38   | V-C   | 3.4644E+04 | 8.000   | 45.00 | 1.000    | 1.000   | 74.38  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 32   | D 15.45  | 0.000   | 64.32      | 30.23      | 64.32   | 30.23   | V-C   | 3.4644E+04 | 7.800   | 47.00 | 1.000    | 1.000   | 77.23  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 33   | D 16.02  | 0.000   | 66.12      | 31.08      | 66.12   | 31.08   | V-C   | 3.4644E+04 | 7.600   | 49.00 | 1.000    | 1.000   | 80.08  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 34   | D 16.58  | 0.000   | 67.92      | 31.92      | 67.92   | 31.92   | V-C   | 3.4644E+04 | 7.400   | 51.00 | 1.000    | 1.000   | 82.92  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 35   | D 17.15  | 0.000   | 69.72      | 32.77      | 69.72   | 32.77   | V-C   | 3.4644E+04 | 7.200   | 53.00 | 1.000    | 1.000   | 85.77  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 36   | D 17.72  | 0.000   | 71.52      | 33.61      | 71.52   | 33.61   | V-C   | 3.4644E+04 | 7.000   | 55.00 | 1.000    | 1.000   | 88.61  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 37   | D 18.29  | 0.000   | 73.32      | 34.46      | 73.32   | 34.46   | V-C   | 3.4644E+04 | 6.800   | 57.00 | 1.000    | 1.000   | 91.46  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 38   | D 18.86  | 0.000   | 75.12      | 35.31      | 75.12   | 35.31   | V-C   | 3.4644E+04 | 6.600   | 59.00 | 1.000    | 1.000   | 94.31  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 39   | D 19.43  | 0.000   | 76.92      | 36.15      | 76.92   | 36.15   | V-C   | 3.4644E+04 | 6.400   | 61.00 | 1.000    | 1.000   | 97.15  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 40   | D 20.00  | 0.000   | 78.72      | 37.00      | 78.72   | 37.00   | V-C   | 3.4644E+04 | 6.200   | 63.00 | 1.000    | 1.000   | 100.00 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 41   | D 20.57  | 0.000   | 80.52      | 37.84      | 80.52   | 37.84   | V-C   | 3.4644E+04 | 6.000   | 65.00 | 1.000    | 1.000   | 102.8  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 42   | D 22.40  | 0.000   | 82.46      | 45.02      | 82.46   | 45.02   | V-C   | 1.5320E+04 | 5.800   | 67.00 | 1.000    | 1.000   | 112.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 43   | D 23.02  | 0.000   | 84.40      | 46.08      | 84.40   | 46.08   | V-C   | 1.5320E+04 | 5.600   | 69.00 | 1.000    | 1.000   | 115.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 44   | D 23.63  | 0.000   | 86.34      | 47.14      | 86.34   | 47.14   | V-C   | 1.5320E+04 | 5.400   | 71.00 | 1.000    | 1.000   | 118.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 45   | D 24.24  | 0.000   | 88.28      | 48.20      | 88.28   | 48.20   | V-C   | 1.5320E+04 | 5.200   | 73.00 | 1.000    | 1.000   | 121.2  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 46   | D 24.85  | 0.000   | 90.22      | 49.26      | 90.22   | 49.26   | V-C   | 1.5320E+04 | 5.000   | 75.00 | 1.000    | 1.000   | 124.3  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 47   | D 25.46  | 0.000   | 92.16      | 50.32      | 92.16   | 50.32   | V-C   | 1.5320E+04 | 4.800   | 77.00 | 1.000    | 1.000   | 127.3  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 48   | D 26.08  | 0.000   | 94.10      | 51.38      | 94.10   | 51.38   | V-C   | 1.5320E+04 | 4.600   | 79.00 | 1.000    | 1.000   | 130.4  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 49   | D 26.69  | 0.000   | 96.04      | 52.44      | 96.04   | 52.44   | V-C   | 1.5320E+04 | 4.400   | 81.00 | 1.000    | 1.000   | 133.4  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 50   | D 27.30  | 0.000   | 97.98      | 53.50      | 97.98   | 53.50   | V-C   | 1.5320E+04 | 4.200   | 83.00 | 1.000    | 1.000   | 136.5  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 51   | D 27.91  | 0.000   | 99.92      | 54.56      | 99.92   | 54.56   | V-C   | 1.5320E+04 | 4.000   | 85.00 | 1.000    | 1.000   | 139.6  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 52   | D 28.52  | 0.000   | 101.9      | 55.62      | 101.9   | 55.62   | V-C   | 1.5320E+04 | 3.800   | 87.00 | 1.000    | 1.000   | 142.6  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 53   | D 29.13  | 0.000   | 103.8      | 56.67      | 103.8   | 56.67   | V-C   | 1.5320E+04 | 3.600   | 89.00 | 1.000    | 1.000   | 145.7  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 54   | D 29.75  | 0.000   | 105.7      | 57.73      | 105.7   | 57.73   | V-C   | 1.5320E+04 | 3.400   | 91.00 | 1.000    | 1.000   | 148.7  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 55   | D 30.36  | 0.000   | 107.7      | 58.79      | 107.7   | 58.79   | V-C   | 1.5320E+04 | 3.200   | 93.00 | 1.000    | 1.000   | 151.8  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 56   | D 30.97  | 0.000   | 109.6      | 59.85      | 109.6   | 59.85   | V-C   | 1.5320E+04 | 3.000   | 95.00 | 1.000    | 1.000   | 154.9  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 57   | D 31.58  | 0.000   | 111.6      | 60.91      | 111.6   | 60.91   | V-C   | 1.5320E+04 | 2.800   | 97.00 | 1.000    | 1.000   | 157.9  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 58   | D 32.19  | 0.000   | 113.5      | 61.97      | 113.5   | 61.97   | V-C   | 1.5320E+04 | 2.600   | 99.00 | 1.000    | 1.000   | 161.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 59   | D 32.81  | 0.000   | 115.4      | 63.03      | 115.4   | 63.03   | V-C   | 1.5320E+04 | 2.400   | 101.0 | 1.000    | 1.000   | 164.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 60   | D 33.42  | 0.000   | 117.4      | 64.09      | 117.4   | 64.09   | V-C   | 1.5320E+04 | 2.200   | 103.0 | 1.000    | 1.000   | 167.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 61   | D 17.01  | 0.000   | 119.3      | 65.15      | 119.3   | 65.15   | V-C   | 1.5320E+04 | 2.000   | 105.0 | 1.000    | 1.000   | 170.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

### STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 2

O\_R :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 1.0000

### HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL * | FORCE    | DISPL-Y | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE | STIFFNESS  | Z-LEVEL | PORE   | E FACTOR | UFACTOR | PEQ    | SU_A  | SU_P  | LAYER             |
|------|----------|---------|------------|------------|---------|---------|-------|------------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|-------|-------------------|
| 1    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 14.00      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 2    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 13.80      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 3    | 0.000    | --      | --         | --         | --      | REMOVED | --    | 13.60      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 4    | D 0.2129 | 0.000   | 1.950      | 1.065      | 1.950   | 1.065   | V-C   | 2.0398E+04 | 13.40   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 1.065  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 5    | D 0.6388 | 0.000   | 5.850      | 3.194      | 5.850   | 3.194   | V-C   | 2.0398E+04 | 13.20   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 3.194  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 6    | D 1.065  | 0.000   | 9.750      | 5.324      | 9.750   | 5.324   | V-C   | 2.0398E+04 | 13.00   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 5.323  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 7    | D 1.491  | 0.000   | 13.65      | 7.453      | 13.65   | 7.453   | V-C   | 2.0398E+04 | 12.80   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 7.453  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 8    | D 1.916  | 0.000   | 17.55      | 9.582      | 17.55   | 9.582   | V-C   | 2.0398E+04 | 12.60   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 9.582  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 9    | D 2.435  | 0.000   | 20.47      | 11.18      | 20.47   | 11.18   | V-C   | 2.0398E+04 | 12.40   | 1.000  | 1.000    | 1.000   | 12.18  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 10   | D 3.047  | 0.000   | 22.41      | 12.24      | 22.41   | 12.24   | V-C   | 2.0398E+04 | 12.20   | 3.000  | 1.000    | 1.000   | 15.24  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 11   | D 3.659  | 0.000   | 24.35      | 13.30      | 24.35   | 13.30   | V-C   | 2.0398E+04 | 12.00   | 5.000  | 1.000    | 1.000   | 18.30  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 12   | D 4.271  | 0.000   | 26.29      | 14.35      | 26.29   | 14.35   | V-C   | 2.0398E+04 | 11.80   | 7.000  | 1.000    | 1.000   | 21.35  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 13   | D 4.883  | 0.000   | 28.23      | 15.41      | 28.23   | 15.41   | V-C   | 2.0398E+04 | 11.60   | 9.000  | 1.000    | 1.000   | 24.41  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 14   | D 5.495  | 0.000   | 30.17      | 16.47      | 30.17   | 16.47   | V-C   | 2.0398E+04 | 11.40   | 11.000 | 1.000    | 1.000   | 27.47  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 15   | D 6.106  | 0.000   | 32.11      | 17.53      | 32.11   | 17.53   | V-C   | 2.0398E+04 | 11.20   | 13.000 | 1.000    | 1.000   | 30.53  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 16   | D 6.718  | 0.000   | 34.05      | 18.59      | 34.05   | 18.59   | V-C   | 2.0398E+04 | 11.00   | 15.000 | 1.000    | 1.000   | 33.59  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 17   | D 7.330  | 0.000   | 35.99      | 19.65      | 35.99   | 19.65   | V-C   | 2.0398E+04 | 10.80   | 17.000 | 1.000    | 1.000   | 36.65  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 18   | D 7.942  | 0.000   | 37.93      | 20.71      | 37.93   | 20.71   | V-C   | 2.0398E+04 | 10.60   | 19.000 | 1.000    | 1.000   | 39.71  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 19   | D 8.554  | 0.000   | 39.87      | 21.77      | 39.87   | 21.77   | V-C   | 2.0398E+04 | 10.40   | 21.000 | 1.000    | 1.000   | 42.77  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 20   | D 9.166  | 0.000   | 41.81      | 22.83      | 41.81   | 22.83   | V-C   | 2.0398E+04 | 10.20   | 23.000 | 1.000    | 1.000   | 45.83  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 21   | D 9.777  | 0.000   | 43.75      | 23.89      | 43.75   | 23.89   | V-C   | 2.0398E+04 | 10.00   | 25.000 | 1.000    | 1.000   | 48.89  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 22   | D 10.39  | 0.000   | 45.69      | 24.95      | 45.69   | 24.95   | V-C   | 2.0398E+04 | 9.800   | 27.000 | 1.000    | 1.000   | 51.95  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 23   | D 11.00  | 0.000   | 47.63      | 26.01      | 47.63   | 26.01   | V-C   | 2.0398E+04 | 9.600   | 29.000 | 1.000    | 1.000   | 55.01  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 24   | D 11.61  | 0.000   | 49.57      | 27.07      | 49.57   | 27.07   | V-C   | 2.0398E+04 | 9.400   | 31.000 | 1.000    | 1.000   | 58.07  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 25   | D 12.22  | 0.000   | 51.51      | 28.12      | 51.51   | 28.12   | V-C   | 2.0398E+04 | 9.200   | 33.000 | 1.000    | 1.000   | 61.12  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 26   | D 12.84  | 0.000   | 53.45      | 29.18      | 53.45   | 29.18   | V-C   | 2.0398E+04 | 9.000   | 35.000 | 1.000    | 1.000   | 64.18  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 27   | D 12.60  | 0.000   | 55.32      | 26.00      | 55.32   | 26.00   | V-C   | 5.6376E+04 | 8.800   | 37.000 | 1.000    | 1.000   | 63.00  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 28   | D 13.17  | 0.000   | 57.12      | 26.85      | 57.12   | 26.85   | V-C   | 5.6376E+04 | 8.600   | 39.000 | 1.000    | 1.000   | 65.85  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 29   | D 13.74  | 0.000   | 58.92      | 27.69      | 58.92   | 27.69   | V-C   | 5.6376E+04 | 8.400   | 41.000 | 1.000    | 1.000   | 68.69  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 30   | D 14.31  | 0.000   | 60.72      | 28.54      | 60.72   | 28.54   | V-C   | 5.6376E+04 | 8.200   | 43.000 | 1.000    | 1.000   | 71.54  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 31   | D 14.88  | 0.000   | 62.52      | 29.38      | 62.52   | 29.38   | V-C   | 5.6376E+04 | 8.000   | 45.000 | 1.000    | 1.000   | 74.38  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 32   | D 15.45  | 0.000   | 64.32      | 30.23      | 64.32   | 30.23   | V-C   | 5.6376E+04 | 7.800   | 47.000 | 1.000    | 1.000   | 77.23  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 33   | D 16.02  | 0.000   | 66.12      | 31.08      | 66.12   | 31.08   | V-C   | 5.6376E+04 | 7.600   | 49.000 | 1.000    | 1.000   | 80.08  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 34   | D 16.58  | 0.000   | 67.92      | 31.92      | 67.92   | 31.92   | V-C   | 5.6376E+04 | 7.400   | 51.000 | 1.000    | 1.000   | 82.92  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 35   | D 17.15  | 0.000   | 69.72      | 32.77      | 69.72   | 32.77   | V-C   | 5.6376E+04 | 7.200   | 53.000 | 1.000    | 1.000   | 85.77  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 36   | D 17.72  | 0.000   | 71.52      | 33.61      | 71.52   | 33.61   | V-C   | 5.6376E+04 | 7.000   | 55.000 | 1.000    | 1.000   | 88.61  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 37   | D 18.29  | 0.000   | 73.32      | 34.46      | 73.32   | 34.46   | V-C   | 5.6376E+04 | 6.800   | 57.000 | 1.000    | 1.000   | 91.46  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 38   | D 18.86  | 0.000   | 75.12      | 35.31      | 75.12   | 35.31   | V-C   | 5.6376E+04 | 6.600   | 59.000 | 1.000    | 1.000   | 94.31  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 39   | D 19.43  | 0.000   | 76.92      | 36.15      | 76.92   | 36.15   | V-C   | 5.6376E+04 | 6.400   | 61.000 | 1.000    | 1.000   | 97.15  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 40   | D 20.00  | 0.000   | 78.72      | 37.00      | 78.72   | 37.00   | V-C   | 5.6376E+04 | 6.200   | 63.000 | 1.000    | 1.000   | 100.00 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 41   | D 20.57  | 0.000   | 80.52      | 37.84      | 80.52   | 37.84   | V-C   | 5.6376E+04 | 6.000   | 65.000 | 1.000    | 1.000   | 102.8  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 42   | D 22.40  | 0.000   | 82.46      | 45.02      | 82.46   | 45.02   | V-C   | 2.0398E+04 | 5.800   | 67.000 | 1.000    | 1.000   | 112.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 43   | D 23.02  | 0.000   | 84.40      | 46.08      | 84.40   | 46.08   | V-C   | 2.0398E+04 | 5.600   | 69.000 | 1.000    | 1.000   | 115.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 44   | D 23.63  | 0.000   | 86.34      | 47.14      | 86.34   | 47.14   | V-C   | 2.0398E+04 | 5.400   | 71.000 | 1.000    | 1.000   | 118.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 45   | D 24.24  | 0.000   | 88.28      | 48.20      | 88.28   | 48.20   | V-C   | 2.0398E+04 | 5.200   | 73.000 | 1.000    | 1.000   | 121.2  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 46   | D 24.85  | 0.000   | 90.22      | 49.26      | 90.22   | 49.26   | V-C   | 2.0398E+04 | 5.000   | 75.000 | 1.000    | 1.000   | 124.3  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 47   | D 25.46  | 0.000   | 92.16      | 50.32      | 92.16   | 50.32   | V-C   | 2.0398E+04 | 4.800   | 77.000 | 1.000    | 1.000   | 127.3  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 48   | D 26.08  | 0.000   | 94.10      | 51.38      | 94.10   | 51.38   | V-C   | 2.0398E+04 | 4.600   | 79.000 | 1.000    | 1.000   | 130.4  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 49   | D 26.69  | 0.000   | 96.04      | 52.44      | 96.04   | 52.44   | V-C   | 2.0398E+04 | 4.400   | 81.000 | 1.000    | 1.000   | 133.4  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 50   | D 27.30  | 0.000   | 97.98      | 53.50      | 97.98   | 53.50   | V-C   | 2.0398E+04 | 4.200   | 83.000 | 1.000    | 1.000   | 136.5  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 51   | D 27.91  | 0.000   | 99.92      | 54.56      | 99.92   | 54.56   | V-C   | 2.0398E+04 | 4.000   | 85.000 | 1.000    | 1.000   | 139.6  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 52   | D 28.52  | 0.000   | 101.9      | 55.62      | 101.9   | 55.62   | V-C   | 2.0398E+04 | 3.800   | 87.000 | 1.000    | 1.000   | 142.6  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 53   | D 29.13  | 0.000   | 103.8      | 56.67      | 103.8   | 56.67   | V-C   | 2.0398E+04 | 3.600   | 89.000 | 1.000    | 1.000   | 145.7  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 54   | D 29.75  | 0.000   | 105.7      | 57.73      | 105.7   | 57.73   | V-C   | 2.0398E+04 | 3.400   | 91.000 | 1.000    | 1.000   | 148.7  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 55   | D 30.36  | 0.000   | 107.7      | 58.79      | 107.7   | 58.79   | V-C   | 2.0398E+04 | 3.200   | 93.000 | 1.000    | 1.000   | 151.8  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 56   | D 30.97  | 0.000   | 109.6      | 59.85      | 109.6   | 59.85   | V-C   | 2.0398E+04 | 3.000   | 95.000 | 1.000    | 1.000   | 154.9  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 57   | D 31.58  | 0.000   | 111.6      | 60.91      | 111.6   | 60.91   | V-C   | 2.0398E+04 | 2.800   | 97.000 | 1.000    | 1.000   | 157.9  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 58   | D 32.19  | 0.000   | 113.5      | 61.97      | 113.5   | 61.97   | V-C   | 2.0398E+04 | 2.600   | 99.000 | 1.000    | 1.000   | 161.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 59   | D 32.81  | 0.000   | 115.4      | 63.03      | 115.4   | 63.03   | V-C   | 2.0398E+04 | 2.400   | 101.0  | 1.000    | 1.000   | 164.0  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 60   | D 33.42  | 0.000   | 117.4      | 64.09      | 117.4   | 64.09   | V-C   | 2.0398E+04 | 2.200   | 103.0  | 1.000    | 1.000   | 167.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 61   | D 17.01  | 0.000   | 119.3      | 65.15      | 119.3   | 65.15   | V-C   | 2.0398E+04 | 2.000   | 105.0  | 1.000    | 1.000   | 170.1  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |

# VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 3

COMBINEDWALLELEMENT\_184 :  
ELEMENT TYPE 9 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 60  
CURRENT TIME IS 1.0000

COMBINED WALL2D ELEMENT

| EL | TA     | TB     | MA     | MB     | SHA    | EPLA   | SHB    | EPLB   | AX-1   | AX-2   | CMOMA  | CMOMB  |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 2  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 3  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 4  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 5  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 6  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 7  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 8  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 9  | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 10 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 11 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 12 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 13 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 14 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 15 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 16 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 17 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 18 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 19 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 20 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 21 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 22 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 23 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 24 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 25 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 26 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 27 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 28 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 29 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 30 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 31 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 32 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 33 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 34 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 35 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 36 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 37 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 38 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 39 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 40 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 41 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 42 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 43 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 44 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 45 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 46 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 47 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 48 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 49 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 51 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 52 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 53 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 54 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 55 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 56 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 57 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 58 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 59 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| 60 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

ITER 0 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
RINORM=0.3242E+05 RIMNOR= 0.000  
RENORM= 1346. REMNOR= 0.000 RATIO =0.2038 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
RFMAX = 32.10 RMMAX = 0.000  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
RDT =0.3242E+05 RDR = 0.000

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

RATIO=0.2038 RATOR= 0.000  
 MAX UN=0.000 IEQ= 183 NODE 61 DOF 3 Z-SLIP  
 MIN UN=-8.755 IEQ= 58 NODE 20 DOF 1 Y-DISPL.F  
 NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 2 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
 RINORM=0.3242E+05 RIMNOR= 0.000  
 RENORM= 122.1 REMNOR=0.3363E-22 RATIO =0.6137E-01 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
 RFMAX = 32.10 RMMAX = 0.000  
 RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
 RDT =0.3242E+05 RDR = 0.000  
 RATIO=0.6137E-01 RATOR= 0.000  
 MAX UN=0.1321E-10 IEQ= 52 NODE 18 DOF 1 Y-DISPL.F  
 MIN UN=-5.094 IEQ= 79 NODE 27 DOF 1 Y-DISPL.F  
 NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 3 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
 RINORM=0.3242E+05 RIMNOR= 0.000  
 RENORM= 40.06 REMNOR=0.2715E-21 RATIO =0.3515E-01 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
 RFMAX = 32.10 RMMAX = 0.000  
 RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
 RDT =0.3242E+05 RDR = 0.000  
 RATIO=0.3515E-01 RATOR= 0.000  
 MAX UN=0.7776E-10 IEQ= 10 NODE 4 DOF 1 Y-DISPL.F  
 MIN UN=-4.371 IEQ= 52 NODE 18 DOF 1 Y-DISPL.F  
 NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 4 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
 RINORM=0.3242E+05 RIMNOR= 0.000  
 RENORM= 4.799 REMNOR=0.1155E-21 RATIO =0.1217E-01 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
 RFMAX = 32.10 RMMAX = 0.000  
 RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
 RDT =0.3242E+05 RDR = 0.000  
 RATIO=0.1217E-01 RATOR= 0.000  
 MAX UN=0.1164E-09 IEQ= 19 NODE 7 DOF 1 Y-DISPL.F  
 MIN UN=-1.873 IEQ= 67 NODE 23 DOF 1 Y-DISPL.F  
 NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 5 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
 RINORM=0.3242E+05 RIMNOR= 0.000  
 RENORM=0.2932E-03 REMNOR=0.3996E-21 RATIO =0.9510E-04 TOLER =0.1000E-03 CONVERGED !  
 RFMAX = 32.10 RMMAX = 0.000  
 RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL= 0.000  
 RDT =0.3242E+05 RDR = 0.000  
 RATIO=0.9510E-04 RATOR= 0.000  
 MAX UN=0.9004E-10 IEQ= 22 NODE 8 DOF 1 Y-DISPL.F  
 MIN UN=-.1712E-01 IEQ= 118 NODE 40 DOF 1 Y-DISPL.F  
 NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.  
SOLUTION REACHED USING 5 ITERATIONS ON 40

PRINT OUT FOR TIME STEP 2 (AT TIME 2.000 )

PRINT OUT OF ACTIVE COMPONENTS (FIXED NODES ARE NOT PRINTED OUT)

| Y-DISPL.F<br>(02) | X-ROT. F<br>(04) | Z-SLIP<br>(21) | (              |
|-------------------|------------------|----------------|----------------|
| 1                 | -1.5647259E-02   | 2.5873882E-03  | -6.4528532E-05 |
| 2                 | -1.5129637E-02   | 2.5888373E-03  | -6.4973523E-05 |
| 3                 | -1.4611433E-02   | 2.5932048E-03  | -6.6314632E-05 |
| 4                 | -1.4092057E-02   | 2.6005507E-03  | -6.8570357E-05 |
| 5                 | -1.3570904E-02   | 2.6109765E-03  | -7.1771809E-05 |
| 6                 | -1.3047344E-02   | 2.6246260E-03  | -7.5963142E-05 |
| 7                 | -1.2520713E-02   | 2.6416873E-03  | -8.1202163E-05 |
| 8                 | -1.1990304E-02   | 2.6623958E-03  | -8.7561129E-05 |
| 9                 | -1.1455361E-02   | 2.6870372E-03  | -9.5127744E-05 |
| 10                | -1.0915076E-02   | 2.7157472E-03  | -1.0396548E-04 |
| 11                | -1.0368663E-02   | 2.7481068E-03  | -1.1403272E-04 |
| 12                | -9.8154977E-03   | 2.7829363E-03  | -1.2514125E-04 |
| 13                | -9.2552666E-03   | 2.8182865E-03  | -1.3695370E-04 |
| 14                | -8.6881256E-03   | 2.8514242E-03  | -1.4897891E-04 |
| 15                | -8.1148574E-03   | 2.8788094E-03  | -1.6056509E-04 |
| 16                | -7.5370366E-03   | 2.8960666E-03  | -1.7089092E-04 |
| 17                | -6.9572000E-03   | 2.8979477E-03  | -1.7895411E-04 |
| 18                | -6.3790258E-03   | 2.8782869E-03  | -1.8355770E-04 |
| 19                | -5.8075224E-03   | 2.8299471E-03  | -1.8329346E-04 |
| 20                | -5.2492292E-03   | 2.7447565E-03  | -1.7652250E-04 |
| 21                | -4.7124309E-03   | 2.6134351E-03  | -1.6135266E-04 |
| 22                | -4.2065734E-03   | 2.4378667E-03  | -1.3808851E-04 |
| 23                | -3.7391543E-03   | 2.2312993E-03  | -1.0927401E-04 |
| 24                | -3.3151134E-03   | 2.0063817E-03  | -7.7305661E-05 |
| 25                | -2.9369076E-03   | 1.7751660E-03  | -4.4445468E-05 |
| 26                | -2.6046398E-03   | 1.5490892E-03  | -1.2828128E-05 |
| 27                | -2.3161953E-03   | 1.3388745E-03  | 1.5548972E-05  |
| 28                | -2.0678392E-03   | 1.1477717E-03  | 4.0170552E-05  |
| 29                | -1.8560298E-03   | 9.7342272E-04  | 6.1627131E-05  |
| 30                | -1.6774451E-03   | 8.1584642E-04  | 8.0017788E-05  |
| 31                | -1.5286528E-03   | 6.7565704E-04  | 9.5307413E-05  |
| 32                | -1.4061674E-03   | 5.5283034E-04  | 1.0757418E-04  |
| 33                | -1.3065581E-03   | 4.4685761E-04  | 1.1697881E-04  |
| 34                | -1.2265331E-03   | 3.5688060E-04  | 1.2373836E-04  |
| 35                | -1.1629978E-03   | 2.8180416E-04  | 1.2810466E-04  |
| 36                | -1.1130927E-03   | 2.2038918E-04  | 1.3034703E-04  |
| 37                | -1.0742141E-03   | 1.7132608E-04  | 1.3073853E-04  |
| 38                | -1.0440226E-03   | 1.3329525E-04  | 1.2954554E-04  |
| 39                | -1.0204402E-03   | 1.0501024E-04  | 1.2702015E-04  |
| 40                | -1.0016403E-03   | 8.5250252E-05  | 1.2339491E-04  |
| 41                | -9.8603070E-04   | 7.2903489E-05  | 1.1887529E-04  |
| 42                | -9.7223464E-04   | 6.6891519E-05  | 1.1365569E-04  |
| 43                | -9.5910323E-04   | 6.5994922E-05  | 1.0795549E-04  |
| 44                | -9.4573926E-04   | 6.8983961E-05  | 1.0199384E-04  |
| 45                | -9.3147290E-04   | 7.4814723E-05  | 9.5951371E-05  |
| 46                | -9.1582556E-04   | 8.2618723E-05  | 8.9973196E-05  |
| 47                | -8.9847577E-04   | 9.1688988E-05  | 8.4172307E-05  |
| 48                | -8.7922904E-04   | 1.0146339E-04  | 7.8633587E-05  |
| 49                | -8.5799020E-04   | 1.1150704E-04  | 7.3417649E-05  |
| 50                | -8.3473992E-04   | 1.2149405E-04  | 6.8564811E-05  |
| 51                | -8.0951480E-04   | 1.3118941E-04  | 6.4098933E-05  |
| 52                | -7.8239032E-04   | 1.4043162E-04  | 6.0030945E-05  |
| 53                | -7.5346911E-04   | 1.4911558E-04  | 5.6362455E-05  |
| 54                | -7.2287051E-04   | 1.5716899E-04  | 5.3090365E-05  |
| 55                | -6.9072723E-04   | 1.6452899E-04  | 5.0211596E-05  |
| 56                | -6.5718477E-04   | 1.7112877E-04  | 4.7725742E-05  |
| 57                | -6.2240338E-04   | 1.7688549E-04  | 4.5637496E-05  |
| 58                | -5.8656246E-04   | 1.8168872E-04  | 4.3958982E-05  |
| 59                | -5.4986719E-04   | 1.8538962E-04  | 4.2711986E-05  |
| 60                | -5.1255719E-04   | 1.8779105E-04  | 4.1930042E-05  |
| 61                | -4.7491542E-04   | 1.8863897E-04  | 4.1660310E-05  |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 1

0\_L :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 2.0000

HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL * | FORCE | DISPL-Y    | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE            | STIFFNESS | Z-LEVEL | PORE  | E FACTOR | UFACTOR | PEQ   | SU_A  | SU_P  | LAYER             |
|------|-------|------------|------------|------------|---------|---------|------------------|-----------|---------|-------|----------|---------|-------|-------|-------|-------------------|
| 1    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 14.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 2    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 3    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 4    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 5    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 6    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 7    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 12.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 8    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 12.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 9    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 12.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 10   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 12.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 11   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 12.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 12   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 11.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 13   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 11.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 14   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 11.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 15   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 11.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 16   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 11.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 17   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 10.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 18   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 10.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 19   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 10.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 20   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 10.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 21 D | 9.728 | 4.7124E-03 | 0.000      | 48.64      | 43.75   | 48.64   | V-C 5253.        | 10.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 48.64   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 22 D | 9.887 | 4.2066E-03 | 1.546      | 47.04      | 45.69   | 47.04   | V-C 5253.        | 9.800     | 2.393   | 1.000 | 1.000    | 49.44   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 23 D | 10.09 | 3.7392E-03 | 3.093      | 45.65      | 47.63   | 45.65   | V-C 5253.        | 9.600     | 4.787   | 1.000 | 1.000    | 50.43   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 24 D | 10.33 | 3.3151E-03 | 4.639      | 44.48      | 49.57   | 44.48   | V-C 5253.        | 9.400     | 7.181   | 1.000 | 1.000    | 51.66   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 25 D | 10.62 | 2.9369E-03 | 6.186      | 43.55      | 51.51   | 43.55   | V-C 5253.        | 9.200     | 9.574   | 1.000 | 1.000    | 53.12   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 26 D | 10.97 | 2.6046E-03 | 7.732      | 42.86      | 53.45   | 42.86   | V-C 5253.        | 9.000     | 11.97   | 1.000 | 1.000    | 54.83   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 27 D | 8.956 | 2.3162E-03 | 9.405      | 30.61      | 55.32   | 30.61   | PASSIVE 0.000    | 8.800     | 14.16   | 1.000 | 1.000    | 44.78   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 28 D | 10.53 | 2.0678E-03 | 11.20      | 36.47      | 57.12   | 36.47   | PASSIVE 0.000    | 8.600     | 16.16   | 1.000 | 1.000    | 52.64   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 29 D | 11.75 | 1.8560E-03 | 13.00      | 40.56      | 58.92   | 40.56   | V-C 1.1878E+04   | 8.400     | 18.17   | 1.000 | 1.000    | 58.73   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 30 D | 11.92 | 1.6774E-03 | 14.80      | 39.43      | 60.72   | 39.43   | V-C 1.1878E+04   | 8.200     | 20.17   | 1.000 | 1.000    | 59.60   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 31 D | 12.16 | 1.5287E-03 | 16.60      | 38.64      | 62.52   | 38.64   | V-C 1.1878E+04   | 8.000     | 22.17   | 1.000 | 1.000    | 60.81   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 32 D | 12.46 | 1.4062E-03 | 18.40      | 38.15      | 64.32   | 38.15   | V-C 1.1878E+04   | 7.800     | 24.17   | 1.000 | 1.000    | 62.31   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 33 D | 12.82 | 1.3066E-03 | 20.20      | 37.91      | 66.12   | 37.91   | V-C 1.1878E+04   | 7.600     | 26.17   | 1.000 | 1.000    | 64.08   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 34 D | 13.21 | 1.2265E-03 | 22.00      | 37.90      | 67.92   | 37.90   | V-C 1.1878E+04   | 7.400     | 28.17   | 1.000 | 1.000    | 66.06   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 35 D | 13.65 | 1.1630E-03 | 23.80      | 38.07      | 69.72   | 38.07   | V-C 1.1878E+04   | 7.200     | 30.17   | 1.000 | 1.000    | 68.24   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 36 D | 14.11 | 1.1131E-03 | 25.60      | 38.40      | 71.52   | 38.40   | V-C 1.1878E+04   | 7.000     | 32.17   | 1.000 | 1.000    | 70.56   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 37 D | 14.60 | 1.0742E-03 | 27.40      | 38.85      | 73.32   | 38.85   | V-C 1.1878E+04   | 6.800     | 34.17   | 1.000 | 1.000    | 73.02   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 38 D | 15.11 | 1.0440E-03 | 29.20      | 39.40      | 75.12   | 39.40   | V-C 1.1878E+04   | 6.600     | 36.17   | 1.000 | 1.000    | 75.57   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 39 D | 15.64 | 1.0204E-03 | 31.00      | 40.02      | 76.92   | 40.02   | V-C 1.1878E+04   | 6.400     | 38.17   | 1.000 | 1.000    | 78.19   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 40 D | 16.17 | 1.0016E-03 | 32.80      | 40.70      | 78.72   | 40.70   | V-C 1.1878E+04   | 6.200     | 40.17   | 1.000 | 1.000    | 80.87   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 41 D | 16.71 | 9.8603E-04 | 34.60      | 41.36      | 80.52   | 41.49   | UL-RL 1.9005E+04 | 6.000     | 42.17   | 1.000 | 1.000    | 83.53   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 42 D | 18.93 | 9.7223E-04 | 36.15      | 50.09      | 82.46   | 50.20   | UL-RL 8404.      | 5.800     | 44.56   | 1.000 | 1.000    | 94.65   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 43 D | 19.60 | 9.5910E-04 | 37.69      | 51.06      | 84.40   | 51.22   | UL-RL 8404.      | 5.600     | 46.96   | 1.000 | 1.000    | 98.02   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 44 D | 20.28 | 9.4574E-04 | 39.24      | 52.04      | 86.34   | 52.22   | UL-RL 8404.      | 5.400     | 49.35   | 1.000 | 1.000    | 101.4   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 45 D | 20.95 | 9.3147E-04 | 40.79      | 53.02      | 88.28   | 53.21   | UL-RL 8404.      | 5.200     | 51.74   | 1.000 | 1.000    | 104.8   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 46 D | 21.63 | 9.1583E-04 | 42.33      | 54.00      | 90.22   | 54.19   | UL-RL 8404.      | 5.000     | 54.14   | 1.000 | 1.000    | 108.1   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 47 D | 22.30 | 8.9848E-04 | 43.88      | 54.97      | 92.16   | 55.16   | UL-RL 8404.      | 4.800     | 56.53   | 1.000 | 1.000    | 111.5   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 48 D | 22.97 | 8.7923E-04 | 45.43      | 55.93      | 94.10   | 56.11   | UL-RL 8404.      | 4.600     | 58.92   | 1.000 | 1.000    | 114.9   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 49 D | 23.64 | 8.5799E-04 | 46.97      | 56.88      | 96.04   | 57.05   | UL-RL 8404.      | 4.400     | 61.32   | 1.000 | 1.000    | 118.2   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 50 D | 24.31 | 8.3474E-04 | 48.52      | 57.82      | 97.98   | 57.98   | UL-RL 8404.      | 4.200     | 63.71   | 1.000 | 1.000    | 121.5   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 51 D | 24.97 | 8.0951E-04 | 50.06      | 58.76      | 99.92   | 58.90   | UL-RL 8404.      | 4.000     | 66.11   | 1.000 | 1.000    | 124.9   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 52 D | 25.64 | 7.8239E-04 | 51.61      | 59.68      | 101.9   | 59.80   | UL-RL 8404.      | 3.800     | 68.50   | 1.000 | 1.000    | 128.2   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 53 D | 26.29 | 7.5347E-04 | 53.16      | 60.56      | 103.8   | 60.76   | UL-RL 8404.      | 3.600     | 70.89   | 1.000 | 1.000    | 131.4   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 54 D | 26.94 | 7.2287E-04 | 54.70      | 61.42      | 105.7   | 61.71   | UL-RL 8404.      | 3.400     | 73.29   | 1.000 | 1.000    | 134.7   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 55 D | 27.59 | 6.9073E-04 | 56.25      | 62.29      | 107.7   | 62.65   | UL-RL 8404.      | 3.200     | 75.68   | 1.000 | 1.000    | 138.0   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 56 D | 28.24 | 6.5718E-04 | 57.80      | 63.14      | 109.6   | 63.58   | UL-RL 8404.      | 3.000     | 78.07   | 1.000 | 1.000    | 141.2   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 57 D | 28.89 | 6.2240E-04 | 59.34      | 63.99      | 111.6   | 64.50   | UL-RL 8404.      | 2.800     | 80.47   | 1.000 | 1.000    | 144.5   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 58 D | 29.54 | 5.8656E-04 | 60.89      | 64.83      | 113.5   | 65.43   | UL-RL 8404.      | 2.600     | 82.86   | 1.000 | 1.000    | 147.7   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 59 D | 30.18 | 5.4987E-04 | 62.44      | 65.66      | 115.4   | 66.35   | UL-RL 8404.      | 2.400     | 85.25   | 1.000 | 1.000    | 150.9   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 60 D | 30.83 | 5.1256E-04 | 63.98      | 66.49      | 117.4   | 67.27   | UL-RL 8404.      | 2.200     | 87.65   | 1.000 | 1.000    | 154.1   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 61 D | 15.74 | 4.7492E-04 | 65.53      | 67.31      | 119.3   | 68.20   | UL-RL 8404.      | 2.000     | 90.04   | 1.000 | 1.000    | 157.4   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

### STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 2

O\_R :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 2.0000

### HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL * | FORCE    | DISPL-Y     | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE            | STIFFNESS | Z-LEVEL | PORE   | E FACTOR | UFACTOR | PEQ    | SU_A  | SU_P  | LAYER             |
|------|----------|-------------|------------|------------|---------|---------|------------------|-----------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|-------|-------------------|
| 1    | 0.000    | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 14.00     | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 2    | 0.000    | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.80     | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 3    | 0.000    | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --               | 13.60     | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 4    | D 0.000  | -1.4092E-02 | 1.950      | 0.000      | 1.950   | 1.065   | ACTIVE           | 0.000     | 13.40   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 5    | D 0.000  | -1.3571E-02 | 5.850      | 0.000      | 5.850   | 3.194   | ACTIVE           | 0.000     | 13.20   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 6    | D 0.000  | -1.3047E-02 | 9.750      | 0.000      | 9.750   | 5.324   | ACTIVE           | 0.000     | 13.00   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 7    | D 0.000  | -1.2521E-02 | 13.65      | 0.000      | 13.65   | 7.453   | ACTIVE           | 0.000     | 12.80   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 8    | D 0.000  | -1.1990E-02 | 17.55      | 0.000      | 17.55   | 9.582   | ACTIVE           | 0.000     | 12.60   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 9    | D 0.1606 | -1.1455E-02 | 20.67      | 0.000      | 20.67   | 11.28   | ACTIVE           | 0.000     | 12.40   | 0.8032 | 1.000    | 1.000   | 0.8032 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 10   | D 0.4819 | -1.0915E-02 | 23.00      | 0.000      | 23.00   | 12.56   | ACTIVE           | 0.000     | 12.20   | 2.410  | 1.000    | 1.000   | 2.410  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 11   | D 0.8032 | -1.0369E-02 | 25.33      | 0.000      | 25.33   | 13.83   | ACTIVE           | 0.000     | 12.00   | 4.016  | 1.000    | 1.000   | 4.016  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 12   | D 1.125  | -9.8155E-03 | 27.67      | 0.000      | 27.67   | 15.11   | ACTIVE           | 0.000     | 11.80   | 5.623  | 1.000    | 1.000   | 5.623  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 13   | D 1.446  | -9.2553E-03 | 30.00      | 0.000      | 30.00   | 16.38   | ACTIVE           | 0.000     | 11.60   | 7.229  | 1.000    | 1.000   | 7.229  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 14   | D 1.767  | -8.6881E-03 | 32.33      | 0.000      | 32.33   | 17.65   | ACTIVE           | 0.000     | 11.40   | 8.836  | 1.000    | 1.000   | 8.836  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 15   | D 2.088  | -8.1149E-03 | 34.67      | 0.000      | 34.67   | 18.93   | ACTIVE           | 0.000     | 11.20   | 10.44  | 1.000    | 1.000   | 10.44  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 16   | D 2.410  | -7.5370E-03 | 37.00      | 0.000      | 37.00   | 20.20   | ACTIVE           | 0.000     | 11.00   | 12.05  | 1.000    | 1.000   | 12.05  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 17   | D 2.731  | -6.9572E-03 | 39.33      | 0.000      | 39.33   | 21.48   | ACTIVE           | 0.000     | 10.80   | 13.66  | 1.000    | 1.000   | 13.66  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 18   | D 3.052  | -6.3790E-03 | 41.67      | 0.000      | 41.67   | 22.75   | ACTIVE           | 0.000     | 10.60   | 15.26  | 1.000    | 1.000   | 15.26  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 19   | D 3.374  | -5.8075E-03 | 44.00      | 0.000      | 44.00   | 24.03   | ACTIVE           | 0.000     | 10.40   | 16.87  | 1.000    | 1.000   | 16.87  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 20   | D 3.695  | -5.2492E-03 | 46.34      | 0.000      | 46.34   | 25.30   | ACTIVE           | 0.000     | 10.20   | 18.47  | 1.000    | 1.000   | 18.47  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 21   | D 4.016  | -4.7124E-03 | 48.67      | 0.000      | 48.67   | 26.57   | ACTIVE           | 0.000     | 10.00   | 20.08  | 1.000    | 1.000   | 20.08  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 22   | D 4.337  | -4.2066E-03 | 51.00      | 0.000      | 51.00   | 27.85   | ACTIVE           | 0.000     | 9.800   | 21.69  | 1.000    | 1.000   | 21.69  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 23   | D 4.659  | -3.7392E-03 | 53.34      | 0.000      | 53.34   | 29.12   | ACTIVE           | 0.000     | 9.600   | 23.29  | 1.000    | 1.000   | 23.29  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 24   | D 5.139  | -3.3151E-03 | 55.67      | 0.7931     | 55.67   | 30.40   | ACTIVE           | 0.000     | 9.400   | 24.90  | 1.000    | 1.000   | 25.69  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 25   | D 5.647  | -2.9369E-03 | 58.00      | 1.729      | 58.00   | 31.67   | ACTIVE           | 0.000     | 9.200   | 26.51  | 1.000    | 1.000   | 28.24  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 26   | D 6.382  | -2.6046E-03 | 60.34      | 3.798      | 60.34   | 32.94   | UL-RL 1.1190E+04 | 9.000     | 28.11   | 1.000  | 1.000    | 31.91   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 27   | D 9.977  | -2.3162E-03 | 62.40      | 19.97      | 62.40   | 29.33   | ACTIVE           | 0.000     | 8.800   | 29.92  | 1.000    | 1.000   | 49.89  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 28   | D 10.49  | -2.0678E-03 | 64.20      | 20.55      | 64.20   | 30.18   | ACTIVE           | 0.000     | 8.600   | 31.92  | 1.000    | 1.000   | 52.46  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 29   | D 11.01  | -1.8560E-03 | 66.00      | 21.12      | 66.00   | 31.02   | ACTIVE           | 0.000     | 8.400   | 33.92  | 1.000    | 1.000   | 55.04  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 30   | D 11.52  | -1.6774E-03 | 67.80      | 21.70      | 67.80   | 31.87   | ACTIVE           | 0.000     | 8.200   | 35.92  | 1.000    | 1.000   | 57.61  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 31   | D 12.04  | -1.5287E-03 | 69.61      | 22.27      | 69.61   | 32.71   | ACTIVE           | 0.000     | 8.000   | 37.91  | 1.000    | 1.000   | 60.19  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 32   | D 12.55  | -1.4062E-03 | 71.41      | 22.85      | 71.41   | 33.56   | ACTIVE           | 0.000     | 7.800   | 39.91  | 1.000    | 1.000   | 62.76  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 33   | D 13.07  | -1.3066E-03 | 73.21      | 23.43      | 73.21   | 34.41   | ACTIVE           | 0.000     | 7.600   | 41.91  | 1.000    | 1.000   | 65.34  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 34   | D 13.58  | -1.2265E-03 | 75.01      | 24.00      | 75.01   | 35.25   | ACTIVE           | 0.000     | 7.400   | 43.91  | 1.000    | 1.000   | 67.92  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 35   | D 14.10  | -1.1630E-03 | 76.81      | 24.58      | 76.81   | 36.10   | ACTIVE           | 0.000     | 7.200   | 45.91  | 1.000    | 1.000   | 70.49  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 36   | D 14.61  | -1.1131E-03 | 78.61      | 25.15      | 78.61   | 36.95   | ACTIVE           | 0.000     | 7.000   | 47.91  | 1.000    | 1.000   | 73.07  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 37   | D 15.13  | -1.0742E-03 | 80.41      | 25.73      | 80.41   | 37.79   | ACTIVE           | 0.000     | 6.800   | 49.91  | 1.000    | 1.000   | 75.64  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 38   | D 15.64  | -1.0440E-03 | 82.21      | 26.31      | 82.21   | 38.64   | ACTIVE           | 0.000     | 6.600   | 51.91  | 1.000    | 1.000   | 78.22  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 39   | D 16.16  | -1.0204E-03 | 84.01      | 26.88      | 84.01   | 39.48   | ACTIVE           | 0.000     | 6.400   | 53.91  | 1.000    | 1.000   | 80.79  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 40   | D 16.67  | -1.0016E-03 | 85.81      | 27.46      | 85.81   | 40.33   | ACTIVE           | 0.000     | 6.200   | 55.91  | 1.000    | 1.000   | 83.37  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 41   | D 17.23  | -9.8603E-04 | 87.61      | 28.25      | 87.61   | 41.18   | UL-RL 3.0927E+04 | 6.000     | 57.91   | 1.000  | 1.000    | 86.16   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 42   | D 19.55  | -9.7223E-04 | 89.94      | 38.23      | 89.94   | 49.11   | UL-RL 1.1190E+04 | 5.800     | 59.52   | 1.000  | 1.000    | 97.75   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 43   | D 20.15  | -9.5910E-04 | 92.28      | 39.65      | 92.28   | 50.38   | UL-RL 1.1190E+04 | 5.600     | 61.12   | 1.000  | 1.000    | 100.8   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 44   | D 20.76  | -9.4574E-04 | 94.61      | 41.07      | 94.61   | 51.66   | UL-RL 1.1190E+04 | 5.400     | 62.73   | 1.000  | 1.000    | 103.8   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 45   | D 21.37  | -9.3147E-04 | 96.94      | 42.51      | 96.94   | 52.93   | UL-RL 1.1190E+04 | 5.200     | 64.34   | 1.000  | 1.000    | 106.8   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 46   | D 21.98  | -9.1583E-04 | 99.28      | 43.96      | 99.28   | 54.21   | UL-RL 1.1190E+04 | 5.000     | 65.94   | 1.000  | 1.000    | 109.9   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 47   | D 22.60  | -8.9848E-04 | 101.6      | 45.43      | 101.6   | 55.48   | UL-RL 1.1190E+04 | 4.800     | 67.55   | 1.000  | 1.000    | 113.0   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 48   | D 23.21  | -8.7923E-04 | 103.9      | 46.91      | 103.9   | 56.75   | UL-RL 1.1190E+04 | 4.600     | 69.16   | 1.000  | 1.000    | 116.1   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 49   | D 23.84  | -8.5799E-04 | 106.3      | 48.43      | 106.3   | 58.03   | UL-RL 1.1190E+04 | 4.400     | 70.76   | 1.000  | 1.000    | 119.2   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 50   | D 24.47  | -8.3474E-04 | 108.6      | 49.96      | 108.6   | 59.30   | UL-RL 1.1190E+04 | 4.200     | 72.37   | 1.000  | 1.000    | 122.3   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 51   | D 25.10  | -8.0951E-04 | 110.9      | 51.52      | 110.9   | 60.58   | UL-RL 1.1190E+04 | 4.000     | 73.98   | 1.000  | 1.000    | 125.5   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 52   | D 25.74  | -7.8239E-04 | 113.3      | 53.09      | 113.3   | 61.85   | UL-RL 1.1190E+04 | 3.800     | 75.58   | 1.000  | 1.000    | 128.7   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 53   | D 26.38  | -7.5347E-04 | 115.6      | 54.69      | 115.6   | 63.12   | UL-RL 1.1190E+04 | 3.600     | 77.19   | 1.000  | 1.000    | 131.9   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 54   | D 27.02  | -7.2287E-04 | 117.9      | 56.31      | 117.9   | 64.40   | UL-RL 1.1190E+04 | 3.400     | 78.80   | 1.000  | 1.000    | 135.1   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 55   | D 27.67  | -6.9073E-04 | 120.3      | 57.94      | 120.3   | 65.67   | UL-RL 1.1190E+04 | 3.200     | 80.40   | 1.000  | 1.000    | 138.3   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 56   | D 28.32  | -6.5718E-04 | 122.6      | 59.59      | 122.6   | 66.95   | UL-RL 1.1190E+04 | 3.000     | 82.01   | 1.000  | 1.000    | 141.6   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 57   | D 28.97  | -6.2240E-04 | 124.9      | 61.26      | 124.9   | 68.22   | UL-RL 1.1190E+04 | 2.800     | 83.61   | 1.000  | 1.000    | 144.9   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 58   | D 29.63  | -5.8656E-04 | 127.3      | 62.93      | 127.3   | 69.49   | UL-RL 1.1190E+04 | 2.600     | 85.22   | 1.000  | 1.000    | 148.2   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 59   | D 30.29  | -5.4987E-04 | 129.6      | 64.62      | 129.6   | 70.77   | UL-RL 1.1190E+04 | 2.400     | 86.83   | 1.000  | 1.000    | 151.4   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 60   | D 30.95  | -5.1256E-04 | 131.9      | 66.31      | 131.9   | 72.04   | UL-RL 1.1190E+04 | 2.200     | 88.43   | 1.000  | 1.000    | 154.7   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 61   | D 15.80  | -4.7492E-04 | 134.3      | 68.00      | 134.3   | 73.32   | UL-RL 1.1190E+04 | 2.000     | 90.04   | 1.000  | 1.000    | 158.0   | 0.000  | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

### STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 3

COMBINEDWALLELEMENT\_184 :  
ELEMENT TYPE 9 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 60  
CURRENT TIME IS 2.0000

### COMBINED WALL2D ELEMENT

| EL             | TA          | TB           | MA          | MB       | SHA    | EPLA     | SHB    | EPLB     | AX-1    | AX-2         | CMOMA        | CMOMB |
|----------------|-------------|--------------|-------------|----------|--------|----------|--------|----------|---------|--------------|--------------|-------|
| 1-1.40972E-11  | 1.40972E-11 | 5.70603E-02  | 5.70603E-02 | 0.56946  | 0.0000 | -0.57339 | 0.0000 | -0.56946 | 0.56946 | 6.07472E-12  | 5.61998E-12  |       |
| 2 4.09273E-11  | 4.09273E-11 | 0.17197      | -0.17197    | -0.57339 | 0.0000 | -0.58523 | 0.0000 | -1.7162  | 1.7162  | 2.45415E-12  | 4.70812E-12  |       |
| 3-1.36424E-12  | 1.36424E-12 | 0.28925      | -0.28925    | -0.58523 | 0.0000 | -0.60513 | 0.0000 | -2.8867  | 2.8867  | 1.83187E-14  | 9.92928E-12  |       |
| 4-3.63798E-12  | 3.63798E-12 | 0.41052      | -0.41052    | -0.60513 | 0.0000 | -0.63339 | 0.0000 | -4.0970  | 4.0970  | -1.76091E-11 | 1.06174E-11  |       |
| 5-1.72804E-11  | 1.72804E-11 | 0.53745      | -0.53745    | -0.63339 | 0.0000 | -0.67037 | 0.0000 | -5.3637  | 5.3637  | -8.64286E-12 | 7.61968E-12  |       |
| 6-2.31921E-11  | 2.31921E-11 | 0.67179      | -0.67179    | -0.67037 | 0.0000 | -0.71661 | 0.0000 | -6.7045  | 6.7045  | -1.17140E-11 | 5.46119E-12  |       |
| 7 4.13820E-11  | 4.13820E-11 | 0.81540      | -0.81540    | -0.71661 | 0.0000 | -0.77273 | 0.0000 | -8.1377  | 8.1377  | -3.45524E-12 | 1.59039E-11  |       |
| 8-3.63798E-12  | 3.63798E-12 | 0.97025      | -0.97025    | -0.77273 | 0.0000 | -0.83950 | 0.0000 | -9.6832  | 9.6832  | -1.63738E-11 | 1.71696E-11  |       |
| 9-8.03239E-02  | 8.03239E-02 | -1.1385      | -1.1224     | -0.83950 | 0.0000 | -0.91750 | 0.0000 | -11.362  | 11.362  | -1.43778E-11 | 3.21296E-02  |       |
| 10-0.32130     | 0.32130     | -1.3063      | -1.2420     | -0.91750 | 0.0000 | -1.0063  | 0.0000 | -13.197  | 13.197  | 3.21296E-02  | 0.16065      |       |
| 11-0.72292     | 0.72292     | -1.4437      | -1.2991     | -1.0063  | 0.0000 | -1.1044  | 0.0000 | -15.210  | 15.210  | 0.16065      | -0.44981     |       |
| 12-1.2852      | 1.2852      | -1.5204      | -1.2634     | -1.1044  | 0.0000 | -1.2086  | 0.0000 | -17.419  | 17.419  | 0.44981      | -0.96389     |       |
| 13-2.0081      | 2.0081      | -1.5056      | -1.1040     | -1.2086  | 0.0000 | -1.3147  | 0.0000 | -19.836  | 19.836  | 0.96389      | -1.7671      |       |
| 14-2.8917      | 2.8917      | -1.3675      | -0.78913    | -1.3147  | 0.0000 | -1.4170  | 0.0000 | -22.465  | 22.465  | 1.7671       | -2.9238      |       |
| 15-3.9359      | 3.9359      | -1.0731      | -0.28592    | -1.4170  | 0.0000 | -1.5081  | 0.0000 | -25.299  | 25.299  | 2.9238       | -4.4981      |       |
| 16-5.1407      | 5.1407      | -0.58814     | 0.44001     | -1.5081  | 0.0000 | -1.5793  | 0.0000 | -28.315  | 28.315  | 4.4981       | -6.5544      |       |
| 17-6.5062      | 6.5062      | 0.12352      | 1.4248      | -1.5793  | 0.0000 | -1.6199  | 0.0000 | -31.474  | 31.474  | 6.5544       | -9.1569      |       |
| 18-8.0324      | 8.0324      | 1.1001       | 2.7066      | -1.6199  | 0.0000 | -1.6176  | 0.0000 | -34.714  | 34.714  | 9.1569       | -12.370      |       |
| 19-9.7192      | 9.7192      | 2.3825       | 4.3263      | -1.6176  | 0.0000 | -1.5578  | 0.0000 | -37.949  | 37.949  | 12.370       | -16.258      |       |
| 20-11.567      | 11.567      | 4.0141       | 6.3274      | -1.5578  | 0.0000 | -1.4239  | 0.0000 | -41.065  | 41.065  | 16.258       | -20.884      |       |
| 21-8.7108      | 8.7108      | 6.0421       | 7.7842      | -1.4239  | 0.0000 | -1.2186  | 0.0000 | -43.912  | 43.912  | 20.884       | -24.368      |       |
| 22-5.9359      | 5.9359      | 7.5400       | 8.7272      | -1.2186  | 0.0000 | -0.96434 | 0.0000 | -46.350  | 46.350  | 24.368       | -26.743      |       |
| 23-3.2220      | 3.2220      | 8.5339       | 9.1783      | -0.96434 | 0.0000 | -0.68222 | 0.0000 | -48.278  | 48.278  | 26.743       | -28.032      |       |
| 24-0.62551     | 0.62551     | 9.0416       | 9.1667      | -0.68222 | 0.0000 | -0.39223 | 0.0000 | -49.643  | 49.643  | 28.032       | -28.282      |       |
| 25 1.8634      | -1.8634     | 9.0881       | 8.7154      | -0.39223 | 0.0000 | -0.11321 | 0.0000 | -50.427  | 50.427  | 28.282       | -27.536      |       |
| 26 4.1555      | -4.1555     | 8.6927       | 7.8617      | -0.11321 | 0.0000 | 0.13722  | 0.0000 | -50.654  | 50.654  | 27.536       | -25.874      |       |
| 27 3.6448      | -3.6448     | 7.8892       | 7.1602      | 0.13722  | 0.0000 | 0.35451  | 0.0000 | -50.379  | 50.379  | 25.874       | -24.416      |       |
| 28 3.6624      | -3.6624     | 7.2312       | 6.4988      | 0.35451  | 0.0000 | 0.54386  | 0.0000 | -49.670  | 49.670  | 24.416       | -22.951      |       |
| 29 4.0314      | -4.0314     | 6.6077       | 5.8015      | 0.54386  | 0.0000 | 0.70615  | 0.0000 | -48.582  | 48.582  | 22.951       | -21.339      |       |
| 30 4.2301      | -4.2301     | 5.9430       | 5.0969      | 0.70615  | 0.0000 | 0.84109  | 0.0000 | -47.170  | 47.170  | 21.339       | -19.647      |       |
| 31 4.2920      | -4.2920     | 5.2655       | 4.4071      | 0.84109  | 0.0000 | 0.94934  | 0.0000 | -45.488  | 45.488  | 19.647       | -17.930      |       |
| 32 4.2468      | -4.2468     | 4.5974       | 3.7480      | 0.94934  | 0.0000 | 1.0323   | 0.0000 | -43.589  | 43.589  | 17.930       | -16.231      |       |
| 33 4.1204      | -4.1204     | 3.9549       | 3.1308      | 1.0323   | 0.0000 | 1.0920   | 0.0000 | -41.525  | 41.525  | 16.231       | -14.583      |       |
| 34 3.9351      | -3.9351     | 3.3496       | 2.5626      | 1.0920   | 0.0000 | 1.1305   | 0.0000 | -39.341  | 39.341  | 14.583       | -13.009      |       |
| 35 3.7096      | -3.7096     | 2.7892       | 2.0473      | 1.1305   | 0.0000 | 1.1503   | 0.0000 | -37.080  | 37.080  | 13.009       | -11.525      |       |
| 36 3.4593      | -3.4593     | 2.2778       | 1.5859      | 1.1503   | 0.0000 | 1.1538   | 0.0000 | -34.779  | 34.779  | 11.525       | -10.142      |       |
| 37 3.1968      | -3.1968     | 1.8171       | 1.1778      | 1.1538   | 0.0000 | 1.1432   | 0.0000 | -32.471  | 32.471  | 10.142       | -8.8629      |       |
| 38 2.9317      | -2.9317     | 1.4069       | 0.82055     | 1.1432   | 0.0000 | 1.1210   | 0.0000 | -30.185  | 30.185  | 8.8629       | -7.6902      |       |
| 39 2.6714      | -2.6714     | 1.0452       | 0.51091     | 1.1210   | 0.0000 | 1.0890   | 0.0000 | -27.943  | 27.943  | 7.6902       | -6.6216      |       |
| 40 2.4298      | -2.4298     | 0.72913      | 0.24318     | 1.0890   | 0.0000 | 1.0491   | 0.0000 | -25.765  | 25.765  | 6.6216       | -5.6497      |       |
| 41 2.1669      | -2.1669     | 0.45341      | 2.00304E-02 | 1.0491   | 0.0000 | 1.0030   | 0.0000 | -23.667  | 23.667  | 5.6497       | -4.7829      |       |
| 42 1.8573      | -1.8573     | 0.22103      | -0.15043    | 1.0030   | 0.0000 | 0.95271  | 0.0000 | -21.661  | 21.661  | 4.7829       | -4.0400      |       |
| 43 1.5819      | -1.5819     | 0.04956E-02  | 0.27588     | 0.95271  | 0.0000 | 0.90010  | 0.0000 | -19.756  | 19.756  | 4.0400       | -3.4073      |       |
| 44 1.3408      | -1.3408     | -9.55032E-02 | 0.36367     | 0.90010  | 0.0000 | 0.84677  | 0.0000 | -17.955  | 17.955  | 3.4073       | -2.8709      |       |
| 45 1.1331      | -1.1331     | -0.19398     | -0.42059    | 0.84677  | 0.0000 | 0.79401  | 0.0000 | -16.262  | 16.262  | 2.8709       | -2.4177      |       |
| 46 0.95670     | -0.95670    | -0.26147     | -0.45281    | 0.79401  | 0.0000 | 0.74282  | 0.0000 | -14.674  | 14.674  | 2.4177       | -2.0350      |       |
| 47 0.80916     | -0.80916    | -0.30395     | -0.46578    | 0.74282  | 0.0000 | 0.69394  | 0.0000 | -13.188  | 13.188  | 2.0350       | -1.7113      |       |
| 48 0.68751     | -0.68751    | -0.32672     | -0.46422    | 0.69394  | 0.0000 | 0.64791  | 0.0000 | -11.800  | 11.800  | 1.7113       | -1.4363      |       |
| 49 0.58860     | -0.58860    | -0.33438     | -0.45210    | 0.64791  | 0.0000 | 0.60508  | 0.0000 | -10.504  | 10.504  | 1.4363       | -1.2009      |       |
| 50 0.50917     | -0.50917    | -0.33084     | -0.43267    | 0.60508  | 0.0000 | 0.56567  | 0.0000 | -9.2943  | 9.2943  | 1.2009       | -0.99724     |       |
| 51 0.44598     | -0.44598    | -0.31931     | -0.40851    | 0.56567  | 0.0000 | 0.52978  | 0.0000 | -8.1630  | 8.1630  | 0.99724      | -0.81884     |       |
| 52 0.39589     | -0.39589    | -0.30234     | -0.38152    | 0.52977  | 0.0000 | 0.49740  | 0.0000 | -7.1034  | 7.1034  | 0.81884      | -0.66049     |       |
| 53 0.35262     | -0.35262    | -0.28184     | -0.35236    | 0.49740  | 0.0000 | 0.46852  | 0.0000 | -6.1086  | 6.1086  | 0.66049      | -0.51944     |       |
| 54 0.31327     | -0.31327    | -0.25847     | -0.32113    | 0.46852  | 0.0000 | 0.44312  | 0.0000 | -5.1716  | 5.1716  | 0.51944      | -0.39413     |       |
| 55 0.27540     | -0.27540    | -0.23233     | -0.28741    | 0.44312  | 0.0000 | 0.42118  | 0.0000 | -4.2854  | 4.2854  | 0.39413      | -0.28397     |       |
| 56 0.23669     | -0.23669    | -0.20300     | -0.25034    | 0.42118  | 0.0000 | 0.40275  | 0.0000 | -3.4430  | 3.4430  | 0.28397      | -0.18930     |       |
| 57 0.19499     | -0.19499    | -0.16963     | -0.20863    | 0.40275  | 0.0000 | 0.38794  | 0.0000 | -2.6375  | 2.6375  | 0.18930      | -0.11130     |       |
| 58 0.14839     | -0.14839    | -0.13088     | -0.16056    | 0.38794  | 0.0000 | 0.37693  | 0.0000 | -1.8616  | 1.8616  | 0.11130      | -5.19432E-02 |       |
| 59 9.53096E-02 | 9.53096E-02 | 8.50250E-02  | 0.10409     | 0.37693  | 0.0000 | 0.37003  | 0.0000 | -1.1078  | 1.1078  | 5.19432E-02  | 1.38194E-02  |       |
| 60 3.45469E-02 | 3.45469E-02 | 2.99307E-02  | 3.68404E-02 | 0.37005  | 0.0000 | 0.36767  | 0.0000 | -0.36767 | 0.36767 | 1.38194E-02  | 1.52503E-13  |       |

ITER 0 RNORM = 0.0000 RMNORM = 0.0000  
RINORM=0.1358E+06 RIMNOR=0.1759E+05  
RENORM= 46.43 REMNOR=0.3996E-21 RATIO =0.1849E-01 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
RFMAX = 50.54 RMMAX = 28.28  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL=0.1000E-03  
RDT =0.1358E+06 RDR =0.1759E+05

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

RATIOT=0.1849E-01 RATOR= 0.000  
MAX UN=0.8458E-10 IEQ= 7 NODE 3 DOF 1 Y-DISPL.F  
MIN UN=-1.625 IEQ= 175 NODE 59 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 2 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
RINORM=0.1358E+06 RIMNOR=0.1759E+05  
RENORM= 4.001 REMNOR=0.8425E-21 RATIO =0.5428E-02 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
RFMAX = 50.54 RMMAX = 28.28  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL=0.1000E-03  
RDT =0.1358E+06 RDR =0.1759E+05  
RATIOT=0.5428E-02 RATOR= 0.000  
MAX UN=0.6284E-10 IEQ= 40 NODE 14 DOF 1 Y-DISPL.F  
MIN UN=-1.004 IEQ= 121 NODE 41 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 3 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
RINORM=0.1358E+06 RIMNOR=0.1759E+05  
RENORM=0.3955E-01 REMNOR=0.4603E-21 RATIO =0.5396E-03 TOLER =0.1000E-03 NOT CONVERGED  
RFMAX = 50.54 RMMAX = 28.28  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL=0.1000E-03  
RDT =0.1358E+06 RDR =0.1759E+05  
RATIOT=0.5396E-03 RATOR= 0.000  
MAX UN=0.9459E-10 IEQ= 7 NODE 3 DOF 1 Y-DISPL.F  
MIN UN=-.9009E-01 IEQ= 85 NODE 29 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

ITER 4 RNORM = 0.000 RMNORM= 0.000  
RINORM=0.1358E+06 RIMNOR=0.1759E+05  
RENORM=0.7234E-03 REMNOR=0.8183E-21 RATIO =0.7298E-04 TOLER =0.1000E-03 CONVERGED !  
RFMAX = 50.54 RMMAX = 28.28  
RTSMAL=0.1000E-03 RMSMAL=0.1000E-03  
RDT =0.1358E+06 RDR =0.1759E+05  
RATIOT=0.7298E-04 RATOR= 0.000  
MAX UN=0.1310E-09 IEQ= 19 NODE 7 DOF 1 Y-DISPL.F  
MIN UN=-.1476E-01 IEQ= 40 NODE 14 DOF 1 Y-DISPL.F  
NO. OF CONTACT CONSTRAINT VIOLATIONS 0

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| | |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.  
SOLUTION REACHED USING 4 ITERATIONS ON 40

PRINT OUT FOR TIME STEP 3 ( AT TIME 3.000 )

PRINT OUT OF ACTIVE COMPONENTS (FIXED NODES ARE NOT PRINTED OUT)

| Y-DISPL.F<br>(02) | X-ROT. F<br>(04) | Z-SLIP<br>(21) | ( |
|-------------------|------------------|----------------|---|
| -1.5624468E-02    | 2.5541167E-03    | -6.5377929E-05 |   |
| -1.5113498E-02    | 2.5555849E-03    | -6.5828778E-05 |   |
| -1.4601938E-02    | 2.5600098E-03    | -6.7187540E-05 |   |
| -1.4089192E-02    | 2.5674525E-03    | -6.9472958E-05 |   |
| -1.3574647E-02    | 2.5779902E-03    | -7.2711476E-05 |   |
| -1.3057674E-02    | 2.5917220E-03    | -7.6938447E-05 |   |
| -1.2537620E-02    | 2.6087994E-03    | -8.2204500E-05 |   |
| -1.2013795E-02    | 2.6294288E-03    | -8.8576222E-05 |   |
| -1.1485461E-02    | 2.6538743E-03    | -9.6137072E-05 |   |
| -1.0951838E-02    | 2.6822577E-03    | -1.0494769E-04 |   |
| -1.0412167E-02    | 2.7141539E-03    | -1.1496507E-04 |   |
| -9.8658491E-03    | 2.7483855E-03    | -1.2600126E-04 |   |
| -9.3125977E-03    | 2.7830156E-03    | -1.3772102E-04 |   |
| -8.7525907E-03    | 2.8153350E-03    | -1.4963753E-04 |   |
| -8.1866276E-03    | 2.8418351E-03    | -1.6110479E-04 |   |
| -7.6162932E-03    | 2.8581689E-03    | -1.7130657E-04 |   |
| -7.0441299E-03    | 2.8591080E-03    | -1.7924402E-04 |   |
| -6.4738183E-03    | 2.8384976E-03    | -1.8372172E-04 |   |
| -5.9103681E-03    | 2.7892016E-03    | -1.8333104E-04 |   |
| -5.3603209E-03    | 2.7030392E-03    | -1.7643070E-04 |   |
| -4.8319660E-03    | 2.5707117E-03    | -1.6112415E-04 |   |
| -4.3347482E-03    | 2.3942334E-03    | -1.3774152E-04 |   |
| -3.8761170E-03    | 2.1871471E-03    | -1.0888519E-04 |   |
| -3.4609190E-03    | 1.9621706E-03    | -7.6965359E-05 |   |
| -3.0915384E-03    | 1.7311485E-03    | -4.4202652E-05 |   |
| -2.7680532E-03    | 1.5052585E-03    | -1.2680262E-05 |   |
| -2.4883582E-03    | 1.2952349E-03    | 1.5601736E-05  |   |
| -2.2487187E-03    | 1.1041696E-03    | 4.0159248E-05  |   |
| -2.0456854E-03    | 9.2908119E-04    | 6.1707391E-05  |   |
| -1.8761272E-03    | 7.6977679E-04    | 8.0388133E-05  |   |
| -1.7367794E-03    | 6.2721932E-04    | 9.6097869E-05  |   |
| -1.6242396E-03    | 5.0181785E-04    | 1.0882996E-04  |   |
| -1.5350827E-03    | 3.9340458E-04    | 1.1867902E-04  |   |
| -1.4659630E-03    | 3.0137771E-04    | 1.2581285E-04  |   |
| -1.4136889E-03    | 2.2481620E-04    | 1.3045021E-04  |   |
| -1.3752768E-03    | 1.6258243E-04    | 1.3284133E-04  |   |
| -1.3479841E-03    | 1.1341266E-04    | 1.3325083E-04  |   |
| -1.3293291E-03    | 7.5975528E-05    | 1.3194752E-04  |   |
| -1.3170993E-03    | 4.8920142E-05    | 1.2919589E-04  |   |
| -1.3093508E-03    | 3.0919990E-05    | 1.2524857E-04  |   |
| -1.3043964E-03    | 2.0757149E-05    | 1.2033077E-04  |   |
| -1.3007748E-03    | 1.7394489E-05    | 1.1462669E-04  |   |
| -1.2972472E-03    | 1.9477343E-05    | 1.0838051E-04  |   |
| -1.2928908E-03    | 2.5390105E-05    | 1.0188608E-04  |   |
| -1.2870769E-03    | 3.3804811E-05    | 9.5378408E-05  |   |
| -1.2794156E-03    | 4.3660499E-05    | 8.9038949E-05  |   |
| -1.2697044E-03    | 5.4141018E-05    | 8.3000844E-05  |   |
| -1.2578814E-03    | 6.4652079E-05    | 7.7354282E-05  |   |
| -1.2439836E-03    | 7.4799660E-05    | 7.2151172E-05  |   |
| -1.2281081E-03    | 8.4369819E-05    | 6.7409461E-05  |   |
| -1.2103786E-03    | 9.3310626E-05    | 6.3116847E-05  |   |
| -1.1909173E-03    | 1.0166710E-04    | 5.9243710E-05  |   |
| -1.1698356E-03    | 1.0949565E-04    | 5.5760220E-05  |   |
| -1.1472353E-03    | 1.1683197E-04    | 5.2642526E-05  |   |
| -1.1232147E-03    | 1.2367259E-04    | 4.9876385E-05  |   |
| -1.0978774E-03    | 1.2996689E-04    | 4.7458689E-05  |   |
| -1.0713418E-03    | 1.3561884E-04    | 4.5397097E-05  |   |
| -1.0437512E-03    | 1.4047012E-04    | 4.3713462E-05  |   |
| -1.0152877E-03    | 1.4429282E-04    | 4.2445390E-05  |   |
| -9.8618584E-04    | 1.4679187E-04    | 4.1645936E-05  |   |
| -9.5674013E-04    | 1.4766924E-04    | 4.1370996E-05  |   |

## VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
| |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+
PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

```

### STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 1

0\_L :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 3.0000

### HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL * | FORCE | DISPL-Y    | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE          | STIFFNESS | Z-LEVEL | PORE  | E FACTOR | UFACTOR | PEQ   | SU_A  | SU_P              | LAYER |
|------|-------|------------|------------|------------|---------|---------|----------------|-----------|---------|-------|----------|---------|-------|-------|-------------------|-------|
| 1    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 14.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 2    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 13.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 3    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 13.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 4    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 13.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 5    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 13.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 6    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 13.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 7    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 12.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 8    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 12.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 9    | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 12.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 10   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 12.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 11   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 12.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 12   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 11.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 13   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 11.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 14   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 11.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 15   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 11.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 16   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 11.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 17   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 10.80     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 18   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 10.60     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 19   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 10.40     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 20   | 0.000 | --         | --         | --         | --      | REMOVED | --             | 10.20     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 0.000   | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |       |
| 21 D | 9.854 | 4.8320E-03 | 0.000      | 49.27      | 43.75   | 49.27   | V-C 5253.      | 10.00     | 0.000   | 1.000 | 1.000    | 49.27   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 22 D | 10.02 | 4.3347E-03 | 1.546      | 47.72      | 45.69   | 47.72   | V-C 5253.      | 9.800     | 2.393   | 1.000 | 1.000    | 50.11   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 23 D | 10.23 | 3.8761E-03 | 3.093      | 46.37      | 47.63   | 46.37   | V-C 5253.      | 9.600     | 4.787   | 1.000 | 1.000    | 51.15   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 24 D | 10.48 | 3.4609E-03 | 4.639      | 45.24      | 49.57   | 45.24   | V-C 5253.      | 9.400     | 7.181   | 1.000 | 1.000    | 52.42   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 25 D | 10.79 | 3.0915E-03 | 6.186      | 44.36      | 51.51   | 44.36   | V-C 5253.      | 9.200     | 9.574   | 1.000 | 1.000    | 53.94   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 26 D | 11.14 | 2.7681E-03 | 7.732      | 43.72      | 53.45   | 43.72   | V-C 5253.      | 9.000     | 11.97   | 1.000 | 1.000    | 55.69   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |       |
| 27 D | 8.956 | 2.4884E-03 | 9.405      | 30.61      | 55.32   | 30.61   | PASSIVE 0.000  | 8.800     | 14.16   | 1.000 | 1.000    | 44.78   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 28 D | 10.53 | 2.2487E-03 | 11.20      | 36.47      | 57.12   | 36.47   | PASSIVE 0.000  | 8.600     | 16.16   | 1.000 | 1.000    | 52.64   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 29 D | 12.10 | 2.0457E-03 | 13.00      | 42.33      | 58.92   | 42.33   | PASSIVE 0.000  | 8.400     | 18.17   | 1.000 | 1.000    | 60.50   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 30 D | 12.39 | 1.8761E-03 | 14.80      | 41.79      | 60.72   | 41.79   | V-C 1.1878E+04 | 8.200     | 20.17   | 1.000 | 1.000    | 61.96   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 31 D | 12.66 | 1.7368E-03 | 16.60      | 41.11      | 62.52   | 41.11   | V-C 1.1878E+04 | 8.000     | 22.17   | 1.000 | 1.000    | 63.28   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 32 D | 12.98 | 1.6242E-03 | 18.40      | 40.74      | 64.32   | 40.74   | V-C 1.1878E+04 | 7.800     | 24.17   | 1.000 | 1.000    | 64.90   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 33 D | 13.36 | 1.5351E-03 | 20.20      | 40.62      | 66.12   | 40.62   | V-C 1.1878E+04 | 7.600     | 26.17   | 1.000 | 1.000    | 66.79   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 34 D | 13.78 | 1.4660E-03 | 22.00      | 40.74      | 67.92   | 40.74   | V-C 1.1878E+04 | 7.400     | 28.17   | 1.000 | 1.000    | 68.91   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 35 D | 14.24 | 1.4137E-03 | 23.80      | 41.05      | 69.72   | 41.05   | V-C 1.1878E+04 | 7.200     | 30.17   | 1.000 | 1.000    | 71.21   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 36 D | 14.74 | 1.3753E-03 | 25.60      | 41.51      | 71.52   | 41.51   | V-C 1.1878E+04 | 7.000     | 32.17   | 1.000 | 1.000    | 73.68   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 37 D | 15.25 | 1.3480E-03 | 27.40      | 42.10      | 73.32   | 42.10   | V-C 1.1878E+04 | 6.800     | 34.17   | 1.000 | 1.000    | 76.27   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 38 D | 15.79 | 1.3293E-03 | 29.20      | 42.79      | 75.12   | 42.79   | V-C 1.1878E+04 | 6.600     | 36.17   | 1.000 | 1.000    | 78.96   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 39 D | 16.34 | 1.3171E-03 | 31.00      | 43.55      | 76.92   | 43.55   | V-C 1.1878E+04 | 6.400     | 38.17   | 1.000 | 1.000    | 81.72   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 40 D | 16.90 | 1.3094E-03 | 32.80      | 44.35      | 78.72   | 44.35   | V-C 1.1878E+04 | 6.200     | 40.17   | 1.000 | 1.000    | 84.52   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 41 D | 17.47 | 1.3044E-03 | 34.60      | 45.19      | 80.52   | 45.19   | V-C 1.1878E+04 | 6.000     | 42.17   | 1.000 | 1.000    | 87.36   | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |       |
| 42 D | 19.28 | 1.3008E-03 | 36.15      | 51.86      | 82.46   | 51.86   | V-C 5253.      | 5.800     | 44.56   | 1.000 | 1.000    | 96.42   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 43 D | 19.97 | 1.2972E-03 | 37.69      | 52.90      | 84.40   | 52.90   | V-C 5253.      | 5.600     | 46.96   | 1.000 | 1.000    | 99.85   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 44 D | 20.66 | 1.2929E-03 | 39.24      | 53.93      | 86.34   | 53.93   | V-C 5253.      | 5.400     | 49.35   | 1.000 | 1.000    | 103.3   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 45 D | 21.34 | 1.2871E-03 | 40.79      | 54.96      | 88.28   | 54.96   | V-C 5253.      | 5.200     | 51.74   | 1.000 | 1.000    | 106.7   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 46 D | 22.02 | 1.2794E-03 | 42.33      | 55.98      | 90.22   | 55.98   | V-C 5253.      | 5.000     | 54.14   | 1.000 | 1.000    | 110.1   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 47 D | 22.70 | 1.2697E-03 | 43.88      | 56.99      | 92.16   | 56.99   | UL-RL 8404.    | 4.800     | 56.53   | 1.000 | 1.000    | 113.5   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 48 D | 23.38 | 1.2579E-03 | 45.43      | 57.99      | 94.10   | 57.99   | UL-RL 8404.    | 4.600     | 58.92   | 1.000 | 1.000    | 116.9   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 49 D | 24.06 | 1.2440E-03 | 46.97      | 58.97      | 96.04   | 58.97   | UL-RL 8404.    | 4.400     | 61.32   | 1.000 | 1.000    | 120.3   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 50 D | 24.73 | 1.2281E-03 | 48.52      | 59.95      | 97.98   | 59.95   | UL-RL 8404.    | 4.200     | 63.71   | 1.000 | 1.000    | 123.7   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 51 D | 25.40 | 1.2104E-03 | 50.06      | 60.91      | 99.92   | 60.91   | UL-RL 8404.    | 4.000     | 66.11   | 1.000 | 1.000    | 127.0   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 52 D | 26.07 | 1.1909E-03 | 51.61      | 61.87      | 101.9   | 61.87   | UL-RL 8404.    | 3.800     | 68.50   | 1.000 | 1.000    | 130.4   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 53 D | 26.74 | 1.1698E-03 | 53.16      | 62.82      | 103.8   | 62.82   | UL-RL 8404.    | 3.600     | 70.89   | 1.000 | 1.000    | 133.7   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 54 D | 27.41 | 1.1472E-03 | 54.70      | 63.76      | 105.7   | 63.76   | UL-RL 8404.    | 3.400     | 73.29   | 1.000 | 1.000    | 137.0   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 55 D | 28.07 | 1.1232E-03 | 56.25      | 64.69      | 107.7   | 64.69   | UL-RL 8404.    | 3.200     | 75.68   | 1.000 | 1.000    | 140.4   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 56 D | 28.74 | 1.0979E-03 | 57.80      | 65.62      | 109.6   | 65.62   | UL-RL 8404.    | 3.000     | 78.07   | 1.000 | 1.000    | 143.7   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 57 D | 29.40 | 1.0713E-03 | 59.34      | 66.54      | 111.6   | 66.54   | UL-RL 8404.    | 2.800     | 80.47   | 1.000 | 1.000    | 147.0   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 58 D | 30.06 | 1.0438E-03 | 60.89      | 67.45      | 113.5   | 67.45   | UL-RL 8404.    | 2.600     | 82.86   | 1.000 | 1.000    | 150.3   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 59 D | 30.72 | 1.0153E-03 | 62.44      | 68.36      | 115.4   | 68.36   | UL-RL 8404.    | 2.400     | 85.25   | 1.000 | 1.000    | 153.6   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 60 D | 31.38 | 9.8619E-04 | 63.98      | 69.27      | 117.4   | 69.27   | UL-RL 8404.    | 2.200     | 87.65   | 1.000 | 1.000    | 156.9   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |
| 61 D | 16.02 | 9.5674E-04 | 65.53      | 70.17      | 119.3   | 70.18   | UL-RL 8404.    | 2.000     | 90.04   | 1.000 | 1.000    | 160.2   | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |       |

# VIADOTTO SU LINEA FF.SS. – RELAZIONE DI CALCOLO PALANCOLE

```

+-----+
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |
|                                     |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59 |
+-----+

```

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

## STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 2

O\_R :  
ELEMENT TYPE 5 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 61  
CURRENT TIME IS 3.0000

## HARDENING 2D SOIL ELEMENT

\*\*\*\*\* TOTAL STRESS FORMULATION \*\*\*\*\*

| EL | * FORCE      | DISPL-Y     | VERTICAL-P | HORIZON.-P | MAX-V-P | MAX-H-P | STATE  | STIFFNESS  | Z-LEVEL | PORE   | E FACTOR | UFACTOR | PEQ        | SU_A  | SU_P  | LAYER             |
|----|--------------|-------------|------------|------------|---------|---------|--------|------------|---------|--------|----------|---------|------------|-------|-------|-------------------|
| 1  | 0.000        | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --     | 14.00      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000      | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 2  | 0.000        | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --     | 13.80      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000      | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 3  | 0.000        | --          | --         | --         | --      | REMOVED | --     | 13.60      | 0.000   | 1.000  | 1.000    | 0.000   | 0.000      | 0.000 | 0.000 | NOT AVAILABLE     |
| 4  | D 1.9938E-02 | -1.4089E-02 | 2.036      | 9.9692E-02 | 2.036   | 1.065   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 13.40   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 9.9692E-02 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 5  | D 1.6668E-02 | -1.3575E-02 | 5.984      | 8.3341E-02 | 5.984   | 3.194   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 13.20   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 8.3341E-02 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 6  | D 1.3462E-02 | -1.3058E-02 | 9.945      | 6.7311E-02 | 9.945   | 5.324   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 13.00   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 6.7311E-02 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 7  | D 1.0289E-02 | -1.2538E-02 | 13.92      | 5.1443E-02 | 13.92   | 7.453   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 12.80   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 5.1443E-02 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 8  | D 7.0834E-03 | -1.2014E-02 | 17.91      | 3.5417E-02 | 17.91   | 9.582   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 12.60   | 0.000  | 1.000    | 1.000   | 3.5417E-02 | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 9  | D 0.1644     | -1.1485E-02 | 21.13      | 1.8755E-02 | 21.13   | 11.28   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 12.40   | 0.8032 | 1.000    | 1.000   | 0.8220     | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 10 | D 0.4821     | -1.0952E-02 | 23.58      | 8.2261E-04 | 23.58   | 12.56   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 12.20   | 2.410  | 1.000    | 1.000   | 2.411      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 11 | D 0.8032     | -1.0412E-02 | 26.05      | 0.000      | 26.05   | 13.83   | ACTIVE | 0.000      | 12.00   | 4.016  | 1.000    | 1.000   | 4.016      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 12 | D 1.125      | -9.8658E-03 | 28.53      | 0.000      | 28.53   | 15.11   | ACTIVE | 0.000      | 11.80   | 5.623  | 1.000    | 1.000   | 5.623      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 13 | D 1.446      | -9.3126E-03 | 31.02      | 0.000      | 31.02   | 16.38   | ACTIVE | 0.000      | 11.60   | 7.229  | 1.000    | 1.000   | 7.229      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 14 | D 1.767      | -8.7526E-03 | 33.52      | 0.000      | 33.52   | 17.65   | ACTIVE | 0.000      | 11.40   | 8.836  | 1.000    | 1.000   | 8.836      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 15 | D 2.088      | -8.1866E-03 | 36.03      | 0.000      | 36.03   | 18.93   | ACTIVE | 0.000      | 11.20   | 10.44  | 1.000    | 1.000   | 10.44      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 16 | D 2.410      | -7.6163E-03 | 38.55      | 0.000      | 38.55   | 20.20   | ACTIVE | 0.000      | 11.00   | 12.05  | 1.000    | 1.000   | 12.05      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 17 | D 2.731      | -7.0441E-03 | 41.07      | 0.000      | 41.07   | 21.48   | ACTIVE | 0.000      | 10.80   | 13.66  | 1.000    | 1.000   | 13.66      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 18 | D 3.052      | -6.4738E-03 | 43.60      | 0.000      | 43.60   | 22.75   | ACTIVE | 0.000      | 10.60   | 15.26  | 1.000    | 1.000   | 15.26      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 19 | D 3.377      | -5.9104E-03 | 46.14      | 1.6238E-02 | 46.14   | 24.03   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 10.40   | 16.87  | 1.000    | 1.000   | 16.88      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 20 | D 3.702      | -5.3603E-03 | 48.68      | 3.5232E-02 | 48.68   | 25.30   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 10.20   | 18.47  | 1.000    | 1.000   | 18.51      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 21 | D 4.027      | -4.8320E-03 | 51.22      | 5.2887E-02 | 51.22   | 26.57   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 10.00   | 20.08  | 1.000    | 1.000   | 20.13      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 22 | D 4.351      | -4.3347E-03 | 53.75      | 6.8611E-02 | 53.75   | 27.85   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 9.800   | 21.69  | 1.000    | 1.000   | 21.76      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 23 | D 4.867      | -3.8761E-03 | 56.29      | 1.043      | 56.29   | 29.12   | ACTIVE | 0.000      | 9.600   | 23.29  | 1.000    | 1.000   | 24.34      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 24 | D 5.392      | -3.4609E-03 | 58.83      | 2.061      | 58.83   | 30.40   | ACTIVE | 0.000      | 9.400   | 24.90  | 1.000    | 1.000   | 26.96      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 25 | D 5.917      | -3.0915E-03 | 61.37      | 3.078      | 61.37   | 31.67   | ACTIVE | 0.000      | 9.200   | 26.51  | 1.000    | 1.000   | 29.58      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 26 | D 6.441      | -2.7681E-03 | 63.90      | 4.093      | 63.90   | 32.94   | ACTIVE | 0.000      | 9.000   | 28.11  | 1.000    | 1.000   | 32.21      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_8_L_0   |
| 27 | D 10.22      | -2.4884E-03 | 66.16      | 21.17      | 66.16   | 29.33   | ACTIVE | 0.000      | 8.800   | 29.92  | 1.000    | 1.000   | 51.09      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 28 | D 10.74      | -2.2487E-03 | 68.15      | 21.81      | 68.15   | 30.18   | ACTIVE | 0.000      | 8.600   | 31.92  | 1.000    | 1.000   | 53.72      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 29 | D 11.27      | -2.0457E-03 | 70.14      | 22.44      | 70.14   | 31.02   | ACTIVE | 0.000      | 8.400   | 33.92  | 1.000    | 1.000   | 56.36      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 30 | D 11.80      | -1.8761E-03 | 72.12      | 23.08      | 72.12   | 31.87   | ACTIVE | 0.000      | 8.200   | 35.92  | 1.000    | 1.000   | 58.99      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 31 | D 12.37      | -1.7368E-03 | 74.83      | 23.94      | 74.83   | 32.71   | ACTIVE | 0.000      | 8.000   | 37.91  | 1.000    | 1.000   | 61.86      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 32 | D 12.95      | -1.6242E-03 | 77.55      | 24.82      | 77.55   | 33.56   | ACTIVE | 0.000      | 7.800   | 39.91  | 1.000    | 1.000   | 64.73      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 33 | D 13.52      | -1.5351E-03 | 80.24      | 25.68      | 80.24   | 34.41   | ACTIVE | 0.000      | 7.600   | 41.91  | 1.000    | 1.000   | 67.59      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 34 | D 14.09      | -1.4660E-03 | 83.00      | 26.56      | 83.00   | 35.25   | ACTIVE | 0.000      | 7.400   | 43.91  | 1.000    | 1.000   | 70.47      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 35 | D 14.66      | -1.4137E-03 | 85.61      | 27.40      | 85.61   | 36.10   | ACTIVE | 0.000      | 7.200   | 45.91  | 1.000    | 1.000   | 73.31      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 36 | D 15.23      | -1.3753E-03 | 88.19      | 28.22      | 88.19   | 36.95   | ACTIVE | 0.000      | 7.000   | 47.91  | 1.000    | 1.000   | 76.14      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 37 | D 15.80      | -1.3480E-03 | 90.85      | 29.07      | 90.85   | 37.79   | ACTIVE | 0.000      | 6.800   | 49.91  | 1.000    | 1.000   | 78.98      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 38 | D 16.36      | -1.3293E-03 | 93.37      | 29.88      | 93.37   | 38.64   | ACTIVE | 0.000      | 6.600   | 51.91  | 1.000    | 1.000   | 81.79      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 39 | D 16.92      | -1.3171E-03 | 95.87      | 30.68      | 95.87   | 39.48   | ACTIVE | 0.000      | 6.400   | 53.91  | 1.000    | 1.000   | 84.59      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 40 | D 17.43      | -1.3094E-03 | 97.60      | 31.23      | 97.60   | 40.33   | ACTIVE | 0.000      | 6.200   | 55.91  | 1.000    | 1.000   | 87.14      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 41 | D 17.94      | -1.3044E-03 | 99.32      | 31.78      | 99.32   | 41.18   | ACTIVE | 0.000      | 6.000   | 57.91  | 1.000    | 1.000   | 89.69      | 0.000 | 0.000 | U1-SAND_2_200_L_0 |
| 42 | D 20.09      | -1.3008E-03 | 101.6      | 40.91      | 101.6   | 49.11   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 5.800   | 59.52  | 1.000    | 1.000   | 100.4      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 43 | D 20.66      | -1.2972E-03 | 103.9      | 42.19      | 103.9   | 50.38   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 5.600   | 61.12  | 1.000    | 1.000   | 103.3      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 44 | D 21.24      | -1.2929E-03 | 106.1      | 43.47      | 106.1   | 51.66   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 5.400   | 62.73  | 1.000    | 1.000   | 106.2      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 45 | D 21.82      | -1.2871E-03 | 108.4      | 44.78      | 108.4   | 52.93   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 5.200   | 64.34  | 1.000    | 1.000   | 109.1      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 46 | D 22.41      | -1.2794E-03 | 110.7      | 46.10      | 110.7   | 54.21   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 5.000   | 65.94  | 1.000    | 1.000   | 112.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 47 | D 23.00      | -1.2697E-03 | 112.9      | 47.45      | 112.9   | 55.48   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 4.800   | 67.55  | 1.000    | 1.000   | 115.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 48 | D 23.60      | -1.2579E-03 | 115.2      | 48.82      | 115.2   | 56.75   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 4.600   | 69.16  | 1.000    | 1.000   | 118.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 49 | D 24.20      | -1.2440E-03 | 117.5      | 50.22      | 117.5   | 58.03   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 4.400   | 70.76  | 1.000    | 1.000   | 121.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 50 | D 24.80      | -1.2281E-03 | 119.7      | 51.64      | 119.7   | 59.30   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 4.200   | 72.37  | 1.000    | 1.000   | 124.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 51 | D 25.45      | -1.2104E-03 | 122.4      | 53.28      | 122.4   | 60.58   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 4.000   | 73.98  | 1.000    | 1.000   | 127.3      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 52 | D 26.12      | -1.1909E-03 | 125.2      | 55.02      | 125.2   | 61.85   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 3.800   | 75.58  | 1.000    | 1.000   | 130.6      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 53 | D 26.79      | -1.1698E-03 | 127.9      | 56.77      | 127.9   | 63.12   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 3.600   | 77.19  | 1.000    | 1.000   | 134.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 54 | D 27.47      | -1.1472E-03 | 130.8      | 58.57      | 130.8   | 64.40   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 3.400   | 78.80  | 1.000    | 1.000   | 137.4      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 55 | D 28.15      | -1.1232E-03 | 133.5      | 60.34      | 133.5   | 65.67   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 3.200   | 80.40  | 1.000    | 1.000   | 140.7      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 56 | D 28.83      | -1.0979E-03 | 136.3      | 62.12      | 136.3   | 67.05   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 3.000   | 82.01  | 1.000    | 1.000   | 144.1      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 57 | D 29.51      | -1.0713E-03 | 139.1      | 63.94      | 139.1   | 68.97   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 2.800   | 83.61  | 1.000    | 1.000   | 147.6      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 58 | D 30.19      | -1.0438E-03 | 141.8      | 65.74      | 141.8   | 70.85   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 2.600   | 85.22  | 1.000    | 1.000   | 151.0      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 59 | D 30.87      | -1.0153E-03 | 144.5      | 67.53      | 144.5   | 72.74   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 2.400   | 86.83  | 1.000    | 1.000   | 154.4      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 60 | D 31.50      | -9.8619E-04 | 146.7      | 69.05      | 146.7   | 74.35   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 2.200   | 88.43  | 1.000    | 1.000   | 157.5      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |
| 61 | D 16.06      | -9.5674E-04 | 148.9      | 70.58      | 148.9   | 75.97   | UL-RL  | 1.1190E+04 | 2.000   | 90.04  | 1.000    | 1.000   | 160.6      | 0.000 | 0.000 | U2-SILT_4_201_L_0 |

|                                                                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION *BUILD DATE:NOV 13, 2017* |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION_28.SLERARAFREQUENTEQUASIPERMANENTE_800 |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59                                               |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.                                                        |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| STRESS RESULTS FOR GROUP NO. 3                                                   |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| COMBINEDWALLELEMENT_184                                                          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| ELEMENT TYPE 9 NO.OF ELEMENTS. IN THIS GROUP 60                                  |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| CURRENT TIME IS 3.0000                                                           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| COMBINED WALL2D ELEMENT                                                          |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| EL                                                                               | TA          | TB          | MA          | MB          | SHA         | EPLA        | SHB         | EPLB        | AX-1        | AX-2        | CMOMA       | CMOMB       |
| 1-5.68434E-11                                                                    | 5.68434E-11 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 | 5.78114E-02 |
| 2-2.27374E-11                                                                    | 2.27374E-11 | 0.17423     | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    | -0.17423    |
| 3-1.09139E-11                                                                    | 1.09139E-11 | 0.29305     | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    | -0.29305    |
| 4-9.96924E-03                                                                    | 9.96924E-03 | 0.41592     | -0.41592    | -0.41393    | -0.61310    | 0.0000      | -0.64168    | 0.0000      | -0.9247     | 2.9247      | 3.54420E-11 | 2.51533E-11 |
| 5-1.83033E-02                                                                    | 1.83033E-02 | 0.54252     | -0.53886    | -0.64168    | 0.0000      | -0.67898    | 0.0000      | -5.4343     | 5.4343      | 3.98770E-03 | 1.13090E-02 | 1.13090E-02 |
| 6-2.50345E-02                                                                    | 2.50345E-02 | 0.67493     | -0.66992    | -0.67898    | 0.0000      | -0.72545    | 0.0000      | -6.7922     | 6.7922      | 1.13090E-02 | 2.13228E-02 | 2.13228E-02 |
| 7-3.01787E-02                                                                    | 3.01787E-02 | 0.81530     | -0.80926    | -0.72545    | 0.0000      | -0.78169    | 0.0000      | -8.2431     | 8.2431      | 2.13228E-02 | 3.33943E-02 | 3.33943E-02 |
| 8-3.37204E-02                                                                    | 3.37204E-02 | 0.96591     | -0.95917    | -0.78169    | 0.0000      | -0.84841    | 0.0000      | -9.8065     | 9.8065      | 3.33943E-02 | 4.68825E-02 | 4.68825E-02 |
| 9-0.11592                                                                        | 0.11592     | -1.1292     | -1.1060     | -0.84841    | 0.0000      | -0.92616    | 0.0000      | -11.503     | 11.503      | 4.68825E-02 | 9.32504E-02 | 9.32504E-02 |
| 10-0.35697                                                                       | 0.35697     | -1.2916     | -1.2202     | -0.92616    | 0.0000      | -1.0146     | 0.0000      | -13.356     | 13.356      | 9.32504E-02 | 0.23604     | 0.23604     |
| 11-0.75668                                                                       | 0.75668     | -1.4235     | -1.2722     | -1.0146     | 0.0000      | -1.1120     | 0.0000      | -15.385     | 15.385      | 0.23604     | -0.53871    | -0.53871    |
| 12-1.3147                                                                        | 1.3147      | -1.4950     | -1.2321     | -1.1120     | 0.0000      | -1.2154     | 0.0000      | -17.609     | 17.609      | 0.53871     | -1.0646     | -1.0646     |
| 13-2.0308                                                                        | 2.0308      | -1.4757     | -1.0695     | -1.2154     | 0.0000      | -1.3206     | 0.0000      | -20.039     | 20.039      | 1.0646      | -1.8769     | -1.8769     |
| 14-2.9069                                                                        | 2.9069      | -1.3341     | -0.75275    | -1.3206     | 0.0000      | -1.4217     | 0.0000      | -22.681     | 22.681      | 1.8769      | -3.0397     | -3.0397     |
| 15-3.9453                                                                        | 3.9453      | -1.0377     | -0.24861    | -1.4217     | 0.0000      | -1.5118     | 0.0000      | -25.524     | 25.524      | 3.0397      | -4.6178     | -4.6178     |
| 16-5.1460                                                                        | 5.1460      | -0.55157    | 0.47762     | -1.5118     | 0.0000      | -1.5818     | 0.0000      | -28.548     | 28.548      | 4.6178      | -6.6762     | -6.6762     |
| 17-6.5092                                                                        | 6.5092      | 0.16062     | 1.4625      | -1.5818     | 0.0000      | -1.6213     | 0.0000      | -31.711     | 31.711      | 6.6762      | -9.2798     | -9.2798     |
| 18-8.0350                                                                        | 8.0350      | 1.1375      | 2.7445      | -1.6213     | 0.0000      | -1.6179     | 0.0000      | -34.954     | 34.954      | 9.2798      | -12.494     | -12.494     |
| 19-9.7234                                                                        | 9.7234      | 2.4203      | 4.3650      | -1.6179     | 0.0000      | -1.5570     | 0.0000      | -38.190     | 38.190      | 12.494      | -16.383     | -16.383     |
| 20-11.574                                                                        | 11.574      | 4.0530      | 6.3678      | -1.5570     | 0.0000      | -1.4219     | 0.0000      | -41.304     | 41.304      | 16.383      | -21.013     | -21.013     |
| 21-8.6610                                                                        | 8.6610      | 6.0829      | 7.8151      | -1.4219     | 0.0000      | -1.2155     | 0.0000      | -44.148     | 44.148      | 21.013      | -24.477     | -24.477     |
| 22-5.8257                                                                        | 5.8257      | 7.5715      | 8.7366      | -1.2155     | 0.0000      | -0.96091    | 0.0000      | -46.579     | 46.579      | 24.477      | -26.808     | -26.808     |
| 23-3.1442                                                                        | 3.1442      | 8.5440      | 9.1729      | -0.96091    | 0.0000      | -0.67922    | 0.0000      | -48.501     | 48.501      | 26.808      | -28.065     | -28.065     |

PARATIEPLUS(TM) NLS ENGINE RELEASE 2018.0 FULL VERSION \*BUILD DATE:NOV 13, 2017\*  
PALANCOLEVIADOTTOFF.SS..BASEDESIGNSECTION\_28.SLERARAFREQUENTEQUASI PERMANENTE\_800  
EXE TIME :25 JANUARY 2018 17:09:59

## FINAL INCREMENTAL ANALYSIS

### SUMMARY

| STEP | NO. OF ITERATIONS  |
|------|--------------------|
| 1    | CONVERGENCE :YES 2 |
| 2    | CONVERGENCE :YES 5 |
| 3    | CONVERGENCE :YES 4 |

END OF PROCESS FOR PROBLEM

PALANCOLE VIADOTTO FF.SS.

NONLINEAR SOLUTION CPU TIME .... 0.06 [SEC]

DATABASE CREATION CPU TIME..... 0.22 [SEC]

## 9.2 PROGRAMMA PARATIE - RISULTATI GRAFICI

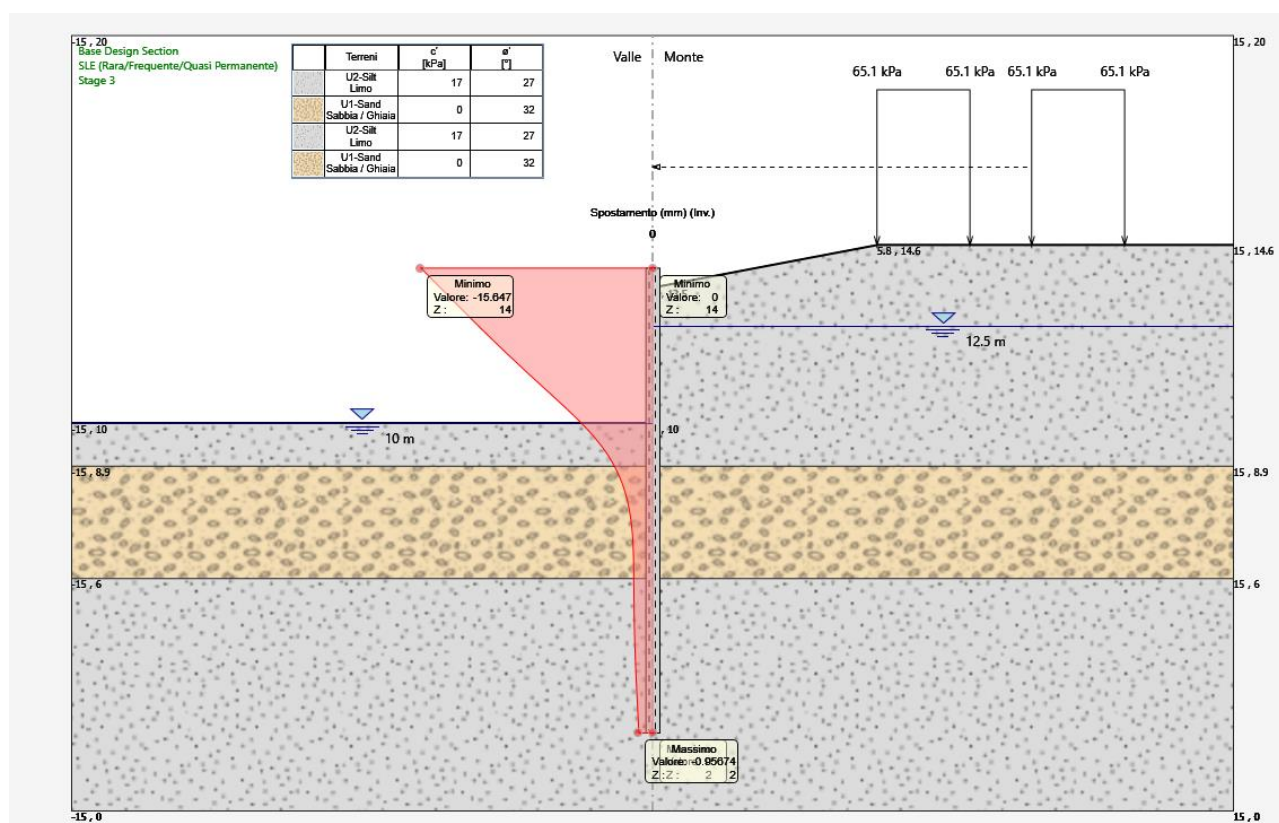


FIGURA 9-4: SLE: INVILUPPO DEFORMATE

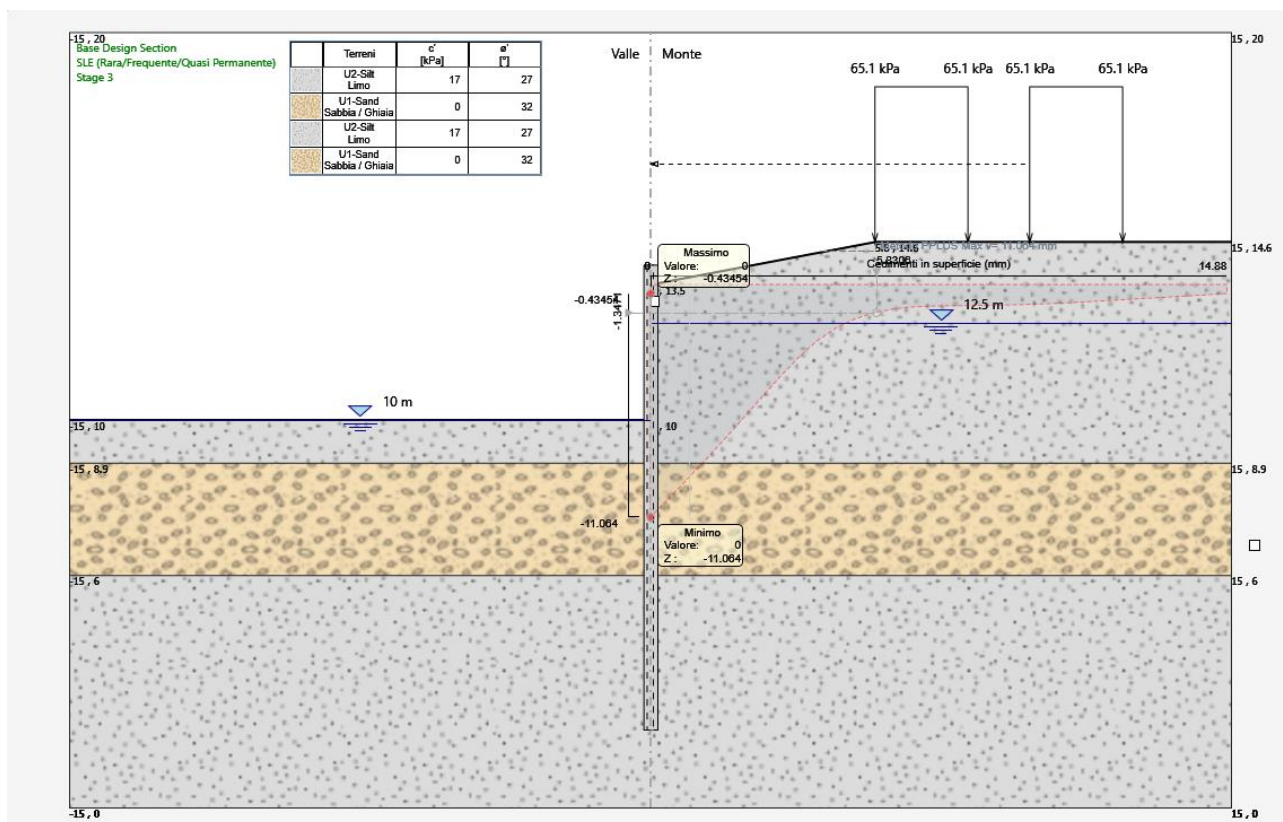


FIGURA 9-5: SLE: STIMA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI

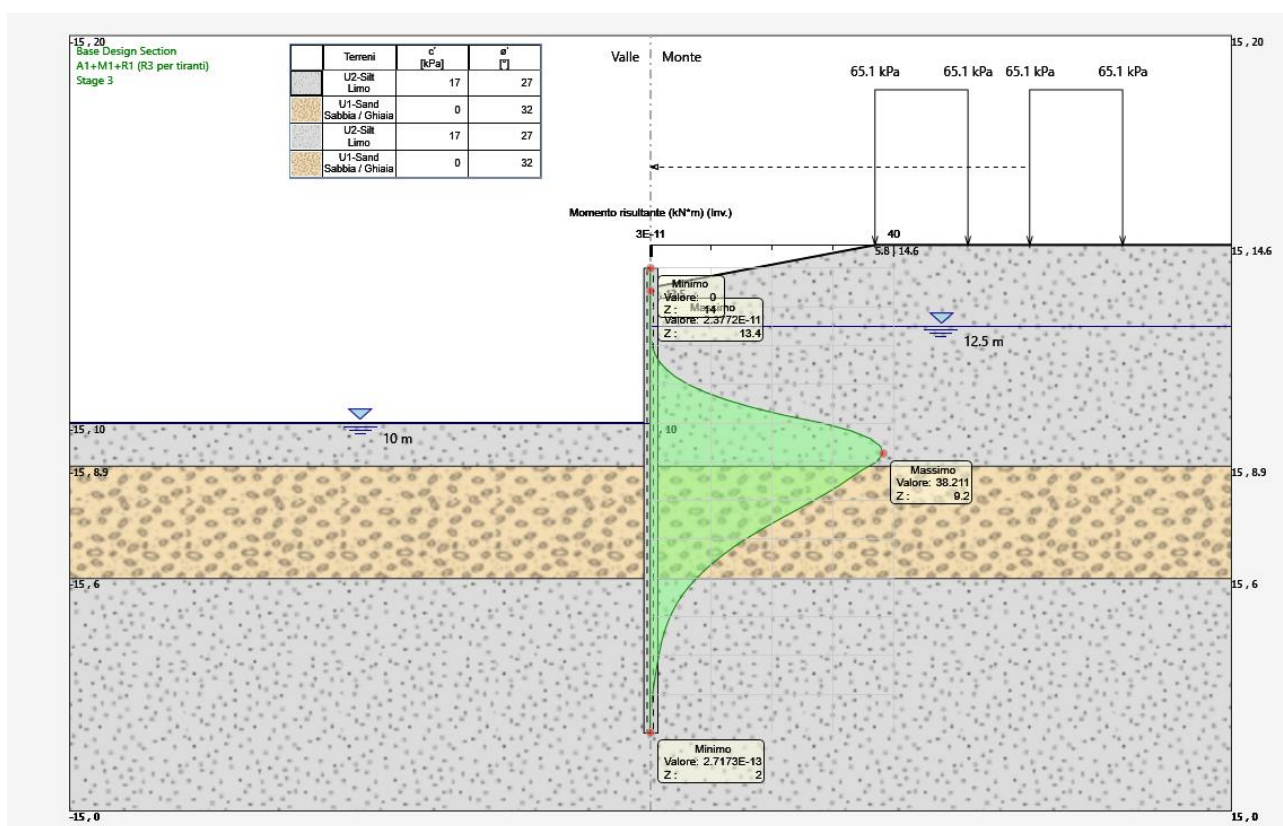
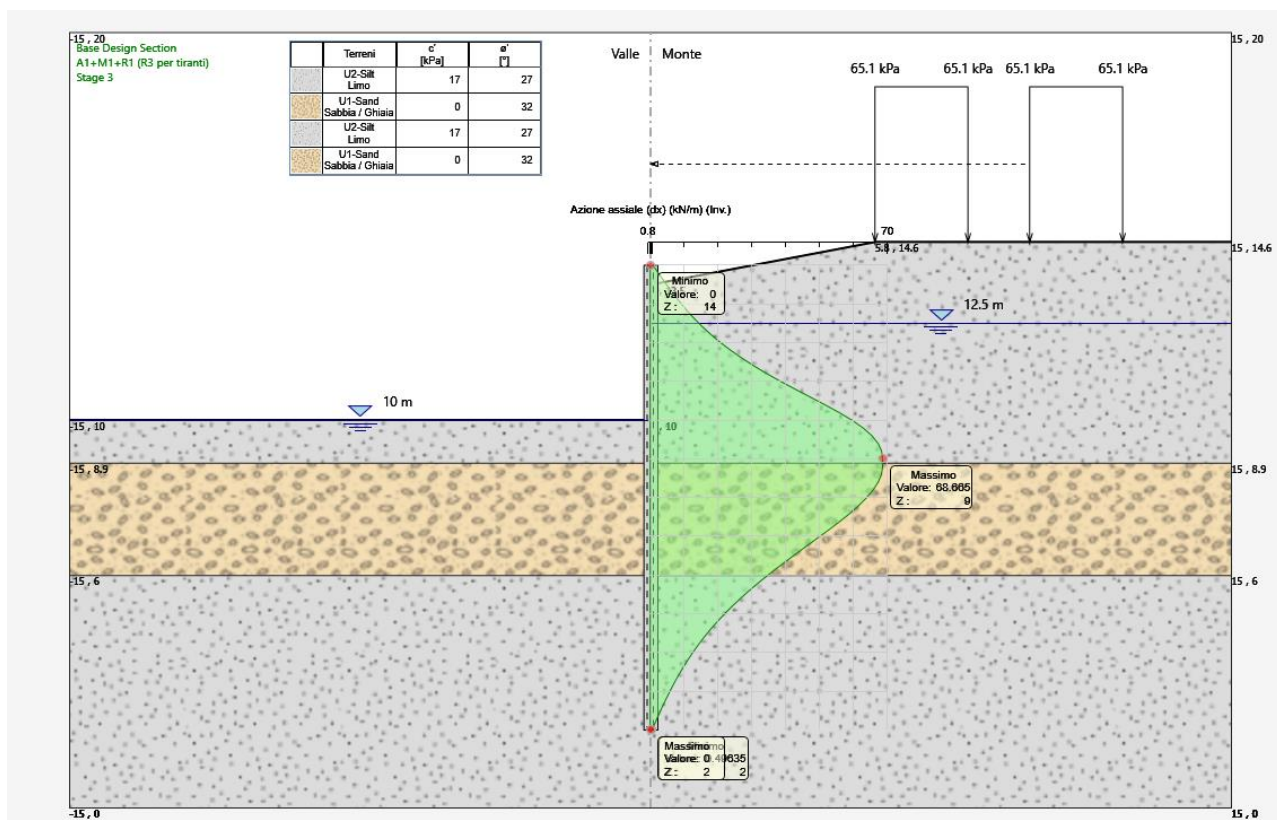
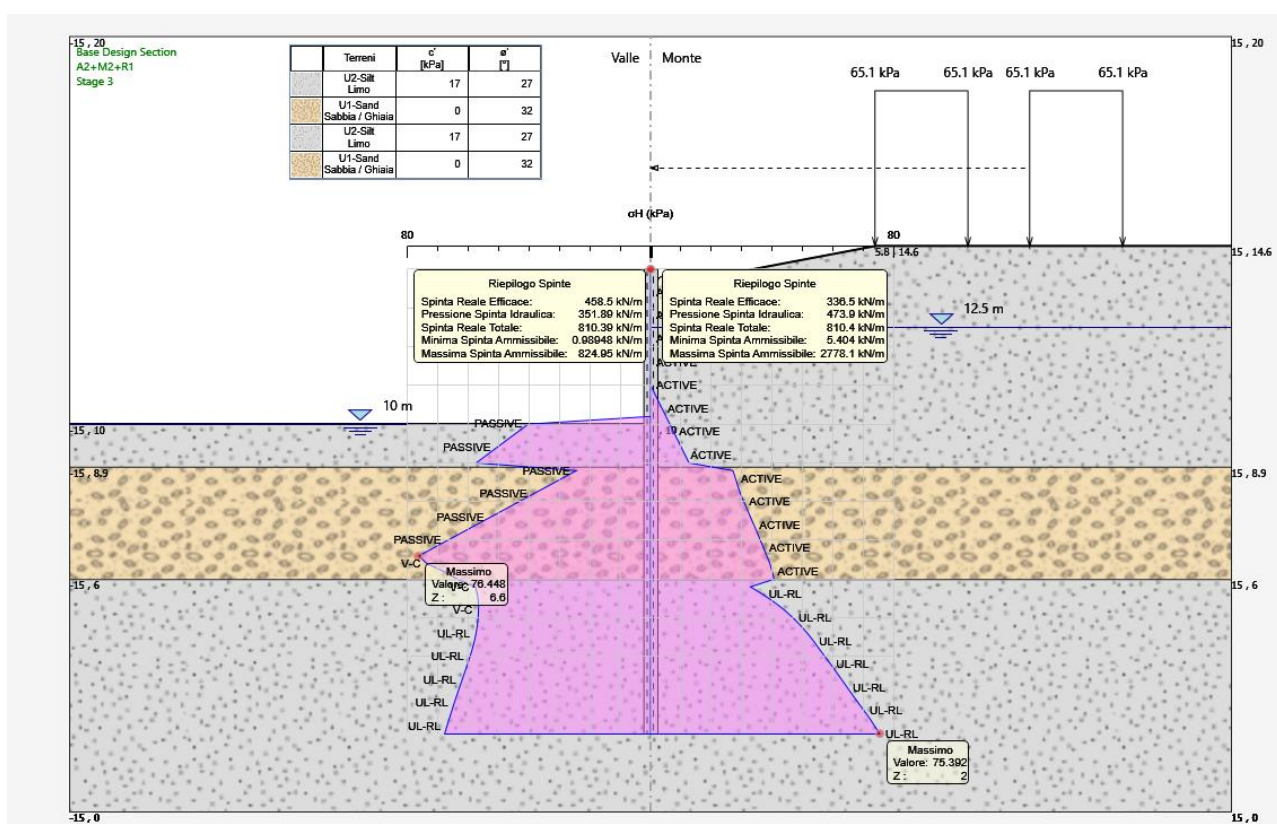


FIGURA 9-6: SLU (STR) A1+M1+R1: INVILUPPO MOMENTI FLETTENTI RISULTANTI



**FIGURA 9-7: SLU (STR) A1+M1+R1: INVILUPPO SFORZI ASSIALI SINGOLA PALANCOLA**



**FIGURA 9-8: SLU (GEO) A2+M2+R1: STAGE 3: PRESSIONI ORIZZONTALI TERRENO, RIEPILOGO SPINTE**

## 10 VERIFICA STRUTTURALE PALANCOLE (STR)

Si verifica allo stato limite ultimo la parete composta da palancole.

La parete è composta di due serie di profilati a U interfacciati e connessi a taglio longitudinale tramite le punzonature, le sollecitazioni rilevanti per le verifiche strutturali sono:

- sforzo assiale: sul singolo profilato, con segno opposto verso monte o valle; la somma degli sforzi è nulla;
- momento flettente risultante per l'intera parete.

Sollecitazioni di progetto:

- combinazione: SLU (STR) A1+M1
- momento flettente massimo risultante:  $M_{Ed} = 38.21 \text{ kN.m/ml}$
- sforzo assiale massimo singolo profilato:  $N_{Ed} = 68.67 \text{ kN}$

Verifica:

- tensione massima agente:  $\sigma_{Ed} = 2 \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{Ed}}{W} = 2 \frac{68.67}{14.0} + \frac{38.21}{1.457} = 36.04 \text{ N/mm}^2$
- tensione resistente:  $\sigma_{Rd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{240}{1.05} = 228.6 \text{ N/mm}^2$

## 11 VERIFICA DI STABILITÀ ALLA ROTAZIONE (GEO)

La verifica di stabilità della paratia è effettuata considerando il rispetto dei due seguenti criteri:

- 1) Il calcolo non lineare della paratia deve convergere a una soluzione equilibrata e congruente
- 2) Sul lato di scavo (valle) la spinta efficace mobilitata deve essere minore della spinta passiva disponibile, quindi il loro rapporto deve essere  $\leq 1$ .

Dall'esame dei tabulati di calcolo, in particolare quello relativo a SLU (GEO) A2+M2+R1, si desume:

- 1) Il calcolo non lineare converge a una soluzione equilibrata per tutte le fasi di calcolo
- 2) Il rapporto tra la spinta passiva possibile e la spinta mobilitata assume il minimo nello stage 3 (con sovraccarichi) con il valore:

$$\frac{\text{Spinta reale totale}}{\text{Spinta passiva possibile}} = \frac{810.39}{824.95} = 0.982 \quad (\leq 1: \text{verificato})$$

## 12 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE INSIEME OPERA/TERRENO

La verifica viene eseguita in fase statica con sovraccarico (stage 3) con parametri A2+M2+R2 con il metodo di Bishop.

Seguono gli schemi grafici dei risultati ottenuti; il coefficiente di sicurezza minimo risulta:

$$FS_{\min} = 2.299 \quad (> 1.1: \text{verificato})$$

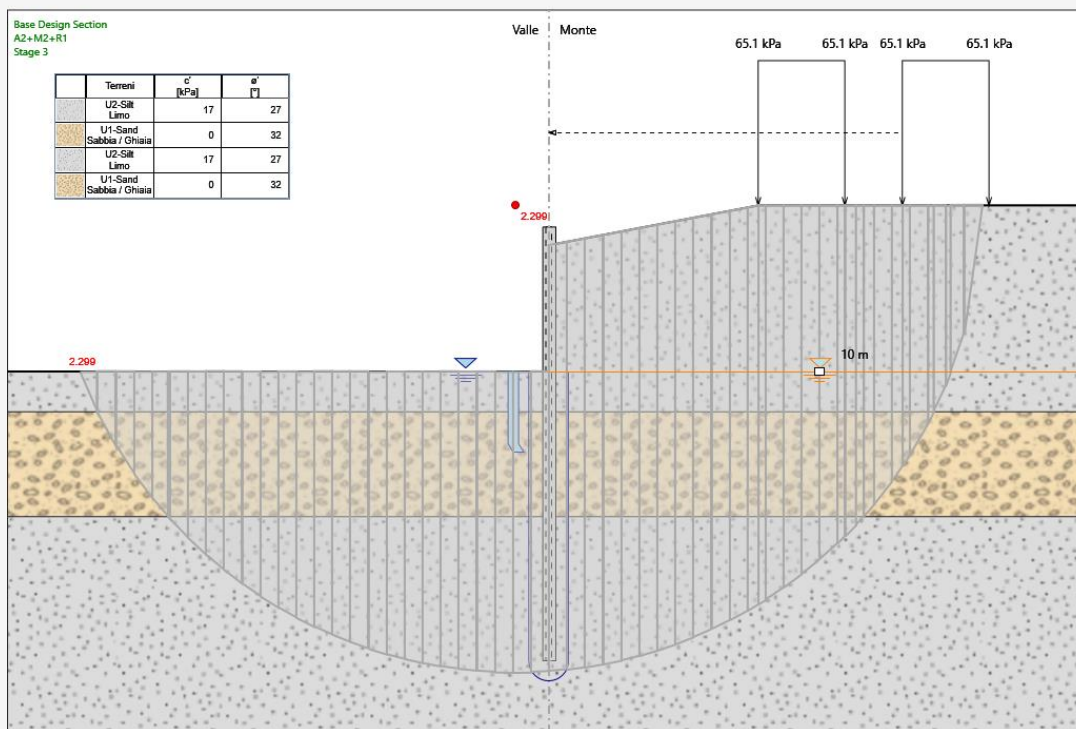


FIGURA 12-1: SLU (GEO) A2+M2+R2: STAGE 3: STABILITÀ GLOBALE – SUPERFICIE PIÙ GRAVOSA

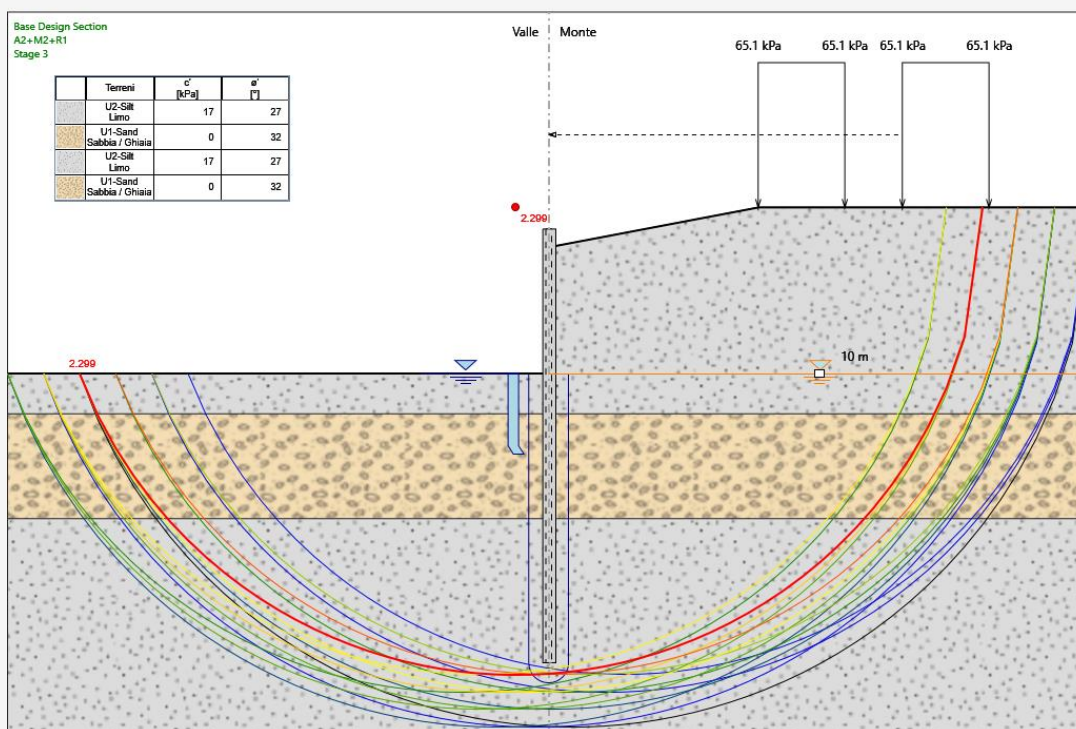


FIGURA 12-2: SLU (GEO) A2+M2+R2: STAGE 3: STABILITÀ GLOBALE – TUTTE LE SUPERFICIE ESAMINATE

### 13 STIMA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI

La stima dei cedimenti superficiali viene eseguita dal programma di calcolo Paratie Plus utilizzando il metodo di Becci e Nova (1987).

- Cedimento massimo (a ridosso paratia):  $DZ = 11.07 \text{ mm}$
- Cedimento al bordo binari (a 5.80 m dalla paratia):  $DZ = 1.04 \text{ mm}$

Entrambi i cedimenti sono considerati ammissibili.

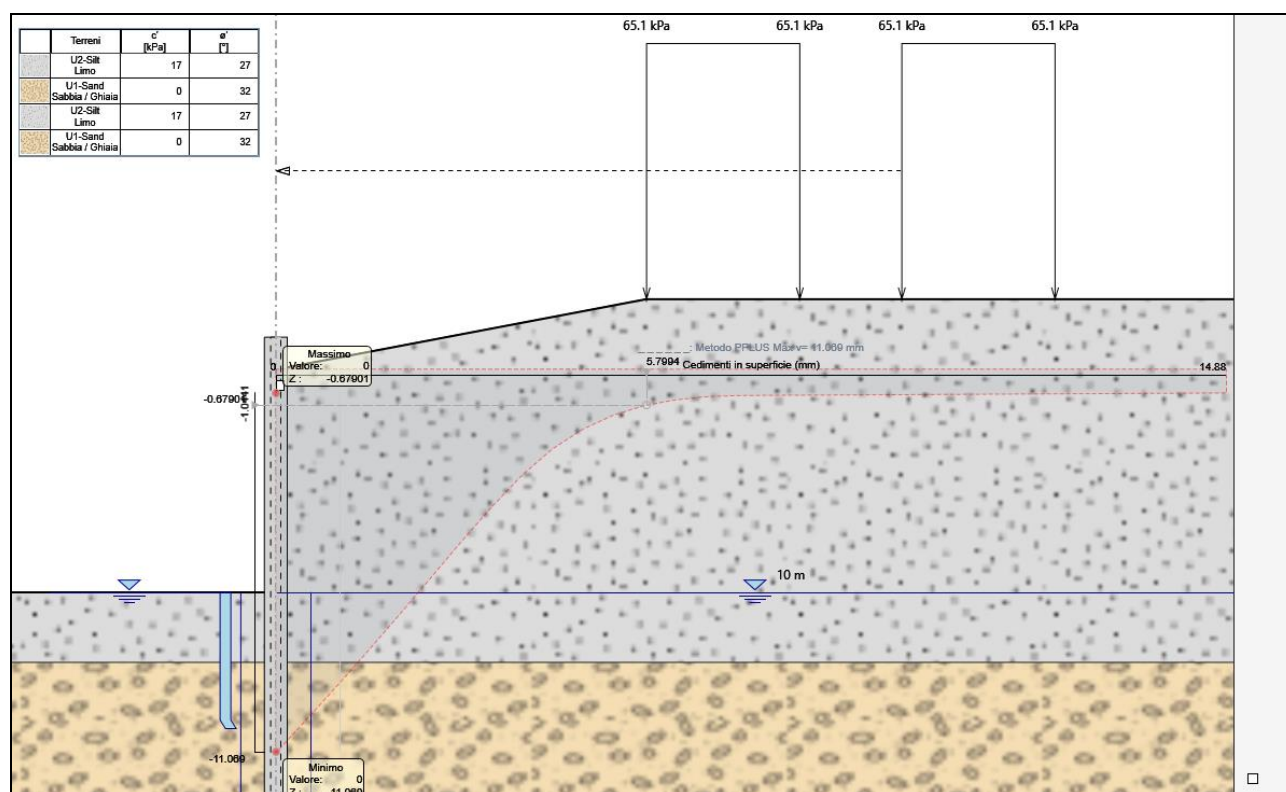


FIGURA 13-1: SLE RARA: STAGE 3: STIMA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI