

S.S. 398 "Via Val di Cornia"
Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12
e il Porto di Piombino
LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI2**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Arch. N.Kamenicky
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Geol. G.Cerquiglini
Geom. S.Scopetta
Dott.Ing. L.Sbrenna
Dott.Ing. E.Sellari
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Dinelli
Dott.Ing. L.Nani
Dott.Ing. F.Pambianco
Dott. Agr. F.Berti Nulli

MANDANTI:
Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. S.Sacconi
Dott. Ing. G.Cordua
Dott. Ing. V.De Gori
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. F.Dominici

Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Geom. C.Vischini
Dott. Ing. V.Piunno
Dott. Ing. G.Pulli
Geom. C.Sugaroni

IL PROGETTISTA:
Dott. Ing. David Carlaccini
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A1245

IL GEOLOGO:
Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.
Dott. Ing. Antonio Scalamandrè

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

MARZO 2019



OPERE D'ARTE MAGGIORI
VIADOTTO CORNIA 2
Relazione di calcolo opere provvisionali

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-VI02-GET-RE02		
DPFI12	E	1801	CODICE ELAB. T00VI02GETRE02	A	-
A	Emissione		29/03/2019	E.Ricci	E.Bartolucci
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	4
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	5
4	MODELLO GEOTECNICO.....	6
4.1	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	7
5	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLE PARATIE.....	8
6	DIMENSIONAMENTO DELLE PALANCOLE METALLICHE	10
6.1	RISULTATI DELL'ANALISI.....	12
6.2	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	15
6.3	VERIFICHE GEOTECNICHE	15
	APPENDICE.....	17

1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo concerne il dimensionamento e la verifica delle opere provvisorie previste in prossimità delle spalle del viadotto Cornia 2, da realizzarsi nell'ambito del progetto SS 398 "Via val di Cornia" nella Bretella di collegamento tra l'autostrada tirrenica A12 ed il porto di Piombino, Lotto 1 svincolo Geodetica - Gagno.

Tale viadotto, il quale sovrappassa il canale Vecchia Cornia, presenta due carreggiate distinte e separate, ciascuna delle quali costituita da un impalcato semplicemente appoggiato su due spalle: l'asse sx poggia su S1 e S2, l'asse dx su S3 e S4.

Le opere provvisorie in oggetto consistono in due palancolati, il cui scopo è quello di creare una penisola provvisoria in corrispondenza delle spalle S1 e S3 (lato Venturina) ed una in corrispondenza delle spalle S2 e S4 (lato Piombino), sulle quali è prevista la realizzazione delle strutture necessarie al sostegno dei conci in prossimità delle suddette spalle e al varo dei conci centrali.

In Figura 1 e Figura 2 sono riportate una planimetria ed una sezione delle opere provvisorie in oggetto.

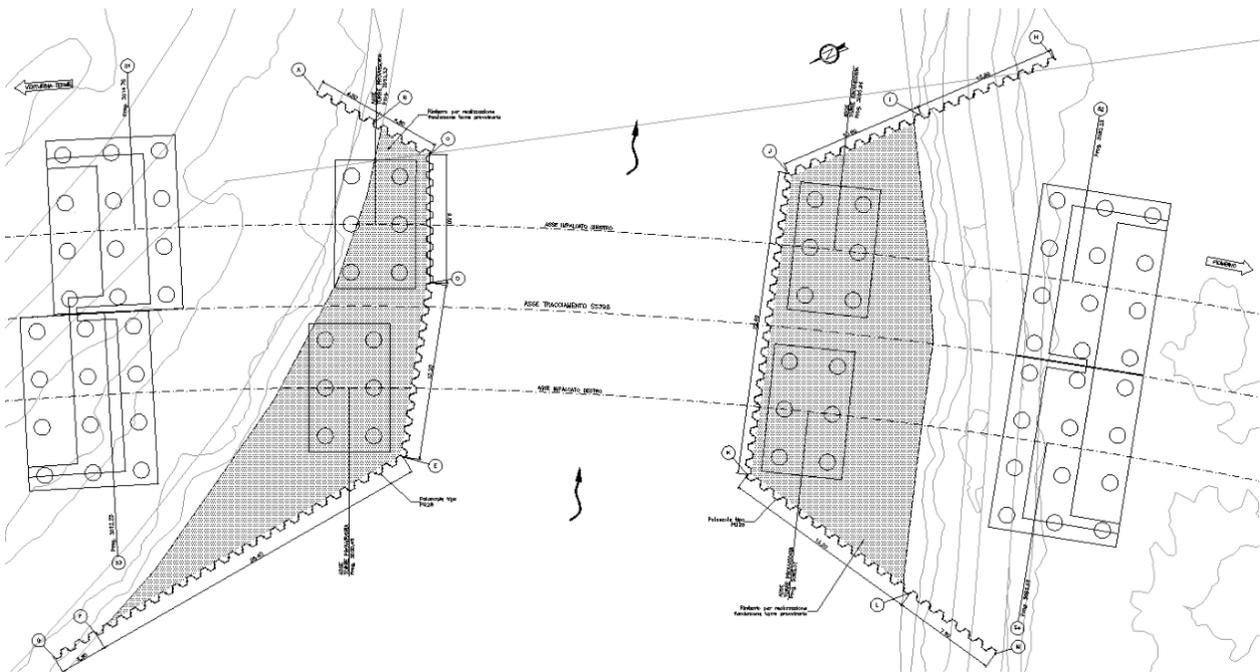


Figura 1: Vista planimetrica delle opere provvisorie previste per il Viadotto V02.

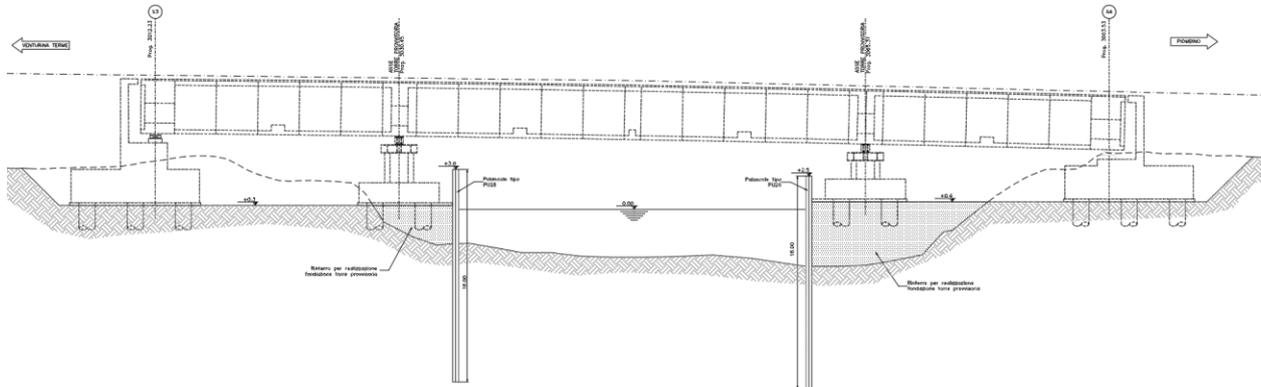


Figura 2: Vista in sezione delle palancole provvisorie previste per il Viadotto V02 (asse destro).

2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Nel progetto è stato fatto riferimento alle seguenti Normative ed Istruzioni:

- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (pubblicato sulla G.U. n. 42 – Suppl. Ordinario n. 8 – del 20 febbraio 2018).
- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11/03/1988 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24/09/1988 – D.M. 11.3.88. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali utilizzati per gli interventi strutturali sono di seguito elencate:

ACCIAI

Acciaio per palancole:

S275

4 MODELLO GEOTECNICO

Per quello che concerne la caratterizzazione geotecnica dell'area, si fa riferimento a quanto riportato all'interno della relazione geotecnica ed al profilo geotecnico (vedi figura seguente), ai quali si rimanda per maggiori dettagli. L'opera occupa un'area caratterizzata superficialmente da terreni di natura antropica costituiti da riporti, residui di altoforno e depositi di colmata per la bonifica idraulica della palude (Ug0). Al di sotto dei riporti sono presenti, per uno spessore variabile tra circa 21 e 26 m, i depositi di natura alluvionale, costituiti da alternanze di argille e limi da mediamente consistenti a consistenti (unità Ug2) e sabbie limose mediamente addensate (Ug3a). Alla base dei depositi alluvionali, a partire dalla profondità di circa 27÷31 m dal piano campagna, è presente il substrato arenaceo, costituito da una prima fascia alterata di spessore massimo pari a circa 8.0 m (unità Ug4b) e, a profondità maggiori, dalla formazione litoide (*bedrock*: unità Ug4a).

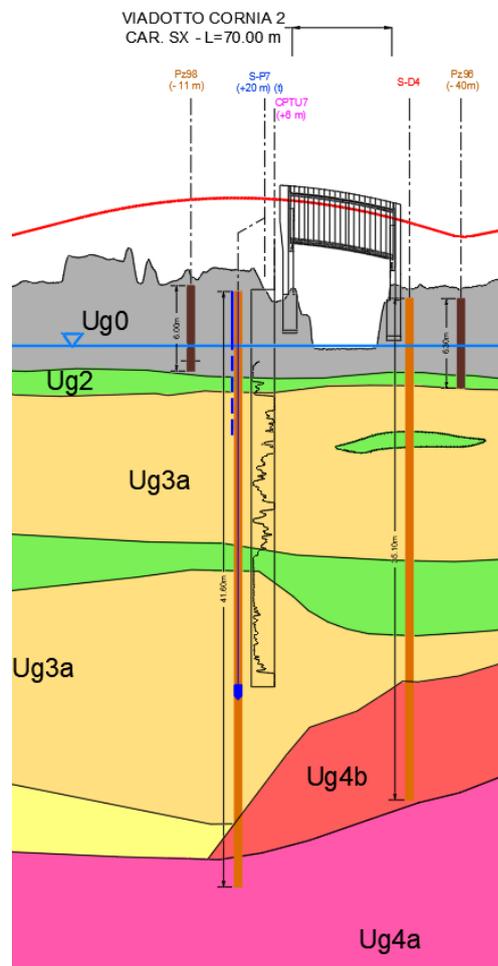


Figura 3: Viadotto Cornia 2 (V02): estratto profilo geotecnico.

Nella tabella seguente sono riportati i valori dei parametri geotecnici d'interesse ai fini del dimensionamento delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione dell'impalcato del Viadotto V02 – Cornia 2.

Tabella 1: V02 – Sintesi modello geotecnico.

Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	c_k' [kPa]	ϕ_k' [°]	c_{uk} [kPa]	q_u [MPa]	E' [MPa]
Ug0	18.5	0	35	-	-	15
Ug2	19.5	25	24	75	-	15
Ug3a	20.0	0	32	-	-	20
Ug4a	26.0	50	38	-	42	100
Ug4b	20.0	25	32	-	-	25

Dove:

- γ : peso per unità di volume;
- c_k' : valore caratteristico della coesione efficace;
- ϕ_k' : valore caratteristico dell'angolo di attrito efficace;
- c_{uk} : valore caratteristico della coesione non drenata;
- q_u : resistenza a compressione monoassiale;
- E' : modulo di deformazione drenato.

Nel caso in esame, i litotipi interessati dagli interventi sono le unità Ug0, Ug2 e Ug3a. Il livello della falda è individuato alla quota di 0 m slm.

4.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Considerata la provvisorialità delle opere di sostegno in oggetto, nel presente elaborato si ritiene trascurabile l'azione sismica.

5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DELLE PARATIE

Le verifiche delle paratie provvisoriali, costituite da palancole metalliche (cfr. paragrafo 6), sono effettuate secondo le combinazioni 1 (**$A1 + M1 + R1$**) e 2 (**$A2 + M2 + R1$**) dell'approccio 1.

Le azioni di progetto, E_d , o, altresì, gli effetti delle azioni, sono valutabili a partire dalle azioni caratteristiche adottando per i coefficienti parziali γ_F i valori specificati nella tabella in Figura 4 (Tabella 6.2.I delle NTC2018):

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{cs}

Figura 4: Coefficienti parziali per le azioni o l'effetto delle azioni (NTC2018).

Le resistenze di progetto, R_d , si determinano a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici di resistenza, divisi per i coefficienti parziali γ_M specificati nella tabella in Figura 5 (Tabella 6.2.II delle NTC2018) e considerando i coefficienti γ_R del gruppo R1 pari all'unità.

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

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Figura 5: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (NTC2018).

Secondo le NTC2018 (paragrafo 6.5.2.2), nel caso delle paratie la quota di fondo scavo deve essere diminuita di una quantità pari al minore dei seguenti valori:

- 10% dell'altezza di terreno da sostenere nel caso di opere a sbalzo;
- 10% della differenza di quota fra il livello inferiore di vincolo e il fondo scavo nel caso di opere vincolate;
- 0.5 m.

Le analisi sono state condotte mediante il codice di calcolo Paratie Plus 2017, con riferimento a valori dei carichi e dei parametri geotecnici fattorizzati secondo le prescrizioni della normativa.

Il programma è stato implementato in modo da applicare automaticamente i fattori di sicurezza parziali di calcolo delle diverse verifiche.

6 DIMENSIONAMENTO DELLE PALANCOLE METALLICHE

Come già descritto nel paragrafo 1, le penisole provvisorie si rendono necessarie per l'esecuzione dell'impalcato. Ai fini della realizzazione di una penisola provvisoria, si prevede la messa in opera di un palancolato costituito da palancole in acciaio tipo "Larssen"; una volta inserito tale elemento nel terreno, si effettua un riempimento della zona a monte della paratia, in modo da raggiungere la quota d'imposta del plinto di fondazione delle torri provvisorie.

Si adotta una palancale tipo PU28, avente lunghezza pari a 16 m, che attraversa il terreno costituente il fondale del canale, l'unità Ug3a.

Il dimensionamento e la verifica delle palancole metalliche sono stati eseguiti su una sezione in cui la palancale è inserita nel canale ed ha lo scopo di sostenere la penisola provvisoria realizzata a monte. In particolare, la situazione più gravosa si presenta sul palancolato lato Piombino, in corrispondenza delle spalle S2 e S4 del viadotto Cornia 2 (cfr. Figura 6).

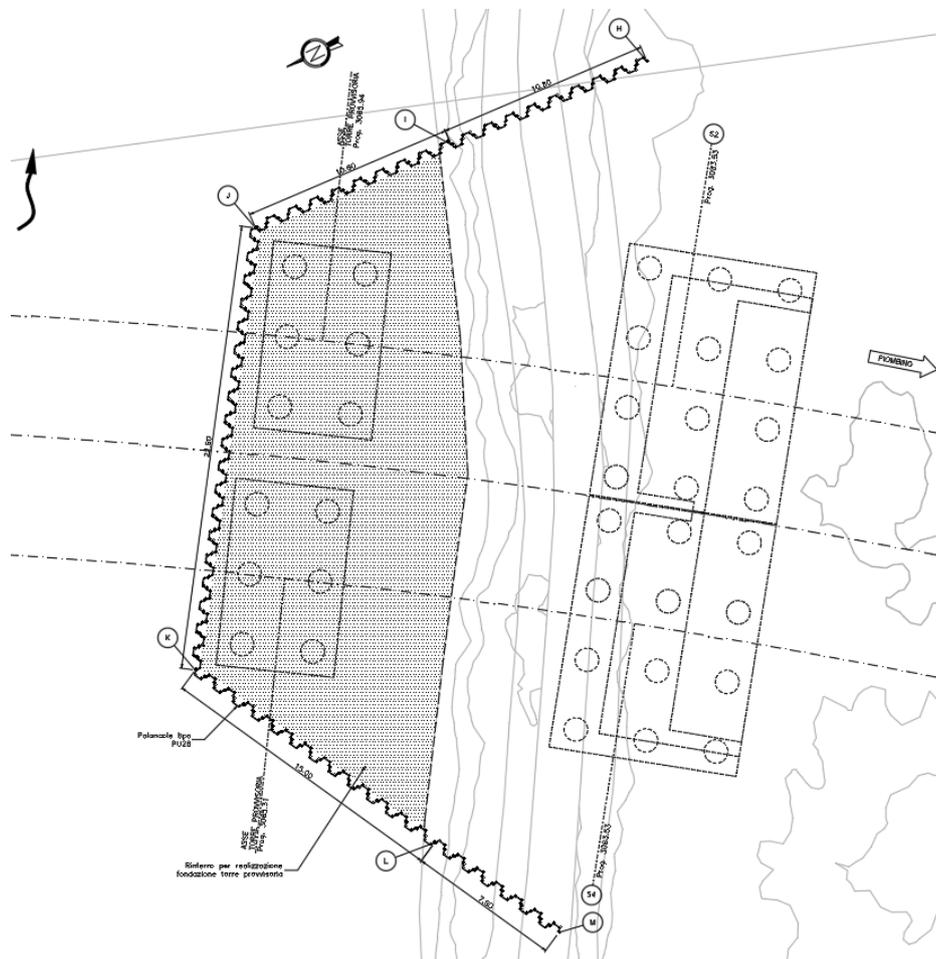


Figura 6: Vista planimetrica delle opere provvisionali previste in corrispondenza delle spalle S2 e S4.

Nella sezione di calcolo (cfr. Figura 7), il livello dell'acqua è ubicato alla quota di 0 m slm, mentre il fondale in prossimità della palancale si trova ad una quota pari a circa -3.9 m slm; la

quota d'imposta del plinto di fondazione della torre provvisoria, cioè la quota che deve raggiungere il piano campagna della penisola, è pari a +0.6 m slm. Il carico di 30 kPa applicato a monte della palancola dopo la realizzazione della penisola provvisoria, tiene conto della presenza dei mezzi di cantiere e del peso del plinto. La sezione studiata è illustrata nella figura seguente.

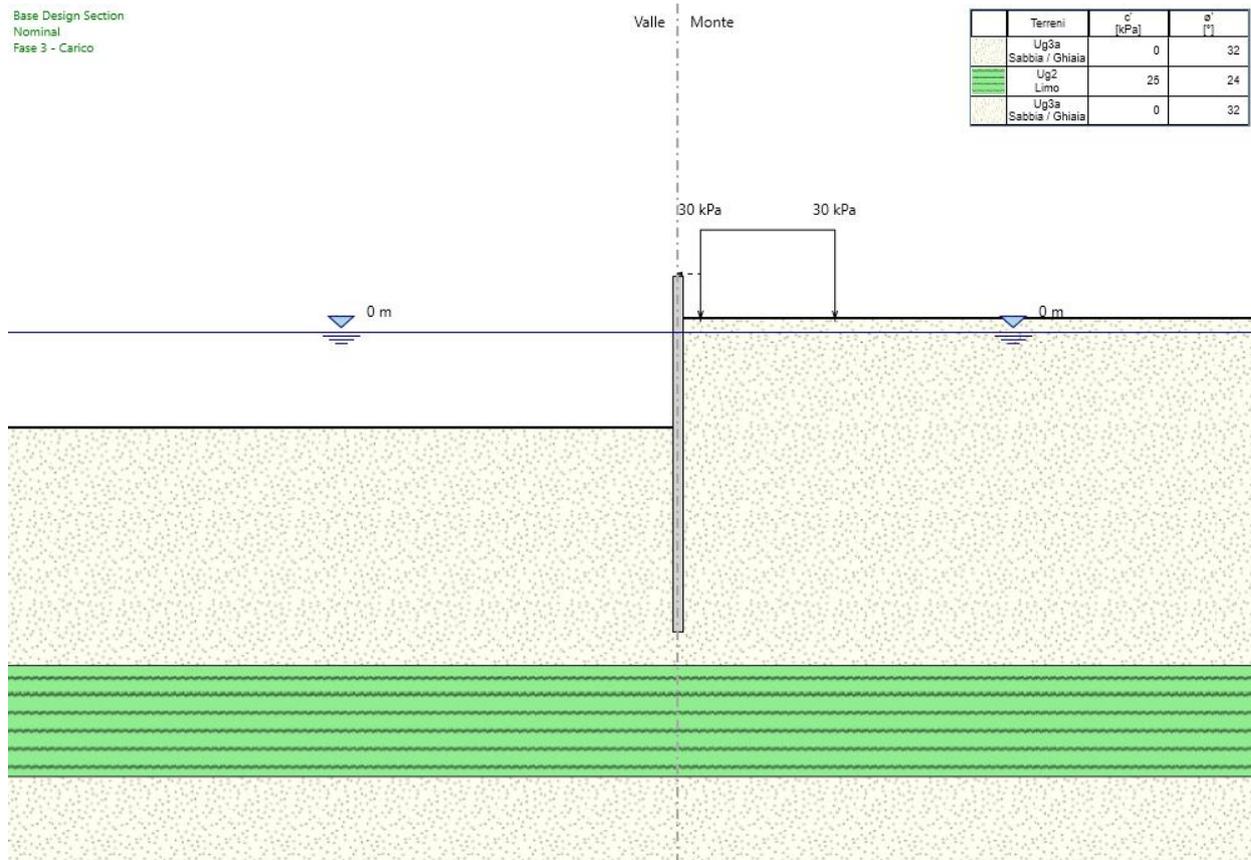


Figura 7: Palancolato per realizzazione penisola - Sezione di calcolo.

La sequenza di esecuzione dei lavori è rispecchiata fedelmente dai passi di calcolo che sono:

1. Realizzazione della palancola.
2. Inserimento a monte di materiale sabbioso, fino al raggiungimento della quota d'imposta plinto di fondazione della torre provvisoria.
3. Applicazione del carico dovuto ai mezzi di cantiere e al plinto.

Per quanto definito nel paragrafo 5, l'altezza di scavo di calcolo utilizzata nelle analisi è stata aumentata rispetto a quella di progetto: è stata assunta pari a 4.9 m. Le analisi sono state condotte in condizioni drenate.

6.1 RISULTATI DELL'ANALISI

Nelle figure seguenti sono riportati, per la condizione **A1+M1+R1**, i valori massimi delle sollecitazioni sulla palancola puntonata (Figura 8) e l'involuppo di Momento flettente (Figura 9) e Taglio (Figura 10) durante le varie fasi di esecuzione.

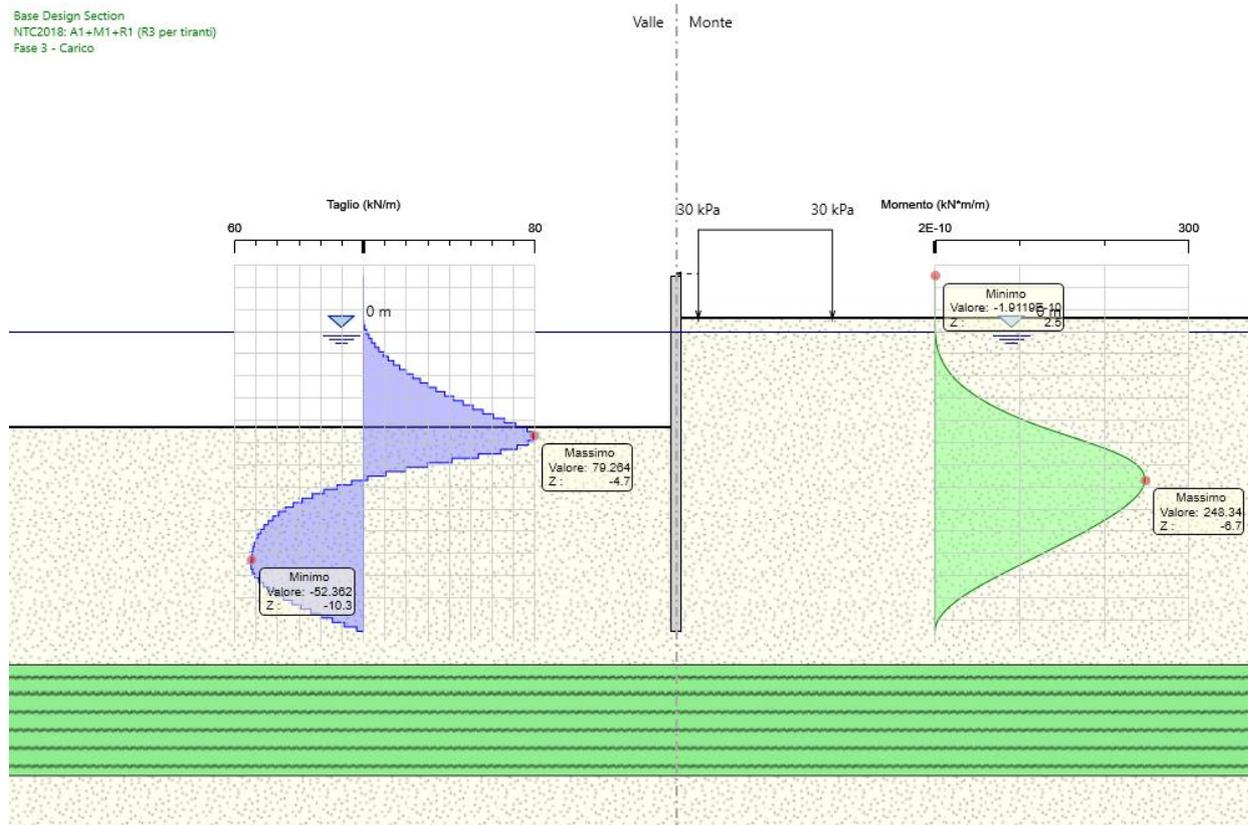


Figura 8: Palancolato per realizzazione penisola - Comb. A1+M1+R1 – Sollecitazioni massime.

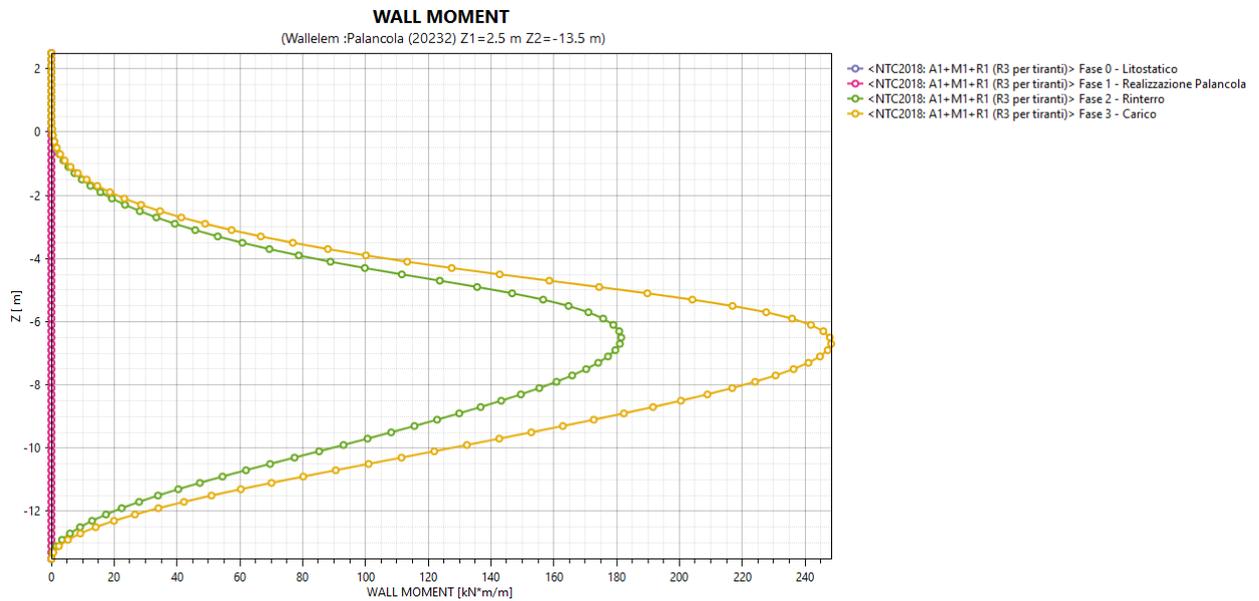


Figura 9: Palancolato per realizzazione penisola - Comb. A1+M1+R1 – Involuppo Momento flettente.

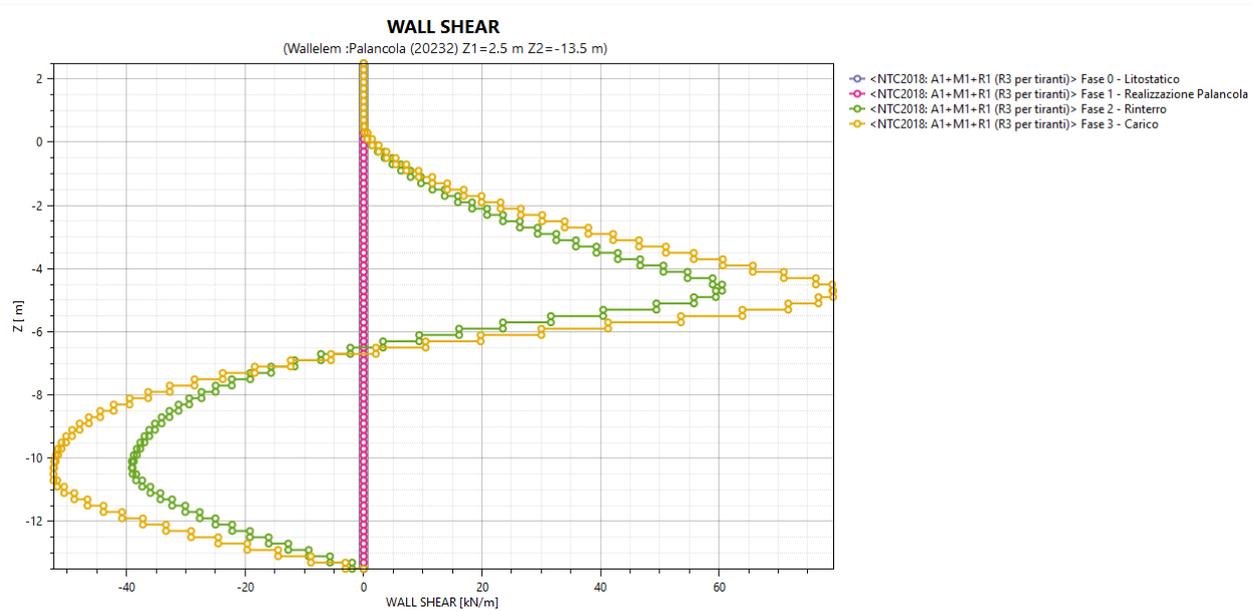


Figura 10: Palancolato per realizzazione penisola - Comb. A1+M1+R1 – Involuppo Taglio.

Nella figura seguente si riporta l'andamento delle tensioni orizzontali per la condizione **A2+M2+R1**.

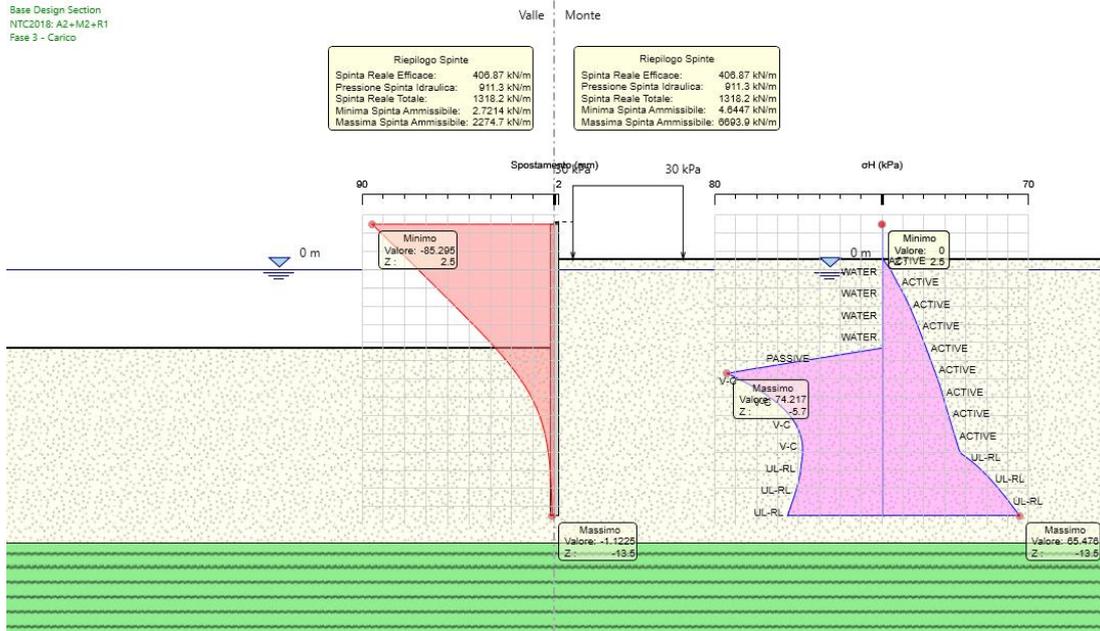


Figura 11: Palancolato per realizzazione penisola - Comb. A2+M2+R1 – Tensioni orizzontali e riepilogo spinte.

Di seguito si riporta la deformata della paratia nella condizione SLE.

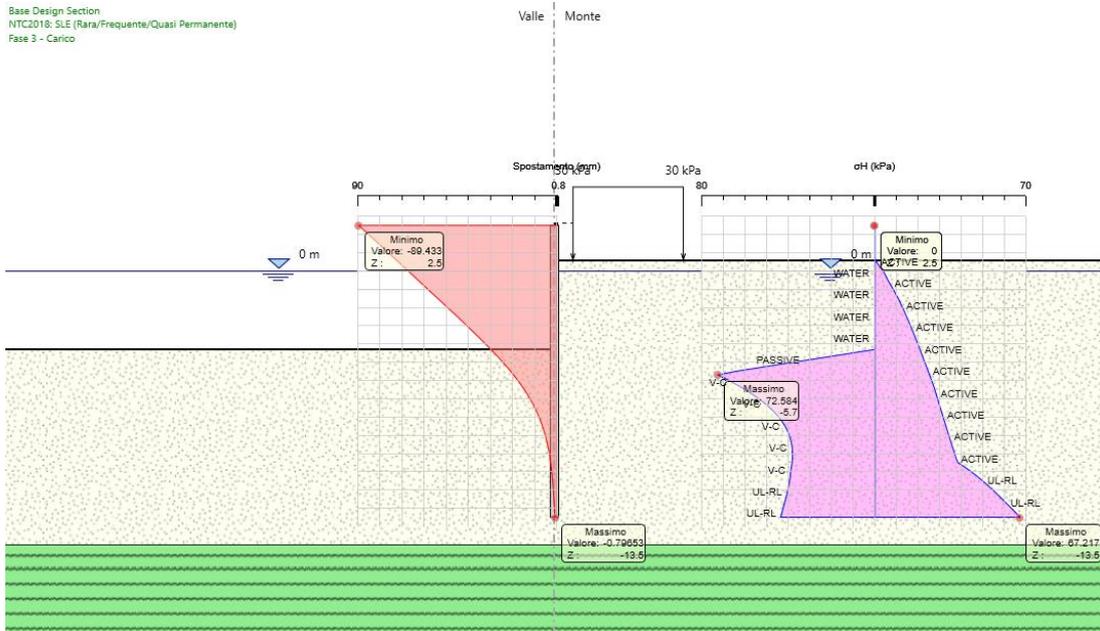


Figura 12: Palancolato per realizzazione penisola - Comb. SLE – Tensioni orizzontali e deformata paratia.

6.2 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Si riportano le verifiche strutturali dell'elemento palancola in condizioni **A1+M1+R1**.

Riepilogo per la DA <NTC2018: A1+M1+R1>

Parete <Right wall>

Min. spostamento laterale [mm] -89.43 Z = 2.5 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 3 - Carico)
Max. spostamento laterale [mm] 0 Z = -13.5 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 1 - Realizzazione Palancola)

Risultati Elementi parete (Beam)

Palancola Max. momento (assoluto) [kNm/m] 248.34 Z = -6.7 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 3 - Carico)
Max. taglio [kN/m] 79.26 Z = -4.9 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 3 - Carico)
SteelWord: massimo sfruttamento in flessione **0.29** Z = -6.7 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 3 - Carico)
SteelWord: massimo sfruttamento a taglio **0.071** Z = -4.7 m
D.A. NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) (Fase 3 - Carico)

L'elemento palancola della sezione di calcolo in oggetto risulta caratterizzato da tassi di sfruttamento inferiori all'unità, dunque la verifica è soddisfatta.

6.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

FATTORE DI SICUREZZA DEL FONDO SCAVO

Riepilogo per la DA <NTC2018: A2+M2+R1>

Parete <Right wall>

Min. spostamento laterale [mm] -85.29 Z = 2.5 m
D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Fase 3 - Carico)
Max. spostamento laterale [mm] 0 Z = -13.5 m
D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Fase 1 - Realizzazione Palancola)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX) **0.18**
D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Fase 3 - Carico)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX) **0.09**
D.A. NTC2018: A2+M2+R1 (Fase 1 - Realizzazione Palancola)

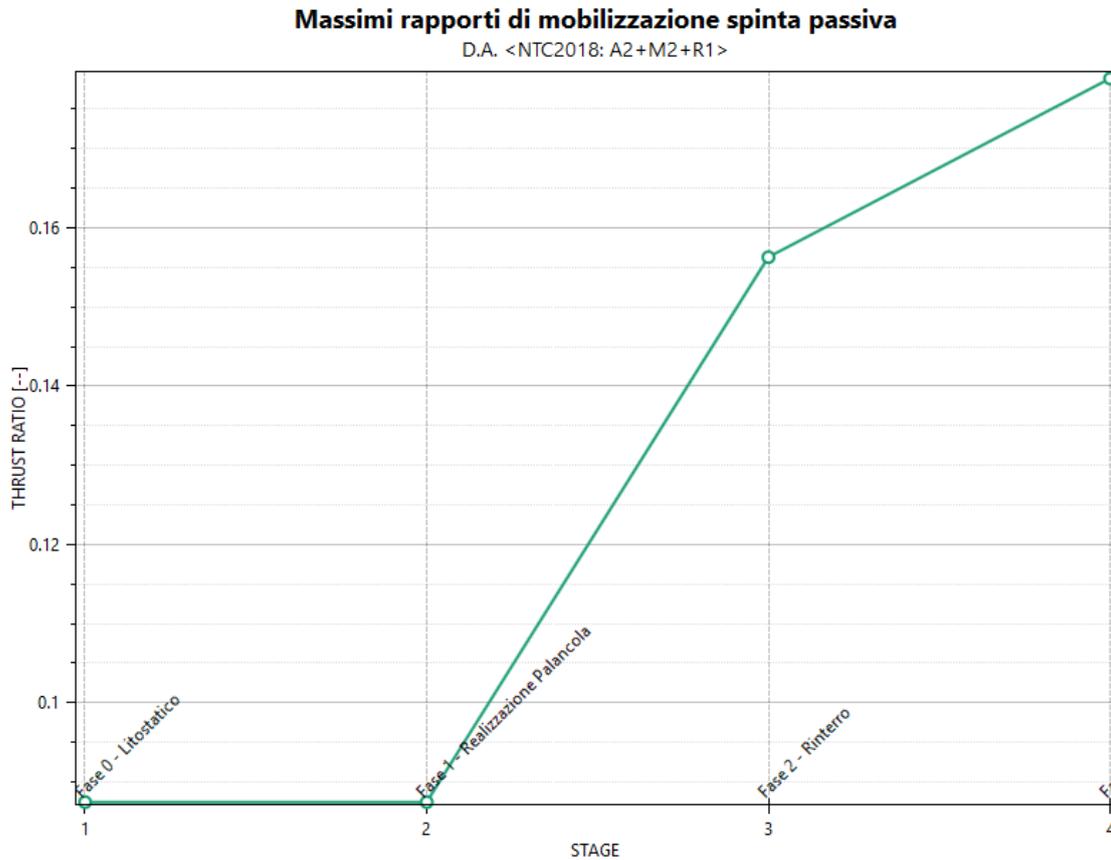


Figura 13: Palancolato per realizzazione penisola - Massimi rapporti di mobilitazione della spinta passiva.

Si ottiene un coefficiente di sicurezza pari a:

$$FS = 1/0.18 = 5.5$$

La verifica è soddisfatta.

Appendice

Input programma PARATIE PLUS 2017

Paratia provvisoria per realizzazione penisola
Sezione di calcolo

Design Assumption: Nominal - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:martedì 21 maggio 2019 18:50:39
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE VI02 Palancolato
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL Rightwall_14865 0 -13.5 2.5 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 1_L Rightwall_14865 -13.5 2.5 2 0
SOIL 1_R Rightwall_14865 -13.5 2.5 1 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Ug3a_14623_18083_R_0)
*
LDATA Ug3a_14623_18083_R_0 0.6 Rightwall_14865
ATREST 0.4701 0 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 32 0.2958 5.375 0
YOUNG 2E+04 3E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 115 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_115 2.1E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Palancola_20232 Rightwall_14865 -13.5 2.5 S275_115 0.1978 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips
STRIP Rightwall_14865 4 4 1 6 0.6 30 45

* 7: Defining Steps
STEP Fase0-Litostatico_6746
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-FRICT=32 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-FRICT=32 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-ADHES=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-ADHES=0 Rightwall_14865
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP

STEP Fase1-RealizzazionePalanc_23079
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ADD Palancola_20232
ENDSTEP

STEP Fase2-Rinterro_24262
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
```

ENDSTEP

STEP Fase3-Carico_26145
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP

Design Assumption: SLE (Rara) - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SLE
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)
* Time:martedì 21 maggio 2019 18:50:40
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE VI02 Palancolato
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL Rightwall_14865 0 -13.5 2.5 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 1_L Rightwall_14865 -13.5 2.5 2 0
SOIL 1_R Rightwall_14865 -13.5 2.5 1 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Ug3a_14623_18083_R_0)
*
LDATA Ug3a_14623_18083_R_0 0.6 Rightwall_14865
ATREST 0.4701 0 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 32 0.2958 5.375 0
YOUNG 2E+04 3E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 115 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_115 2.1E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Palancola_20232 Rightwall_14865 -13.5 2.5 S275_115 0.1978 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips
STRIP Rightwall_14865 4 4 1 6 0.6 30 45

* 7: Defining Steps
STEP Fase0-Litostatico_6746
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-FRICT=32 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-FRICT=32 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-ADHES=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-ADHES=0 Rightwall_14865
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP

STEP Fase1-RealizzazionePalanc 23079
```

MANDATARIA



MANDANTE



```
SETWALL Rightwall_14865  
GEOM -4.3 -4.3  
WATER 0 0 -13.5 0 0  
ADD Palancola_20232  
ENDSTEP
```

```
STEP Fase2-Rinterro_24262  
SETWALL Rightwall_14865  
GEOM 0.6 -4.3  
WATER 0 0 -13.5 0 0  
ENDSTEP
```

```
STEP Fase3-Carico_26145  
SETWALL Rightwall_14865  
GEOM 0.6 -4.3  
WATER 0 0 -13.5 0 0  
ENDSTEP
```

Design Assumption : A1+M1+R1 - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per  
tiranti)  
* Time:martedì 21 maggio 2019 18:50:41  
* 1: Defining general settings  
UNIT m kN  
TITLE VI02 Palancolato  
DELTA 0.2  
option param itemax 40  
option control hinges 0 0.0001 0.001  
  
* 2: Defining wall(s)  
WALL Rightwall_14865 0 -13.5 2.5 -1  
  
* 3: Defining surfaces for wall(s)  
SOIL 1_L Rightwall_14865 -13.5 2.5 2 0  
SOIL 1_R Rightwall_14865 -13.5 2.5 1 180  
  
* 4: Defining soil layers  
*  
* Soil Profile (Ug3a_14623_18083_R_0)  
*  
LDATA Ug3a_14623_18083_R_0 0.6 Rightwall_14865  
ATREST 0.4701 0 1  
WEIGHT 20 10 10  
PERMEABILITY 1E-07  
RESISTANCE 0 32 0.2958 5.375 0  
YOUNG 2E+04 3E+04  
ENDL  
  
* 5: Defining structural materials  
* Steel material: 115 Name=S275 E=210000000 kPa  
MATERIAL S275_115 2.1E+08  
  
* 6: Defining structural elements  
* 6.1: Beams and combined Wall Elements  
BEAM Palancola_20232 Rightwall_14865 -13.5 2.5 S275_115 0.1978 00 00 0  
  
* 6.2: Supports  
  
* 6.3: Strips  
STRIP Rightwall_14865 4 4 1 6 0.6 30 45  
  
* 7: Defining Steps  
STEP Fase0-Litostatico_6746  
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-FRICT=32 Rightwall_14865  
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-FRICT=32 Rightwall_14865
```

```
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-ADHES=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-ADHES=0 Rightwall_14865
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Fase1-RealizzazionePalanc_23079
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ADD Palancola_20232
ENDSTEP
```

```
STEP Fase2-Rinterro_24262
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Fase3-Carico_26145
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP
```

Design Assumption : A2+M2+R1 - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A2+M2+R1
* Time:martedì 21 maggio 2019 18:50:42
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE VI02 Palancolato
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL Rightwall_14865 0 -13.5 2.5 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 1_L Rightwall_14865 -13.5 2.5 2 0
SOIL 1_R Rightwall_14865 -13.5 2.5 1 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Ug3a_14623_18083_R_0)
*
LDATA Ug3a_14623_18083_R_0 0.6 Rightwall_14865
ATREST 0.4701 0 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 32 0.2958 5.375 0
YOUNG 2E+04 3E+04
ENDL
```

```
* 5: Defining structural materials
* Steel material: 115 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_115 2.1E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Palancola_20232 Rightwall_14865 -13.5 2.5 S275_115 0.1978 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips
STRIP Rightwall_14865 4 4 1 6 0.6 30 45

* 7: Defining Steps
STEP Fase0-Litostatico_6746
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-FRICT=26.56 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-FRICT=26.56 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 U-ADHES=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-COHE=0 Rightwall_14865
CHANGE Ug3a_14623_18083_R_0 D-ADHES=0 Rightwall_14865
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP

STEP Fase1-RealizzazionePalanc_23079
SETWALL Rightwall_14865
GEOM -4.3 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ADD Palancola_20232
ENDSTEP

STEP Fase2-Rinterro_24262
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP

STEP Fase3-Carico_26145
SETWALL Rightwall_14865
GEOM 0.6 -4.3
WATER 0 0 -13.5 0 0
ENDSTEP
```