



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

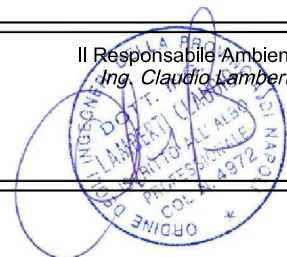
### Bolognetta S.c.p.a.

Contraente Generale:  
Ing. Pierfrancesco Paglini

Il Responsabile Ambientale:  
Ing. Claudio Lamberti

## - PERIZIA DI VARIANTE N.1 -

BOLOGNETTA S.c.p.a.



Titolo elaborato:

### MODIFICA TECNICA N. 28

### OPERE D'ARTE - OPERE DI SOSTEGNO

### OS46: Paratie di pali dx dal km 31+625.25 al km 31+783.12

### Relazione descrittiva e di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PE	OS46	RC01	5	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:	
07	PEOS46RC01_50_4137.DOC	1=1	4137	-	
5					
4					
3					
2					
1					
0	PRIMA EMISSIONE		Novembre 2015	S.Tronconi S. Fortino D. Tironi	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

A.T.I. Progettisti :

Capogruppo:

Mandante:

### POLITECNICA

INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze  
tel 055/2001660 fax 055/2344856  
e-mail poliff@politecnica.it

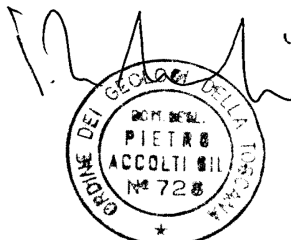
### ACS ingegneri

Via Catani, 28/c - 59100 Prato  
tel 0574.527864 fax 0574.568066  
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile  
Ing. Marcello Mancone

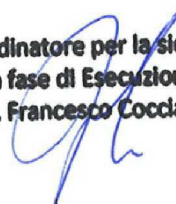


Il Geologo  
dott. Pietro Accolti Gil



Il Coordinatore per la Sicurezza  
in fase di esecuzione:  
Ing. Francesco Cocciantè

Il Coordinatore per la sicurezza  
in fase di Esecuzione  
Ing. Francesco Cocciantè



Il Direttore dei Lavori:  
Ing. Sandro Favero

Il Direttore dei Lavori  
Ing. Sandro Favero

ANAS S.p.A.

DATA: \_\_\_\_\_ PROTOCOLLO: \_\_\_\_\_

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO

LO410CE1101

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### - PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO -

Contraente generale:

## Bolognetta S.c.p.a.

Titolo elaborato:

**OPERE D'ARTE  
OPERE DI SOSTEGNO**  
OS46: Paratie di pali dx dal km 31+625.25 al km 31+783.12  
Relazione descrittiva e di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP) : **F41B03000230001**

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08		OS46	R C 0 1	4	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
0 7	PEOS46RC01_40_4137.DOC	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1				
0	EMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO		Marzo 2014	S.Tronconi M.Mancone S. Fortino
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti :

Capogruppo:

Mandante:



Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze  
tel 055/2001660 fax 055/2344856  
e-mail polifi@politecnica.it

## ACS ingegneri

Via Catani,28/c - 59100 Prato  
tel 0574.527864 fax 0574.568066  
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile  
Ing. Marcello Mancone



IL CONTRAENTE GENERALE  
Bolognetta S.C.p.A.

ANAS S.p.A.

DATA:                      PROTOCOLLO:

CODICE PROGETTO **LO410C E 1101**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA E RIFERIMENTI</b> .....	<b>5</b>
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
2.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	6
2.3	SOFTWARE UTILIZZATI.....	6
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>6</b>
3.1	CALCESTRUZZO.....	6
3.2	ACCIAIO .....	7
<b>4</b>	<b>VITA NOMINALE, CLASSE D’USO E PERIODO DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL’AMMASSO</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>OPERE DI SOSTEGNO</b> .....	<b>10</b>
6.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	10
6.2	ANALISI DEI CARICHI.....	10
6.2.1	<i>Spinte delle Terre</i> .....	10
6.2.2	<i>Spinta del carico variabile ripartito uniforme</i> .....	12
6.2.3	<i>Spinta attiva in presenza di coesione</i> .....	12
6.3	METODO DI VALUTAZIONE DELLA SPINTA SISMICA.....	12
6.3.1	<i>Azione sismica di riferimento</i> .....	15
6.4	METODOLOGIA DI CALCOLO.....	16
6.5	CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE.....	18
6.5.1	<i>Combinazioni di carico</i> .....	18
6.5.1.1	Combinazioni di carico allo Stato limite ultimo – SLU .....	18
6.5.1.2	Combinazioni di carico agli Stati limite di esercizio - SLE .....	20
6.5.2	<i>Verifiche geotecniche</i> .....	21
6.5.2.1	Collasso per rotazione intorno ad un punto dell’opera .....	21
6.5.2.2	Instabilità globale dell’insieme terreno-opera di sostegno.....	21

6.5.3	Verifiche di tipo idraulico (UPL ed HYD).....	22
6.5.4	Verifiche strutturali allo SLU.....	22
6.5.4.1	Raggiungimento della resistenza strutturale della paratia.....	22
6.5.5	Verifiche strutturali agli SLE.....	23
6.6	RISULTATI DELLE VERIFICHE SULLE PARATIE.....	23
6.6.1	Sezioni di verifica.....	23
6.6.2	Verifiche strutturali.....	24
6.6.2.1	Analisi numeriche - Sintesi dei risultati.....	24
6.6.2.2	Verifiche SLU - Pali.....	27
6.6.2.3	Verifiche SLE – Pali.....	29
6.6.3	Verifiche geotecniche.....	32
6.6.3.1	Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno - terreno.....	32
6.7	VERIFICA CORDOLO TESTA PALI.....	35
6.7.1	Verifica allo SLU.....	36
6.7.2	Verifica alle tensioni di esercizio.....	38
6.7.3	Verifica di fessurazione.....	40
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>42</b>

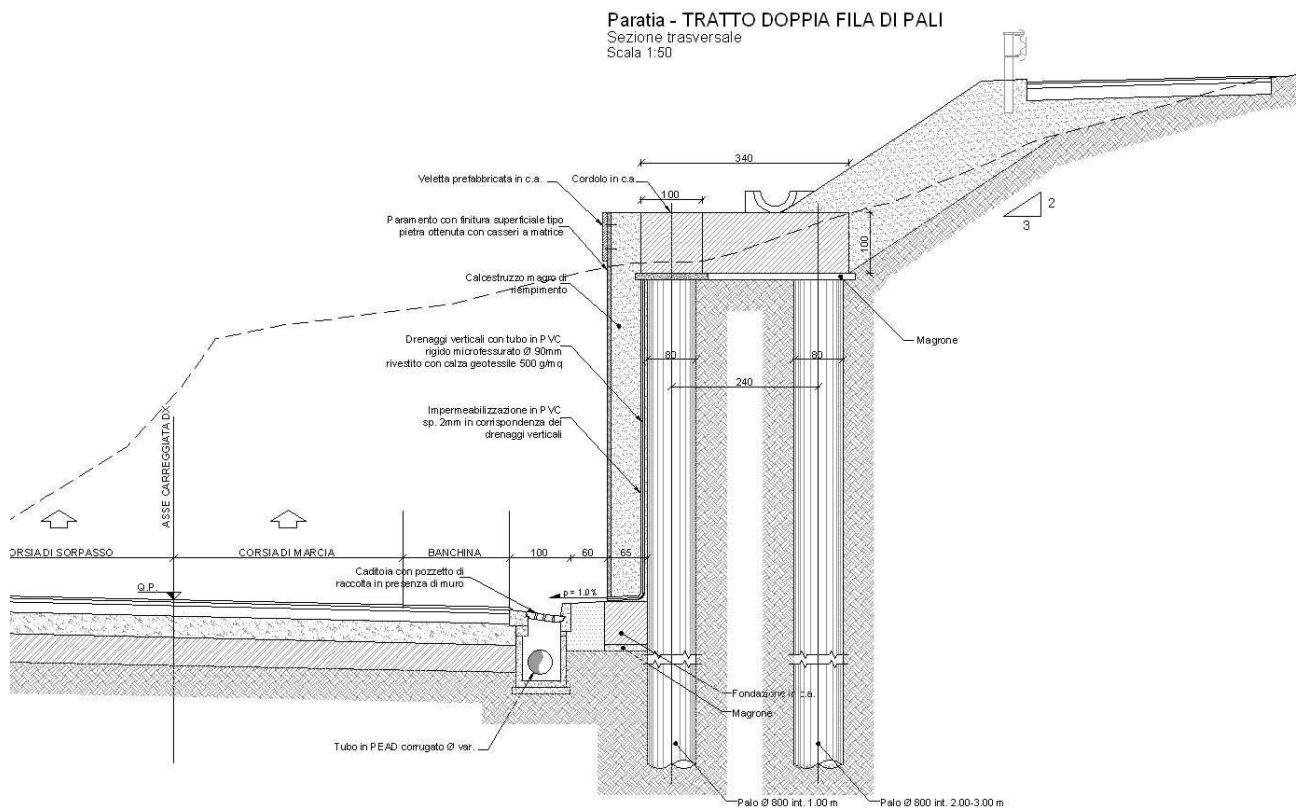
## ELENCO ALLEGATI

PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=5.00 – PALI SU SINGOLA FILA  
PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=8.00 – PALI SU SINGOLA FILA  
PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=12.00 – PALI SU SINGOLA FILA  
PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=15.00 – PALI SU DOPPIA FILA  
PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=17.00 – PALI SU DOPPIA FILA

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto il calcolo ed il dimensionamento della paratie comprese tra le progressive che vanno dal km 31+625.25 al km 31+783.12 ( $L = 157.87$  m), previste nel progetto dei Lavori di ammodernamento del tratto Palermo-Lercara Friddi, lotto funzionale dal Km 14,4 (Km 0,0 del lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al Km 48,0 (Km 33,6 del lotto 2 – svincolo Manganaro incluso), compresi i raccordi con le attuali SS. N. 189 e SS. N.121.

Nelle figure sottostanti si riporta la sezione tipo di altezza maggiore e lo stralcio planimetrico inerente l'opera in oggetto.



**Figura 1 Sezione tipo.**

SVILUPPATA OS46 - PA07  
Scala 1:200

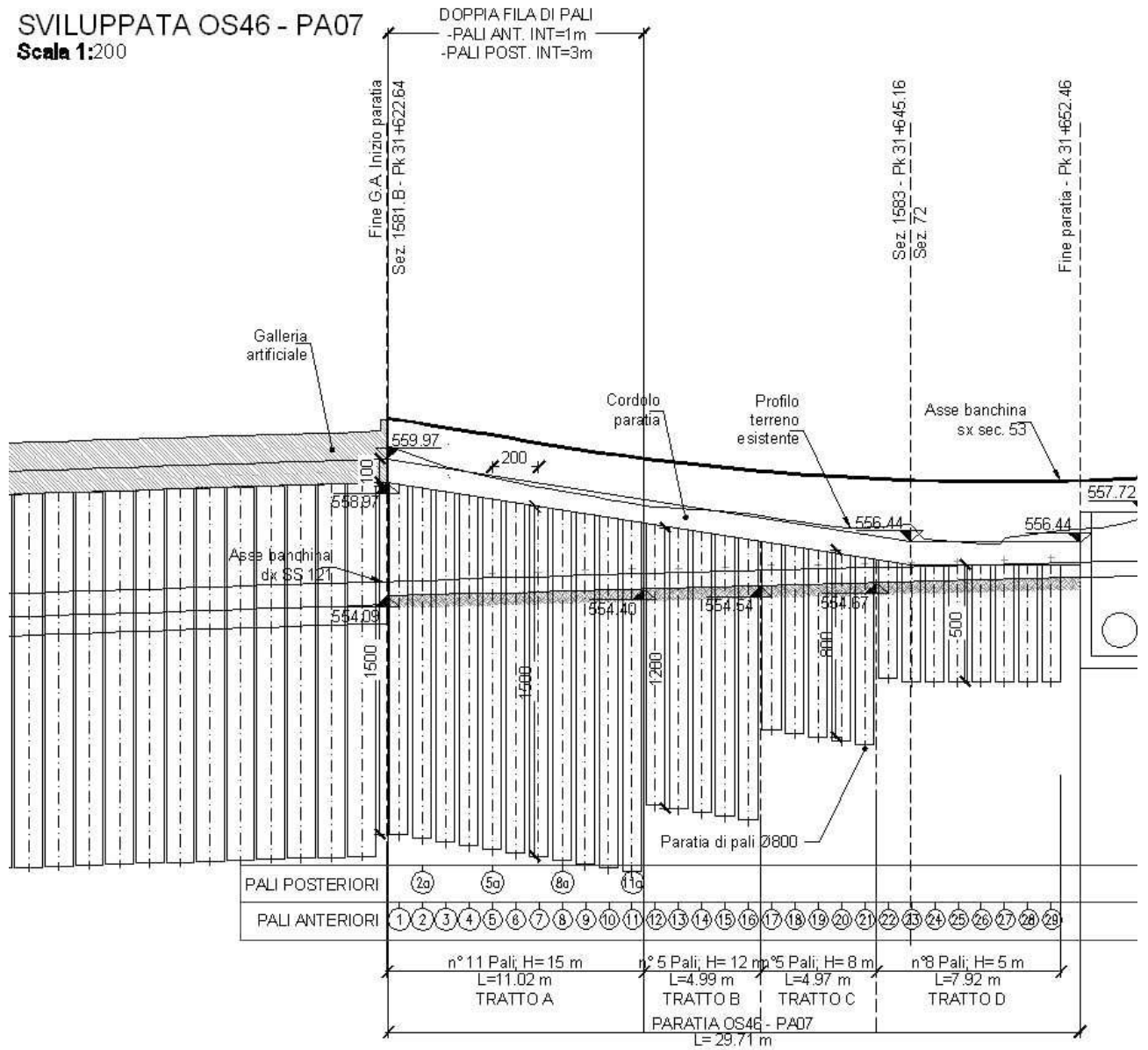


Figura 2 Prospetto - Paratie OS46 – tratto PA07

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

“RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46”

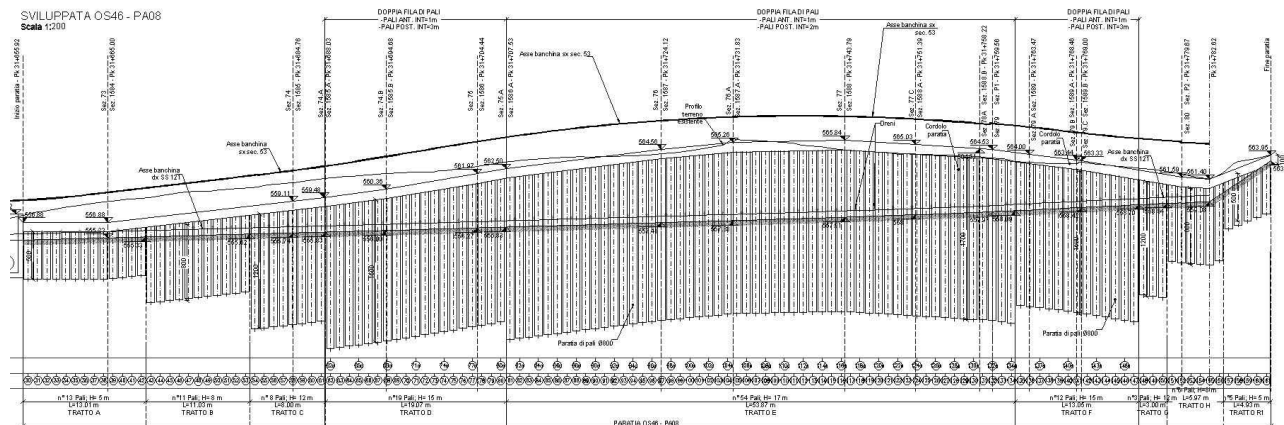


Figura 3 Prospetto - Paratie OS46 – tratto PA08

La paratie, denominate PA07 e PA08, vengono realizzate mediante pali disposti ad interasse di 1.00 m, di lunghezza variabile e diametro  $\varnothing$  pari ad 800 mm. Per i tratti aventi maggiore altezza si prevedono le paratie disposte su due file a “cavalletto”.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata determinate dall'interazione terreno – struttura con l'aggiunta delle azioni sismiche derivanti dall'applicazione della Normativa D.M. del 14 gennaio 2008 – “Nuove norme tecniche per le costruzioni”. Le verifiche eseguite nel presente elaborato fanno riferimento allo stesso riferimento normativo.

## 2 NORMATIVA E RIFERIMENTI

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative cui viene fatto riferimento, nelle fasi di calcolo e progettazione, sono le seguenti:

- **D.M. 14 Gennaio 2008** – pubblicato su S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 – “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;

- **UNI EN 1992-1-1:2005** “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – parte 1 – Regole generali e regole per edifici”;
- **UNI EN 206-1 Ottobre 2006** – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- **UNI EN 11104 Marzo 2004** – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- **Model Code 1990**, CEB-FIP.

## 2.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per il progetto delle opere in esame si è fatto riferimento ai seguenti elaborati progettuali:

- Indagini geotecniche della campagna di indagini in fase di progetto definitivo;
- Relazione Geotecnica Generale;
- Profilo Geologico e Geotecnico;
- Sezioni Geologiche.

## 2.3 SOFTWARE UTILIZZATI

I software utilizzati per i calcoli delle opere in esame sono di seguito indicati:

- **Paratie Plus 2012** (versione 2012 – Ce.As) per il calcolo delle paratie;
- **VSP Plus 2012** (modulo aggiuntivo paratie plus 2012 – Ceas) per la verifica di stabilità;
- **Excel** – Fogli di calcolo proprietari per le verifiche strutturali.

## 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Salvo indicazioni diverse espressamente indicate negli elaborati grafici, per la realizzazione delle opere di sostegno in oggetto sono previsti i materiali di seguito descritti.

### 3.1 CALCESTRUZZO

#### **Magrone di pulizia e livellamento (non strutturale)**

- Classe di resistenza: C 12/15
- Max dimensione dell’aggregato: 32 mm



### **Trave di coronamento e pali della paratia**

– Classe di resistenza pali:	C 30/37
– Classe di resistenza trave di coronamento:	C 25/30
– Classe di consistenza Slump:	S3
– Max dimensione dell'aggregato:	32 mm
– Classe di esposizione pali:	XA1
– Classe di esposizione trave di coronamento:	XC2
– Copriferro-trave:	40 mm
– Copriferro-pali:	60 mm
– Resistenza a compressione caratteristica pali:	$f_{ck} = 0.83 R_{ck} = 30.71 \text{ N/mm}^2$
– Resistenza a trazione semplice pali:	$f_{ctm} = 0.30 \sqrt[3]{R_{ck}^2} = 3.33 \text{ N/mm}^2$
– Resistenza a trazione caratteristica pali:	$f_{ctk} = 0.70 f_{ctm} = 2.33 \text{ N/mm}^2$
– Resistenza a compressione caratteristica trave:	$f_{ck} = 0.83 R_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
– Resistenza a trazione semplice trave:	$f_{ctm} = 0.30 \sqrt[3]{R_{ck}^2} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
– Resistenza a trazione caratteristica trave:	$f_{ctk} = 0.70 f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$

## **3.2 ACCIAIO**

### **Acciaio per armature ordinarie**

– Tipo:	B450C
– Tensione caratteristica:	$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$
– Tensione di snervamento di calcolo:	$f_{yd} = 391.30 \text{ MPa}$
– Modulo elastico:	$E_s = 200000 \text{ MPa}$

### **Acciaio Armonico stabilizzato per trefoli Ø0.60"**

– Tensione caratteristica a rottura:	$f_{ptk} = 1860 \text{ MPa}$
– Tensione caratt. all'1% di deformazioni totali:	$f_{p(0.1)k} = 1670 \text{ MPa}$

### **Profilati e piastre metalliche**

– Acciaio tipo:	EN 10025-S275 JR
– Tensione di rottura a trazione:	$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$

– Tensione di snervamento:  $f_{yk} \geq 275 \text{ Mpa}$

#### **4 VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO**

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La costruzione in oggetto è classificabile, secondo il DM 2008, come "Opera ordinaria, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale", per la quale viene prevista una vita nominale  $\geq 50$  anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, la costruzione è definita di Classe IV, ossia afferente a "Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica."

In virtù di quanto affermato, il periodo di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche risulta dal prodotto della vita nominale per la classe d'uso:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 2.0 = 100 \text{ anni,}$$

cui compete un valore del tempo di ritorno pari a:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})} = -\frac{100}{\ln(1 - 0.10)} = 949 \text{ anni.}$$

## 5 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELL'AMMASSO

Le stratigrafie ed il complesso delle indagini eseguite hanno portato alla definizione e caratterizzazione geotecnica delle seguenti unità litologiche:

- *Limi argillosi sabbiosi*: Argille limose e limi argillosi debolmente sabbiosi, limi sabbiosi argillosi da poco consistenti a moderatamente consistenti, inglobanti elementi lapidei e ghiaia (LSA).
- *Argille grigie*: Argille limose grigie da consistenti a molto consistenti (AG).

I parametri, desunti dalle indagini eseguite nell'ultima campagna di sondaggi, sono riassunti nelle seguenti tabelle:

### Paratie PA07-PA08

**Tabella 1** *Caratteristiche meccaniche dei terreni.*

Litotipo	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$E_{VC}$ [MPa]	$E_{UR}$ [MPa]
LSA limi argillosi sabbiosi fino a 4 metri	20	22	2	15	37.5
LSA(2) limi argillosi sabbiosi da 4 metri a 9.50 metri	20.5	22	5	25	62.5
AG argille grigie per i successivi 20.50 metri	20.5	24	15	45	112.5

Dai sondaggi di riferimento si rileva la presenza della falda a – 1.5 metri dal piano campagna.

## 6 OPERE DI SOSTEGNO

### 6.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera di sostegno prevista in sede di progettazione esecutiva consta in paratie realizzate mediante pali aventi diametro  $\varnothing$  pari a 800 mm disposti ad interasse di 1.00 m; l'estensione della paratia PA07 risulta pari a 27.13 m mentre l'estensione della paratia PA08 risulta pari a 132.04 m.

Per le paratie che presentano maggiore altezza si prevede di realizzare un doppio ordine di pali, di cui la fila posteriore posta a una distanza di 2.40 m dalla fila anteriore ed a interasse longitudinale pari a 2.0m e 3.0 m. In questo modo si eliminano i tiranti di ancoraggio a 4 trefoli previsti in Progetto Esecutivo.

Le fasi costruttive individuate per la realizzazione della paratia sono le seguenti:

- scavo di sbancamento fino alla quota di imposta del cordolo di coronamento della paratia ed eventuali interventi di stabilizzazione degli stessi;
- realizzazione della paratia di pali trivellati in c.a. e della trave di collegamento;
- abbassamento progressivo della falda
- scavo finale alla quota di fondo scavo;
- innalzamento della falda per condizioni di lungo termine;
- introduzione dell'azione sismica (solo per le combinazioni sismiche).

### 6.2 ANALISI DEI CARICHI

Le azioni considerate agenti sull'opera sono state calcolate con riferimento alle indicazioni riportate sulle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” e sono di seguito descritte.

#### 6.2.1 Spinte delle Terre

La spinta sulla parete si determina come risultante delle pressioni orizzontali calcolate come:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K \cdot \cos \delta$$

dove:

$\sigma_h$  = pressione orizzontale;

$\sigma_v$  = pressione verticale;

$K$  = coefficiente di spinta dello strato di calcolo;

$\delta$  = coeff. di attrito terreno-parete;

La pressione verticale è data dal peso del terreno sovrastante:

- in termini di tensioni totali:

$$\sigma_v = \gamma Z$$

$\gamma$  = peso dell'unità di volume del terreno

$z$  = generica quota di calcolo della pressione a partire dal piano campagna

- in termini di tensioni efficaci in assenza di filtrazione:

$$\sigma_v = \gamma' z$$

$\gamma'$  = peso dell'unità di volume efficace del terreno

- in termini di tensioni efficaci in presenza di filtrazione:

$$\sigma_v = [\gamma - \gamma_w \cdot (1 + l_w)] z$$

$l_w$  = gradiente idraulico.

### **Coefficiente di spinta a riposo**

Il coefficiente di spinta a riposo normal – consolidato può essere valutato come:

$$K_0^{NC} = 1 - \text{sen}(\phi'_{peak}) \quad \text{nelle sabbie}$$

$$K_0^{NC} = 1 - \text{sen}(\phi'_{CV}) \quad \text{nelle argille}$$

Il coefficiente di spinta a riposo, nel caso di deposito sovraconsolidato, viene stimato dalla relazione seguente:

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot OCR^n$$

con  $n = 0.5$  come valore tipico valido sia per argille che per sabbie.

### **Coefficiente di spinta attiva**

Il coefficiente di spinta attiva  $K_a$  dipende da  $\phi'$ , dall'angolo di attrito  $\delta$  fra terreno e muro, nonché dall'inclinazione del terreno a monte.

Il calcolo viene condotto secondo le formule di Coulomb – Rankine che ipotizzano una superficie di scorrimento piana:

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta + \phi)}{\sin^2 \beta \cdot \sin(\beta - \delta) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\sin(\beta - \delta) \cdot \sin(\beta + \varepsilon)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

avendo indicato con:

$\beta = 90^\circ$  : inclinaz. del paramento interno rispetto all'orizz.;

$\varphi$  = angolo d'attrito di resistenza a taglio del terreno ;

$\delta$  = angolo di attrito muro – terreno;

$\varepsilon$  = angolo di inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

### **Coefficiente di spinta passiva**

Il coefficiente di spinta passiva  $K_p$  è uno dei parametri che più influenzano i risultati, soprattutto nel caso di paratie a mensola o monotirantate; come  $K_a$ , anch'esso è legato a  $\delta$ ,  $\varphi'$  e all'inclinazione del terreno.

Il calcolo di tale coefficiente viene effettuato mediante le formule di Caquot e Kerisel basate sull'ipotesi di una superficie di scorrimento a forma di spirale logaritmica, poiché questa risulta essere quella che più si avvicina alle evidenze sperimentali.

#### **6.2.2 Spinta del carico variabile ripartito uniforme**

Intendendo per  $q$  il carico variabile per metro lineare di proiezione orizzontale, si determina la spinta orizzontale sulla parete come risultante delle pressioni orizzontali in ogni concio, calcolate come:

$$\sigma_h = q \cdot K$$

#### **6.2.3 Spinta attiva in presenza di coesione**

Nel caso di regime di spinta attivo, la presenza della coesione comporta una controspinta sulla parete, che vale:

$$\sigma_h = -2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

essendo  $c$  la coesione dello strato.

### **6.3 METODO DI VALUTAZIONE DELLA SPINTA SISMICA**

In condizioni sismiche l'entità e la distribuzione delle spinte del terreno sulla parete dipendono dall'intensità del sisma, dalla risposta locale del terreno di fondazione, dalla deformabilità dell'opera.

Il D.M. 14 Gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni", consente l'utilizzo di metodi pseudostatici in cui l'azione sismica è definita mediante una accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. In sede di progettazione viene utilizzato il metodo pseudostatico di Mononobe-Okabe, che consente la determinazione di un incremento di spinta sismica da applicare all'opera.

Tale metodo è basato sull'equilibrio limite globale di un cuneo di terreno soggetto alle forze indotte dal sisma, ipotizzando che l'opera possa subire movimenti tali da produrre nel terreno retrostante un regime di spinta attiva e che il terreno interno al cuneo di spinta si comporta come un corpo rigido, per cui le componenti verticali ed orizzontali dell'azione sismica sono considerate costanti in tutti i punti della massa.

In particolare la spinta sismica  $S_E$  (statica + dinamica) vale:

$$S_E = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (1 \pm k_v) \cdot K'_a$$

dove se  $\eta \leq \varphi - \theta$ :

$$K'_a = \frac{\sin^2(\eta + \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \eta \cdot \sin(\eta - \delta - \theta) \cdot \left[ 1 + \left( \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \varepsilon - \theta)}{\sin(\varphi - \delta - \theta) \cdot \sin(\eta + \varepsilon)} \right)^{0.5} \right]^2}$$

altrimenti se  $\eta > \varphi - \theta$ :

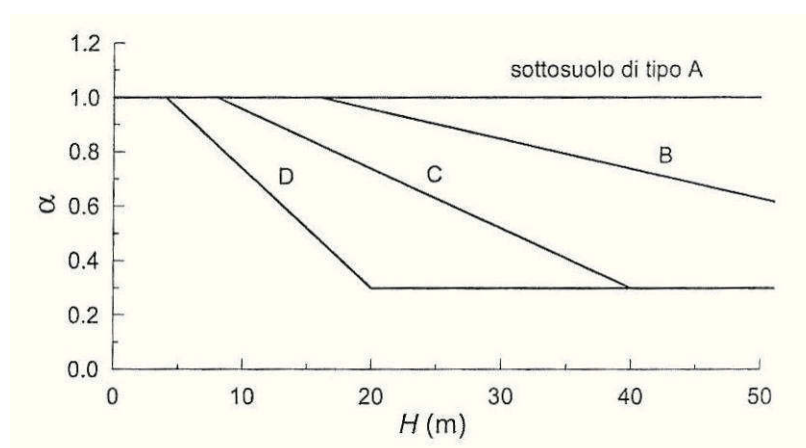
$$K'_a = \frac{\sin^2(\eta + \varphi - \theta)}{\cos \theta \cdot \sin^2 \eta \cdot \sin(\eta - \theta - \delta)}$$

essendo:

- $\eta$  = angolo tra intradosso parete e la verticale;

- $\theta$  = angolo definito come  $\tan(\theta) = \frac{K_h}{(1 \pm K_v)}$ ;
- $K_h = \alpha \cdot \beta \cdot \frac{a_{\max}}{g}$  = coefficiente di intensità sismica orizzontale;
- $K_v = 0.5 \cdot K_h$  = coefficiente di intensità sismica verticale (per le paratie si può porre =0);
- $g$  = accelerazione di gravità;
- $a_{\max}$  =  $S_s S_t a_{\max}$  = accelerazione di picco massima;
- $S_s$  = coefficiente di amplificazione stratigrafica;
- $S_T$  = coefficiente di amplificazione topografica;
- $a_g$  = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido;
- $\alpha$  = coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l’opera;
- $\beta$  = coefficiente che tiene conto della capacità dell’opera di subire spostamenti senza significative cadute di resistenza.

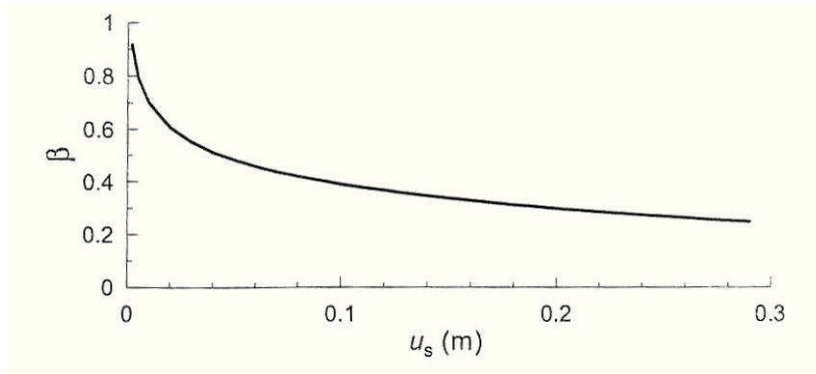
Il coefficiente  $\alpha$  può essere ricavato a partire dall’altezza complessiva  $H$  della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma seguente:



**Figura 3.**Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$

Il coefficiente  $\beta$  può essere ricavato attraverso il diagramma seguente, in funzione del massimo spostamento  $U_s$  che l’opera può tollerare senza riduzioni di resistenza:





**Figura 4.** Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$

Deve risultare comunque che:

$$u_s \leq 0.005 \cdot H$$

$$\alpha \cdot \beta \geq 0.2$$

### 6.3.1 Azione sismica di riferimento

Per la caratterizzazione dell'azione sismica dell'opera in oggetto si è fatto riferimento alle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine	13°35'32.66"E	13°,59
Latitudine	37°47'55.78"N	37°,80

Si riporta di seguito il riepilogo della caratterizzazione sismica del territorio riportata al capitolo 4, i valori delle accelerazioni di picco e gli altri parametri necessari alla definizione degli spettri di progetto, per i diversi stati limiti da analizzare:

- vita nominale  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso IV
- coefficiente d'uso  $C_U = 2.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica  $V_R = V_N \times C_U = 100$  anni

**Tabella 2** Parametri sismici per la definizione dello spettro di progetto.

STATO LIMITE	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]	Ss [-]	St [-]	$a_{max}=Ss*St*ag$ [g]
SLO	60	0.05	2.419	0.268	1.2	1	0.060
SLD	100	0.061	2.451	0.286	1.2	1	0.073
SLV	949	0.13	2.614	0.347	1.2	1	0.156
SLC	1949	0.16	2.663	0.36	1.2	1	0.192

Per le analisi in condizioni sismiche è stato preso a riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e dunque i seguenti parametri:

- categoria di suolo B
- categoria topografica T1
- massima accelerazione orizzontale al suolo  $a_g/g = 0.130$
- coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss  $Ss = 1.200$
- coefficiente di amplificazione stratigrafica St  $St = 1.000$
- massima accelerazione orizzontale al suolo  $a_{max}/g = 0.156$

Il coefficiente di deformabilità  $\alpha$ , il coefficiente di spostamento  $\beta$  e il relativo coefficiente di intensità sismica orizzontale  $k_h$ , risultano funzione dell'altezza della paratia, del suolo sismico e dello spostamento imposto  $u_s$ , che nella progettazione in oggetto risulta imposto pari a 2.5 cm; tali valori sono determinati in automatico dal software di calcolo al variare della geometria della paratia.

#### 6.4 METODOLOGIA DI CALCOLO

Le analisi di stabilità locale delle opere di sostegno e quelle per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi resistenti, sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE PLUS 2012 (release 2012– CeAS).

In tale codice la schematizzazione dell'interazione tra paratia e terreno avviene considerando:

- la paratia come una serie di elementi il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidità flessionale EJ;
- il terreno come una serie di molle di tipo elasto-plastico connesse ai nodi della paratia.

Questo modello numerico consente una simulazione del comportamento del terreno adeguata agli scopi progettuali. In particolare vengono superate le limitazioni dei più tradizionali metodi dell'equilibrio limite, non idonei a seguire il comportamento della struttura al variare delle configurazioni di carico, delle fasi esecutive e di esercizio.

Nel caso in esame, in una generica fase di calcolo dell'analisi di interazione tra paratia e terreno, la soluzione dipende dal percorso tenso-deformativo seguito dagli elementi schematizzanti il terreno nelle fasi precedenti; dalle variazioni di spinta o reazione del terreno indotte dalla progressione degli scavi, dalle variazioni delle condizioni idrostatiche e di sovraccarico, etc.

La realizzazione dello scavo sostenuto da una paratia, viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di tiranti applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elasto-plastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson (Bathe, 1996).

Nel caso specifico, per simulare la paratia a “cavalletto” sono stati interposti tra le due paratie di pali, con passo 1.0 m, dei puntoni aventi sezione 1mq e con modulo elastico pari a quello dei differenti strati di terreno.

In particolare per il primo strato LSA si adotta un  $E=18.75$  MPa, per il secondo strato LSA(2) si adotta un  $E=31.25$  MPa e per il terzo AG si adotta un  $E=56.25$  MPa. Tali puntoni sono reagenti solo a compressione e simulano il terreno interposto tra le due paratie. In fase di scavo infatti il terreno tra esse viene eliminato e simulato tramite questi puntoni.

La legge costitutiva, rappresentativa del comportamento elasto-plastico del terreno, è identificata dai parametri di spinta e di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta del terreno sono:

- *il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , corrispondente alla condizione iniziale indeformata, calcolato mediante l'espressione  $K_0 = 1 - \tan^2 \phi'$ ;*
- *i coefficienti di spinta attiva  $K_a$  e passiva  $K_p$ , corrispondenti alle condizioni di equilibrio limite attivo e passivo, calcolati rispettivamente mediante le espressioni di Coulomb, Caquot e Kerisel, tenendo conto di un angolo di attrito tra terreno e paratia pari a  $2/3$  dell'angolo di attrito del terreno stesso.*
- *i parametri di deformabilità del terreno, che compaiono nella definizione della rigidità delle molle, sono assegnati sulla base dei valori di modulo di Young ( $E$ ) dei vari strati, tenendo conto della diversa rigidità in fase di carico vergine oppure di scarico e ricarico. In particolare, il*

modulo di ricarica è assunto pari al doppio del modulo vergine.

Le componenti di sforzo verticale ed orizzontale vengono intese come sforzi principali. Viene introdotta una funzione di plasticità dipendente da esse, che definisce i confini di una regione entro la quale è determinato lo stato tensionale. A seconda dello stato in cui l'elemento si trova, questo reagisce con differenti caratteristiche di rigidità. Sono possibili tre situazioni:

- Fase elastica: l'elemento si comporta elasticamente; questa fase corrisponde ad una porzione di terreno in fase di scarico-ricarico, sollecitato a livelli di sforzo al di sotto dei massimi livelli precedentemente sperimentati e viene identificata con la sigla UL-RL (Unloading-Reloading).
- Fase incrudente: l'elemento viene sollecitato a livelli di tensione mai prima sperimentati; la fase incrudente è identificata dalla sigla V - C (Virgin Compression).
- Collasso: il terreno è sottoposto ad uno stato di sollecitazione coincidente con i limiti minimo o massimo dettati dalla resistenza del materiale; questa fase corrisponde a quelle che solitamente vengono chiamate condizioni di spinta attiva o passiva; il collasso viene identificato attraverso la parola Active o Passive.

## 6.5 CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE

Il progetto e la verifica della paratia richiede la verifica dei seguenti stati limite:

1. SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD):
  - a. collasso per rotazione intorno ad un punto dell'opera (moto rigido);
  - b. sfilamento di uno o più ancoraggi;
  - c. instabilità del fondo scavo per sollevamento;
  - d. instabilità globale dell'insieme terreno-opera di sostegno;
2. SLU di tipo strutturale (STR):
  - e. raggiungimento della resistenza di uno o più ancoraggi;
  - f. raggiungimento della resistenza di uno o più puntoni o del sistema di contrasto;
  - g. raggiungimento della resistenza strutturale della paratia.

Per ognuno degli stati limite sopra definiti si adotteranno le combinazioni di carico definite nei paragrafi di seguito.

### 6.5.1 Combinazioni di carico

#### 6.5.1.1 Combinazioni di carico allo Stato limite ultimo – SLU

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove  $E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[ F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

e dove  $R_d$  è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R \left[ \gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Effetto delle azioni e della resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto  $E_d = F_k \cdot \gamma_E$ , dei parametri di progetto  $X_k/\gamma_M$  e della geometria di progetto  $a_d$ . Nella formulazione della resistenza appare esplicitamente il coefficiente  $\gamma_R$  che opera direttamente sulla resistenza.

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 ed R3).

Nella seguente tabella si riportano i coefficienti parziali indicati dalla normativa (moltiplicativi per le azioni e riduttivi per i parametri di resistenza del terreno).

Combinazioni per analisi statiche SLU							
	Azioni ( $\gamma_F$ )				Proprietà del terreno ( $\gamma_M$ )		
	<i>Permanenti</i>		<i>Variabili</i>		tan $\varphi'$	c'	c <sub>u</sub>
	Sfavorevoli	Favorevoli	Sfavorevoli	Favorevoli			
STR (A1 + M1)	1.30	1.00	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00
GEO (A2 + M2)	1.00	1.00	1.30	0.00	1.25	1.25	1.40

I coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche relativamente ad ogni singolo SLU precedentemente analizzato sono di seguito indicati:

Coefficienti parziali per le verifiche agli SLU STR e GEO di paratie		
Verifica	Coefficiente parziale (R1)	Coefficiente parziale (R2)
Raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi	$\gamma_R = 1.0$	-

Raggiungimento della resistenza strutturale della paratia		$\gamma_R=1.0$	-
Collasso per rotazione intorno ad un punto dell'opera		$\gamma_R=1.0$	-
Instabilità del fondo scavo per sollevamento		$\gamma_R=1.0$	-
Instabilità globale dell'insieme terreno-opera		-	$\gamma_R=1.1$
Sfilamento di uno o più ancoraggi	Temporanei	$\gamma_R=1.1$	
	Permanenti	$\gamma_R=1.2$	

Essendo le paratie in oggetto opere definitive, esse vengono verificate anche nei confronti degli effetti provocati dal sisma. L'analisi sismica viene effettuata secondo le seguenti combinazioni:

- **Combinazione 1:** con coefficienti parziali M1 sui parametri e coefficienti unitari sulle azioni;
- **Combinazione 2:** con coefficienti parziali M2 sui parametri e coefficienti unitari sulle azioni.

#### 6.5.1.2 Combinazioni di carico agli Stati limite di esercizio - SLE

Le opere ed i sistemi geotecnici devono essere verificati nei confronti degli stati limite di esercizio.

Per ciascuno stato limite di esercizio deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq C_d$$

dove  $E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni e  $C_d$  è il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni.

Nello specifico le analisi dovranno valutare gli spostamenti dell'opera per consentire di verificarne la compatibilità con la funzionalità attesa per l'opera stessa, oltre alle verifiche strutturali relative agli SLE.

Secondo quanto prescritto dalle N.T.C., l'analisi allo Stato Limite di Esercizio viene condotta mantenendo pari all'unità i vari coefficienti parziali definiti per le verifiche a S.L.U., sia per quanto concerne le azioni che per i parametri di resistenza secondo le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione caratteristica rara  $G_1 + G_2 + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$
- Combinazione frequente  $G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$
- Combinazione quasi permanente  $G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$

I coefficienti di combinazione  $\psi_i$  assumono i seguenti valori:

$$\psi_0 = \psi_1 = 0.75;$$

$$\psi_2 = 0$$

### **6.5.2 Verifiche geotecniche**

Nelle verifiche agli stati limite ultimi per il dimensionamento geotecnico (GEO) si considera lo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e, specificatamente, dal raggiungimento delle condizioni di equilibrio limite nel terreno interagente con la paratia. L'analisi sarà condotta con riferimento alla Combinazione 2 (A2+M2+R1), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo M2, i coefficienti  $\gamma_R$  sulla resistenza globale (R1) sono unitari e le sole azioni variabili sono amplificate con i coefficienti del gruppo A2. I parametri di resistenza di progetto sono perciò inferiori a quelli caratteristici e di conseguenza il valore di progetto delle spinte attiva e passiva risultano rispettivamente maggiore e minore, se riferiti a quelli calcolati con i parametri caratteristici. In linea generale, per la Combinazione 2, essendo i coefficienti parziali amplificativi delle azioni permanenti pari ad 1.0 e dei variabili pari ad 1.3 (gruppo A2), si opererà applicando in fase di calcolo un coefficiente moltiplicativo ai carichi variabili pari a  $\gamma_Q=1.3$ .

#### **6.5.2.1 Collasso per rotazione intorno ad un punto dell'opera**

La verifica all'equilibrio globale alla rotazione viene implicitamente soddisfatta mediante l'analisi di interazione terreno struttura, condotta mediante il programma di calcolo PARATIE PLUS ver. 2012 della CEAS Srl, che nell'analizzare il sistema di sollecitazioni e deformazioni verifica tutte le condizioni di equilibrio del sistema.

#### **6.5.2.2 Instabilità globale dell'insieme terreno-opera di sostegno**

Nelle verifiche agli stati limite ultimi per la verifica dell'instabilità globale dell'insieme terreno-opera l'analisi sarà condotta con riferimento alla Combinazione 2 (A2+M2+R2), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo M2, i coefficienti sulla resistenza globale (R2) sono riportati nella tabella successiva e le sole azioni variabili sono amplificate con i coefficienti del gruppo A2. I parametri di resistenza di progetto sono perciò inferiori a quelli caratteristici. In linea generale, per la Combinazione in oggetto, essendo i coefficienti parziali amplificativi delle azioni permanenti pari ad 1.0 e dei variabili pari ad 1.3 (gruppo A2), si opererà applicando in fase di calcolo un coefficiente moltiplicativo ai carichi variabili pari a  $\gamma_Q=1.3$ .

Si fa ricorso ad un modello semplificato basato sulla nota teoria dell'equilibrio limite nell'ambito della quale i terreni sono stati caratterizzati mediante un legame costitutivo rigido-plastico con criterio di rottura di Mohr-Coulomb (analisi in termini di sforzi efficaci).

Nella determinazione dell'azione sismica, il coefficiente riduttivo  $\beta_s$  viene desunto, in funzione della categoria di sottosuolo e della accelerazione di riferimento  $a_g$  dalla tabella 7.11.I della normativa vigente qui di seguito riprodotta:

**Tabella 3:** *Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito*

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_s$	$\beta_s$
$0.2 < a_g \leq 0.4$	0.30	0.28
$0.1 < a_g \leq 0.2$	0.27	0.24
$a_g \leq 0.1$	0.20	0.20

Con riferimento alla componente verticale, è stata applicata in entrambe le direzioni valutando la più sfavorevole.

### **6.5.3 Verifiche di tipo idraulico (UPL ed HYD)**

Le verifiche di “tipo idraulico”, instabilità del fondo scavo per sollevamento e sifonamento del fondo scavo vengono implicitamente soddisfatte mediante l'analisi di interazione mediante il programma PARATIE che tiene conto dei moti di filtrazione ed della conseguente diminuzione della pressione efficace.

### **6.5.4 Verifiche strutturali allo SLU**

Nelle verifiche agli stati limite ultimi per il dimensionamento strutturale (STR) l'analisi sarà condotta con riferimento alla Combinazione 1 (A1+M1+R1), nella quale i coefficienti parziali sui parametri di resistenza del terreno (M1) e sulla resistenza globale (R1) sono unitari, mentre le azioni permanenti e variabili sono amplificate mediante i coefficienti parziali del gruppo A1. In questo caso i coefficienti parziali amplificativi delle azioni saranno applicati direttamente sulle sollecitazioni, calcolate con i valori caratteristici delle azioni e delle resistenze.

E' stata condotta la verifica in assenza ed in presenza di sisma per le sezioni maggiormente sollecitate della paratia.

#### **6.5.4.1 Raggiungimento della resistenza strutturale della paratia**



La verifica strutturale dei pali in c.a. sarà soddisfatta se il valore del momento resistente ultimo del palo  $M_{ru}$  e del taglio resistente ultimo  $V_{Rcd}$  risultano maggiori del momento di calcolo agente  $M_d$  e del taglio di calcolo agente  $V_d$ .

### **6.5.5 Verifiche strutturali agli SLE**

In corrispondenza delle medesime sezioni sono state effettuate le verifiche sulla massima ampiezza delle fessure secondo le combinazioni di carico definite dalla normativa NTC § 2.5.8 (verifica allo stato limite di fessurazione) e sulle massime tensioni nel calcestruzzo e nelle armature (verifica delle tensioni in esercizio).

In conseguenza alla condizioni ambientali già definite nel paragrafo 3.1, occorre verificare che l'ampiezza delle fessure  $w_k$  sia al di sotto del valore limite fissato pari a 0.2 mm per la combinazione di carico quasi permanente e 0.3 mm per la combinazione di carico frequente.

La massima tensione nel calcestruzzo dovrà rispettare la seguente condizione:

$$\text{Classe di resistenza C28/35 (comb. Rara)} \quad \sigma_c < 0.60f_{ck} = 16.80MPa$$

$$\text{Classe di resistenza C28/35 (comb. Qperm)} \quad \sigma_c < 0.45f_{ck} = 12.60MPa$$

La massima tensione nell'acciaio dovrà rispettare la seguente condizione:

$$\text{Acciaio B450C} \quad \sigma_f < 0.8f_{yk} = 360.00MPa$$

## **6.6 RISULTATI DELLE VERIFICHE SULLE PARATIE**

### **6.6.1 Sezioni di verifica**

Nelle tabelle successive, per le sezioni esaminate, sono fornite le principali caratteristiche geometriche e meccaniche utilizzate nelle verifiche delle paratie. Per ogni paratia è stata esaminata la sezione caratterizzata dalla massima altezza.

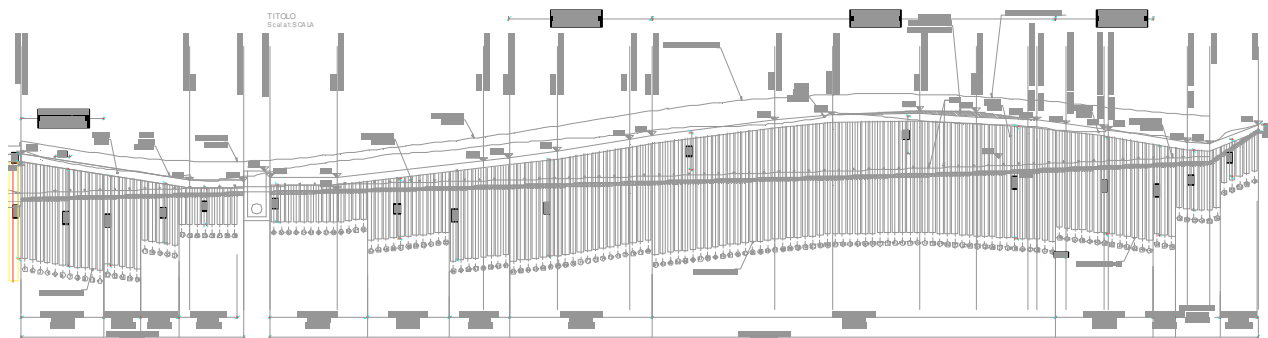


Figura 5 Sviluppo Paratie OS46

TABELLA CARATTERISTICHE PARATIA DI PALI OS46_PA07									
TRATTO		PALI ANTERIORI				PALI POSTERIORI			
Denominazione	Lunghezza	Materiale	Φ perf. (mm)	L pali (m)	i pali (m)	Materiale	Φ perf. (mm)	L pali (m)	i pali (m)
A	11.02	ClS	800	15	1.00	ClS	800	15	3.00
B	4.99	ClS	800	12	1.00				
C	4.97	ClS	800	8	1.00				
D	7.92	ClS	800	5	1.00				

TABELLA CARATTERISTICHE PARATIA DI PALI OS46_PA08 (PED)									
TRATTO		PALI ANTERIORI				PALI POSTERIORI			
Denominazione	Lunghezza	Materiale	Φ perf. (mm)	L pali (m)	i pali (m)	Materiale	Φ perf. (mm)	L pali (m)	i pali (m)
A	13.01	ClS	800	5	1.00				
B	11.03			8	1.00				
C	8.00	ClS	800	12	1.00				
D	19.07	ClS	800	15	1.00	ClS	800	15	3.00
E	53.87	ClS	800	17	1.00	ClS	800	17	2.00
F	13.05	ClS	800	15	1.00	ClS	800	15	3.00
G	3.00	ClS	800	12	1.00				
H	5.97	ClS	800	8	1.00				
R1	4.93	ClS	800	5	1.00				

Tabella 4: Paratie OS46

## 6.6.2 Verifiche strutturali

### 6.6.2.1 Analisi numeriche - Sintesi dei risultati

Di seguito si riportano i risultati delle analisi effettuate per le paratie PA07.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

PARATIA OS46 - PA07 - (L=15m a CAVALLETTO)										
	PALO ANTERIORE					PALO POSTERIORE				
Stati limite	SLU (STR)		SLE			SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	1.47	-	-	-	-	1.47	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	432	429	331	329	322	424	389	325	323	318
Taglio massimo Vd (kN/m)	178	153	-	-	-	259	241	-	-	-

PARATIA OS46 - PA07 - (L=12m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	1,4	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	286	162	230	189	140
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	96	62	-	-	-

PARATIA OS46 - PA07 - (L=8m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	0,48	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	123	75	91	94	73
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	51	31	-	-	-

PARATIA OS46 - PA07 - (L=5m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	0,17	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	38	20	28	25	19
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	24	13	-	-	-

Di seguito si riportano i risultati delle analisi effettuate per le paratie PA08.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

PARATIA OS46 - PA08 - (L=17m a CAVALLETTO)										
	PALO ANTERIORE					PALO POSTERIORE				
Stati limite	SLU (STR)		SLE			SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	4.13	-	-	-	-	4.13	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	816	823	625	621	610	911	892	698	694	680
Taglio massimo Vd (kN/m)	296	269	-	-	-	380	344	-	-	-

PARATIA OS46 - PA07 - (L=15m a CAVALLETTO)										
	PALO ANTERIORE					PALO POSTERIORE				
Stati limite	SLU (STR)		SLE			SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	1.47	-	-	-	-	1.47	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	432	429	331	329	322	424	389	325	323	318
Taglio massimo Vd (kN/m)	178	153	-	-	-	259	241	-	-	-

PARATIA OS46 - PA08 - (L=12m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	1,4	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	286	162	230	189	140
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	96	62	-	-	-

PARATIA OS46 - PA08 - (L=8m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	0,48	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	123	75	91	94	73
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	51	31	-	-	-

PARATIA OS46 - PA08 - (L=5m a SBALZO)							
	PALO ANTERIORE						
Stati limite	SLU (GEO)		SLU (STR)		SLE		
Combinazione	Statica	Sismica	Statica	Sismica	Rara	Freq.	Quasi Perm.
Spostamento massimo (cm)	-	-	-	-	0,17	-	-
Momento di calcolo Md (kNm/m)	-	-	38	20	28	25	19
Taglio massimo Vd (kN/m)	-	-	24	13	-	-	-

### *6.6.2.2 Verifiche SLU - Pali*

Per le verifiche si considerano le sollecitazioni massime agenti sulla struttura scaturite dalle analisi statiche e sismiche nella combinazione di tipo STR. Le sollecitazioni valutate per le sezioni di riferimento sono riportate nella seguente tabella insieme alle verifiche a flessione e taglio.

Per le verifiche strutturali del tratto iniziale di palo (da quota 0 a quota -1,5m) sono state valute le sollecitazioni massime che si sviluppano in corrispondenza dell'intradosso del cordolo di coronamento.

Nell'allegato 1 si riportano i tabulati di calcolo con i relativi diagrammi dei momenti e del taglio per la combinazione STR statica per le sezioni di calcolo di altezza massima.

**Tabella 5: Sintesi delle analisi condotte sulla paratie OS46**

TABELLA CARATTERISTICHE PARATIA DI PALI OS46_PA07														
PALI ANTERIORI							PALI POSTERIORI							
TRATTO	ID.	Lungh.	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L. pali (m)	i pali (m)	Arm. Long.	Arm. Trasn.	M <sub>d</sub> max ultimo	M <sub>id</sub> ultimo	FS <sub>M</sub>	V <sub>d</sub>	V <sub>scd</sub>
	A	11.02	z (M <sub>min</sub> +) = 0m z (V <sub>min</sub> +) = -5.10m	Cls	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	387.24	956.02	2.47	177.60	1131.94
	B	4.99		Cls	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	291.69	653.80	2.24	92.39	878.68
	C	4.97		Cls	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	123.36	537.33	4.36	51.48	861.59
	D	7.92		Cls	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	38.34	362.44	9.45	24.01	826.01
TABELLA CARATTERISTICHE PARATIA DI PALI OS46_PA08														
PALI ANTERIORI							PALI POSTERIORI							
TRATTO	ID.	Lungh.	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L. pali (m)	i pali (m)	Arm. Long.	Arm. Trasn.	M <sub>d</sub> max ultimo	M <sub>id</sub> ultimo	FS <sub>M</sub>	V <sub>d</sub>	V <sub>scd</sub>
	A	13.01		Cls	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	38.34	362.44	9.45	24.01	826.01
	B	11.03		Cls	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	123.36	537.33	4.36	51.48	861.59
	C	8.00		Cls	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	291.69	653.80	2.24	92.39	878.68
	D	19.07	z (M <sub>min</sub> +) = 0m z (V <sub>min</sub> +) = -5.10m	Cls	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	387.24	956.02	2.47	177.60	1131.94
	E	53.87	z (M <sub>max</sub> +) = -10.30m z (V <sub>min</sub> +) = -7.30m	Cls	800	17	1.00	28 Ø 26	Ø 12/25	815.96	1483.27	1.82	296.05	1156.13
	F	13.05	z (M <sub>min</sub> +) = 0m z (V <sub>min</sub> +) = -5.10m	Cls	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	387.24	956.02	2.47	177.60	1131.94
	G	3.00		Cls	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	291.69	653.80	2.24	92.39	878.68
	H	5.97		Cls	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	123.36	537.33	4.36	51.48	861.59
	R1	4.93		Cls	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	38.34	362.44	9.45	24.01	826.01

6.6.2.3 Verifiche SLE – Pali

Tabella 6: Sintesi delle verifiche a fessurazione e tensionale.

VERIFICHE S.L.E. (RARA) - PARATIA DI PALI OS46_PA07																		
TRATTO	PALI ANTERIORI									PALI POSTERIORI								
	ID. Lunghezza	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L pali (m)	I pali (m)	Arm. Long.	M <sub>d</sub> max	A <sub>t</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>t</sub>	σ <sub>d</sub> /f <sub>td</sub>	σ <sub>r</sub> /f <sub>rk</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>lim</sub>	z (M <sub>max</sub> )	z (V <sub>min</sub> )	
A	11.02	z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5.10m	C15	800	15	1.00	28x20	296.68	87.96	7.02	164.26	0.23	0.37	0.119	-	z (M <sub>max</sub> )=-8.60m z (V <sub>min</sub> )=-4.90m	87.96	325.10
B	4.99		C15	800	12	1.00	20x20	212.41	62.83	6.50	180.54	0.21	0.40	0.126	-			
C	4.97		C15	800	8	1.00	16x20	91.48	50.27	3.17	95.43	0.10	0.21	0.052	-			
D	7.92		C15	800	5	1.00	16x16	27.66	32.17	1.21	43.34	0.04	0.10	0.024	-			
VERIFICHE S.L.E. (RARA) - PARATIA DI PALI OS46_PA08																		
TRATTO	PALI ANTERIORI									PALI POSTERIORI								
	ID. Lunghezza	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L pali (m)	I pali (m)	Arm. Long.	M <sub>d</sub> max	A <sub>t</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>t</sub>	σ <sub>d</sub> /f <sub>td</sub>	σ <sub>r</sub> /f <sub>rk</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>lim</sub>	z (M <sub>max</sub> )	z (V <sub>min</sub> )	
A	13.01		C15	800	5	1.00	16x16	27.66	32.17	1.21	43.34	0.04	0.10	0.024	-			
B	11.03		C15	800	8	1.00	16x20	91.48	50.27	3.17	95.43	0.10	0.21	0.052	-			
C	8.00		C15	800	12	1.00	20x20	212.41	62.83	6.50	180.54	0.21	0.40	0.126	-			
D	19.07	z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5.10m	C15	800	15	1.00	28x20	296.68	87.96	7.02	164.26	0.23	0.37	0.119	-	z (M <sub>max</sub> )=-8.60m z (V <sub>min</sub> )=-4.90m	87.96	325.10
E	53.87	z (M <sub>max</sub> )=-10.30m z (V <sub>min</sub> )=-7.30m	C15	800	17	1.00	28x26	625.21	148.66	11.68	240.36	0.38	0.59	0.171	-	z (M <sub>max</sub> )=-10.00m z (V <sub>min</sub> )=-7.60m	148.66	698.10
F	13.05	z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5.10m	C15	800	15	1.00	28x20	296.68	87.96	7.02	164.26	0.23	0.37	0.119	-	z (M <sub>max</sub> )=-8.60m z (V <sub>min</sub> )=-4.90m	87.96	325.10
G	3.00		C15	800	12	1.00	20x20	212.41	62.83	6.50	180.54	0.21	0.40	0.126	-			
H	5.97		C15	800	8	1.00	16x20	91.48	50.27	3.17	95.43	0.10	0.21	0.052	-			
RI	4.93		C15	800	5	1.00	16x16	27.66	32.17	1.21	43.34	0.04	0.10	0.024	-			

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

VERIFICHE S.L.E. (FREQUENTE) - PARATIA DI PALI OS46_PA07																	
TRATTO	PALI ANTERIORI							PALI POSTERIORI									
	ID.	Lunghezza	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L_pali (m)	i_pali (m)	Arml. Long.	Arml. Trasn.	M <sub>d</sub> max	A <sub>r</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>t</sub>	σ <sub>d/ck</sub>	σ <sub>f/ftk</sub>	W <sub>k</sub>	W <sub>lim</sub>
A	11.02		z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1,00	28x20x12/25	294,75	87,96	6,98	163,14	0,23	0,36	0,203	0,300	0,300
B	4.99			C15	800	12	1,00	20x20x12/25	189,61	62,83	5,80	161,16	0,19	0,36	0,143	0,300	
C	4.97			C15	800	8	1,00	16x20x12/25	117,64	50,27	4,07	122,72	0,13	0,27	0,067	0,300	
D	7.92			C15	800	5	1,00	16x20x12/25	24,98	32,17	1,09	39,14	0,04	0,09	0,022	0,300	
VERIFICHE S.L.E. (FREQUENTE) - PARATIA DI PALI OS46_PA08																	
TRATTO	PALI ANTERIORI							PALI POSTERIORI									
	ID.	Lunghezza	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L_pali (m)	i_pali (m)	Arml. Long.	Arml. Trasn.	M <sub>d</sub> max	A <sub>r</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>t</sub>	σ <sub>d/ck</sub>	σ <sub>f/ftk</sub>	W <sub>k</sub>	W <sub>lim</sub>
A	13.01			C15	800	5	1,00	16x20x12/25	24,98	32,17	1,09	39,14	0,04	0,09	0,022	0,300	
B	11.03			C15	800	8	1,00	16x20x12/25	117,64	50,27	4,07	122,72	0,13	0,27	0,067	0,300	
C	8.00			C15	800	12	1,00	20x20x12/25	189,61	62,83	5,80	161,16	0,19	0,36	0,143	0,300	
D	19.07		z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1,00	28x20x12/25	294,75	87,96	6,98	163,14	0,23	0,36	0,203	0,300	0,300
E	53.87		z (M <sub>max</sub> )=-10,30m z (V <sub>min</sub> )=-7,30m	C15	800	17	1,00	28x26x12/25	621,15	148,66	11,61	238,80	0,38	0,53	0,182	0,300	0,300
F	13.05		z (M <sub>max</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1,00	28x20x12/25	294,75	87,96	6,98	163,14	0,23	0,36	0,203	0,300	0,300
G	3.00			C15	800	12	1,00	20x20x12/25	189,61	62,83	5,80	161,16	0,19	0,36	0,143	0,300	
H	5.97			C15	800	8	1,00	16x20x12/25	117,64	50,27	4,07	122,72	0,13	0,27	0,067	0,300	
RI	4.93			C15	800	5	1,00	16x20x12/25	24,98	32,17	1,09	39,14	0,04	0,09	0,022	0,300	



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

VERIFICHE S.L.E. (QUASI PERMANENTE) - PARATIA DI PALI OS46_PA07																			
PALI ANTERIORI																			
TRATTO	ID.	Lungh.	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L pali (m)	I pali (m)	Arm. Long. (m)	Arm. Trasv. (m)	M <sub>d</sub> max	A <sub>r</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>r</sub>	σ <sub>d/ck</sub>	σ <sub>r/ck</sub>	σ <sub>d/fyk</sub>	σ <sub>r/fyk</sub>	W <sub>k</sub>	W <sub>im</sub>
	A	11.02	z (M <sub>min</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	289.13	87.96	6.84	159.87	0.22	0.36	0.195	0.200	0.195	0.200
	B	4.99		C15	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	139.97	62.83	4.28	118.97	0.14	0.26	0.074	0.200		
	C	4.97		C15	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	87.50	50.27	3.03	91.28	0.10	0.20	0.050	0.200		
	D	7.92		C15	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	19.24	32.17	0.84	30.14	0.03	0.07	0.017	0.200		
VERIFICHE S.L.E. (QUASI PERMANENTE) - PARATIA DI PALI OS46_PA08																			
PALI POSTERIORI																			
TRATTO	ID.	Lungh.	Sezioni di verifica	Materiale	Ø perf. (mm)	L pali (m)	I pali (m)	Arm. Long. (m)	Arm. Trasv. (m)	M <sub>d</sub> max	A <sub>r</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>r</sub>	σ <sub>d/ck</sub>	σ <sub>r/ck</sub>	σ <sub>d/fyk</sub>	σ <sub>r/fyk</sub>	W <sub>k</sub>	W <sub>im</sub>
	A	13.01		C15	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	19.24	32.17	0.84	30.14	0.03	0.07	0.017	0.200		
	B	11.03		C15	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	87.50	50.27	3.03	91.28	0.10	0.20	0.050	0.200		
	C	8.00		C15	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	139.97	62.83	4.28	118.97	0.14	0.26	0.074	0.200		
	D	19.07	z (M <sub>min</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	289.13	87.96	6.84	159.87	0.22	0.36	0.195	0.200	0.195	0.200
	E	53.87	z (M <sub>max</sub> )=-10,30m z (V <sub>min</sub> )=-7,30m	C15	800	17	1.00	28 Ø 26	Ø 12/25	609.49	148.66	11.39	234.23	0.37	0.52	0.178	0.200	0.178	0.200
	F	13.05	z (M <sub>min</sub> )=0m z (V <sub>min</sub> )=-5,10m	C15	800	15	1.00	28 Ø 20	Ø 12/25	289.13	87.96	6.84	159.87	0.22	0.36	0.195	0.200	0.195	0.200
	G	3.00		C15	800	12	1.00	20 Ø 20	Ø 12/25	139.97	62.83	4.28	118.97	0.14	0.26	0.074	0.200		
	H	5.97		C15	800	8	1.00	16 Ø 20	Ø 12/25	87.50	50.27	3.03	91.28	0.10	0.20	0.050	0.200		
	RI	4.93		C15	800	5	1.00	16 Ø 16	Ø 12/25	19.24	32.17	0.84	30.14	0.03	0.07	0.017	0.200		

### 6.6.3 Verifiche geotecniche

#### 6.6.3.1 Verifiche di stabilità globale del complesso opera di sostegno - terreno

Per le verifiche di stabilità globale sono stati utilizzati i medesimi parametri indicati nel paragrafo 6.5.2.2.

Come anticipato per le verifiche si è utilizzato il modulo VSP Plus della Ceas. I coefficienti di sicurezza ottenuti sono riportati nelle tabelle seguenti.

PARATIA OS46 - PA08 - (L=17m a CAVALLETTO)	
Comb. GEO	FS
Statica	1.644 > 1.10
Sismica	1.137 > 1.10

PARATIA OS46 - PA08 - (L=15m a CAVALLETTO)	
Comb. GEO	FS
Statica	1.715 > 1.10
Sismica	1.187 > 1.10

PARATIA OS46 - PA08 - (L=12m a SBALZO)	
Comb. GEO	FS
Statica	1.742 > 1.10
Sismica	1.223 > 1.10

PARATIA OS46 - PA08 - (L=8m a SBALZO)	
Comb. GEO	FS
Statica	1.709 > 1.10
Sismica	1.202 > 1.10

PARATIA OS46 - PA08 - (L=5m a SBALZO)	
Comb. GEO	FS
Statica	1.670 > 1.10
Sismica	1.185 > 1.10

Nelle figure seguenti sono rappresentate le sezioni di altezza massima per la paratia in oggetto con le superfici investigate ed evidenziata la superficie più critica.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

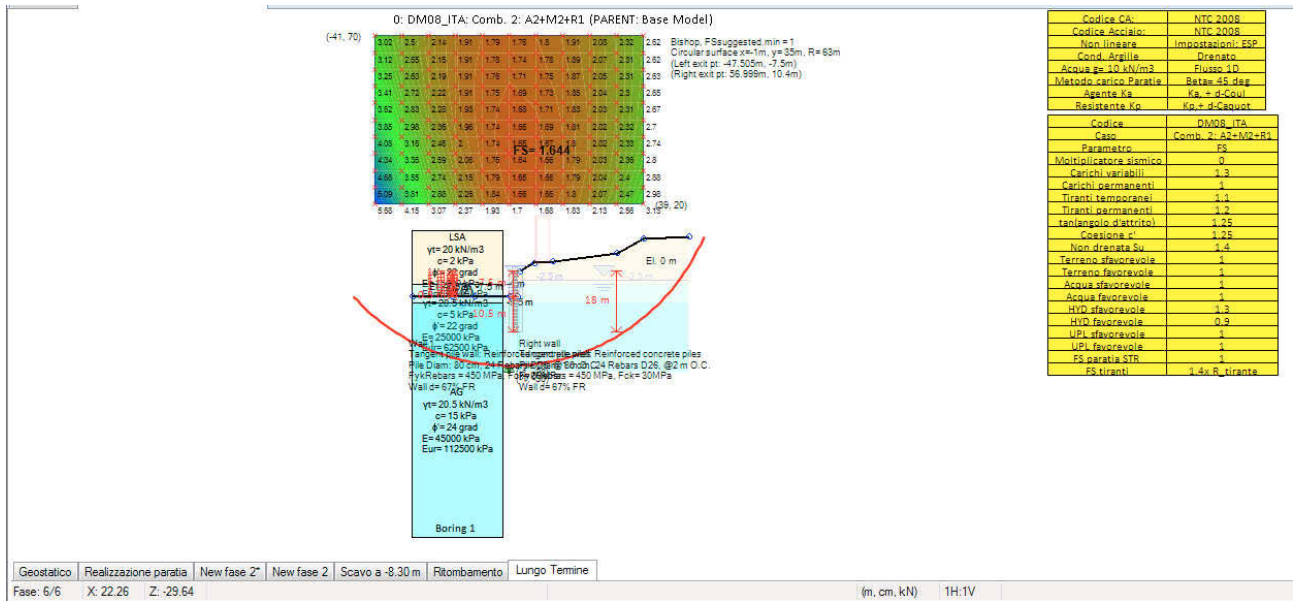


Figura 6. Verifica di stabilità globale in condizione statica - OS46-PA07-PA08-Lp=17

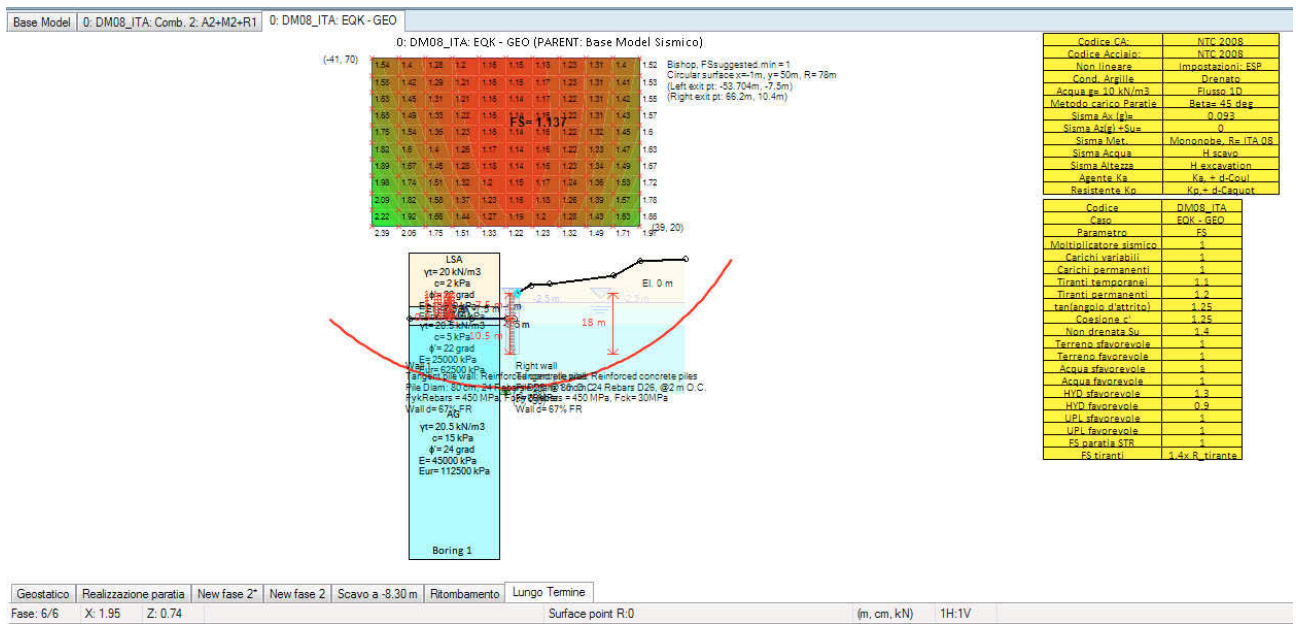


Figura 7. Verifica di stabilità globale in condizione sismica - OS46-PA07-PA08-Lp=17

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

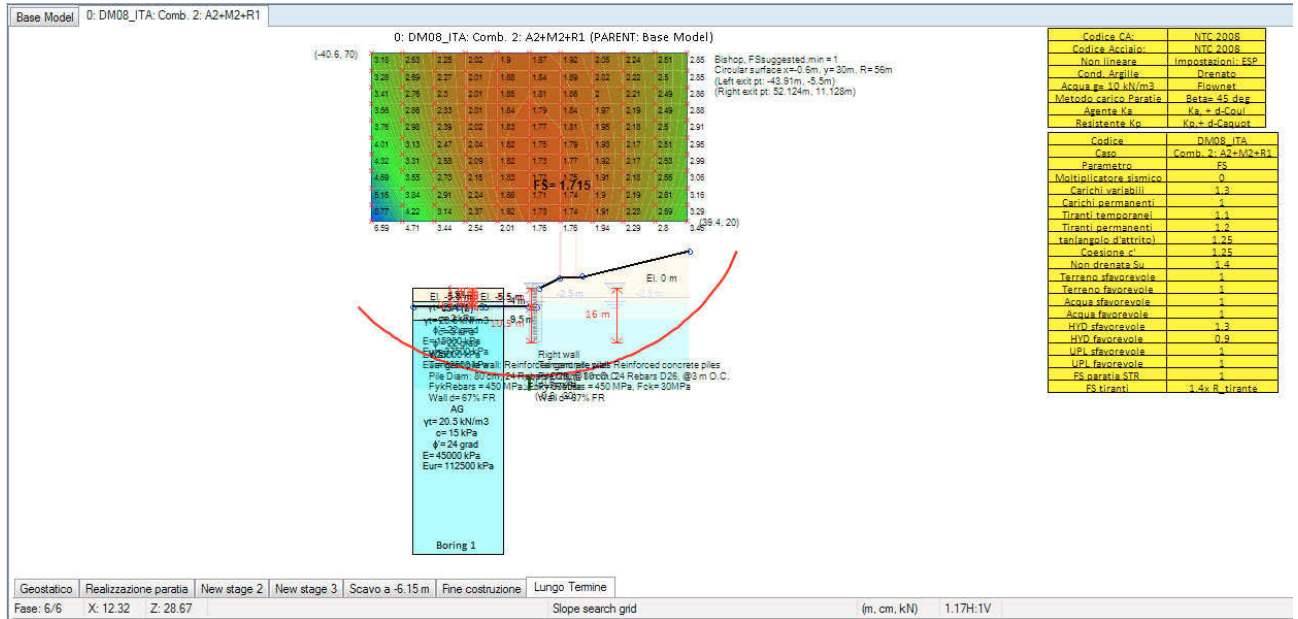


Figura 8. Verifica di stabilità globale in condizione statica - OS46-PA07-PA08-Lp=15

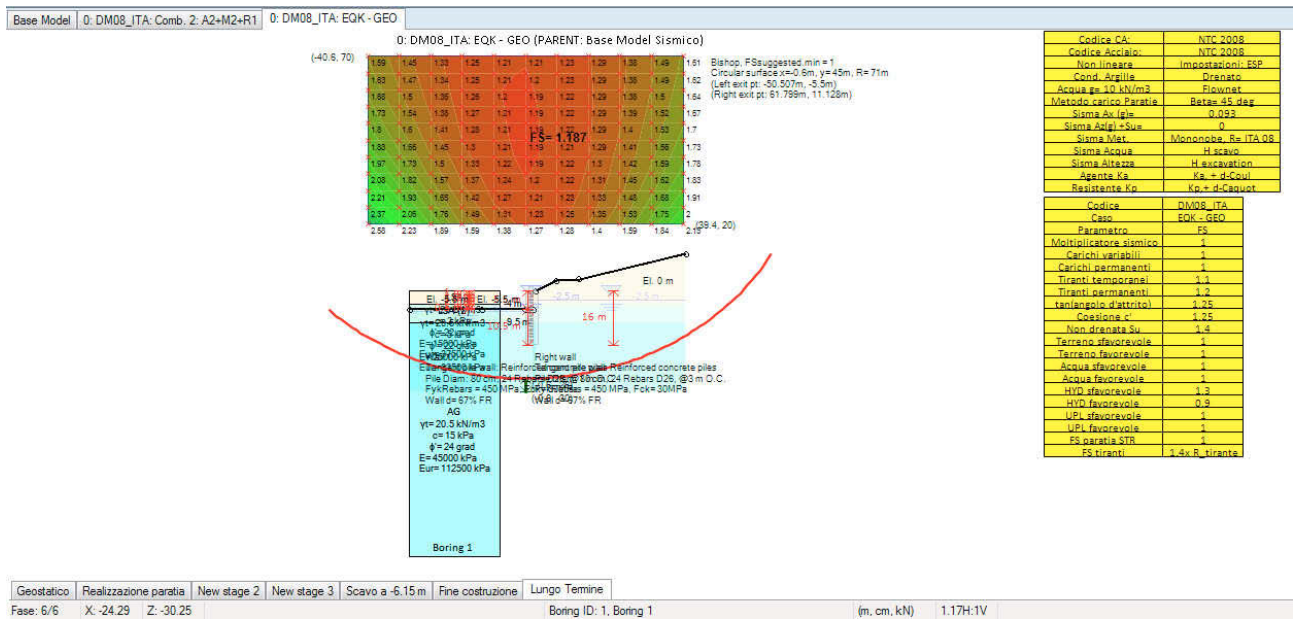
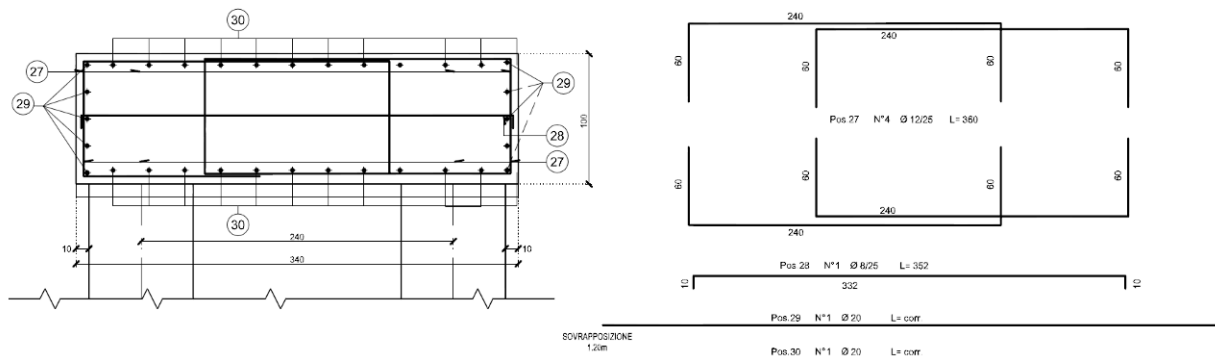


Figura 9. Verifica di stabilità globale in condizione sismica - OS46-PA07-PA08-Lp=15

## 6.7 VERIFICA CORDOLO TESTA PALI

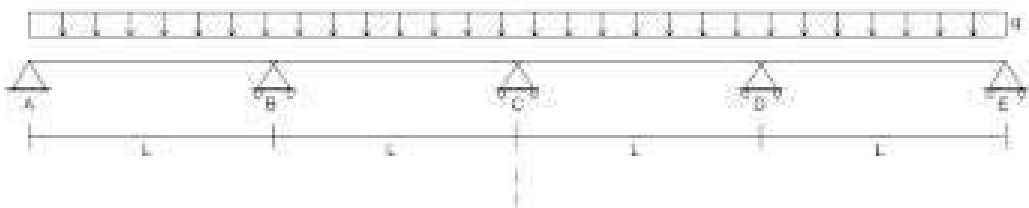
Di seguito si riportano le verifiche strutturali della trave di coronamento prevista nei tratti di paratia con due file di pali.

Carpenteria e armatura trave di coronamento  
(TRATTI DI PARATIA A DOPPIA FILA DI PALI)  
Sezione trasversale corrente  
Scala 1:20



Dall'analisi eseguita sulla paratia si riscontra che l'azione orizzontale agente sulla trave di coronamento allo SLU risulta essere  $q=45.49$  kN/m.

La presenza della seconda fila di pali ad interasse 3m, determina, in corrispondenza di ogni palo, una maggiore rigidità della paratia. Pertanto, la trave di coronamento può essere considerata, al limite, come un trave continua su più appoggi posti a distanza 3m.



$$M_{SD}^- = ql^2/12$$

$$M_{SD}^+ = ql^2/8$$

$$V_{SD} = ql/2 \times 2$$

### 6.7.1 Verifica allo SLU

Le sollecitazioni che si determinano allo SLU (A1+M1+R1) sono le seguenti:

$$M_{SD}^- = ql^2/12 = 34.12 \text{ kNm}$$

$$M_{SD}^+ = ql^2/8 = 51.18 \text{ kNm}$$

$$V_{SD} = ql/2 \times 2 = 136.47 \text{ kN}$$

DEFINIZIONE DELLA GEOMETRIA			
SEZIONE TRASVERSALE			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	2400	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	40	[mm]
Altezza utile della sezione	d	2360	[mm]
ARMATURA TESA			
Diametro dei ferri correnti	$\phi_1$	20	[mm]
Numero dei ferri correnti	n <sub>1</sub>	5	[-]
Diametro dei ferri di eventuale infittimento	$\phi_2$	0	[mm]
Numero dei ferri di eventuale infittimento	n <sub>2</sub>	0	[-]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
DETERMINAZIONE DEL MOMENTO RESISTENTE			
Determinazione della percentuale meccanica di armatura tesa	$\omega_s$	0.0184	[-]
Rapporto tra copriferro e altezza utile	$\delta$	0.0169	[-]
Rapporto tra armatura compressa e armatura tesa	$\rho$	0.0000	[-]
Posizione adimensionale dell'asse neutro per il Campo 2a	$\xi_{2a}$	0.1667	[-]
Posizione adimensionale dell'asse neutro per il Campo 2b	$\xi_{2b}$	0.2593	[-]
Posizione adimensionale dell'asse neutro per il Campo 3	$\xi'_3$	0.0384	[-]
Coefficiente di riempimento per il Campo 2a	$\beta_{2a}$	0.6667	[-]
Coefficiente di riempimento per il Campo 2b	$\beta_{2b}$	0.8095	[-]
Coefficiente $\alpha'_s$ per il Campo 2a	$\alpha'_{s(a)}$	0.9183	[-]
Coefficiente $\alpha'_s$ per il Campo 2b	$\alpha'_{s(b)}$	1.0000	[-]
Coefficiente $\alpha'_s$ per il Campo 3	$\alpha'_{s(3)}$	1.0000	[-]
Percentuale meccanica d'armatura per il Campo 2a	$\omega_{2a}$	0.1111	[-]
Percentuale meccanica d'armatura per il Campo 2b	$\omega_{2b}$	0.2099	[-]
Percentuale meccanica d'armatura per il Campo 3	$\omega_3$	0.5186	[-]
	$\omega'_3$	0.0297	[-]
CAMPO 2a			
Posizione adimensionale dell'asse neutro	$\xi$	0.0623	[-]

Posizione dell'asse neutro	x	146.96 [mm]
Deformazione massima nel calcestruzzo	$\epsilon_{c,max}$	0.0007 [-]
Deformazione massima dell'acciaio	$\epsilon_{s,max}$	0.0100 [-]
Coefficiente di riempimento	$\beta$	0.2953 [-]
Coefficiente di baricentro	$\kappa$	0.3437 [-]
Coefficiente $\alpha'_s = \sigma'_s / f_{yd}$	$\alpha'_s$	0.2470 [-]
Tensione nell'armatura compressa	$\sigma'_s$	96.66 [MPa]
Deformazione dell'armatura compressa	$\epsilon'_s$	0.0005 [-]
<b>Momento resistente della sezione</b>	<b><math>M_{Rd}</math></b>	<b>1419.55 [kNm]</b>
<b>Momento sollecitante a SLU assunto in valore assoluto</b>	<b><math>M_{Ed}</math></b>	<b>138.7 [kNm]</b>

<b>DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE</b>			
<b>§ 4.1.2.1.3.2 - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO</b>			
Diametro delle staffe	$\phi_{sw}$	12	[mm]
Numero di braccia	$n_b$	2	[-]
Passo delle staffe	s	250	[mm]
Inclinazione tra il puntone compresso e l'asse della trave	$\theta$	45	[°]
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	$\alpha$	90	[°]
Area della sezione trasversale dell'armatura a taglio	$A_{sw}$	226	[mm <sup>2</sup> ]
Braccio della coppia interna	z	2124	[mm]
Cotangente di $\theta$	$\cot\theta$	1.00	[-]
		1.00	[-]
Cotangente di $\alpha$	$\cot\alpha$	0.00	[-]
Seno di $\alpha$	$\sin\alpha$	1.00	[-]
<b>Resistenza offerta dall'armatura a taglio (meccanismo taglio - trazione)</b>	<b><math>V_{Rsd}</math></b>	<b>751.99</b>	<b>[kN]</b>
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima	$f'_{cd}$	7.08	[MPa]
<b>Resistenza offerta dai puntoni (meccanismo taglio - compressione)</b>	<b><math>V_{Rcd}</math></b>	<b>7522.50</b>	<b>[kN]</b>
Massima area efficace di armatura a taglio per $\cot\theta = 1$	$A_{sw,max}$	2715.28	[mm <sup>2</sup> ]
<b>Resistenza a taglio della sezione armata trasversalmente</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>751.99</b>	<b>[kN]</b>
<b>§ 4.1.2.1.3.3 - TAGLIO MASSIMO SOPPORTABILE DALLA TRAVE</b>			
<b>Resistenza massima a taglio della trave</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>8358.33</b>	<b>[kN]</b>

## 6.7.2 Verifica alle tensioni di esercizio

Le azioni di taglio agenti sulla trave di coronamento per i vari SLE sono le seguenti:

$q=34.84$  kN/m SLE Rara

$M_{SD}=ql^2/8= 39.20$  kNm

$q=34.55$  kN/m SLE Frequente

$M_{SD}=ql^2/8= 38.87$  kNm

$q=34.44$  kN/m SLE Quasi Permanente

$M_{SD}=ql^2/8= 38.75$  kNm

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	<b>39.20</b>	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	15.0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$h$	2400	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$b$	1000	[mm]
Copriferro	$d'$	40	[mm]
Altezza utile della sezione	$d$	2360	[mm]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A's$	0	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	$x$	310.75	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a $x$	$J$	1.08949E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	15	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	<b><math>\sigma_c</math></b>	<b>0.11</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	<b><math>\sigma_s</math></b>	<b>11.06</b>	<b>[MPa]</b>
DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	<b>38.75</b>	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	15.0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$j$	2400	[-]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$b$	1000	[-]
Copriferro	$d'$	40	[-]
Altezza utile della sezione	$d'$	2360	[-]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A's$	0	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	$x$	310.75	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a $x$	$J$	1.08949E+11	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,q.p.}$	11.25	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

"RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO PARATIA OS46"

Tensione nel calcestruzzo	$\sigma_c$	0.11 [MPa]
Tensione nell'armatura tesa	$\sigma_s$	10.93 [MPa]

### 6.7.3 Verifica di fessurazione

Le azioni di taglio agenti sulla trave di coronamento per i vari SLE sono le seguenti:

$q=34.84$  kN/m SLE Rara

$M_{SD}=ql^2/8= 39.20$  kNm

$q=34.55$  kN/m SLE Frequente

$M_{SD}=ql^2/8= 38.87$  kNm

$q=34.44$  kN/m SLE Quasi Permanente

$M_{SD}=ql^2/8= 38.75$  kNm

<b>CONTROLLO DI FESSURAZIONE A SLS</b>			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	2400	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	40	[mm]
Altezza utile della sezione	d	2360	[mm]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	1571	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	0	[mm <sup>2</sup> ]
Distanza tra il bordo del cls e l'armatura	c	52	[mm]
Distanza tra i baricentri delle barre	s	62	[mm]
Distanza massima di riferimento tra le barre	S <sub>rif.max</sub>	310	[mm]
<b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente</b>			
<b>Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente</b>	<b>M<sub>Ed,q.p.</sub></b>	<b>38.75</b>	<b>[kNm]</b>
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	310.75	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ <sub>s</sub>	10.93	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub>	2.6	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k <sub>t</sub>	0.4	[-]
Altezza efficace	h <sub>c,eff</sub>	100	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	A <sub>c,eff</sub>	100000	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	ρ <sub>p,eff</sub>	0.01571	[-]
Rapporto tra E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>	α <sub>e</sub>	6.35	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	ε <sub>sm</sub> - ε <sub>cm</sub>	-0.000305	[-]
		0.000033	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	φ <sub>eq</sub>	20.00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k <sub>1</sub>	0.8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k <sub>2</sub>	0.5	[-]
	k <sub>3</sub>	3.4	[-]
	k <sub>4</sub>	0.425	[-]
Distanza massima tra le fessure	S <sub>r,max</sub>	393.25	[mm]
		393.25	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	<b>W<sub>k</sub></b>	<b>0.0129</b>	<b>[mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	<b>W<sub>max</sub></b>	<b>0.3</b>	<b>[mm]</b>

<b>Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente</b>			
<b>Momento sollecitante per la combinazione Frequente</b>	<b>M<sub>Ed,freq.</sub></b>	<b>38.87</b>	<b>[kNm]</b>
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	310.75	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	10.97	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	2.6	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	$k_t$	0.4	[-]
Altezza efficace	$h_{c,eff}$	100	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{c,eff}$	100000	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p,eff}$	0.01571	[-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_e$	6.35	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	-0.000304	[-]
		0.000033	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	20.00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	$k_1$	0.8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	$k_2$	0.5	[-]
	$k_3$	3.4	[-]
	$k_4$	0.425	[-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max}$	393.25	[mm]
		393.25	[mm]
<b>Ampiezza delle fessure</b>	<b>W<sub>k</sub></b>	<b>0.0129</b>	<b>[mm]</b>
<b>Ampiezza massima delle fessure</b>	<b>W<sub>max</sub></b>	<b>0.2</b>	<b>[mm]</b>

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BALDI G., BELLOTTI R., GHIONNA V., JAMIOLKOWSKI M., PASQUALINI E. (1981) “Cone Resistance in Dry NC and OC sands”, ASCE Symp. on Cone Penetration Testing and Experience, St. Louis.
- BARLA G., BECCI B., COLOMBO A., NOVA R., PEDUZZI R. (1988) “A method for the analysis and design of flexible retaining structures. Application to a strutted excavation” , Proceedings of the Sixth Conference on Numerical Methods in Geomechanics, Innsbruck
- BATHE, K.J. (1996), “Finite element procedure”, Prentice Hall
- BECCI, B., NOVA, R. (1987) “Un metodo di calcolo automatico per il progetto di paratie”, Rivista Italiana di Geotecnica
- BISHOP, A. W. (1955) “The use of the slip circle in the stability analysis of slopes”, Geotechnique
- BOLTON, M.D., (1986) “The strength and dilatancy of sands”, Geotechnique 36, 1, 65-78.
- BOWLES J.E. (1988) ,”Foundation Analysis and design”, 4th ed. McGraw-Hill
- BRANSBY P.L., MILLIGAN G.W.E. (1975) “Soil Deformations near Cantilever Sheet Pile Walls”, Geotechnique
- CAQUOT A. & KERISEL J. (1948) “Tables for the Calculation of Passive Pressure, Active Pressure and Bearing Capacity of Foundations”, Gautiers-Villars, Paris
- CAQUOT A., KERISEL J., ABSI E., (1973) “Tables de butée et de poussée”, Gautiers-Villars, Paris
- CESTARI F. (1990) “Prove geotecniche in sito”, Geo-Graph
- CESTELLI-GUIDI C. (1984) “Geotecnica e tecnica delle fondazioni”, Hoepli
- CLOUGH, G. W. AND O’ROURKE, T. D. (1990). “Construction induced movements of in-situ walls.” Design and Performance of Earth Retaining Structures, Proceedings of a Specialty Conference at Cornell University, ASCE, New York
- CUNDALL P., BOARD M. (1988) “A microcomputer program for modelling large-strain plasticity problems”, Proceedings of the Sixth Conference on Numerical Methods in Geomechanics, Innsbruck
- CUBRINOVSKY M.C. & ISHIHARA K, (1999) “Empirical correlations between SPT N-value and relative density for sandy soils”, Soils and Foundations
- D’APPOLONIA D.J., D’APPOLONIA E., BRISETTE R.F. (1970) “Discussion on settlements of spread footings in sand”, ASCE J. SMFD 96.
- COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE (CEN) (1994) “ENV 1997 - EUROCODICE 7 –

- Progettazione geotecnica” Parte 1: Regole generali (Norma UNI ENV 1997-1, aprile 1997).
- DUNCAN J. M. & BUCHIGANI A. L., (1976) “An Engineering Manual for Settlements Studies”, Dept. of Civil Engineering, Univ. of California, Berkeley
  - FELLENIUS, W. (1936) “Calculation of the stability of earth dams”, Proceedings of the Second Congress in Large Dams
  - FENELLI G.B. & PAGANO L., (1999) “Computing Top-Beam Effects in Retaining Walls”, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, 125, 8, 665-672
  - FLEMING W.G.K., WELTMAN A.J., RANDOLPH M.F., ELSON W.K., (1992) “Piling Engineering”, 2nded., Blackie
  - JAMIOLKOWSKI M., LANCELLOTTA R., MARCHETTI S., NOVA R., PASQUALINI E. (1979) “Design parameters for soft clays” 7 ECSMFE, Brighton
  - JAMIOLKOWSKI M., PASQUALINI E. (1979) “Introduzione ai diversi metodi di calcolo dei diaframmi con riferimento ai parametri geotecnici che vi intervengono e alla loro determinazione sperimentale” Atti Istituto Scienza delle Costruzioni, Politecnico di Torino
  - JANBU N. (1963) “Soil compressibility as determined by oedometer and triaxial tests” 3 ECSMFE, Wiesbaden
  - KUNG G. T. C., JUANG C. H., HSIAO E. C. L., AND Y. M. A. HASHASH (2007) “Simplified Model for Wall Deflection and Ground-Surface Settlement Caused by Braced Excavation in Clays” ASCE J. Geotech. and Geoenviron. Engrg.
  - LADD C.C., FOOT R., ISHIHARA K., SCALLOSSER F, POULOS H.G, (1977) “Stress-deformation and Strength characteristics”
  - LAMBE T.W., WHITMAN R.V. (1969) “Soil Mechanics”, John Wiley & Sons, Inc.
  - LANCELLOTTA R., (1988) “Geotecnica”, Zanichelli
  - LIAO, S.C. and WHITMAN, R.V. (1986). "Overburden correction factors for SPT in sand" Journal of Geotechnical Engineering
  - MORGENSTERN, N. R., PRICE, V. E., (1965) “The analysis of the stability of general slip surfaces”, Geotechnique
  - NAVFAC (1986) “Design Manual D:M 7.02 -Foundations and earth structures”, USA
  - NOVA,R. , (1978) “Geotecnica”,ed. CLUP, Milano
  - NOVA,R.,BECCI,B. (1987) “A method for analysis and design for flexible retaining structures”, Proc. Conf.
  - INTERACTIONS SOLS-STRUCTURES, pp. 657-664
  - RANDOLPH M. F., (1981) “The response of flexible piles to lateral loading” , Geotechnique

- SCHMERTMANN J.H. (1977) “Interpreting the Dynamics of Standard Penetration Test“, Univ. of Florida, Gainesville (USA)
- SCOTT R.F. (1981) “Foundation analysis”, Prentice Hall
- TIMOSHENKO, S. P., GOODIER, J. N. (1970), “Theory of Elasticity”, 3th ed. McGraw-Hill
- VIGGIANI C. (1999) “Fondazioni”, Hevelius Edizioni
- VIGGIANI G. & ATKINSON J. H., (1995) “Stiffness of fine-grained soil at very small strains” , Geotechnique

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=5.00 □ PALI SU SINGOLA FILA**

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

---

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.

### Sommario per ogni Approccio di Progetto

Base Model	Momento paratia (kN-m/m)	Taglio paratia (kN/m)	Spostamento X paratia (cm)	Max reazione vincoli (kN/m)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica infissione (FS)	Esito calcolo
Base Model Sismico	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN/m)	(TSF)	(FS)	
Base Model	28.08	17.54	0.17	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.531	Risolto con successo
Base Model Sismico	19.24	12.69	0.12	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.56	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	38.34	24.01	0.19	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.527	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	54.12	39.84	0.71	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.289	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	23.67	14.9	0.2	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.277	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - STR	19.65	12.77	0.12	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.56	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	38.34	24.01	0.19	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.527	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	27.66	17.42	0.17	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.531	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	24.98	15.71	0.16	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.538	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	19.24	12.69	0.12	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.56	Risolto con successo



## Sommaro esteso a tutti gli Approcci di Progetto

	Esito calcolo	Spostamento X paratia	Cedimento Z terreno	Momento paratia
		(cm)	(cm)	(kN-m/m)
Base Model	Risolto con successo	0.17	0.17	28.08
Base Model Sismico	Risolto con successo	0.12	0.12	19.24
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	Risolto con successo	0.19	0.18	38.34
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	Risolto con successo	0.71	0.65	54.12
0: DM08_ITA: EQK - GEO	Risolto con successo	0.2	0.18	23.67
0: DM08_ITA: EQK - STR	Risolto con successo	0.12	0.12	19.65
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	Risolto con successo	0.19	0.18	38.34
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	Risolto con successo	0.17	0.17	27.66
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	Risolto con successo	0.16	0.15	24.98
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	Risolto con successo	0.12	0.12	19.24

	Taglio paratia	Taglio paratia	Verifica paratia	Verifica pressofl.	Verifica taglio	Verifica $\sigma$ cls
	(kN/m)	(kN)	(TSF)	(TSF)	(TSF)	(TSF)
Base Model	17.54	17.54	0.033	0.033	0.073	0.004
Base Model Sismico	12.69	12.69	0.023	0.023	0.053	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	24.01	24.01	0.045	0.045	0.1	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	39.84	39.84	0.064	0.064	0.165	N/A
0: DM08_ITA: EQK - GEO	14.9	14.9	0.028	0.028	0.062	N/A
0: DM08_ITA: EQK - STR	12.77	12.77	0.023	0.023	0.053	N/A
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	24.01	24.01	0.045	0.045	0.1	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	17.42	17.42	0.033	0.033	0.072	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	15.71	15.71	0.03	0.03	0.065	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	12.69	12.69	0.023	0.023	0.053	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura	Max reazione vincoli	Max reazione vincoli	Verifica vincoli	Verifica STR vincoli	Verifica GEO vincoli
	(TSF)	(kN/m)	(kN)	(TSF)	(TSF)	(TSF)
Base Model	0.008	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
Base Model Sismico	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - STR	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE:	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun

(FREQUENTE)						vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/
Base Model	1.984	N/A	N/A	N/A	N/A	1.531
Base Model Sismico	2.228	N/A	N/A	N/A	N/A	1.56
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.984	N/A	N/A	N/A	N/A	1.527
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.591	N/A	N/A	N/A	N/A	1.289
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.789	N/A	N/A	N/A	N/A	1.277
0: DM08_ITA: EQK - STR	2.228	N/A	N/A	N/A	N/A	1.56
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1.984	N/A	N/A	N/A	N/A	1.527
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	1.984	N/A	N/A	N/A	N/A	1.531
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2.034	N/A	N/A	N/A	N/A	1.538
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2.228	N/A	N/A	N/A	N/A	1.56

	Verifica sifonamento (FS)	Qflow (m3/hr)	FSslope
Base Model	2	0	1.435
Base Model Sismico	2	0	2.191
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.425	0	2.087
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.425	0	1.67
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.425	0	1.167
0: DM08_ITA: EQK - STR	2	0	1.458
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1.425	0	2.087
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	2	0	2.051
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2	0	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2	0	N/A

Tabella risultati più gravosi

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
TSF Momento	0.064	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Wall Moment (kN-m/m)	54.119	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Momento (kN-m)	54.119	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN/m)	39.836	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	50
Taglio (kN)	39.836	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2:	5: Lungo Termine	1: Wall 1	50

		A2+M2+R1			
TSF taglio	0.165	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	50
Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	19
Spostamenti (cm)	0.711	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -1.65 m	1: Wall 1	N/A
Cedimenti superficiali (cm)	0.646	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -1.65 m	1: Wall 1	0
FS spinta passiva mob. (analisi NL)	1.277	4: 0: DM08_ITA: EQK - GEO	3: Scavo fino a -1.65 m	1: Wall 1	3
FS fondo scavo (eq. limite)	1.591	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -1.65 m	1: Wall 1	3

### Risultati vincoli ed elementi strutturali

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili

### Risultati paratia

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Momento ABS (kN-m)	54.119	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Momento +M (kN-m)	54.119	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Momento -M (kN-m)	-1.412	6: 0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1: Realizzazione paratia	1: Wall 1	31
TSF Momento	0.064	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	38
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN)	39.836	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	50
TSF taglio	0.165	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	50
Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	19

### Momento massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase0 (kN-m/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase1 (kN-m/m)	-0.95	0	-1.41	-1.18	0	0	-1.41	-0.95	-0.72
Momento fase2 (kN-m/m)	17.6	11.47	24.59	36.13	14.95	11.47	24.59	17.6	15.64
Momento fase3 (kN-m/m)	21.71	13.46	30.6	50.19	18.58	13.46	30.6	21.71	19.05
Momento fase4 (kN-m/m)	27.64	19.24	38.31	54.02	23.25	19.24	38.31	27.64	24.97
Momento fase5 (kN-m/m)	28.08	19.24	38.34	54.12	23.67	19.65	38.34	27.66	24.98

### Taglio massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg1 (kN/m)	-1.16	0	-1.74	-1.48	0	0	-1.74	-1.16	-0.87
V stg2 (kN/m)	-11.8	-9.04	-16.3	23.47	9.67	-9.04	-16.3	-11.8	-10.8
V stg3 (kN/m)	-14.29	-9.91	-20.03	37.98	12.6	-9.91	-20.03	-14.29	-12.58
V stg4 (kN/m)	-17.42	-12.69	-24.01	39.69	14.72	-12.69	-24.01	-17.42	-15.71
V stg5 (kN/m)	-17.54	-12.69	-24.01	39.84	14.9	-12.77	-24.01	-17.41	-15.7

### Massima reazione vincolare

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 1 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 2 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 3 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 4 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 5 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

## SCOPO

---

Scopo di questo report è di riportare con il maggiore dettaglio possibile i risultati del calcolo

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

---

BECCI, B., NOVA, R. (1987) "Un metodo di calcolo automatico per il progetto di paratie", Rivista Italiana di Geotecnica, 1, 33-47

## IPOTESI GENERALI DI CALCOLO

---

PARATIE PLUS è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Il problema è ricondotto ad un problema piano in cui viene analizzata una "fetta" di parete di larghezza unitaria, come mostrato nella Figura seguente.

La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo "TRAVE SU SUOLO ELASTICO": le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidezza flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie, eventualmente tirantate, viene seguita in tutte le varie fasi attraverso due tipi di analisi

1) Analisi classica tramite metodi all'equilibrio limite

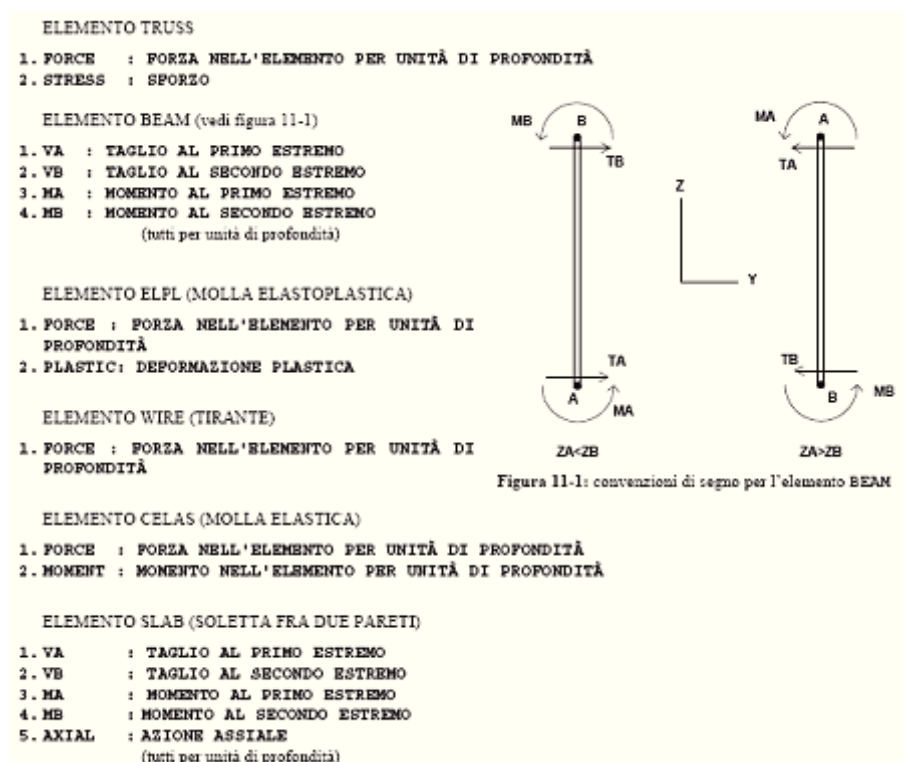
2) Analisi STATICA INCREMENTALE: ogni passo di carico coincide con una ben precisa

configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di tiranti applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati. Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson

## SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI

Le coordinate, i carichi, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.

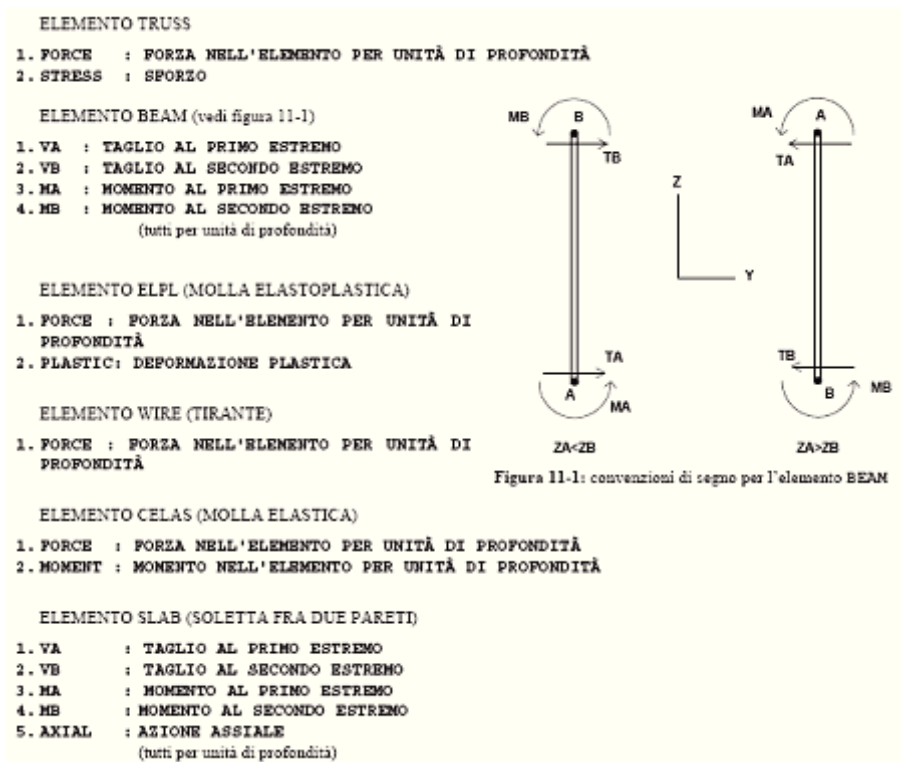
## SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI Le coordinate, i carichi, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.



L'analisi delle sezioni trasversali della paratia ai fini della verifica viene eseguita considerando il sistema di riferimento riportato nella figura seguente

- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Le convenzioni utilizzate per le sollecitazioni sugli elementi BEAM della paratia sono le seguenti:



## CODICI DI VERIFICA

Le normative di riferimento sono:

- DM 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni"
- CSLP, "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/1/2008"
- EC2 1-1 :2004, Eurocode 2 - Design of concrete structures
- Ec3 1-1:2005, Eurocodice 3 - Design of steel structures
- Ec3 5:2002, Eurocodice 3 - Design of steel sheet piles walls
- Ec8:2004 - Seismic design of structures
- AISC ASD 9th Edition, 1989
- AISC LRFD 2nd Edition, 2003
- ACI 318-2002
- AASHTO 2000 ADS / LRFD

## PARAMETRI DI VERIFICA

DM2008

Verifica a presso flessione della paratia

gamma\_c=1.5

gamma\_s=1.15

alfa\_cc=coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata=0.85

Non si considera comportamento incrudente dell'acciaio , k=0 (DM2008 par. 4.1.2.1.2.3)

Verifica a taglio della paratia

theta=inclinazione dei puntoni compressi=45°

alfa=angolo di inclinazione dell'armatura trasversale=90°

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lunga termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione}, h = \text{altezza sezione}, d = \text{altezza utile})$$

$c = \text{copriferro} = \text{distanza tra bordo sezione e asse armature}$

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

$\Phi = \text{diametro medio delle barre di armature}$

EC2 1-1:2004

Verifica a presso flessione della paratia

$$\gamma_c = 1.5$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\alpha_{cc} = \text{coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata} = 0.85$$

-----

Verifica a taglio della paratia

$\theta = \text{inclinazione dei puntoni compressi} = 45^\circ$

$\alpha = \text{angolo di inclinazione dell'armatura trasversale} = 90^\circ$

-----

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lungo termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione}, h = \text{altezza sezione}, d = \text{altezza utile})$$

$c = \text{copriferro} = \text{distanza tra bordo sezione e asse armature}$

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

## **DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI**

---

### Acciaio

Name	Strength $F_y$	$F_u$	Elastic $E$	Density $g$
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

## Calcestruzzo

Name	Strength $f_c'$ (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Tension Strength $f_t$ (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

## Barre in acciaio

Name	Strength $f_y$ (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

## Legno

Name	Ultimate Bending Strength $F_{bu}$ (MPa)	Ultimate Tensile Strength $F_{tu}$ (MPa)	Ultimate Shear Strength $F_{vu}$ (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Elastic E (MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

## STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

 $f'_c=f_{ck}$ =resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength= $f_t=f_{ctk}$ =resistenza a trazione caratteristica

## STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

## WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength  $F_b=f_{bk}$ =resistenza caratteristica a flessioneUltimate tensile strength  $F_{tu}=f_{tuk}$ =res caratt. parallela alle fibreUltimate shear strength  $F_{vu}=f_{vuk}$ =res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico



### Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	$w L^2/8$	1	75%

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 2: 0: DM08\_ITA: Comb.  
1: A1+M1+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

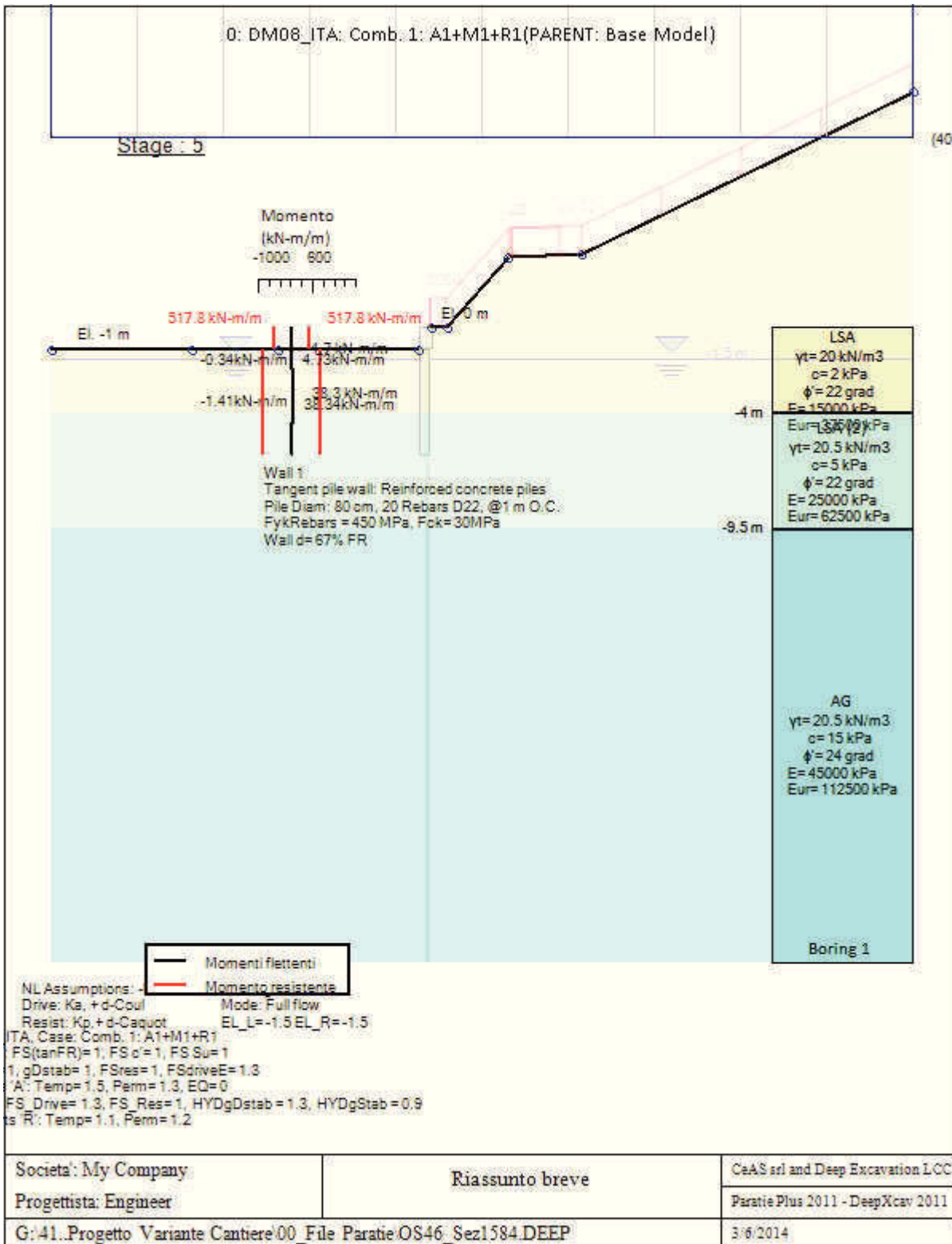
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	5	1.65	38.34/846.31	1.41/846.31	1.527	N/A	N/A	-1.65	2.087

## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.984	0.252	8907.5	1.984	0.153	8907.535	1.984

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.41	1.41
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.14	0.13	24.59	24.59
Scavo fino a -1.65 m	Risolto con successo	-0.19	0.18	30.6	30.6
Fine costruzione	Risolto con successo	-0.18	0.16	38.31	38.31
Lungo Termine	Risolto con successo	-0.18	0.16	38.34	38.34

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.74	1.74	0.01	0.002	0.007	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	16.3	16.3	0.029	0.029	0.068	N/A
Scavo fino a -1.65 m	20.03	20.03	0.036	0.036	0.083	N/A
Fine costruzione	24.01	24.01	0.045	0.045	0.1	N/A
Lungo Termine	24.01	24.01	0.045	0.045	0.1	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -1.65 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite) (FS)	FS rotazione (eq. limite) (FS)	FS infissione (eq. limite) (FS)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	3.776	3.944
Scavo per realizzazione trave coronamento	2.022	N/A	N/A	N/A	N/A	1.576	1.961
Scavo fino a -1.65 m	1.984	N/A	N/A	N/A	N/A	1.527	1.857
Fine costruzione	2.261	N/A	N/A	N/A	N/A	1.964	2.053

Lungo Termine	2.261	N/A	N/A	N/A	N/A	1.956	2.033
---------------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	N/A	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.429	0	N/C
Scavo fino a -1.65 m	1.425	0	N/C
Fine costruzione	1.44	N/A	N/C
Lungo Termine	1.44	N/A	2.087

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.236	3.799
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.776	3.944
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.576	1.961
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.527	1.857
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.964	2.053
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.956	2.033

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	982.6/303.63	303.63/79.916	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	1190.2/315.18	315.18/79.916	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	416.79/264.4	246.81/125.83	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	391.67/256.51	234.11/126.04	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	504.64/256.88	256.88/125.14	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	504.64/257.98	257.98/126.9	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x	14.74	22	2	0	0.392	2.999

fino a - 1.65 m			[Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999						
3: Scavo fino a - 1.65 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 1.65 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzion e	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35

### Parametri del terreno fase per fase, lato valle

	Strato	Comportament o argille	Metodo	Attrito paratia/terre no ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazio ne paratia	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazio ne trave	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999

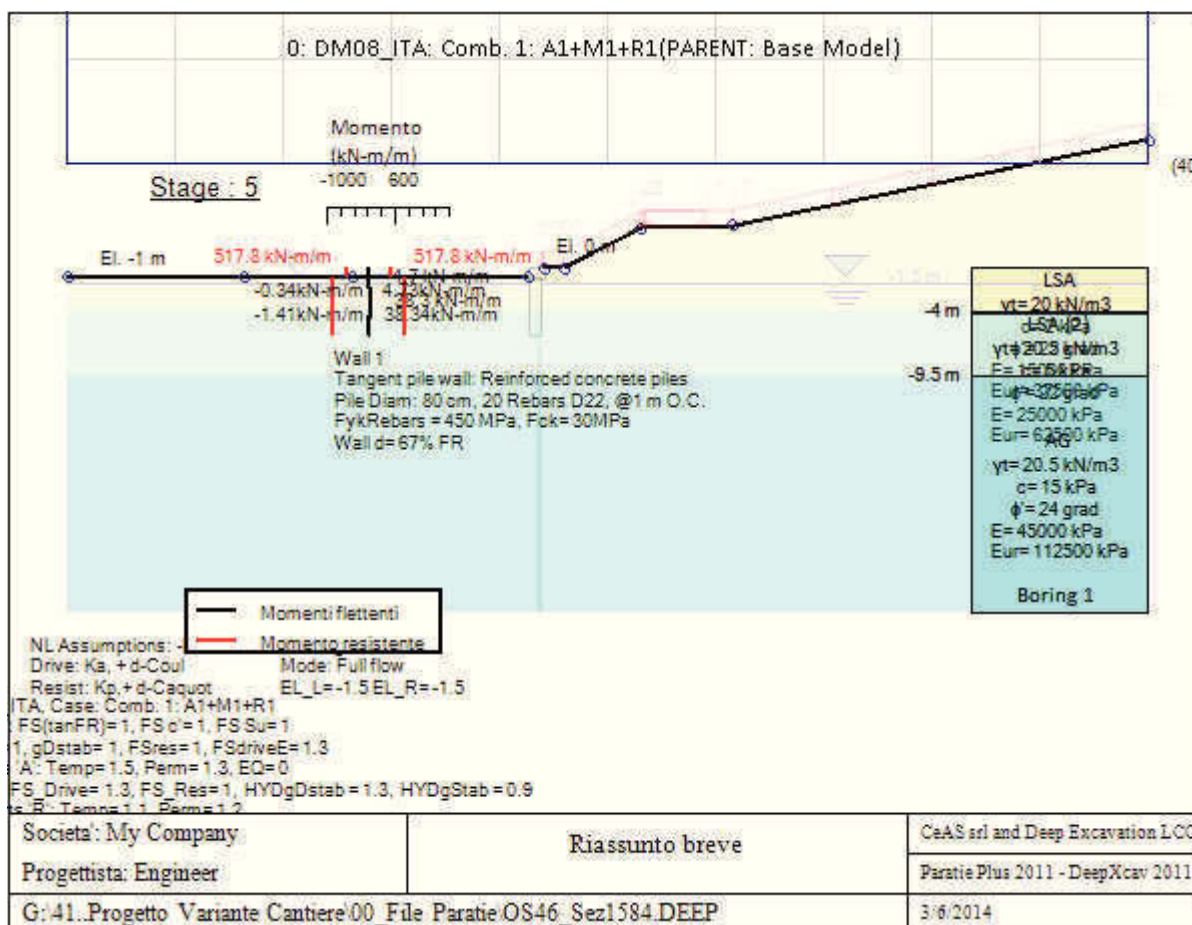
coronamento									
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 \times 0.36 = 0.36$	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	2	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a -1.65 m	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 \times 0.36 = 0.36$	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 \times 0.36 = 0.36$	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 \times 0.392 = 0.392$	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 \times 0.36 = 0.36$	16.08	24	15	0	0.36	3.35

### Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A



Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/0	N/A
--	-------	-----



### Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	5	1.65	38.34/846.31	1.41/846.31	1.527	N/A	N/A	-1.65	2.087

### Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.984	0.252	8907.5	1.984	0.153	8907.535	1.984

## Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo a tutte le fasi, entrambe le paratie.

Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)

Valore attuale = 15

Valore raccomandato 5  
Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
Valore attuale = 25  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 5

Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.

Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP= esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno

Name	Ultimate Bending Strength Fbu	Ultimate Tensile Strength Ft <sub>u</sub>	Ultimate Shear Strength Fv <sub>u</sub>	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )	(MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =res caratteristica acciaio

Fu=f<sub>uk</sub>=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=f<sub>ck</sub>=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=f<sub>ctk</sub>=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength F<sub>b</sub>=f<sub>bk</sub>=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft<sub>u</sub>=f<sub>tuk</sub>=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fv<sub>u</sub>=f<sub>vuk</sub>=res. caratt. a taglio

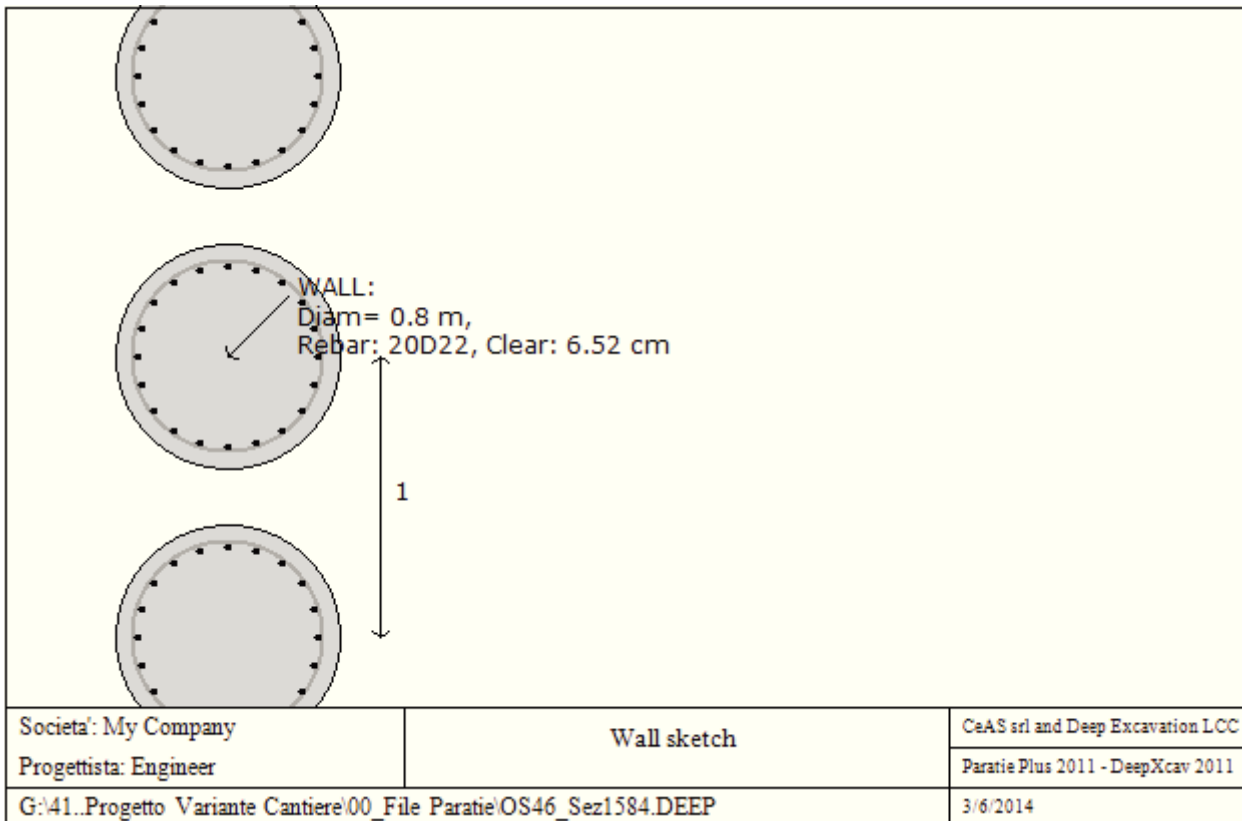
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## **DATI PARATIE**

---

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia1: Palo800\_i=1.0m

Tipo paratia: Pali tangenti: pali in calcestruzzo armato

Quota sommità paratia: -1 m Quota piede paratia: -6 m

Dimensione fuori piano paratia: 1 Spessore paratia = 0.8

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1  
Swater= 1

$f'_{c} = 30$   $F_y$  barre = 450  $E_{c} = 32837$   $F_{cT}$  calcestruzzo a trazione = 10% di  $F_{c'}$

Attrito paratia: % attrito terreno = 67%

Le capacità paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

Le capacità paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2008

Nota: con la capacità ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprietà paratie di pali tangenti

Tipo di sezione di calcestruzzo:

Dimensioni della sezione

$D = 80$  cm,  $A = 5026.54824574367$  cm<sup>2</sup>,  $I_{xx} = 2010619.29829747$  cm<sup>4</sup>

Armatura longitudinale

Barre cima:  $N = 20$  barre #D22 =  $A_{sTop} 76.02$  cm<sup>2</sup>,  $C_{top} = 7.62$  cm

Armatura a taglio

Bar #D12 =  $A_s 1.131$  cm<sup>2</sup>,  $sV = 25$  cm

#### DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete  $f'_{c} = f_{ck}$ =res cilindrica caratteristica cls

Rebar  $f_y = f_{yk}$ =res caratteristica acciaio armature

$E_{conc}$ =modulo elastico cls

Concrete tension  $f_{ct} = f_{ctk}$ =resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members  $f_y = f_{yk}$ =res caratteristica acciaio

$E_{steel}$ =modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y = f_{yk}$

$F'_{c} = f_{ck}$

D=altezza paratia  
 B=base paratia  
 tf=spessore  
 2)Steel sheet pile=palancolata  
 DES=tipo di palancolata  
 Shape=forma  
 W=peso per unità di lunghezza  
 A=area  
 h=altezza  
 t=spessore lamiera orizzontale  
 b=base singolo elemento a Z o U  
 s=spessore lati obliqui  
 Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)  
 Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)  
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)  
 W=peso per unità di lunghezza  
 A=area  
 D=diametro  
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a I) o del tubo (sezione circolare)  
 bf=larghezza della sezione  
 tf=spessore dell'ala  
 k=altezza flangia + altezza raccordo  
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)  
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)  
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x  
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)  
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)  
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y  
 Cw=costante di ingobbamento  
 fy=fyk

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L <sup>2</sup> /8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas

Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

----

Analysis method=metodo di calcolo

Conventional=analisi all'equilibriolimito

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOE=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## **DATI PER AZIONE SISMICA**

---

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)



Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

---

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = 0.8, X2 = 40

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1: X1 = 7.4, X2 = 11.4

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

### LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## Stabilita' del piede

---

### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.236	3.799
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.776	3.944
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.576	1.961
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.527	1.857
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.964	2.053
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.956	2.033

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

### LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## GRAFICI FASI DI SCAVO

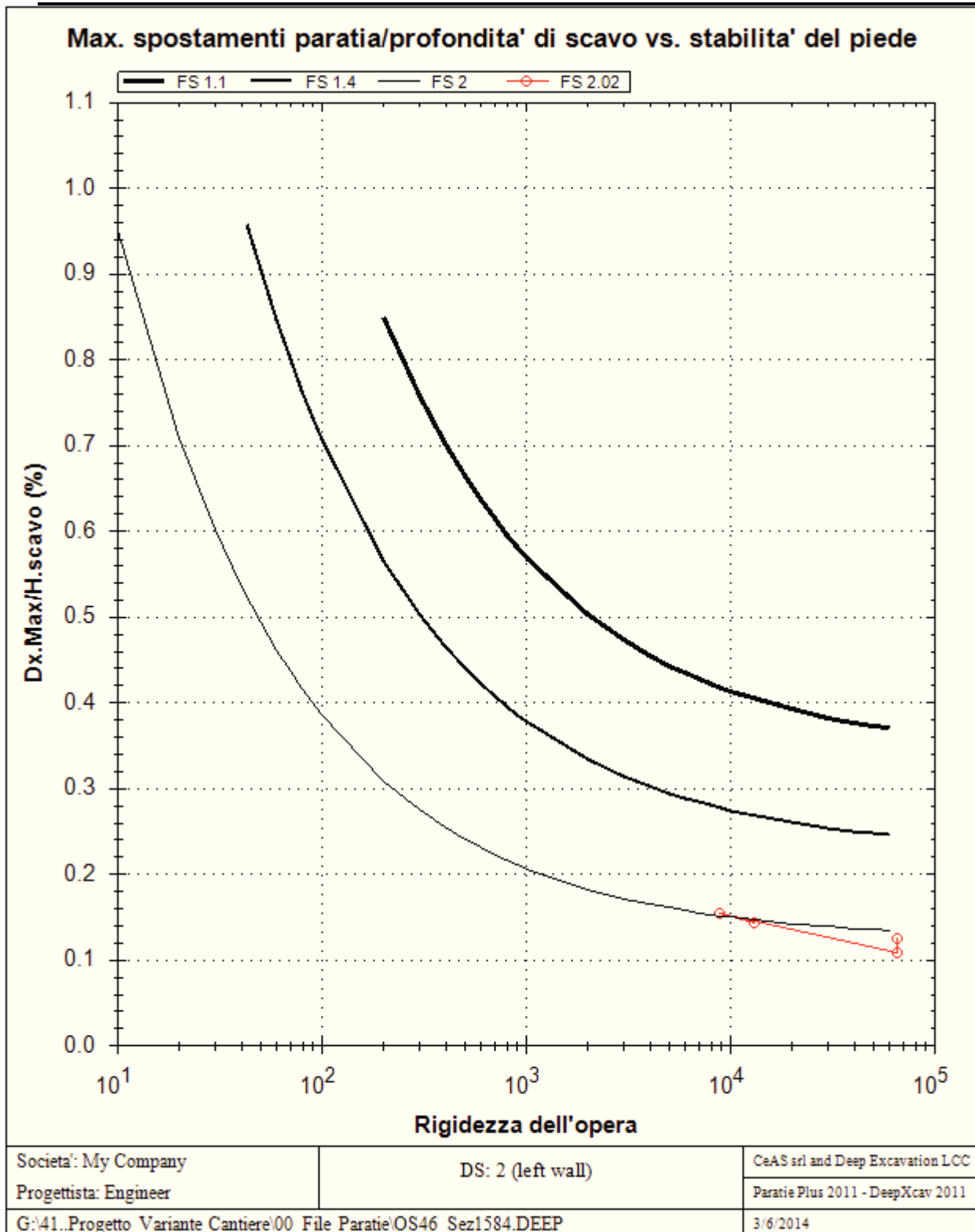
---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

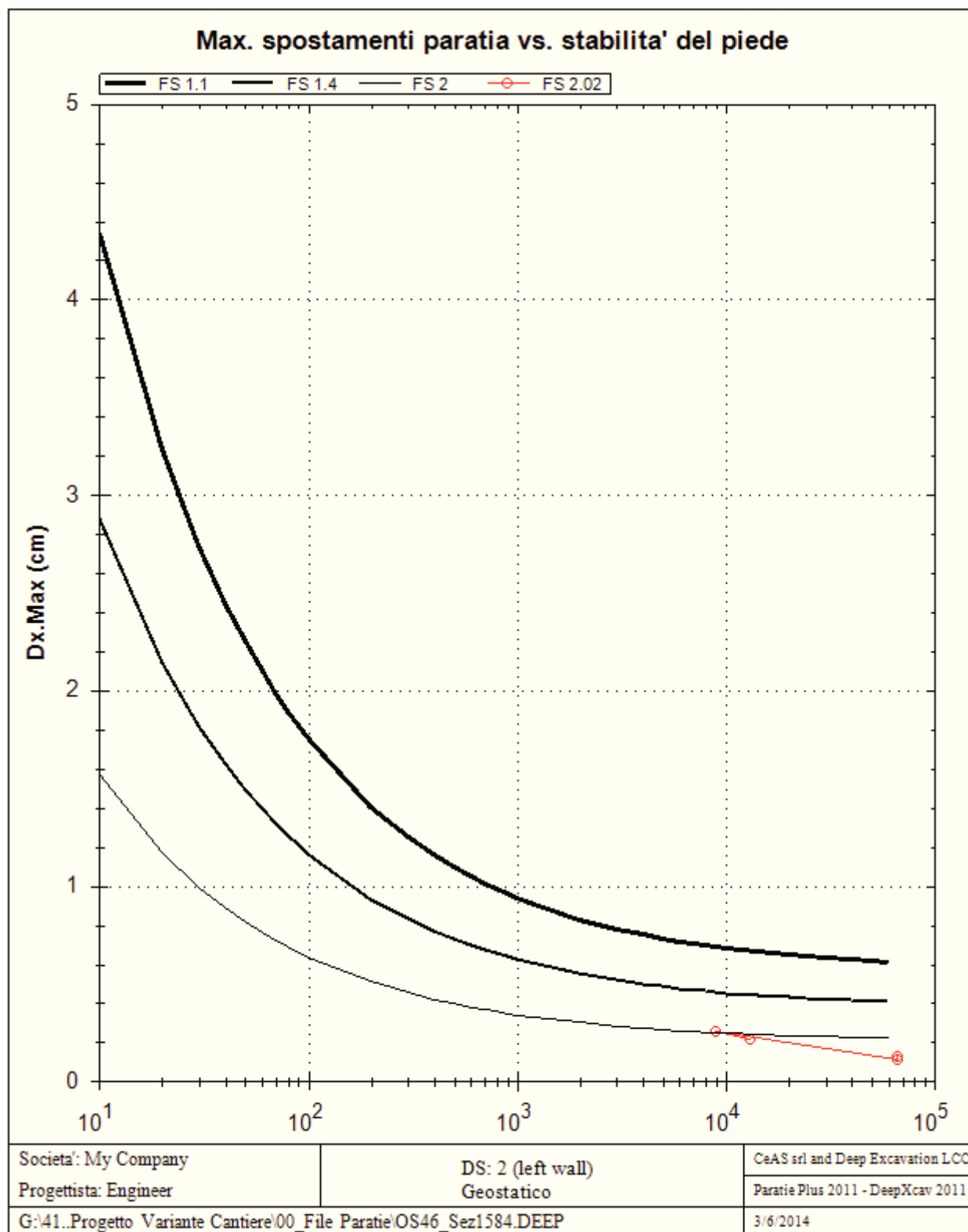
## Cedimenti

---

### Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method



**Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.**



## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10

Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

LEGEND

x1 = Left x coordinate

ZsL= Left slice bottom elevation

ZtL= Left top elevation

x2 = Right x coordinate

ZsR= Right slice bottom elevation

ZtR= Right top elevation

DL = Slice base width

an = Base angle

Fr = Average friction angle at base

c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)

Wn = Total slice weight

ubL= Water pressure at left bottom point

ubR= Water pressure at right bottom point

tBase= Base shear resistance

Nr = Effective normal reaction at bottom of slice

EiL= Lateral interslice force on left face

EiR= Lateral interslice force on right face

TL = Vertical interslice shear on left vertical face

TR = Vertical interslice shear on right vertical face

UbF= Normal water force at slice base

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 3: 0: DM08\_ITA: Comb.  
2: A2+M2+R1***

## **APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE**

---

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

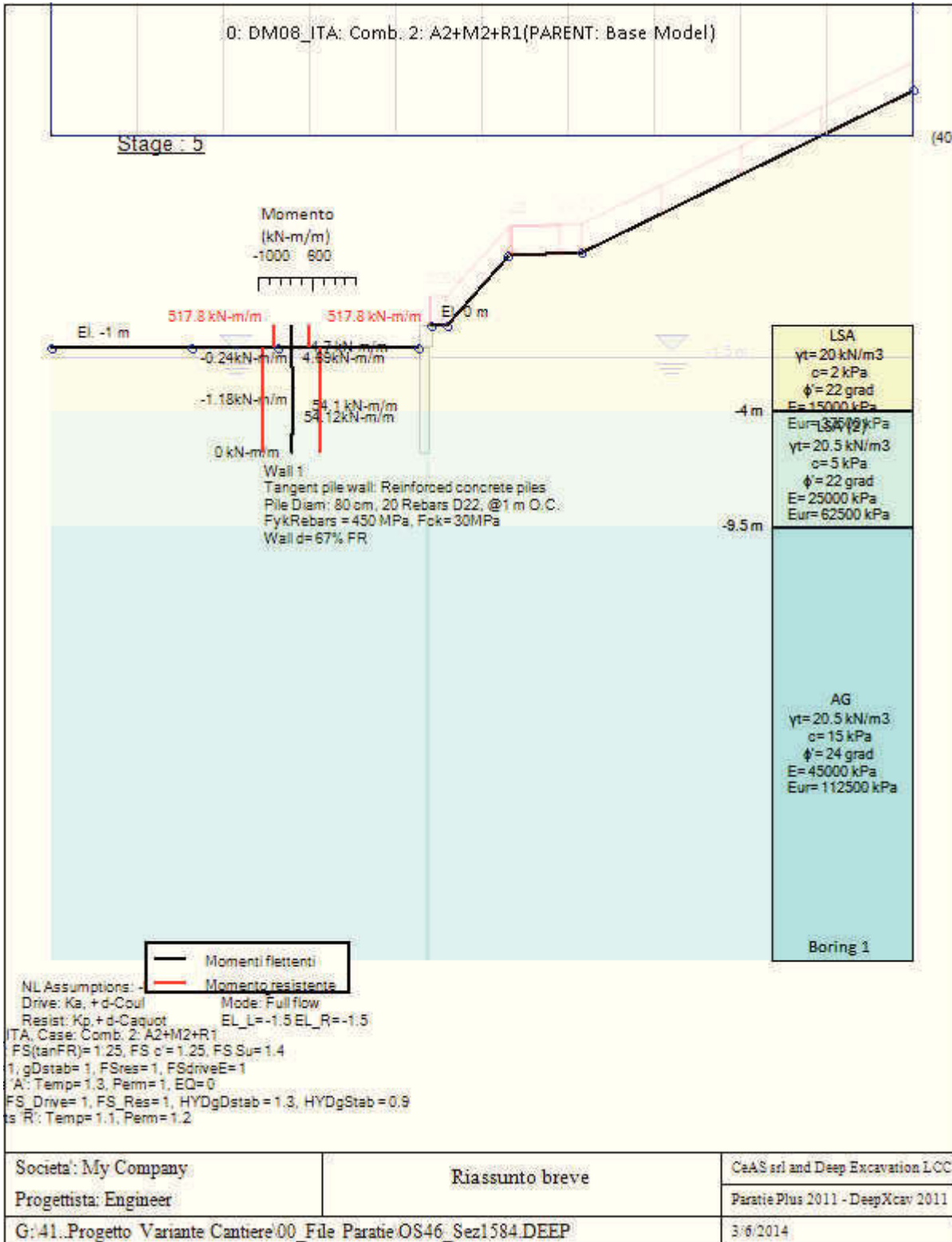
F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## **SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE**

---

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	5	1.65	54.12/846.31	1.18/846.31	1.289	N/A	N/A	-1.65	1.67



## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.591	0.367	8907.5	1.591	0.222	8907.535	1.591

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.18	1.18
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.32	0.29	36.13	36.13
Scavo fino a -1.65 m	Risolto con successo	-0.71	0.65	50.19	50.19
Fine costruzione	Risolto con successo	-0.71	0.63	54.02	54.02
Lungo Termine	Risolto con successo	-0.71	0.63	54.12	54.12

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.48	1.48	0.01	0.001	0.006	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	23.47	23.47	0.043	0.043	0.097	N/A
Scavo fino a -1.65 m	37.98	37.98	0.059	0.059	0.158	N/A
Fine costruzione	39.69	39.69	0.064	0.064	0.165	N/A
Lungo Termine	39.84	39.84	0.064	0.064	0.165	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -1.65 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite) (FS)	FS rotazione (eq. limite) (FS)	FS infissione (eq. limite) (FS)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	2.996	3.131
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.617	N/A	N/A	N/A	N/A	1.297	1.449
Scavo fino a -1.65 m	1.591	N/A	N/A	N/A	N/A	1.289	1.332
Fine costruzione	1.809	N/A	N/A	N/A	N/A	1.68	1.467

Lungo Termine	1.809	N/A	N/A	N/A	N/A	1.67	1.455
---------------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	N/A	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.429	0	N/C
Scavo fino a -1.65 m	1.425	0	N/C
Fine costruzione	1.44	N/A	N/C
Lungo Termine	1.44	N/A	1.67

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.533	2.988
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	2.996	3.131
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.297	1.449
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.289	1.332
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.68	1.467
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.67	1.455

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	769.09/303.63	303.63/101.62	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	953.33/318.18	318.16/101.62	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	324.24/249.98	232.39/160.38	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	304.57/236.31	213.92/160.63	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	393.17/234.07	234.05/159.56	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	393.17/235.5	235.5/161.91	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

per realizzazione trave coronamento			[Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607						
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -1.65 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Parametri del terreno fase per fase, lato valle

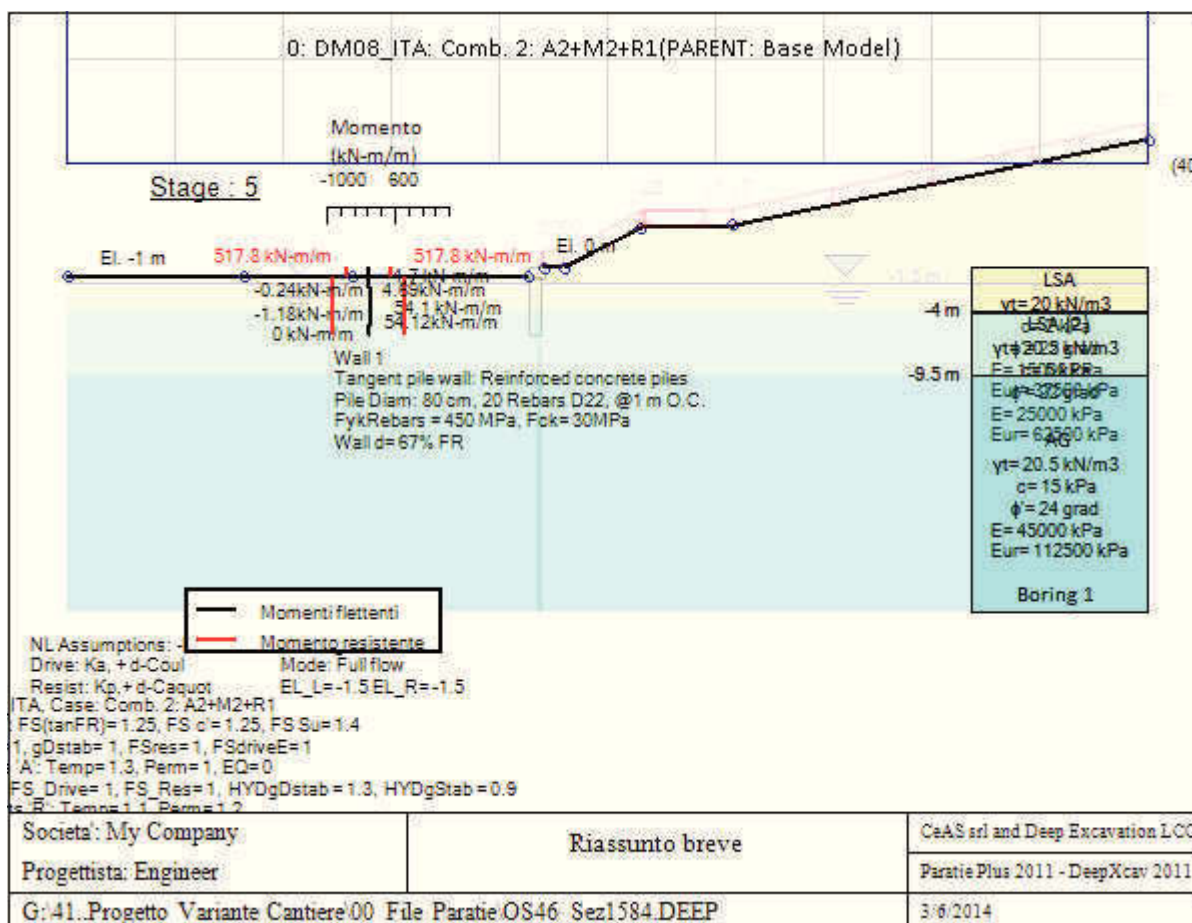
	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] = 1 x 0.433 = 0.433	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -1.65 m	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -1.65 m	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
--	----------	------------------------------

Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A
Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/ 0	N/A



### Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	5	1.65	54.12/846.31	1.18/846.31	1.289	N/A	N/A	-1.65	1.67

### Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
----------	---------------	--------------	------------	-------------	--------------	------------

@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.591	0.367	8907.5	1.591	0.222	8907.535	1.591

## **Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1**

---

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , entrambe le paratie.  
 Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)  
 Valore attuale = 15  
 Valore raccomandato 5  
 Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
 Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
 Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
 Valore attuale = 25  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 5

Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.

Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno



gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidità molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )	(MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
------	-------------	-----------

	(MPa)	(MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno

Name	Ultimate Bending Srtength Fbu (MPa)	Ultimate Tensile Strength Ft <sub>u</sub> (MPa)	Ultimate Shear Strength Fv <sub>u</sub> (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Elastic E (MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft<sub>u</sub>=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

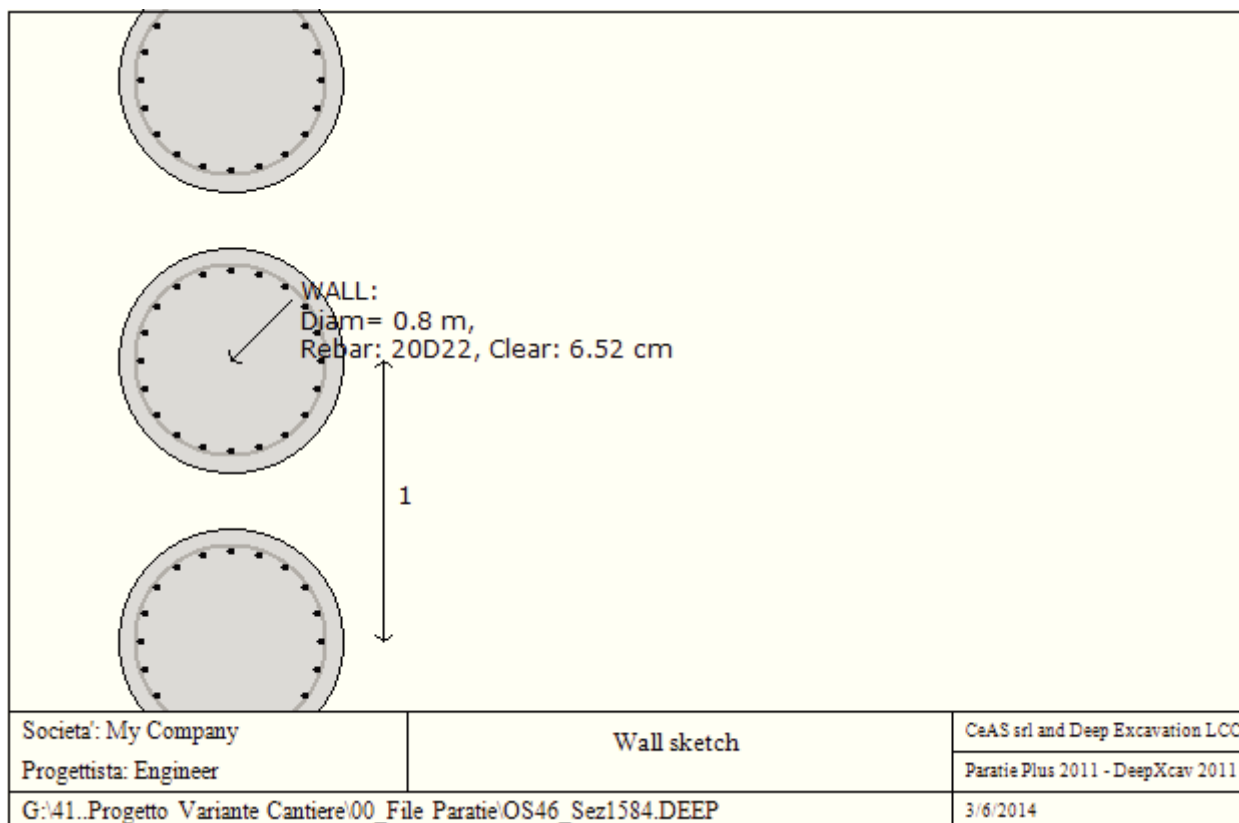
Ultimate shear strength Fv<sub>u</sub>=fvuk=res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## DATI PARATIE

Sezioni paratia0: Wall 1



Sezioni paratia1: Palo800\_i=1.0m

Tipo paratia: Pali tangenti: pali in calcestruzzo armato

Quota sommità paratia: -1 m Quota piede paratia: -6 m

Dimensione fuori piano paratia: 1 Spessore paratia = 0.8

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1

Swater= 1

$f'c = 30$   $F_y \text{ barre} = 450$   $E_{cls} = 32837$   $F_{cT} \text{ calcestruzzo a trazione} = 10\% \text{ di } F_c'$

Attrito paratia: % attrito terreno = 67%

Le capacità paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

Le capacità paratie in calcestruzzo sono calcolate con NTC 2008

Nota: con la capacità ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprietà paratie di pali tangenti

Tipo di sezione di calcestruzzo:

Dimensioni della sezione

$D = 80 \text{ cm}$ ,  $A = 5026.54824574367 \text{ cm}^2$ ,  $I_{xx} = 2010619.29829747 \text{ cm}^4$

Armatura longitudinale

Barre cima:  $N = 20$  barre #D22 =  $A_{sTop} 76.02 \text{ cm}^2$ ,  $C_{top} = 7.62 \text{ cm}$

Armatura a taglio

Bar #D12 =  $A_s 1.131 \text{ cm}^2$ ,  $sV = 25 \text{ cm}$

#### DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete  $f'c=fck$ =res cilindrica caratteristica cls

Rebar  $f_y=fyk$ =res caratteristica acciaio armature

$E_{conc}$ =modulo elastico cls

Concrete tension  $f_{ct}=f_{ctk}$ =resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members  $f_y=fyk$ =res caratteristica acciaio

$E_{steel}$ =modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y=fyk$

$F'c=fck$

D=altezza paratia  
 B=base paratia  
 tf=spessore  
 2)Steel sheet pile=palancolata  
 DES=tipo di palancolata  
 Shape=forma  
 W=peso per unità di lunghezza  
 A=area  
 h=altezza  
 t=spessore lamiera orizzontale  
 b=base singolo elemento a Z o U  
 s=spessore lati obliqui  
 Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)  
 Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)  
 3)Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)  
 W=peso per unità di lunghezza  
 A=area  
 D=diametro  
 tw o tp=spessore dell'anima (sezione a I) o del tubo (sezione circolare)  
 bf=larghezza della sezione  
 tf=spessore dell'ala  
 k=altezza flangia + altezza raccordo  
 Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)  
 Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)  
 rx=raggio giratore d'inerzia lungo x  
 Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)  
 Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)  
 ry=raggio giratore d'inerzia lungo y  
 Cw=costante di ingobbamento  
 fy=fyk

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L <sup>2</sup> /8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FWall	FDtoe	FSrot	FSpas

Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

----

Analysis method=metodo di calcolo

Conventional=analisi all'equilibriolimito

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOE=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## **DATI PER AZIONE SISMICA**

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)

Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

---

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0:  $X1 = 0.8$ ,  $X2 = 40$

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	0.8	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1:  $X1 = 7.4$ ,  $X2 = 11.4$

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

### LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## Stabilita' del piede

---

### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.533	2.988
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	2.996	3.131
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.297	1.449
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.289	1.332
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.68	1.467
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.67	1.455

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

### LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## GRAFICI FASI DI SCAVO

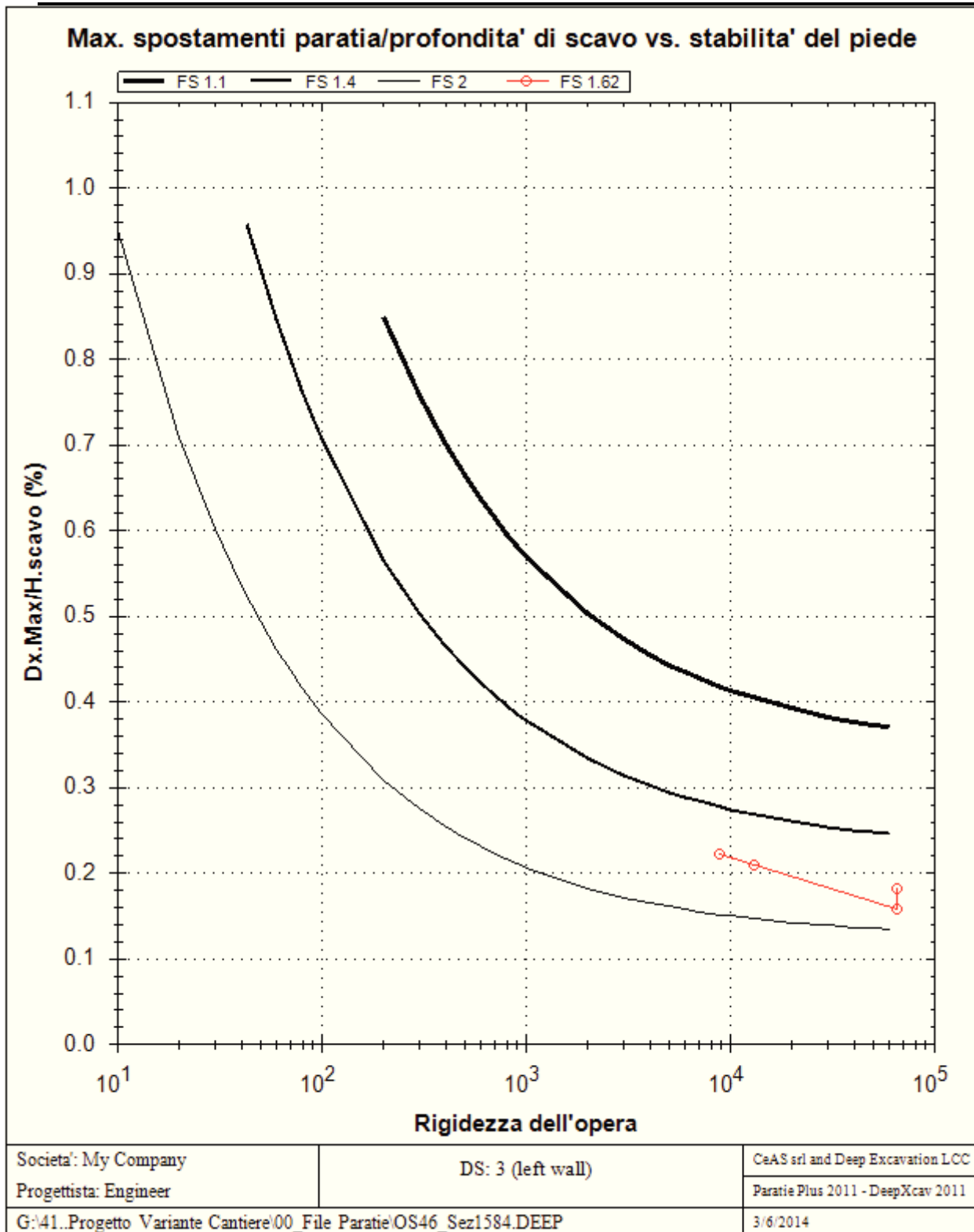
---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## Cedimenti

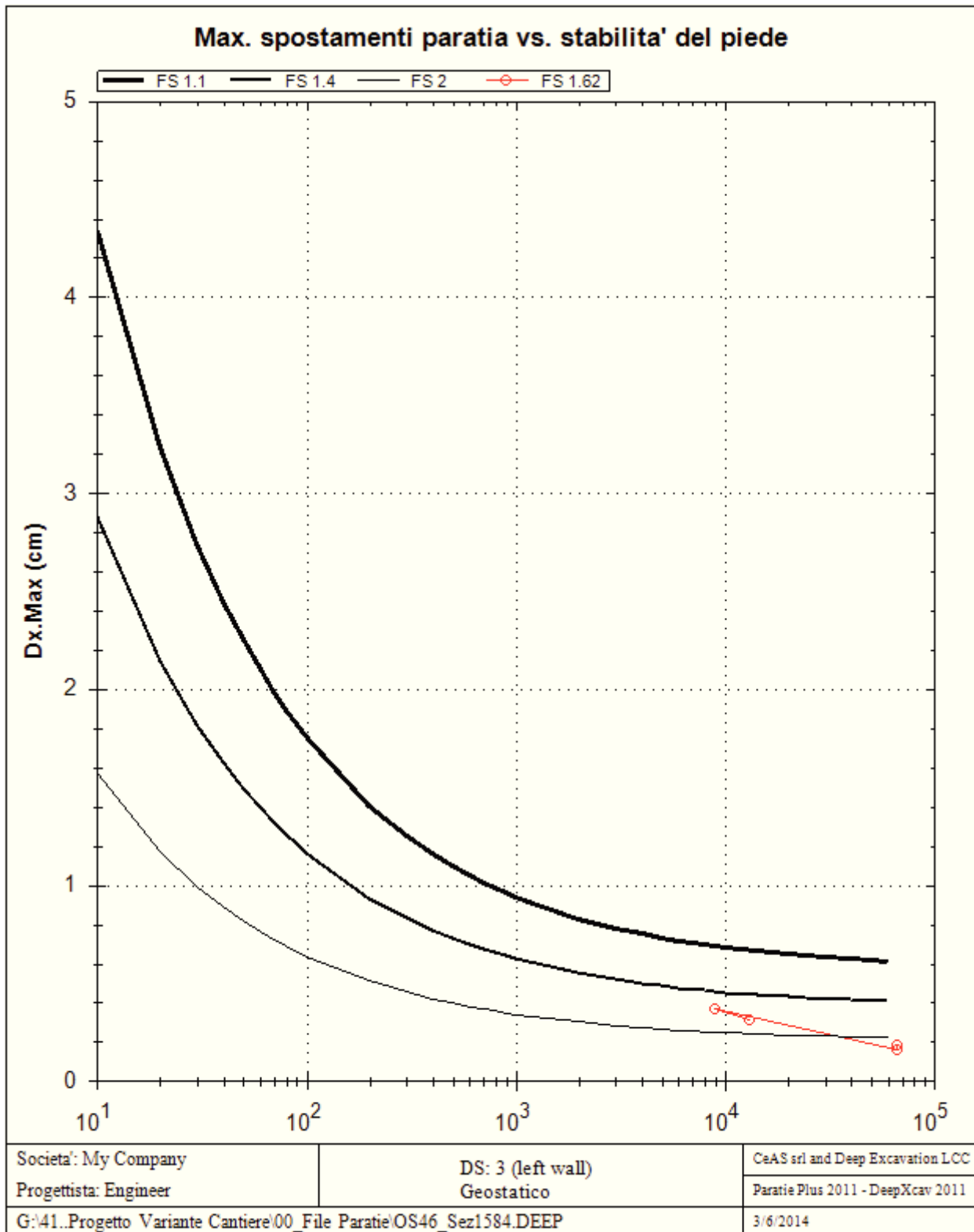
---

### Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method



**Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.**





## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10

Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

LEGEND

x1 = Left x coordinate

ZsL= Left slice bottom elevation

ZtL= Left top elevation

x2 = Right x coordinate

ZsR= Right slice bottom elevation

ZtR= Right top elevation

DL = Slice base width

an = Base angle

Fr = Average friction angle at base

c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)

Wn = Total slice weight

ubL= Water pressure at left bottom point

ubR= Water pressure at right bottom point

tBase= Base shear resistance

Nr = Effective normal reaction at bottom of slice

EiL= Lateral interslice force on left face

EiR= Lateral interslice force on right face

TL = Vertical interslice shear on left vertical face

TR = Vertical interslice shear on right vertical face

UbF= Normal water force at slice base

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=8.00 □ PALI SU SINGOLA FILA**

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

---

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.

### Sommario per ogni Approccio di Progetto

Base Model	Momento paratia	Taglio paratia	Spostamento X paratia	Max reazione vincoli	Verifica vincoli	Verifica infissione	Esito calcolo
Base Model Sismico	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN/m)	(TSF)	(FS)	
Base Model	93.05	38.5	0.48	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.631	Risolto con successo
Base Model Sismico	72.96	31.11	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	122.94	51.36	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.629	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	173.12	100.22	4.74	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.322	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	114.09	48.24	0.89	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.349	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - STR	74.83	31.32	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	122.94	51.36	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.629	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	91.16	38.27	0.48	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.631	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	93.84	39.25	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.63	Risolto con successo

0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	72.96	31.11	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
-----------------------------------	-------	-------	------	----------------	----------------	-------	----------------------

### Sommario esteso a tutti gli Approcci di Progetto

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)
Base Model	Risolto con successo	0.48	0.39	93.05
Base Model Sismico	Risolto con successo	0.39	0.33	72.96
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	Risolto con successo	0.5	0.41	122.94
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	Risolto con successo	4.74	4.35	173.12
0: DM08_ITA: EQK - GEO	Risolto con successo	0.89	0.74	114.09
0: DM08_ITA: EQK - STR	Risolto con successo	0.39	0.33	74.83
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	Risolto con successo	0.5	0.41	122.94
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	Risolto con successo	0.48	0.39	91.16
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	Risolto con successo	0.5	0.41	93.84
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	Risolto con successo	0.39	0.33	72.96

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Base Model	38.5	38.5	0.11	0.11	0.16	0.003
Base Model Sismico	31.11	31.11	0.086	0.086	0.129	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	100.22	100.22	0.205	0.205	0.416	N/A
0: DM08_ITA: EQK - GEO	48.24	48.24	0.135	0.135	0.2	N/A
0: DM08_ITA: EQK - STR	31.32	31.32	0.088	0.088	0.13	N/A
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	38.27	38.27	0.108	0.108	0.159	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	39.25	39.25	0.111	0.111	0.163	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	31.11	31.11	0.086	0.086	0.129	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Base Model	0.006	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
Base Model Sismico	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - STR	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE:	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun

(RARA)						vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/
Base Model	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.631
Base Model Sismico	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.349
0: DM08_ITA: EQK - STR	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.631
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2.074	N/A	N/A	N/A	N/A	1.63
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647

	Verifica sifonamento (FS)	Qflow (m3/hr)	FSslope
Base Model	2	0	1.484
Base Model Sismico	2	0	2.136
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.422	0	2.136
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.422	0	1.709
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.422	0	1.186
0: DM08_ITA: EQK - STR	2	0	1.483
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1.422	0	2.136
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	2	0	2.112
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2	0	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2	0	N/A

### Tabella risultati più gravosi

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
TSF Momento	0.205	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Wall Moment (kN-m/m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN/m)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
Taglio (kN)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
TSF taglio	0.416	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78

Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	30
Spostamenti (cm)	4.735	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	N/A
Cedimenti superficiali (cm)	4.347	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	0
FS spinta passiva mob. (analisi NL)	1.322	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	3
FS fondo scavo (eq. limite)	1.762	4: 0: DM08_ITA: EQK - GEO	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	3

### Risultati vincoli ed elementi strutturali

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili

### Risultati paratia

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Momento ABS (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento +M (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento -M (kN-m)	-0.56	6: 0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1: Realizzazione paratia	1: Wall 1	48
TSF Momento	0.205	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
TSF taglio	0.416	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	30

### Momento massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase0 (kN-m/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase1 (kN-m/m)	0.95	0	1.43	1.26	0	0	1.43	0.95	1.08
Momento fase2 (kN-m/m)	24.18	19.52	32.61	39.05	27.32	19.52	32.61	24.18	24.94
Momento fase3 (kN-m/m)	84.8	66.84	114.63	171.99	108.07	66.84	114.63	84.8	87.53
Momento fase4 (kN-m/m)	90.85	72.96	122.5	172.89	112.33	72.96	122.5	90.85	93.58
Momento fase5 (kN-m/m)	93.05	72.96	122.94	173.12	114.09	74.83	122.94	91.16	93.84

### Taglio massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg1 (kN/m)	-1.07	0	-1.6	-1.39	0	0	-1.6	-1.07	-1.2
V stg2 (kN/m)	-12.82	-11.33	-17.07	-15.61	-11.75	-11.33	-17.07	-12.82	-13.07
V stg3 (kN/m)	-36.02	-29.3	-48.47	100.22	46.3	-29.3	-48.47	-36.02	-37.05
V stg4 (kN/m)	-38.18	-31.11	-51.23	99.83	47.74	-31.11	-51.23	-38.18	-39.17

V stg5 (kN/m)	-38.5	-31.11	-51.36	99.96	48.24	-31.32	-51.36	-38.27	-39.25
---------------	-------	--------	--------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

### Massima reazione vincolare

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 1 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 2 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 3 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 4 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 5 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

## SCOPO

Scopo di questo report è di riportare con il maggiore dettaglio possibile i risultati del calcolo

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BECCI,B.,NOVA,R. (1987) "Un metodo di calcolo automatico per il progetto di paratie", Rivista Italiana di Geotecnica,1,33-47

## IPOTESI GENERALI DI CALCOLO

PARATIE PLUS è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Il problema è ricondotto ad un problema piano in cui viene analizzata una "fetta" di parete di larghezza unitaria, come mostrato nella Figura seguente .

La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo "TRAVE SU SUOLO ELASTICO": le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali(molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie, eventualmente tirantate, viene seguita in tutte le varie fasi attraverso due tipi di analisi

1) Analisi classica tramite metodi all'equilibrio limite

2) Analisi STATICA INCREMENTALE: ogni passo di carico coincide con una ben precisa

configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di tiranti applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati. Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson

### SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI

Le coordinate, i carichi, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.

## SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI Le coordinate, i carichi, i



cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.

#### ELEMENTO TRUSS

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. STRESS : SPORZO

#### ELEMENTO BEAM (vedi figura 11-1)

1. VA : TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB : TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA : MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB : MOMENTO AL SECONDO ESTREMO  
(tutti per unità di profondità)

#### ELEMENTO ELPL (MOLLA ELASTOPLASTICA)

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. PLASTIC : DEFORMAZIONE PLASTICA

#### ELEMENTO WIRE (TIRANTE)

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ

#### ELEMENTO CELAS (MOLLA ELASTICA)

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. MOMENT : MOMENTO NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ

#### ELEMENTO SLAB (SOLETTA FRA DUE PARETI)

1. VA : TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB : TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA : MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB : MOMENTO AL SECONDO ESTREMO
5. AXIAL : AZIONE ASSIALE  
(tutti per unità di profondità)

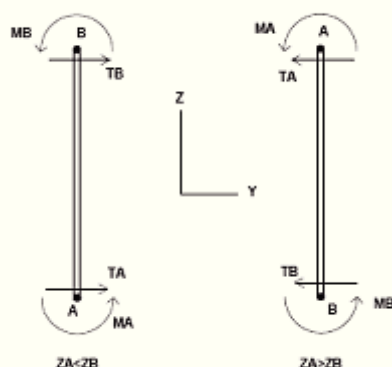
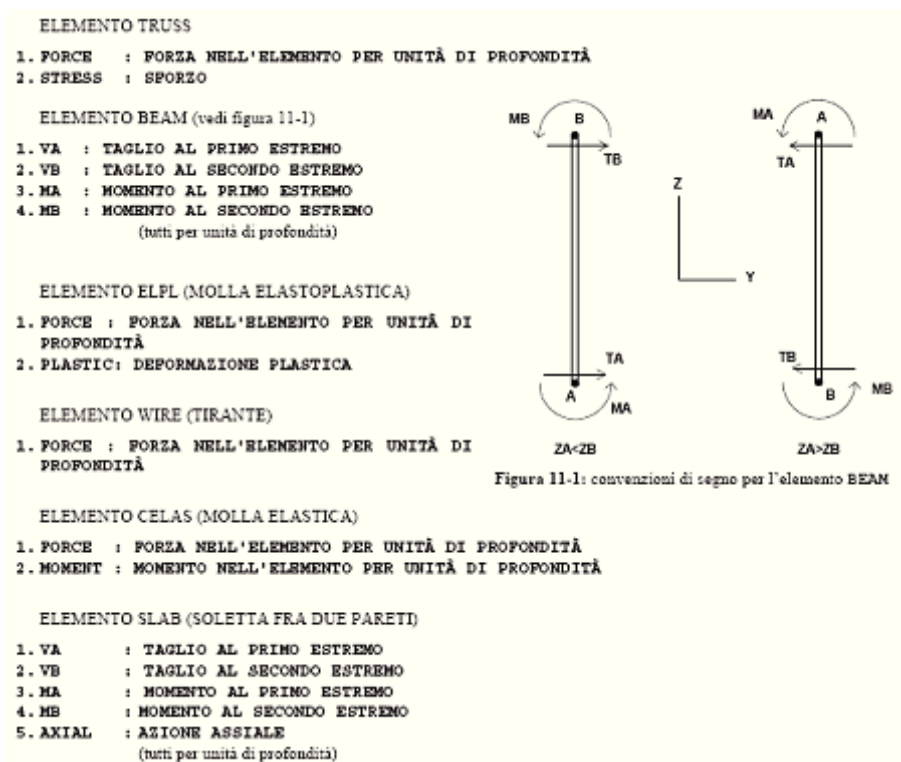


Figura 11-1: convenzioni di segno per l'elemento BEAM

L'analisi delle sezioni trasversali della paratia ai fini della verifica viene eseguita considerando il sistema di riferimento riportato nella figura seguente

- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Le convenzioni utilizzate per le sollecitazioni sugli elementi BEAM della paratia sono le seguenti:



## CODICI DI VERIFICA

Le normative di riferimento sono:

- DM 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni"
- CSLP, "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/1/2008"
- EC2 1-1 :2004, Eurocode 2 - Design of concrete structures
- Ec3 1-1:2005, Eurocodice 3 - Design of steel structures
- Ec3 5:2002, Eurocodice 3 - Design of steel sheet piles walls
- Ec8:2004 - Seismic design of structures
- AISC ASD 9th Edition, 1989
- AISC LRFD 2nd Edition, 2003
- ACI 318-2002
- AASHTO 2000 ADS / LRFD

## PARAMETRI DI VERIFICA

DM2008

Verifica a presso flessione della paratia

gamma\_c=1.5

gamma\_s=1.15

alfa\_cc=coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata=0.85

Non si considera comportamento incrudente dell'acciaio , k=0 (DM2008 par. 4.1.2.1.2.3)

Verifica a taglio della paratia

theta=inclinazione dei puntoni compressi=45°

alfa=angolo di inclinazione dell'armatura trasversale=90°

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lunga termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione}, h = \text{altezza sezione}, d = \text{altezza utile})$$

$c = \text{copriferro} = \text{distanza tra bordo sezione e asse armature}$

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

$\Phi = \text{diametro medio delle barre di armature}$

EC2 1-1:2004

Verifica a presso flessione della paratia

$$\gamma_c = 1.5$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\alpha_{cc} = \text{coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata} = 0.85$$

-----

Verifica a taglio della paratia

$\theta = \text{inclinazione dei puntoni compressi} = 45^\circ$

$\alpha = \text{angolo di inclinazione dell'armatura trasversale} = 90^\circ$

-----

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lungo termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione}, h = \text{altezza sezione}, d = \text{altezza utile})$$

$c = \text{copriferro} = \text{distanza tra bordo sezione e asse armature}$

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

## **DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI**

---

### Acciaio

Name	Strength $F_y$	$F_u$	Elastic $E$	Density $g$
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

## Calcestruzzo

Name	Strength $f_c'$ (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Tension Strength $f_t$ (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

## Barre in acciaio

Name	Strength $f_y$ (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

## Legno

Name	Ultimate Bending Strength $F_{bu}$ (MPa)	Ultimate Tensile Strength $F_{tu}$ (MPa)	Ultimate Shear Strength $F_{vu}$ (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Elastic E (MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

## STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

 $f'_c=f_{ck}$ =resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength= $f_t=f_{ctk}$ =resistenza a trazione caratteristica

## STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

## WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength  $F_b=f_{bk}$ =resistenza caratteristica a flessioneUltimate tensile strength  $F_{tu}=f_{tuk}$ =res caratt. parallela alle fibreUltimate shear strength  $F_{vu}=f_{vuk}$ =res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

### Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	$w L^2/8$	1	75%

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 2: 0: DM08\_ITA: Comb.  
1: A1+M1+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

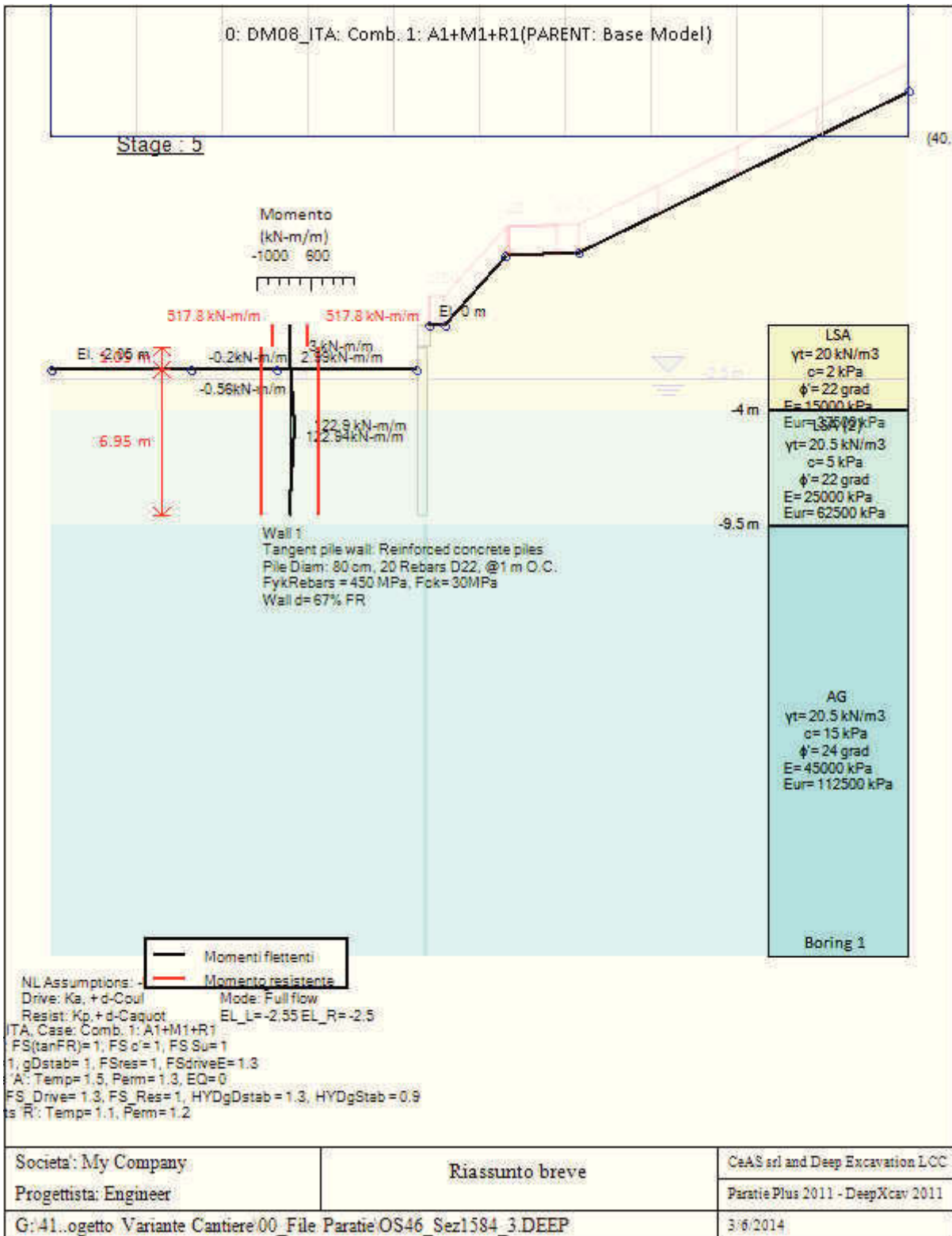
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	122.94/846.31	0.56/846.31	1.629	N/A	N/A	-2.75	2.136

## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.198	0.469	1154.4	2.198	0.17	1154.417	2.198

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.43	1.43
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.1	0.09	32.61	32.61
Scavo fino a -2.75 m	Risolto con successo	-0.5	0.41	114.63	114.63
Fine costruzione	Risolto con successo	-0.49	0.38	122.5	122.5
Lungo Termine	Risolto con successo	-0.49	0.38	122.94	122.94

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.6	1.6	0.01	0.002	0.007	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	17.07	17.07	0.039	0.039	0.071	N/A
Scavo fino a -2.75 m	48.47	48.47	0.135	0.135	0.201	N/A
Fine costruzione	51.23	51.23	0.145	0.145	0.213	N/A
Lungo Termine	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -2.75 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Scavo per realizzazione trave coronamento	2.312	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Scavo fino a -2.75 m	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fine costruzione	2.331	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723



Lungo Termine	2.331	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706
---------------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	0	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.428	0	N/C
Scavo fino a -2.75 m	1.422	0	N/C
Fine costruzione	1.441	0	N/C
Lungo Termine	1.441	0	2.136

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.598	3.435
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	2088.2/580.42	580.42/168.99	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	2297.8/592.07	592.07/168.99	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	1056.7/535.86	510.29/246.17	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	762.29/467.98	438.07/274.53	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	941.32/470.87	468.71/271.96	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	941.32/473.63	471.48/276.35	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x	14.74	22	2	0	0.392	2.999

fino a - 2.75 m			[Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999						
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzion e	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35

### Parametri del terreno fase per fase, lato valle

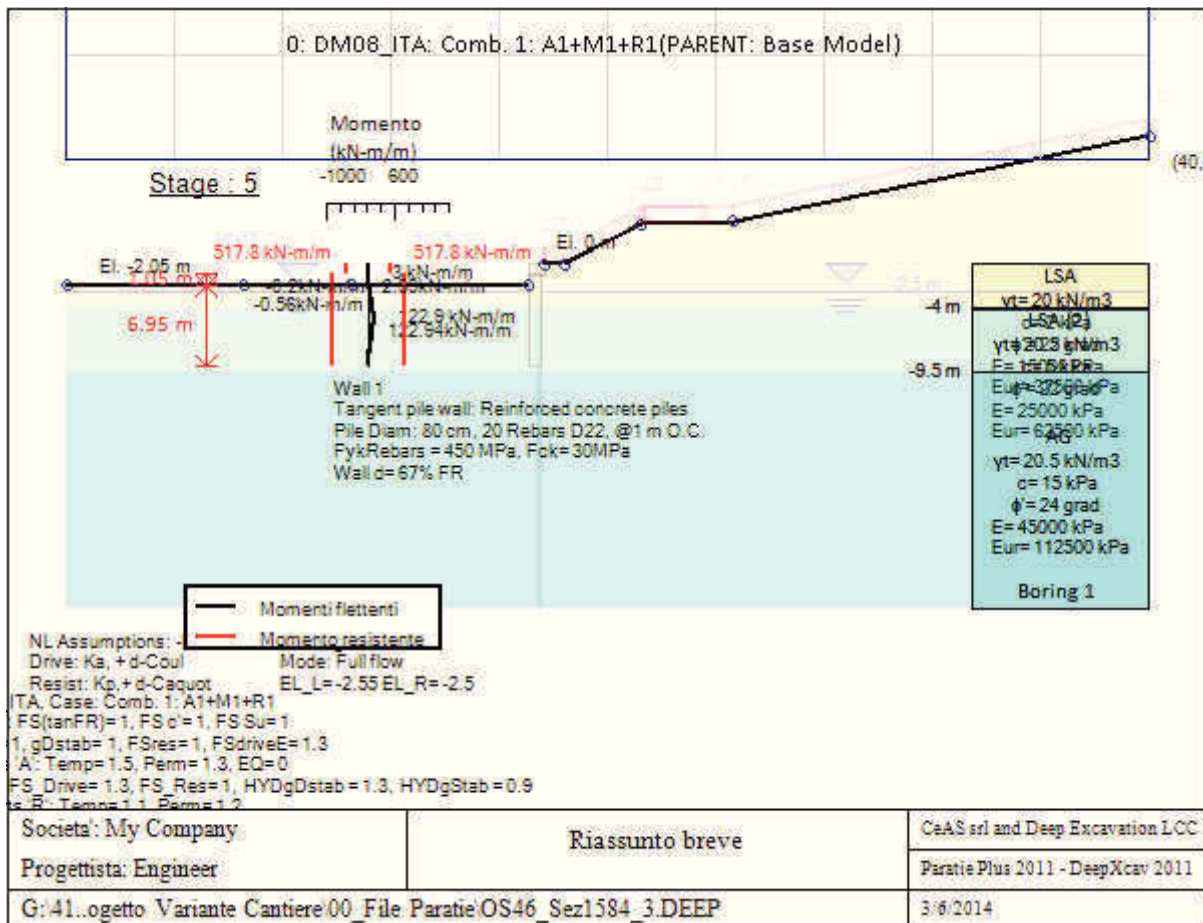
	Strato	Comportament o argille	Metodo	Attrito paratia/terre no ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazio ne paratia	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazio ne trave	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999

coronamento									
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35

### Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A

Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/0	N/A
--	-------	-----



### Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	122.94/846.31	0.56/846.31	1.629	N/A	N/A	-2.75	2.136

### Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.198	0.469	1154.4	2.198	0.17	1154.417	2.198

## Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo a tutte le fasi, entrambe le paratie.

Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)

Valore attuale = 15

Valore raccomandato 5  
Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
Valore attuale = 40  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 5

Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.

Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP= esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno



Name	Ultimate Bending Srtength Fbu	Ultimate Tensile Strength Ft <sub>u</sub>	Ultimate Shear Strength Fv <sub>u</sub>	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )	(MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft<sub>u</sub>=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fv<sub>u</sub>=fvuk=res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L <sup>2</sup> /8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
------	----------	-------	---------	------------	--------	-----	--------	---------	-------	------	------------	-----	-----

	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

-----

Analysis method=metodo di calcolo

CONventional=analisi all'equilibriolimitate

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

-----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## DATI PER AZIONE SISMICA

---

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)  
Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

---

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = 1, X2 = 40

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	1	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1: X1 = 7.4, X2 = 11.4

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

### LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## Stabilita' del piede

---

### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.598	3.435
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

### LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## GRAFICI FASI DI SCAVO

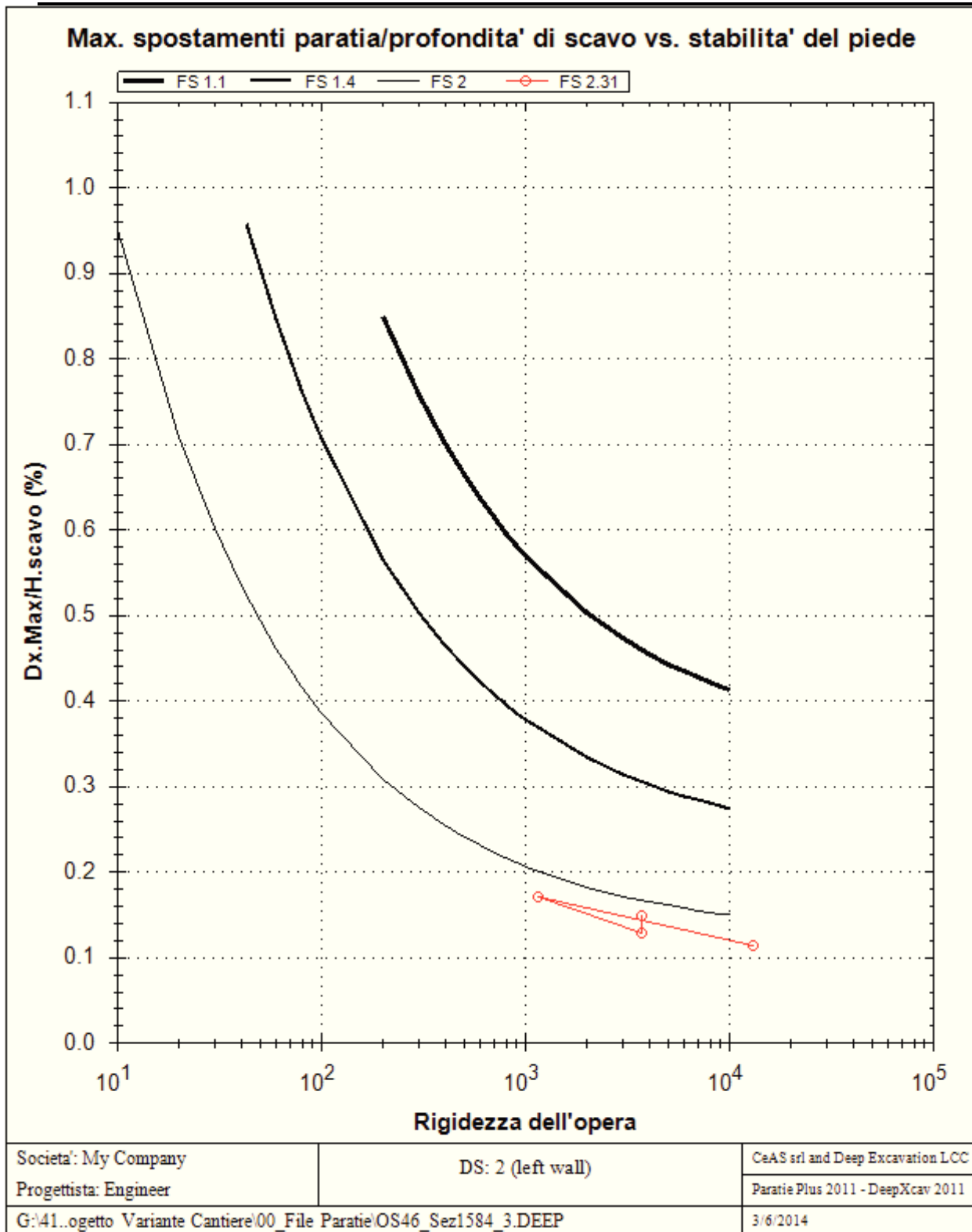
---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

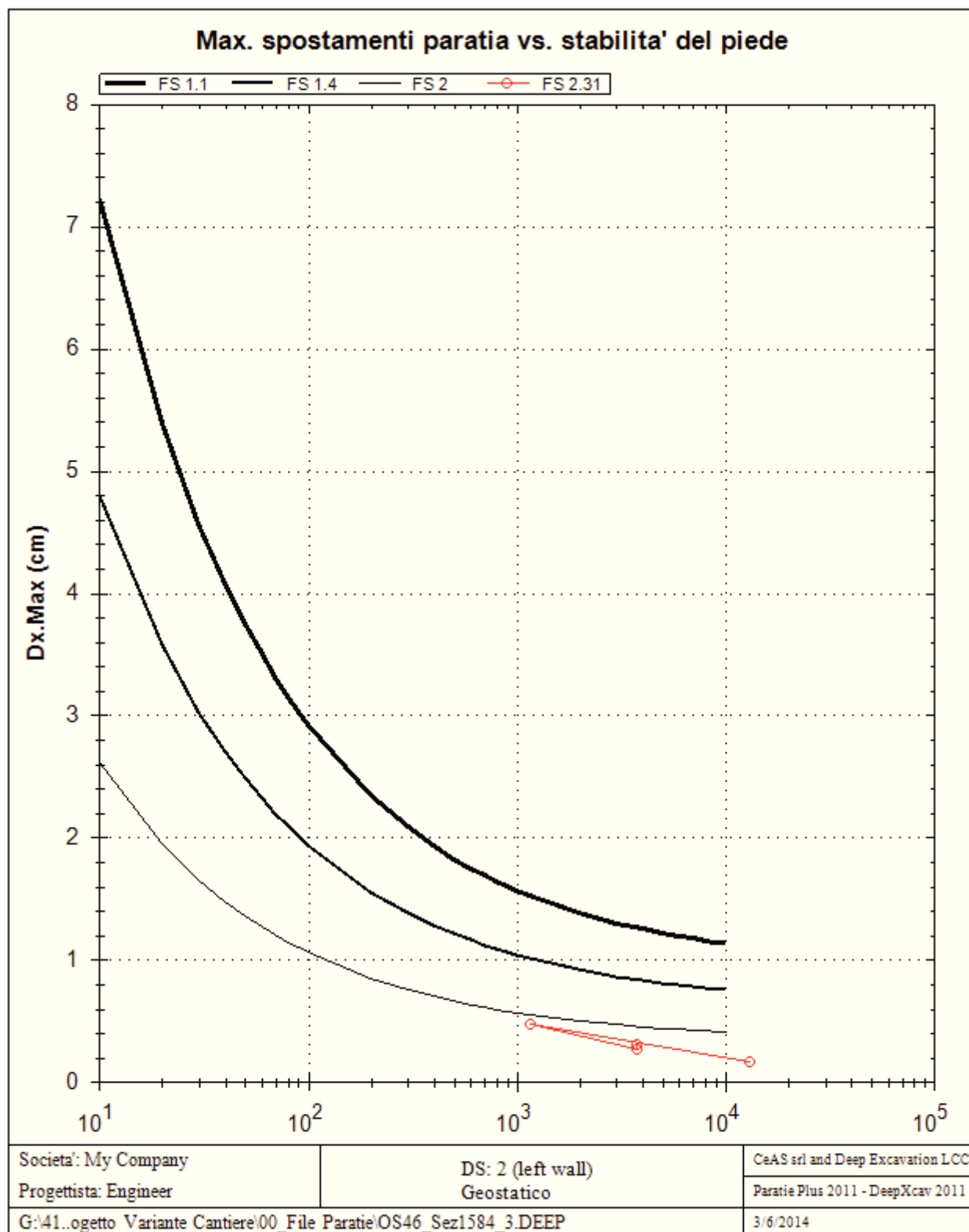
## Cedimenti

---

### Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method



### Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.



## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10

Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

LEGEND

x1 = Left x coordinate

ZsL= Left slice bottom elevation

ZtL= Left top elevation

x2 = Right x coordinate

ZsR= Right slice bottom elevation

ZtR= Right top elevation

DL = Slice base width

an = Base angle

Fr = Average friction angle at base

c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)

Wn = Total slice weight

ubL= Water pressure at left bottom point

ubR= Water pressure at right bottom point

tBase= Base shear resistance

Nr = Effective normal reaction at bottom of slice

EiL= Lateral interslice force on left face

EiR= Lateral interslice force on right face

TL = Vertical interslice shear on left vertical face

TR = Vertical interslice shear on right vertical face

UbF= Normal water force at slice base

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 3: 0: DM08\_ITA: Comb.  
2: A2+M2+R1***



## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

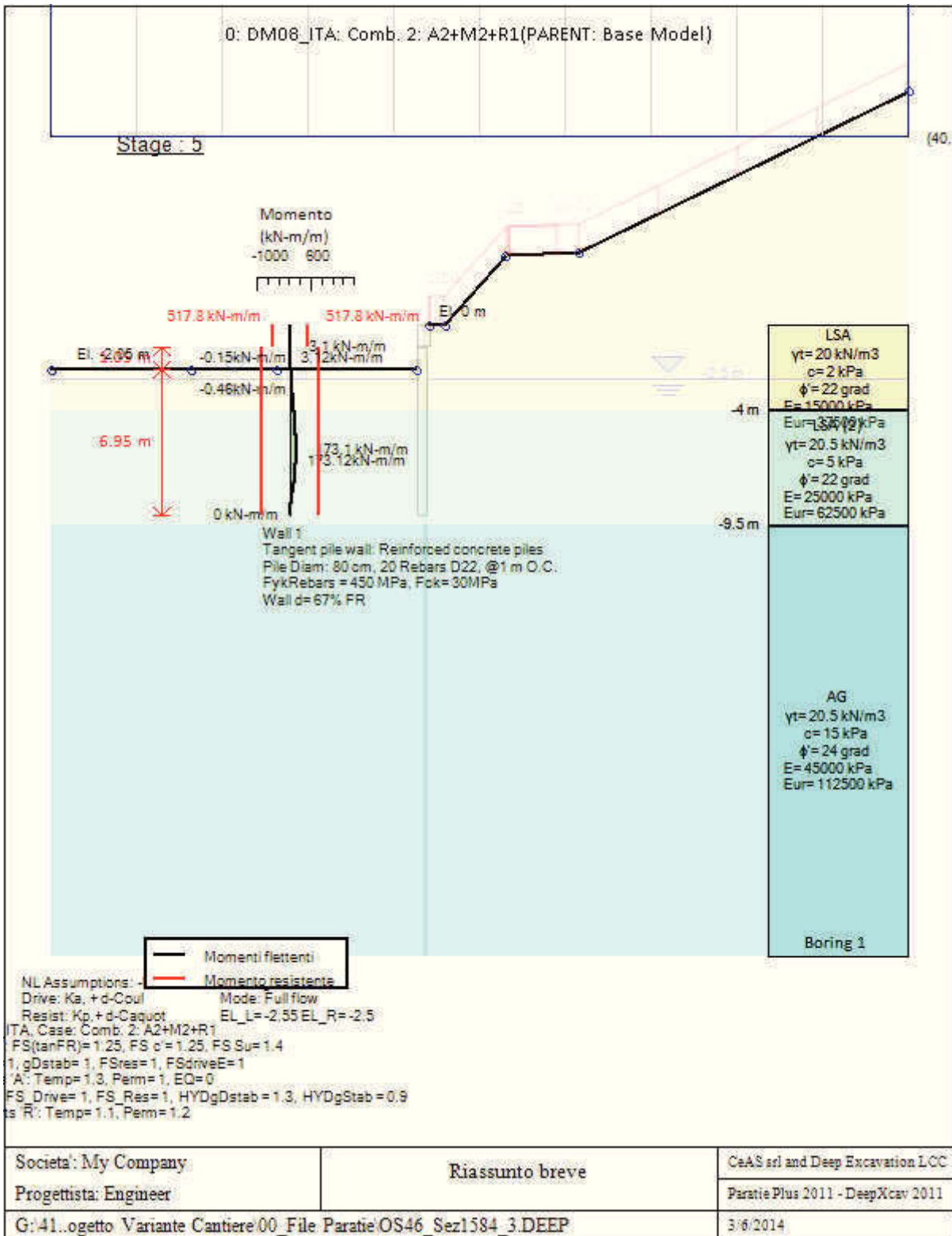
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	173.12/846.31	0.46/846.31	1.322	N/A	N/A	-2.75	1.709

## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.762	0.683	1154.4	1.762	0.248	1154.417	1.762

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.26	1.26
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.15	0.12	39.05	39.05
Scavo fino a -2.75 m	Risolto con successo	-4.74	4.35	171.99	171.99
Fine costruzione	Risolto con successo	-4.73	4.32	172.89	172.89
Lungo Termine	Risolto con successo	-4.73	4.32	173.12	173.12

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.39	1.39	0.01	0.001	0.006	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	15.61	15.61	0.046	0.046	0.065	N/A
Scavo fino a -2.75 m	100.22	100.22	0.203	0.203	0.416	N/A
Fine costruzione	99.83	99.83	0.204	0.204	0.415	N/A
Lungo Termine	99.96	99.96	0.205	0.205	0.415	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -2.75 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.85	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Scavo fino a -2.75 m	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fine costruzione	1.87	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323

Lungo Termine	1.87	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309
---------------	------	-----	-----	-----	-----	-------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	0	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.428	0	N/C
Scavo fino a -2.75 m	1.422	0	N/C
Fine costruzione	1.441	0	N/C
Lungo Termine	1.441	0	1.709

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.818	2.722
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	1635.8/580.42	580.42/213.2	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	1821.7/595.07	595.07/213.2	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	824.2/529.32	503.75/309.08	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	593.02/448.47	418.56/342.72	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	733.65/451.39	449.22/339.67	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	733.65/454.59	452.43/345.54	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	$c'$	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.607] = 2.607$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.607] = 2.607$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times [Butee\_Kph(deg\ FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] \Rightarrow *$ $KpDH = [1 / 1] \times [2.362] = 2.362$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo	AG	Drained	* $KpDH = [1/FS\_Resist] \times$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

per realizzazione trave coronamento			[Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607						
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Parametri del terreno fase per fase, lato valle

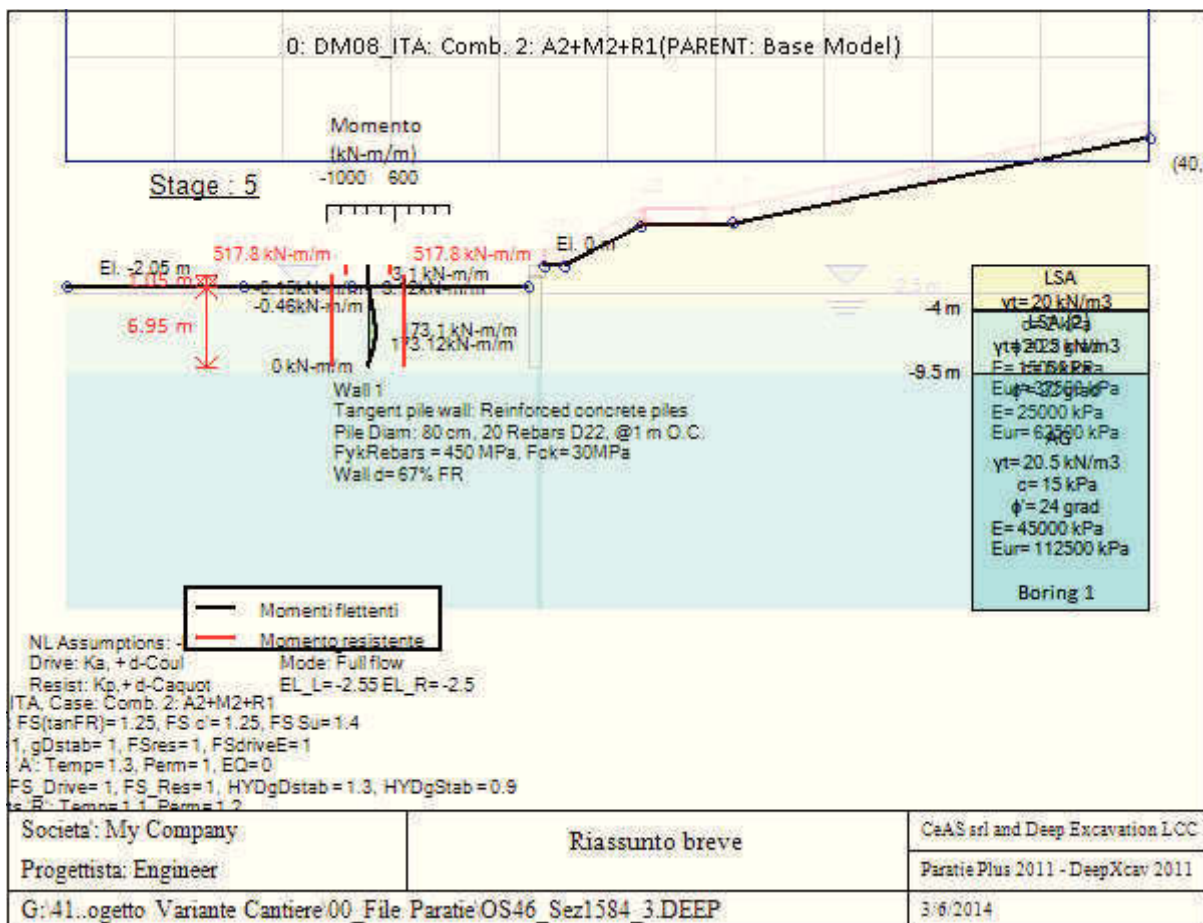
	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] = 1 x 0.433 = 0.433	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
3: Scavo fino a -2.75 m	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -2.75 m	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -2.75 m	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
--	----------	------------------------------

Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A
Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/ 0	N/A



### Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	173.12/846.31	0.46/846.31	1.322	N/A	N/A	-2.75	1.709

### Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
----------	---------------	--------------	------------	-------------	--------------	------------



@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.762	0.683	1154.4	1.762	0.248	1154.417	1.762

## **Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1**

---

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , entrambe le paratie.  
 Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)  
 Valore attuale = 15  
 Valore raccomandato 5  
 Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
 Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
 Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
 Valore attuale = 40  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 5

Avviso numero: 10, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.

Descrizione: grandi spostamenti in presenza di carichi temporanei.

Valore attuale = 4.735

Valore raccomandato 4

Azione consigliata: Rivedere modello. Aumentare rigidità paratia.

Relativo all'oggetto di indice 3

Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.

Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp NL	kPp NL	kAcv NL	kPcv NL	Vary	Spring Model	Color
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(MPa)	(MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno

Name	Ultimate Bending Srtength Fbu	Ultimate Tensile Strength Ft <sub>u</sub>	Ultimate Shear Strength Fv <sub>u</sub>	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft<sub>u</sub>=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fv<sub>u</sub>=fvuk=res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L <sup>2</sup> /8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

---

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

-----

Analysis method=metodo di calcolo

Conventional=analisi all'equilibriolimita

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

Contle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## DATI PER AZIONE SISMICA

---

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)

Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = 1, X2 = 40

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	1	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1: X1 = 7.4, X2 = 11.4

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

## LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

### Stabilita' del piede

---

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.818	2.722
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia  
Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia  
Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia  
q=pressioni dovute al sovraccarico  
U L=pressione acqua a sx paratia  
U R=pressione acqua a dx paratia  
M=momento flettente (per metro)  
V=taglio (per metro)  
dx=spostamento orizzontale  
McapL=Momento ultimo lato sx  
McapR=Momento ultimo lato dx  
VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx  
VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## **GRAFICI FASI DI SCAVO**

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

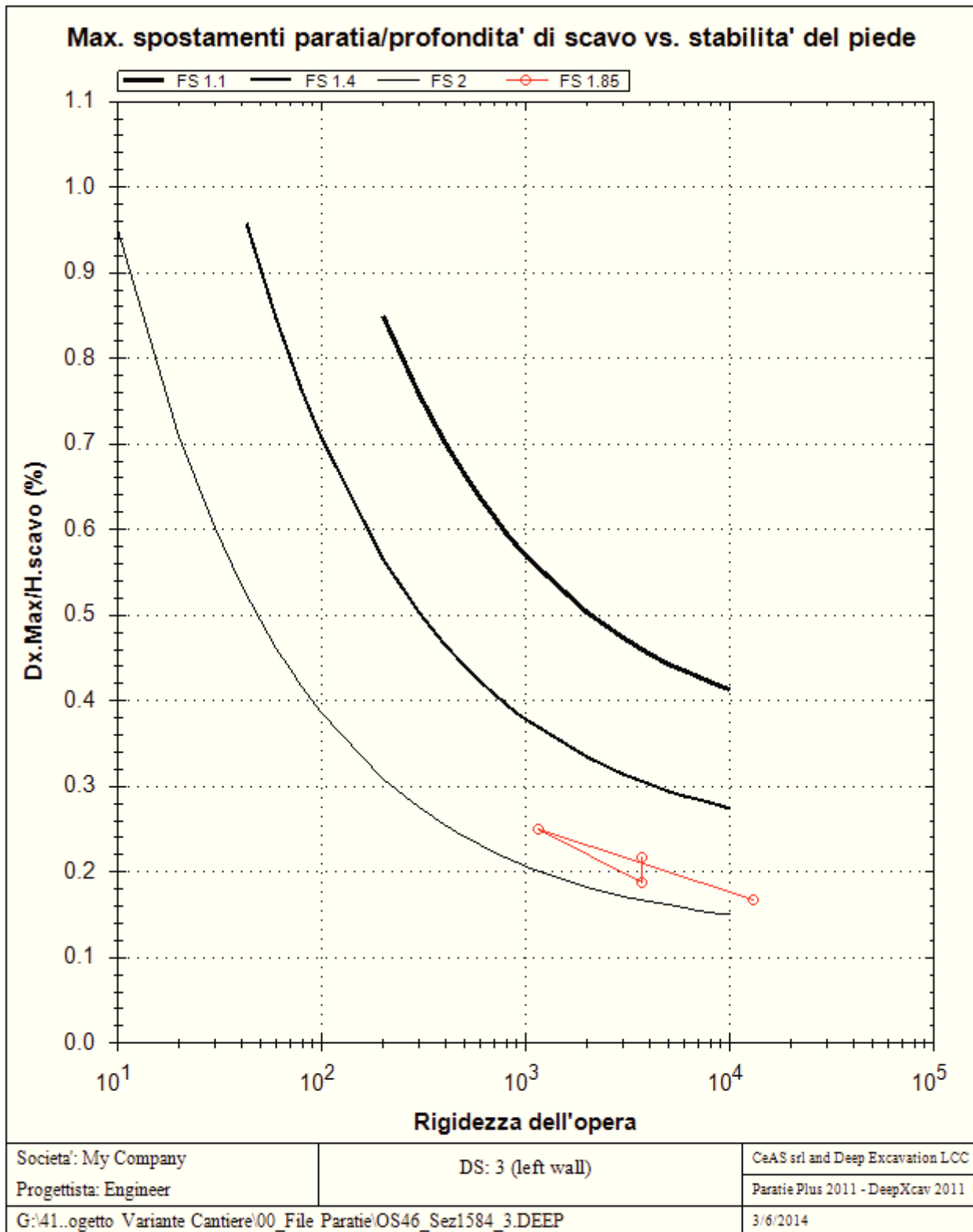
### **Cedimenti**

---

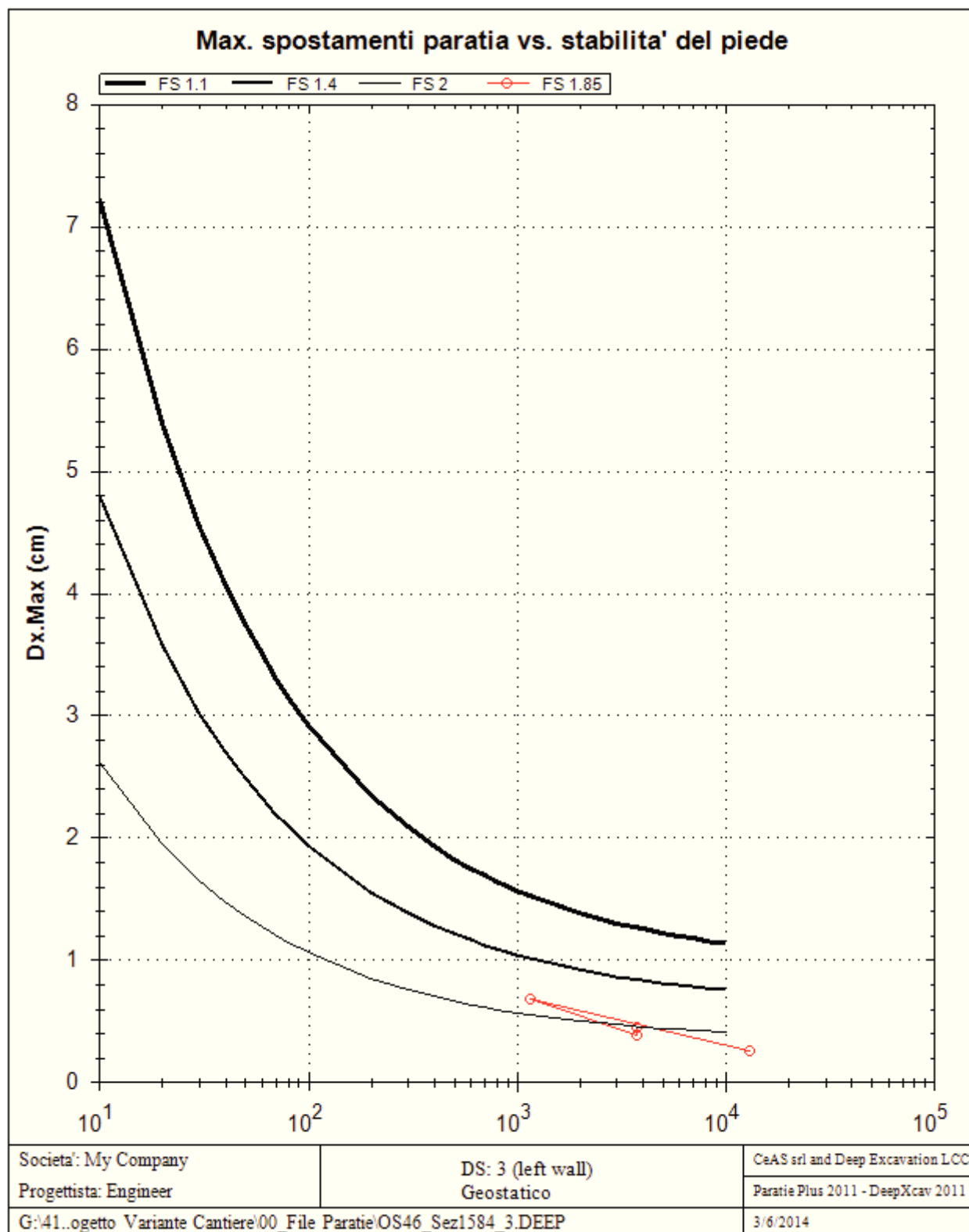
### **Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method**

---





**Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.**



## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10

Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

LEGEND

x1 = Left x coordinate

ZsL= Left slice bottom elevation

ZtL= Left top elevation

x2 = Right x coordinate

ZsR= Right slice bottom elevation

ZtR= Right top elevation

DL = Slice base width

an = Base angle

Fr = Average friction angle at base

c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)

Wn = Total slice weight

ubL= Water pressure at left bottom point

ubR= Water pressure at right bottom point

tBase= Base shear resistance

Nr = Effective normal reaction at bottom of slice

EiL= Lateral interslice force on left face

EiR= Lateral interslice force on right face

TL = Vertical interslice shear on left vertical face

TR = Vertical interslice shear on right vertical face

UbF= Normal water force at slice base

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=12.00 □ PALI SU SINGOLA FILA**

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

---

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.

### Sommario per ogni Approccio di Progetto

Base Model	Momento paratia	Taglio paratia	Spostamento X paratia	Max reazione vincoli	Verifica vincoli	Verifica infissione	Esito calcolo
Base Model Sismico	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN/m)	(TSF)	(FS)	
Base Model	93.05	38.5	0.48	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.631	Risolto con successo
Base Model Sismico	72.96	31.11	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	122.94	51.36	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.629	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	173.12	100.22	4.74	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.322	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	114.09	48.24	0.89	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.349	Risolto con successo
0: DM08_ITA: EQK - STR	74.83	31.32	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	122.94	51.36	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.629	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	91.16	38.27	0.48	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.631	Risolto con successo
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	93.84	39.25	0.5	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.63	Risolto con successo

0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	72.96	31.11	0.39	Nessun vincolo	Nessun vincolo	1.647	Risolto con successo
-----------------------------------	-------	-------	------	----------------	----------------	-------	----------------------

### Sommario esteso a tutti gli Approcci di Progetto

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)
Base Model	Risolto con successo	0.48	0.39	93.05
Base Model Sismico	Risolto con successo	0.39	0.33	72.96
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	Risolto con successo	0.5	0.41	122.94
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	Risolto con successo	4.74	4.35	173.12
0: DM08_ITA: EQK - GEO	Risolto con successo	0.89	0.74	114.09
0: DM08_ITA: EQK - STR	Risolto con successo	0.39	0.33	74.83
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	Risolto con successo	0.5	0.41	122.94
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	Risolto con successo	0.48	0.39	91.16
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	Risolto con successo	0.5	0.41	93.84
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	Risolto con successo	0.39	0.33	72.96

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Base Model	38.5	38.5	0.11	0.11	0.16	0.003
Base Model Sismico	31.11	31.11	0.086	0.086	0.129	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	100.22	100.22	0.205	0.205	0.416	N/A
0: DM08_ITA: EQK - GEO	48.24	48.24	0.135	0.135	0.2	N/A
0: DM08_ITA: EQK - STR	31.32	31.32	0.088	0.088	0.13	N/A
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	38.27	38.27	0.108	0.108	0.159	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	39.25	39.25	0.111	0.111	0.163	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	31.11	31.11	0.086	0.086	0.129	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Base Model	0.006	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
Base Model Sismico	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - GEO	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: EQK - STR	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE:	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun

(RARA)						vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	N/A	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo	Nessun vincolo

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/
Base Model	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.631
Base Model Sismico	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.349
0: DM08_ITA: EQK - STR	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.631
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2.074	N/A	N/A	N/A	N/A	1.63
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.647

	Verifica sifonamento (FS)	Qflow (m3/hr)	FSslope
Base Model	2	0	1.484
Base Model Sismico	2	0	2.136
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	1.422	0	2.136
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	1.422	0	1.709
0: DM08_ITA: EQK - GEO	1.422	0	1.186
0: DM08_ITA: EQK - STR	2	0	1.483
0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1.422	0	2.136
0: DM08_ITA: SLE: (RARA)	2	0	2.112
0: DM08_ITA: SLE: (FREQUENTE)	2	0	N/A
0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	2	0	N/A

### Tabella risultati più gravosi

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
TSF Momento	0.205	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Wall Moment (kN-m/m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN/m)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
Taglio (kN)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
TSF taglio	0.416	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78

Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	30
Spostamenti (cm)	4.735	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	N/A
Cedimenti superficiali (cm)	4.347	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	0
FS spinta passiva mob. (analisi NL)	1.322	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	3
FS fondo scavo (eq. limite)	1.762	4: 0: DM08_ITA: EQK - GEO	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	3

### Risultati vincoli ed elementi strutturali

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili	Risultati non disponibili

### Risultati paratia

	Valore critico	Approccio di Progetto	Fase	Paratia	Indice voci critiche
Momento ABS (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento +M (kN-m)	173.12	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento -M (kN-m)	-0.56	6: 0: DM08_ITA: Comb 3: A1+M1+R3	1: Realizzazione paratia	1: Wall 1	48
TSF Momento	0.205	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	5: Lungo Termine	1: Wall 1	59
Momento resistente (kN-m/m)	517.801	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	10
Taglio (kN)	100.22	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
TSF taglio	0.416	3: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	3: Scavo fino a -2.75 m	1: Wall 1	78
Taglio resistente (kN/m)	240.818	9: 0: DM08_ITA: SLE: (Q. PERMANENTE)	4: Fine costruzione	1: Wall 1	30

### Momento massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase0 (kN-m/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Momento fase1 (kN-m/m)	0.95	0	1.43	1.26	0	0	1.43	0.95	1.08
Momento fase2 (kN-m/m)	24.18	19.52	32.61	39.05	27.32	19.52	32.61	24.18	24.94
Momento fase3 (kN-m/m)	84.8	66.84	114.63	171.99	108.07	66.84	114.63	84.8	87.53
Momento fase4 (kN-m/m)	90.85	72.96	122.5	172.89	112.33	72.96	122.5	90.85	93.58
Momento fase5 (kN-m/m)	93.05	72.96	122.94	173.12	114.09	74.83	122.94	91.16	93.84

### Taglio massimo fase per fase

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
V stg1 (kN/m)	-1.07	0	-1.6	-1.39	0	0	-1.6	-1.07	-1.2
V stg2 (kN/m)	-12.82	-11.33	-17.07	-15.61	-11.75	-11.33	-17.07	-12.82	-13.07
V stg3 (kN/m)	-36.02	-29.3	-48.47	100.22	46.3	-29.3	-48.47	-36.02	-37.05
V stg4 (kN/m)	-38.18	-31.11	-51.23	99.83	47.74	-31.11	-51.23	-38.18	-39.17



V stg5 (kN/m)	-38.5	-31.11	-51.36	99.96	48.24	-31.32	-51.36	-38.27	-39.25
---------------	-------	--------	--------	-------	-------	--------	--------	--------	--------

### Massima reazione vincolare

	Approccio di Progetto	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 0 (kN/m)	DS: 0	DS: 1	DS: 2	DS: 3	DS: 4	DS: 5	DS: 6	DS: 7	DS: 8
Rmax Fase 1 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 2 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 3 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 4 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Rmax Fase 5 (kN/m)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

## SCOPO

Scopo di questo report è di riportare con il maggiore dettaglio possibile i risultati del calcolo

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BECCI,B.,NOVA,R. (1987) "Un metodo di calcolo automatico per il progetto di paratie", Rivista Italiana di Geotecnica,1,33-47

## IPOTESI GENERALI DI CALCOLO

PARATIE PLUS è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Il problema è ricondotto ad un problema piano in cui viene analizzata una "fetta" di parete di larghezza unitaria, come mostrato nella Figura seguente .

La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo "TRAVE SU SUOLO ELASTICO": le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali(molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie, eventualmente tirantate, viene seguita in tutte le varie fasi attraverso due tipi di analisi

1) Analisi classica tramite metodi all'equilibrio limite

2) Analisi STATICA INCREMENTALE: ogni passo di carico coincide con una ben precisa

configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di tiranti applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati. Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson

### SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI

Le coordinate, i carichi, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.

## SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI Le coordinate, i carichi, i

cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto e l'asse Y verso destra.

**ELEMENTO TRUSS**

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. STRESS : SPORZO

**ELEMENTO BEAM (vedi figura 11-1)**

1. VA : TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB : TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA : MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB : MOMENTO AL SECONDO ESTREMO  
(tutti per unità di profondità)

**ELEMENTO ELPL (MOLLA ELASTOPLASTICA)**

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. PLASTIC : DEFORMAZIONE PLASTICA

**ELEMENTO WIRE (TIRANTE)**

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ

**ELEMENTO CELAS (MOLLA ELASTICA)**

1. FORCE : FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. MOMENT : MOMENTO NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ

**ELEMENTO SLAB (SOLETTA FRA DUE PARETI)**

1. VA : TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB : TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA : MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB : MOMENTO AL SECONDO ESTREMO
5. AXIAL : AZIONE ASSIALE  
(tutti per unità di profondità)

Figura 11-1: convenzioni di segno per l'elemento BEAM

L'analisi delle sezioni trasversali della paratia ai fini della verifica viene eseguita considerando il sistema di riferimento riportato nella figura seguente

- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Le convenzioni utilizzate per le sollecitazioni sugli elementi BEAM della paratia sono le seguenti:

<b>ELEMENTO TRUSS</b>	
1. FORCE	: FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. STRESS	: SPORZIO
<b>ELEMENTO BEAM (vedi figura 11-1)</b>	
1. VA	: TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB	: TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA	: MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB	: MOMENTO AL SECONDO ESTREMO (tutti per unità di profondità)
<b>ELEMENTO ELPL (MOLLA ELASTOPLASTICA)</b>	
1. FORCE	: FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. PLASTIC	: DEFORMAZIONE PLASTICA
<b>ELEMENTO WIRE (TIRANTE)</b>	
1. FORCE	: FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
<b>ELEMENTO CELAS (MOLLA ELASTICA)</b>	
1. FORCE	: FORZA NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
2. MOMENT	: MOMENTO NELL'ELEMENTO PER UNITÀ DI PROFONDITÀ
<b>ELEMENTO SLAB (SOLETTA FRA DUE PARETI)</b>	
1. VA	: TAGLIO AL PRIMO ESTREMO
2. VB	: TAGLIO AL SECONDO ESTREMO
3. MA	: MOMENTO AL PRIMO ESTREMO
4. MB	: MOMENTO AL SECONDO ESTREMO
5. AXIAL	: AZIONE ASSIALE (tutti per unità di profondità)

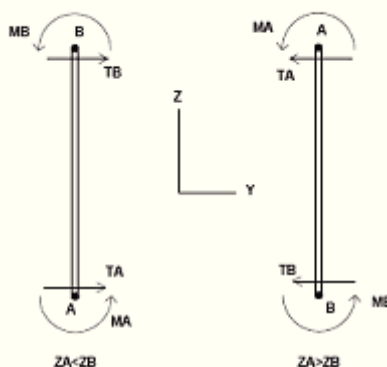


Figura 11-1: convenzioni di segno per l'elemento BEAM

## CODICI DI VERIFICA

Le normative di riferimento sono:

- DM 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni"
- CSLP, "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/1/2008"
- EC2 1-1 :2004, Eurocode 2 - Design of concrete structures
- Ec3 1-1:2005, Eurocodice 3 - Design of steel structures
- Ec3 5:2002, Eurocodice 3 - Design of steel sheet piles walls
- Ec8:2004 - Seismic design of structures
- AISC ASD 9th Edition, 1989
- AISC LRFD 2nd Edition, 2003
- ACI 318-2002
- AASHTO 2000 ADS / LRFD

## PARAMETRI DI VERIFICA

DM2008

Verifica a presso flessione della paratia

gamma\_c=1.5

gamma\_s=1.15

alfa\_cc=coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata=0.85

Non si considera comportamento incrudente dell'acciaio, k=0 (DM2008 par. 4.1.2.1.2.3)

Verifica a taglio della paratia

theta=inclinazione dei puntoni compressi=45°

alfa=angolo di inclinazione dell'armatura trasversale=90°

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lunga termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione, } h = \text{altezza sezione, } d = \text{altezza utile})$$

$c$ =copriferro=distanza tra bordo sezione e asse armature

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

$\Phi$ =diametro medio delle barre di armature

EC2 1-1:2004

Verifica a presso flessione della paratia

$$\gamma_c = 1.5$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\alpha_{cc} = \text{coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata} = 0.85$$

-----

Verifica a taglio della paratia

$\theta$ =inclinazione dei puntoni compressi=45°

$\alpha$ =angolo di inclinazione dell'armatura trasversale=90°

-----

Verifica tensioni in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mac\_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$$

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

-----

Verifica a fessurazione in esercizio

Si considera lo scenario di progetto con tutti coeff moltiplicatori=1

$$\sigma_{mas\_amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$$

$k_t = 0.4$  (per carichi a lungo termine).

$$A_{c,eff} = 2.5 \cdot B \cdot (h-d) \quad (B = \text{base sezione, } h = \text{altezza sezione, } d = \text{altezza utile})$$

$c$ =copriferro=distanza tra bordo sezione e asse armature

$d$  dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$$\alpha_{e} = E_s / E_{cm} \quad (E_{cm} \text{ calcolato dai parametri materiali})$$

$$k_1 = \text{Bond coefficient} = 0.8000$$

$$k_2 = \text{Strain distribution coefficient} = 0.5000$$

$$k_3 = \text{valore suggerito da } E_c = 3.4000$$

$$k_4 = \text{valore suggerito da } E_c = 0.4250$$

## **DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI**

---

### Acciaio

Name	Strength $F_y$	$F_u$	Elastic $E$	Density $g$
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m <sup>3</sup> )
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

## Calcestruzzo

Name	Strength $f_c'$ (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Tension Strength $f_t$ (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

## Barre in acciaio

Name	Strength $f_y$ (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

## Legno

Name	Ultimate Bending Strength $F_{bu}$ (MPa)	Ultimate Tensile Strength $F_{tu}$ (MPa)	Ultimate Shear Strength $F_{vu}$ (MPa)	Density g (kN/m <sup>3</sup> )	Elastic E (MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

## STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

 $f'_c=f_{ck}$ =resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength= $f_t=f_{ctk}$ =resistenza a trazione caratteristica

## STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength  $f_y=f_{yk}$ =resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

## WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength  $F_b=f_{bk}$ =resistenza caratteristica a flessioneUltimate tensile strength  $F_{tu}=f_{tuk}$ =res caratt. parallela alle fibreUltimate shear strength  $F_{vu}=f_{vuk}$ =res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

**Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections**

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	$w L^2/8$	1	75%

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 2: 0: DM08\_ITA: Comb.  
1: A1+M1+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

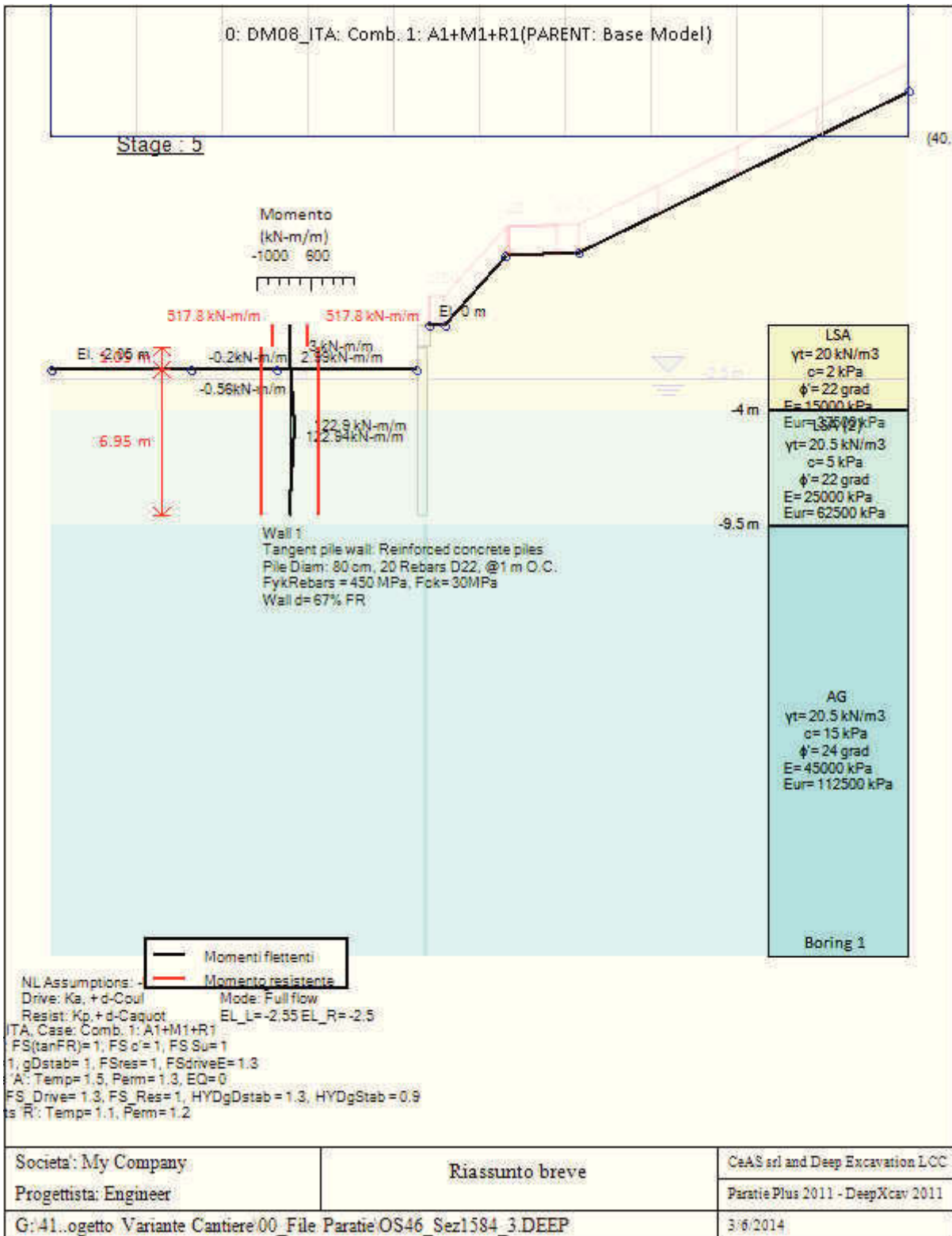
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	122.94/846.31	0.56/846.31	1.629	N/A	N/A	-2.75	2.136



## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.198	0.469	1154.4	2.198	0.17	1154.417	2.198

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.43	1.43
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.1	0.09	32.61	32.61
Scavo fino a -2.75 m	Risolto con successo	-0.5	0.41	114.63	114.63
Fine costruzione	Risolto con successo	-0.49	0.38	122.5	122.5
Lungo Termine	Risolto con successo	-0.49	0.38	122.94	122.94

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.6	1.6	0.01	0.002	0.007	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	17.07	17.07	0.039	0.039	0.071	N/A
Scavo fino a -2.75 m	48.47	48.47	0.135	0.135	0.201	N/A
Fine costruzione	51.23	51.23	0.145	0.145	0.213	N/A
Lungo Termine	51.36	51.36	0.145	0.145	0.213	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -2.75 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Scavo per realizzazione trave coronamento	2.312	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Scavo fino a -2.75 m	2.198	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fine costruzione	2.331	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723

Lungo Termine	2.331	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706
---------------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	0	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.428	0	N/C
Scavo fino a -2.75 m	1.422	0	N/C
Fine costruzione	1.441	0	N/C
Lungo Termine	1.441	0	2.136

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.598	3.435
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	2088.2/580.42	580.42/168.99	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	2297.8/592.07	592.07/168.99	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	1056.7/535.86	510.29/246.17	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	762.29/467.98	438.07/274.53	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	941.32/470.87	468.71/271.96	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	941.32/473.63	471.48/276.35	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	$c'$	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x	14.74	22	2	0	0.392	2.999

fino a - 2.75 m			[Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999						
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzion e	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzion e	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.999] = 2.999	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [3.35] = 3.35	16.08	24	15	0	0.36	3.35

## Parametri del terreno fase per fase, lato valle

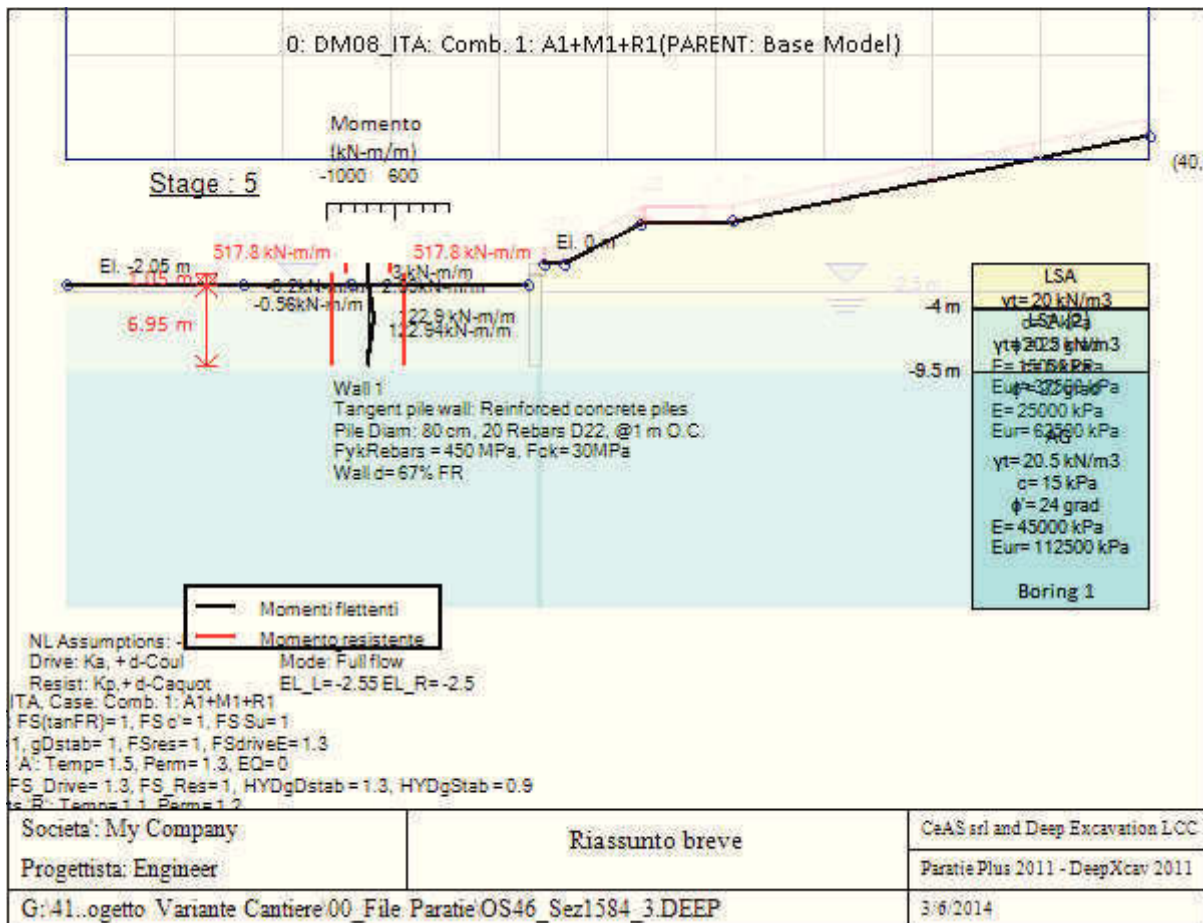
	Strato	Comportament o argille	Metodo	Attrito paratia/terre no ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
1: Realizzazio ne paratia	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
1: Realizzazio ne paratia	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
2: Scavo per realizzazio ne trave	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999

coronamento									
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
4: Fine costruzione	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	2	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 22, DFR= 14.74, Asur= 0)] = 1 x 0.392 = 0.392	14.74	22	5	0	0.392	2.999
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 24, DFR= 16.08, Asur= 0)] = 1 x 0.36 = 0.36	16.08	24	15	0	0.36	3.35

### Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A

Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/0	N/A
--	-------	-----



### Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	122.94/846.31	0.56/846.31	1.629	N/A	N/A	-2.75	2.136

### Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.198	0.469	1154.4	2.198	0.17	1154.417	2.198

## Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo a tutte le fasi, entrambe le paratie.

Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)

Valore attuale = 15

Valore raccomandato 5  
Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
Valore attuale = 40  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.

Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.

Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)

Valore attuale = 67

Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.

Relativo all'oggetto di indice 5

Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.

Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kN/m3)	(kN/m3)	(deg)	(kPa)	(kPa)	(deg)	(deg)	(kPa)	(kPa)	NL	NL	NL	NL		Model	
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP= esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo



SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno

Name	Ultimate Bending Srtength Fbu	Ultimate Tensile Strength FtU	Ultimate Shear Strength Fvu	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength FtU=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L <sup>2</sup> /8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
------	----------	-------	---------	------------	--------	-----	--------	---------	-------	------	------------	-----	-----

	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

-----

Analysis method=metodo di calcolo

CONventional=analisi all'equilibriolimitate

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

-----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## DATI PER AZIONE SISMICA

---

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)  
Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

---

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = 1, X2 = 40

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	1	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1: X1 = 7.4, X2 = 11.4

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

### LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## Stabilita' del piede

---

### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	3.598	3.435
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.881	3.504
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.972	2.073
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.629	1.596
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.999	1.723
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.987	1.706

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

### LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## GRAFICI FASI DI SCAVO

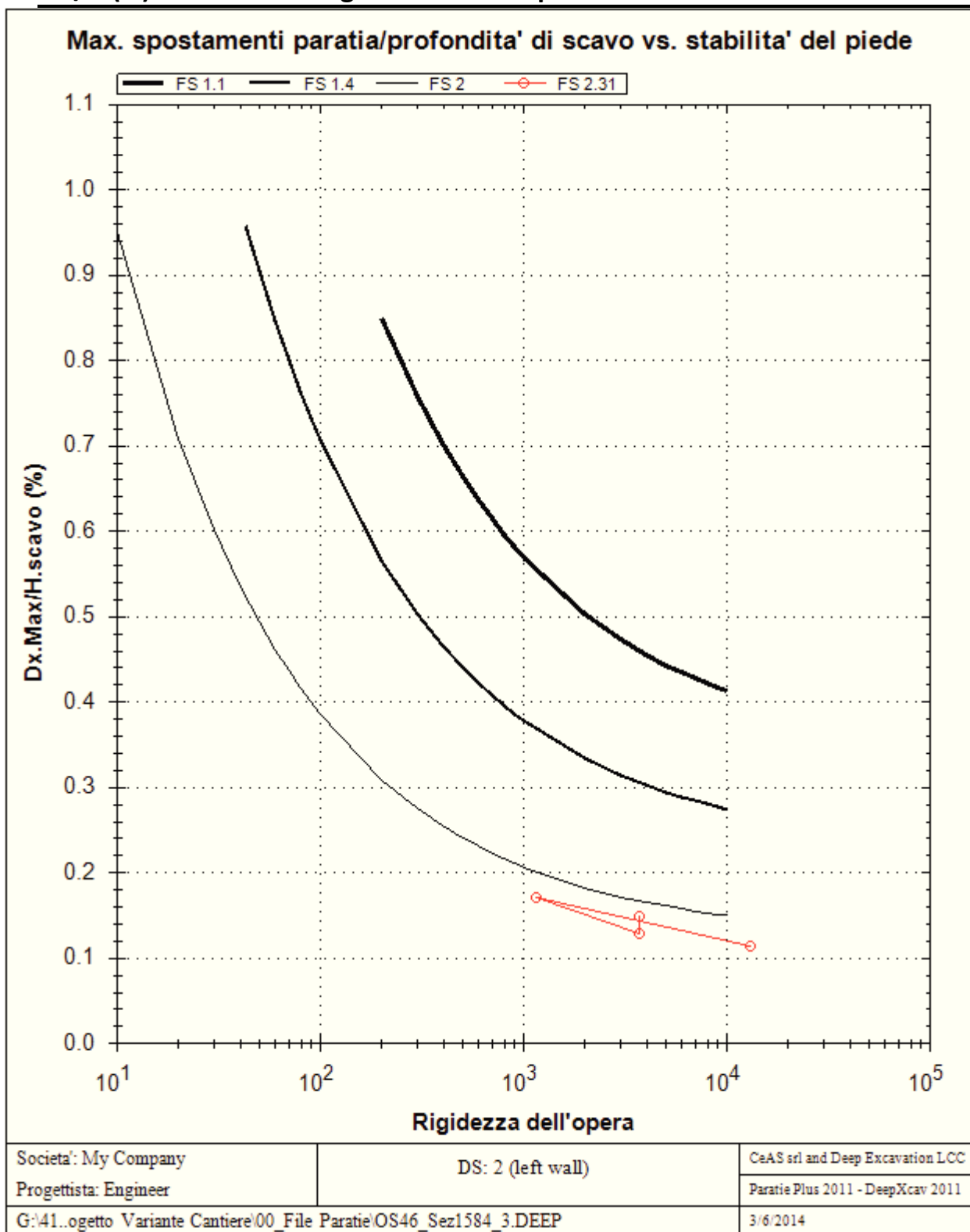
---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

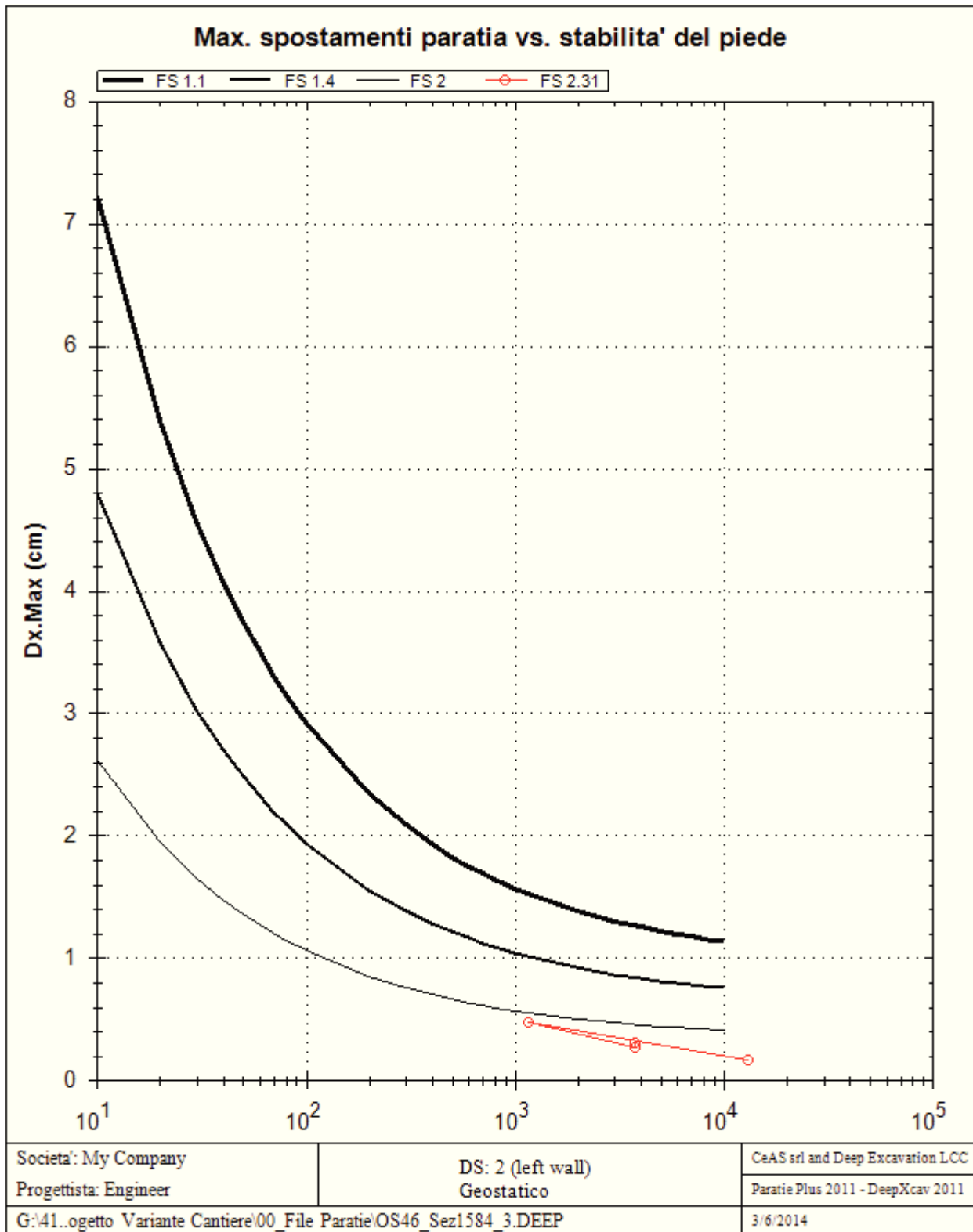
## Cedimenti

---

### Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method



### Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.



## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%  
 Larghezza massima concio = 1 m  
 Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia  
 Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10  
 Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10  
 La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m  
 La ricerca del raggio finisce alla base del modello  
 20 intervallo di raggi e' usato  
 Angolo limite attivo non e' usato  
 Angolo limite passivo non e' usato  
 La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio  
 La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)  
 Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo  
 Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

### LEGEND

x1 = Left x coordinate  
 ZsL= Left slice bottom elevation  
 ZtL= Left top elevation  
 x2 = Right x coordinate  
 ZsR= Right slice bottom elevation  
 ZtR= Right top elevation  
 DL = Slice base width  
 an = Base angle  
 Fr = Average friction angle at base  
 c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)  
 Wn = Total slice weight  
 ubL= Water pressure at left bottom point  
 ubR= Water pressure at right bottom point  
 tBase= Base shear resistance  
 Nr = Effective normal reaction at bottom of slice  
 EiL= Lateral interslice force on left face  
 EiR= Lateral interslice force on right face  
 TL = Vertical interslice shear on left vertical face  
 TR = Vertical interslice shear on right vertical face  
 UbF= Normal water force at slice base



***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 3: 0: DM08\_ITA: Comb.  
2: A2+M2+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan	F	F	F	F(perm	F(temp	F(perm	F(temp	F Earth	F Earth	F GWT	F GWT	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c')	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

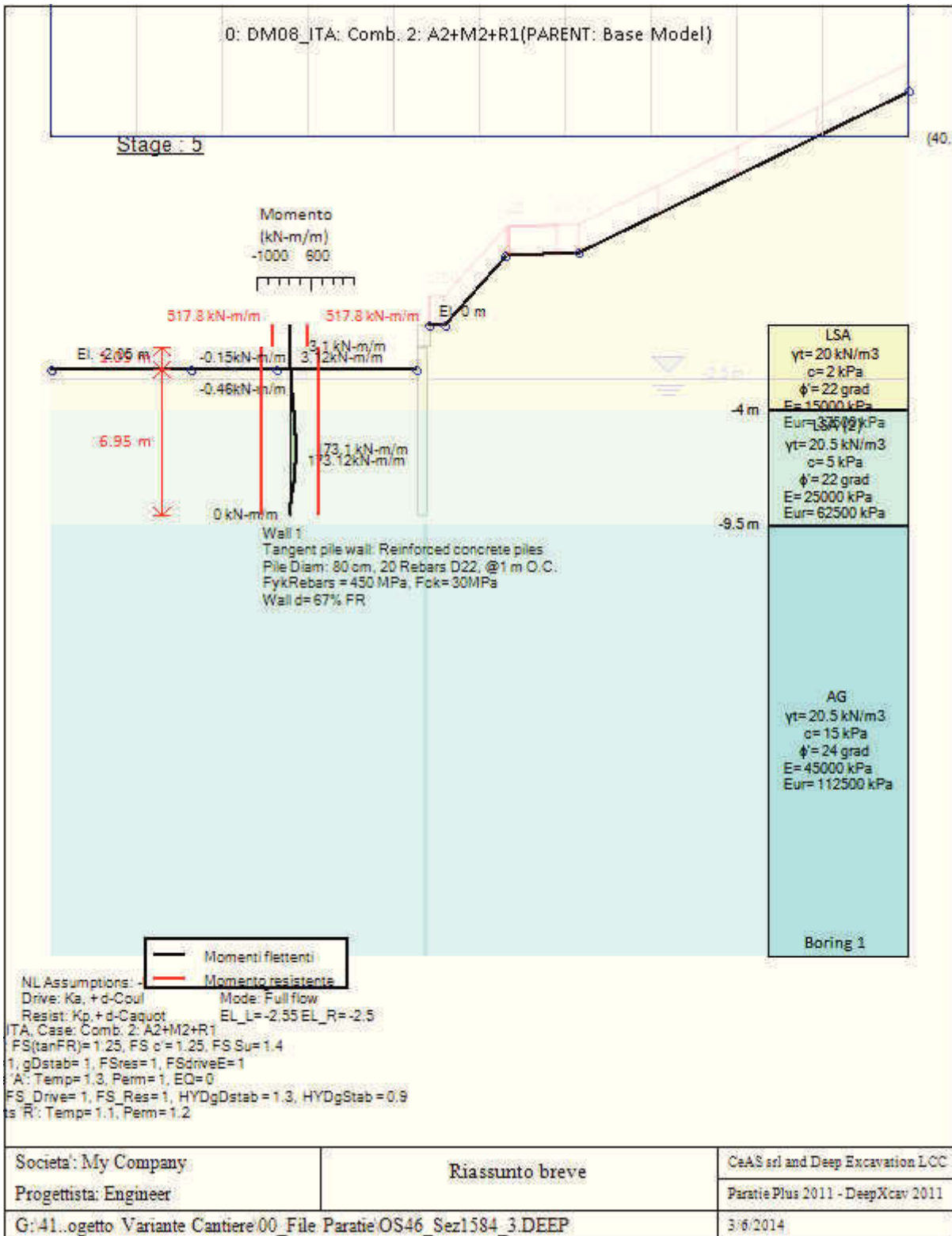
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## SOMMARIO RISULTATI ANALISI E VERIFICHE

Nel seguito si riportano, sotto forma di tabelle e grafici:

- i risultati più gravosi di tutti gli approcci di progetto;
- i risultati più gravosi divisi per Approcci di Progetto e per fasi.



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL.	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	173.12/846.31	0.46/846.31	1.322	N/A	N/A	-2.75	1.709

## Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.762	0.683	1154.4	1.762	0.248	1154.417	1.762

## Sommaro esteso a tutte le fasi

	Esito calcolo	Spostamento X paratia (cm)	Cedimento Z terreno (cm)	Momento paratia (kN-m/m)	Momento paratia (kN-m)
Geostatico	Risolto con successo	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	Risolto con successo	-0.01	N/A	1.26	1.26
Scavo per realizzazione trave coronamento	Risolto con successo	-0.15	0.12	39.05	39.05
Scavo fino a -2.75 m	Risolto con successo	-4.74	4.35	171.99	171.99
Fine costruzione	Risolto con successo	-4.73	4.32	172.89	172.89
Lungo Termine	Risolto con successo	-4.73	4.32	173.12	173.12

	Taglio paratia (kN/m)	Taglio paratia (kN)	Verifica paratia (TSF)	Verifica pressofl. (TSF)	Verifica taglio (TSF)	Verifica $\sigma$ cls (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1.39	1.39	0.01	0.001	0.006	N/A
Scavo per realizzazione trave coronamento	15.61	15.61	0.046	0.046	0.065	N/A
Scavo fino a -2.75 m	100.22	100.22	0.203	0.203	0.416	N/A
Fine costruzione	99.83	99.83	0.204	0.204	0.415	N/A
Lungo Termine	99.96	99.96	0.205	0.205	0.415	N/A

	Verifica $\sigma$ armatura (TSF)	Max reazione vincoli (kN/m)	Max reazione vincoli (kN)	Verifica vincoli (TSF)	Verifica STR vincoli (TSF)	Verifica GEO vincoli (TSF)
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo per realizzazione trave coronamento	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Scavo fino a -2.75 m	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Fine costruzione	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports
Lungo Termine	N/A	No supports	No supports	No supports	No supports	No supports

	Verifica fondo scavo (FS)	FS passiva (eq. limite)	FS rotazione (eq. limite)	FS infissione (eq. limite)	Quota Zcut	Passiva/Vera	Vera/Attiva
	(FS)	(FS)	(FS)	(FS)		/	/
Geostatico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Realizzazione paratia	1000	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.85	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Scavo fino a -2.75 m	1.762	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fine costruzione	1.87	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323

Lungo Termine	1.87	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309
---------------	------	-----	-----	-----	-----	-------	-------

	Verifica sifonamento	Qflow	FSslope
	(FS)	(m3/hr)	
Geostatico	1.489	N/A	N/C
Realizzazione paratia	1.489	0	N/C
Scavo per realizzazione trave coronamento	1.428	0	N/C
Scavo fino a -2.75 m	1.422	0	N/C
Fine costruzione	1.441	0	N/C
Lungo Termine	1.441	0	1.709

#### Vincoli: reazione fase per fase (per unità di lunghezza)

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### Vincoli: reazione fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	
Fase 4	
Fase 5	

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.818	2.722
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309

#### Vincoli: verifiche fase per fase

	Nessun vincolo
Fase 0	Nessun supporto
Fase 1	
Fase 2	
Fase 3	

Fase 4	
Fase 5	

### Verifica infissione e rapporti di mobilitazione

	FS Passiva	FS rotazione	FS infissione	Passiva/Vera	Vera/Attiva	Fh EQ Soil	Fh EQ Water
	(FS)	(FS)	(FS)	/	/		
Fase 0	N/A	N/A	N/A	1635.8/580.42	580.42/213.2	N/A	N/A
Fase 1	N/A	N/A	N/A	1821.7/595.07	595.07/213.2	N/A	N/A
Fase 2	N/A	N/A	N/A	824.2/529.32	503.75/309.08	N/A	N/A
Fase 3	N/A	N/A	N/A	593.02/448.47	418.56/342.72	N/A	N/A
Fase 4	N/A	N/A	N/A	733.65/451.39	449.22/339.67	N/A	N/A
Fase 5	N/A	N/A	N/A	733.65/454.59	452.43/345.54	0	0

### Parametri del terreno fase per fase, lato monte

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

per realizzazione trave coronamento			[Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607						
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a - 2.75 m	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a - 2.75 m	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.362] = 2.362	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* KpDH= [1/FS_Resist] x [Butee_Kph(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] =>* KpDH = [1 /1] x [2.607] = 2.607	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Parametri del terreno fase per fase, lato valle

	Strato	Comportamento argille	Metodo	Attrito paratia/terreno ( $\delta$ )	$\phi$	c'	Su	KaH	KpH
				(gradi)	(gradi)	(kPa)	(kPa)		
0: Geostatico	LSA	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
0: Geostatico	LSA (2)	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 17.912, DFR= 12.001, Asur= 0)] = 1 x 0.465 = 0.465	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
0: Geostatico	AG	Drained	* KaUH= FS_DriveEarth x [Coulomb_Kah(deg FR= 19.605, DFR= 13.135, Asur= 0)] = 1 x 0.433 = 0.433	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

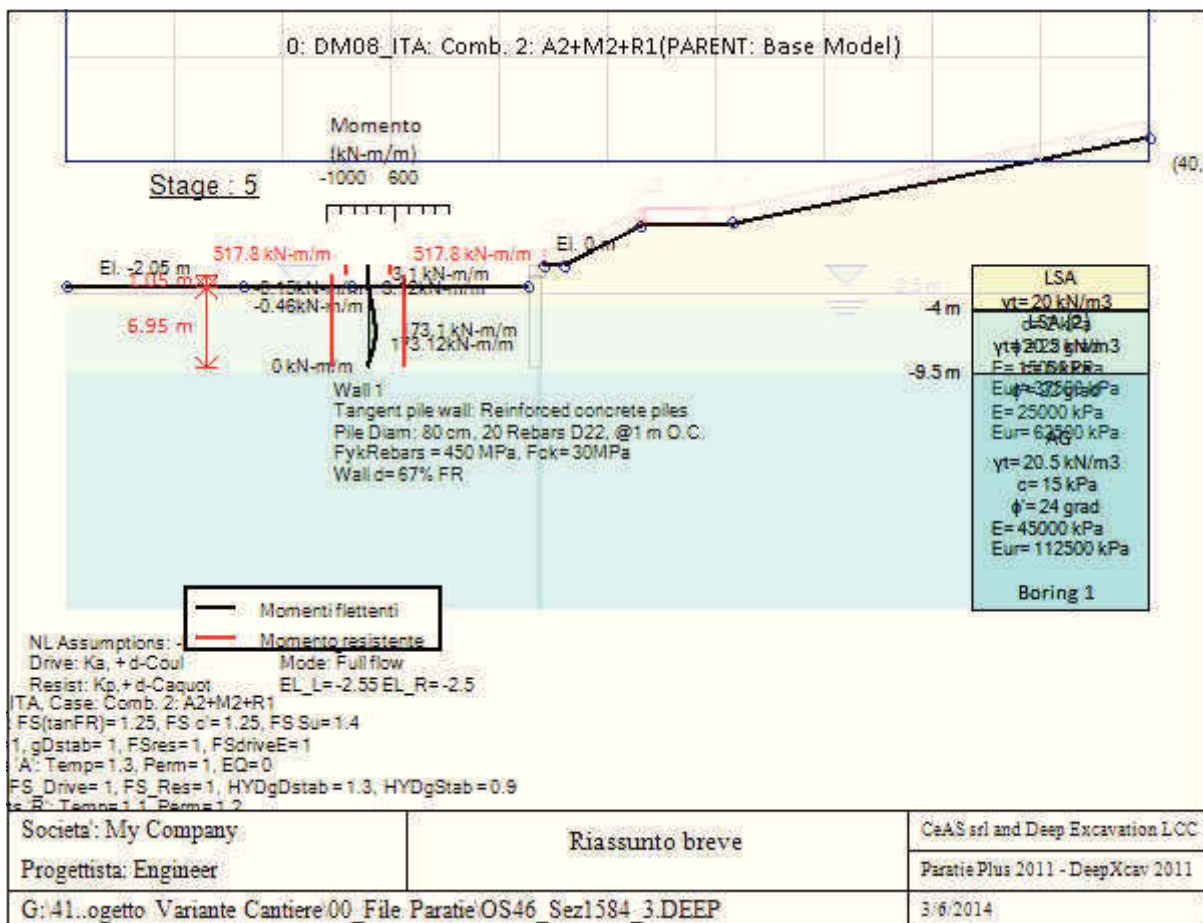
1: Realizzazione paratia	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
1: Realizzazione paratia	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
2: Scavo per realizzazione trave coronamento	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
3: Scavo fino a -2.75 m	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -2.75 m	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
3: Scavo fino a -2.75 m	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
4: Fine costruzione	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
4: Fine costruzione	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607
5: Lungo Termine	LSA	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	1.6	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	LSA (2)	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=17.912, DFR=12.001, Asur=0)] = 1 \times 0.465 = 0.465$	12.001	17.912	4	0	0.465	2.362
5: Lungo Termine	AG	Drained	* $K_{aUH} = F_{S\_DriveEarth} \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR=19.605, DFR=13.135, Asur=0)] = 1 \times 0.433 = 0.433$	13.135	19.605	12	0	0.433	2.607

## Minimi d'armatura

	Dettagli	Element 0, concrete, stage 5
--	----------	------------------------------



Note:	Armatura presente nella paratia	Element 0, concrete, stage 5
Controllo armatura a taglio	Controllo eseguito.	Examined.
Controllo passo staffe	OK: requisiti minimi soddisfatti	N/A
Passo staffe (cm)	25	N/A
Passo staffe massimo, da normativa (cm)	33.333	N/A
Passo staffe minimo, da normativa (cm)	4.8	N/A
Area staffe minima, da normativa (cm <sup>2</sup> /m)	0	0
Area staffe (cm <sup>2</sup> /m)	9.048	Infinity
Controlla area min. staffe.	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	OK: Min code shear reinf. met
Controllo diametro min. staffe	OK: requisiti minimi normativi soddisfatti	N/A
Diametro/Diametro min. da normativa (cm)	1.2/ 0	N/A



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall	Wall	L-Wall	H-Exc.	Max+M/Cap	Max-M/Cap	FS Toe	FS Toe	FS Toe	FS 1 Toe EL	Slope
(m)	Section	(m)	(m)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	Pas. mob.	Rotation	Embedment	(m)	Stab. FS
-1	Palo800_i=1.0m	8	2.75	173.12/846.31	0.46/846.31	1.322	N/A	N/A	-2.75	1.709

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
----------	---------------	--------------	------------	-------------	--------------	------------

@ stage 3	@ stage 3	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 3	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1.762	0.683	1154.4	1.762	0.248	1154.417	1.762

## **Diagnostica analisi: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1**

---

Avviso numero: 1, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , entrambe le paratie.  
 Descrizione: coesione drenata troppo elevata per una sabbia. (Soil: AG)  
 Valore attuale = 15  
 Valore raccomandato 5  
 Azione consigliata: Diminuire la coesione.  
 Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 2, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia destra.  
 Descrizione: la discretizzazione della paratia è troppo rada. Si raccomanda di creare più di 50 elementi in una paratia. (1st Wall)  
 Valore attuale = 40  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Aumentare il numero degli elementi.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 3, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo a tutte le fasi , paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (1st Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 4, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 0, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 0

Avviso numero: 5, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 1, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50  
 Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
 Relativo all'oggetto di indice 1

Avviso numero: 6, l'avviso è una raccomandazione generale.  
 Relativo alla fase nr. 2, paratia sinistra.  
 Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
 Valore attuale = 67  
 Valore raccomandato 50

Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 2

Avviso numero: 7, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 3

Avviso numero: 8, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 4, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 4

Avviso numero: 9, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 5, paratia sinistra.  
Descrizione: valore attrito terreno-paratia troppo elevato. (Passive Wall Friction Left Wall)  
Valore attuale = 67  
Valore raccomandato 50  
Azione consigliata: Ridurre attrito paratia al 50% attrito terreno o meno.  
Relativo all'oggetto di indice 5

Avviso numero: 10, l'avviso è una raccomandazione generale.  
Relativo alla fase nr. 3, paratia sinistra.  
Descrizione: grandi spostamenti in presenza di carichi temporanei.  
Valore attuale = 4.735  
Valore raccomandato 4  
Azione consigliata: Rivedere modello. Aumentare rigidità paratia.  
Relativo all'oggetto di indice 3

#### Nota alla Diagnostica Analisi

La Diagnostica Analisi include una serie di avvisi che possono essere applicati o meno.  
Inoltre, potrebbero non essere inclusi alcuni elementi critici che richiedono un'esame approfondito. Altre indicazioni possono essere tratte dal Sommario Analisi. Tutti gli avvisi devono essere controllati dall'utente, così come previsto dall'E.U.L.A.

## DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp NL	kPp NL	kAcv NL	kPcv NL	Vary	Spring Model	Color
LSA	20	20	22	2	N/A	N/A	N/A	15000	37500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
LSA (2)	20.5	20.5	22	5	N/A	N/A	N/A	25000	62500	0.46	2.2	N/A	N/A	True	Linear	
AG	20.5	20.5	24	15	N/A	N/A	N/A	45000	112500	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	

Name	Poisson	Min Ka	Min sh	ko.NC	nOCR	aH.EXP	aV.EXP	qSkin	qNails	kS.nails	PL
	v	(clays)	(clays)	-	-	(0 to 1)	(0 to 1)	(kPa)	(kPa)	(kN/m3)	(MPa)
LSA	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	50	33.33	3143.04	-
LSA (2)	0.35	-	-	0.625	0.5	-	-	85	0	0	-
AG	0.35	-	-	0.593	0.5	-	-	85	0	0	-

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressioen vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

## STRATIGRAFIA TERRENI

---

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	LSA	1	0.62
-4	LSA (2)	1	0.62
-9.5	AG	1	0.59

## DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

---

### Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

### Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
C30/37	30	32837	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

### Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(MPa)	(MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100
Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

### Legno

Name	Ultimate Bending Srtength Fbu	Ultimate Tensile Strength Ft <sub>u</sub>	Ultimate Shear Strength Fv <sub>u</sub>	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
Construction Timber	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft<sub>u</sub>=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fv<sub>u</sub>=fvuk=res. caratt. a taglio

Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

## Proprieta' e risultati della trave di ripartizione: support sections

Name	Wale	Shape	L	B	R	ecc	ec.min	Moment	Lv	Stiff.
Name	Section	Type	m	m	m	%	cm	Equation	m	Effect.
Wale support	0: H-Waler	Box	5	5	-	3	10	w L^2/8	1	75%

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

## PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

---

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min Toe	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Method	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 1	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 2	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 3	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 4	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A
Stage 5	Springs-DR	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A			N/A	1	N/A	N/A	N/A

Name=nome fase

-----

Analysis method=metodo di calcolo

Conventional=analisi all'equilibriolimita

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

----

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

Contle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

## DATI PER AZIONE SISMICA

---

L'azione sismica è stata modellata facendo uso di un approccio pseudostatico.

#### Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used
Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	No		0.093	0	1	N/A
1	No		0.093	0	1	N/A
2	No		0.093	0	1	N/A
3	No		0.093	0	1	N/A
4	No		0.093	0	1	N/A
5	Yes		0.093	0	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

Seismic ag Used=se nello step è stata attivato il sisma

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)

Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

## CARICHI DI SUPERFICIE

Di seguito si riportano i carichi di superficie. Il carico di superficie rappresenta un carico di pressione parziale o lungo quanto le superfici di monte/valle uniforme o trapezoidale.

Sovraccarico 0: X1 = 1, X2 = 40

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	1	0	0	10	40	11.128	0	10
1	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
2	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
3	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
4	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10
5	Si'	1	0	0	10	40	11.128	0	10

Sovraccarico 1: X1 = 7.4, X2 = 11.4

Sovraccarico variabile

Stage No	Active	X1	Z1	qX1	qZ1	X2	Z2	qX2	qZ2
	Si'/No	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)	(m)	(m)	(kPa)	(kPa)
0	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
1	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
2	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
3	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
4	No	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10
5	Si'	7.4	3.34741029067825	0	10	11.4	3.44764416972937	0	10

## LEGENDA

Stage No=fase di scavo

Active=stato carico (Yes=attivo)

-----

X1=coordinata X primo estremo carico

Z1=coordinata Z primo estremo carico

qX1=valore carico in direz orizzontale primo estremo

qZ1=valore carico in direz verticale primo estremo

-----

X2=coordinata X secondo estremo carico

Z2=coordinata Z secondo estremo carico

qX2=valore carico in direz orizzontale secondo estremo

qZ2=valore carico in direz verticale secondo estremo

## GRAFICI FASI DI SCAVO

---

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

### Stabilita' del piede

---

#### FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Fase 0	N/A	N/A	N/A	N/A	2.818	2.722
Fase 1	N/A	N/A	N/A	N/A	3.061	2.791
Fase 2	N/A	N/A	N/A	N/A	1.557	1.63
Fase 3	N/A	N/A	N/A	N/A	1.322	1.221
Fase 4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.625	1.323
Fase 5	N/A	N/A	N/A	N/A	1.614	1.309

Legenda: FS infissione paratia

FS minimo= il più piccolo dei fattori F1 - F5

Analisi all'Equilibrio Limite (i seguenti Fattori di Sicurezza potrebbero non essere applicabili in tutte le fasi):

FS Passiva (FS1): FS calcolato sulla base dell'equilibrio in direzione orizzontale, FS1 = Forza Resistente/Forza Agente

FS Rotazione (FS2): FS calcolato sulla base dell'equilibrio alla rotazione, FS2 = Momento Resistente / Momento Agente

FS Lunghezza (da FS1, FS2): il software determina la massima infissione LFS1 richiesta imponendo un FS1, FS2 = 1.

Successivamente, FS Lunghezza = Lunghezza di infissione corrente/LFS1.

Analisi Non Lineare:

FS4 Passiva / Vera: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Passiva mobilitabile / Spinta Vera

FS5 Vera / Attiva: Fattore di Sicurezza legato al rapporto Spinta Vera / Spinta Attiva mobilitabile

## TABELLA RISULTATI PARATIA

---

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia



Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia  
Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia  
Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia  
q=pressioni dovute al sovraccarico  
U L=pressione acqua a sx paratia  
U R=pressione acqua a dx paratia  
M=momento flettente (per metro)  
V=taglio (per metro)  
dx=spostamento orizzontale  
McapL=Momento ultimo lato sx  
McapR=Momento ultimo lato dx  
VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx  
VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

## **GRAFICI FASI DI SCAVO**

---

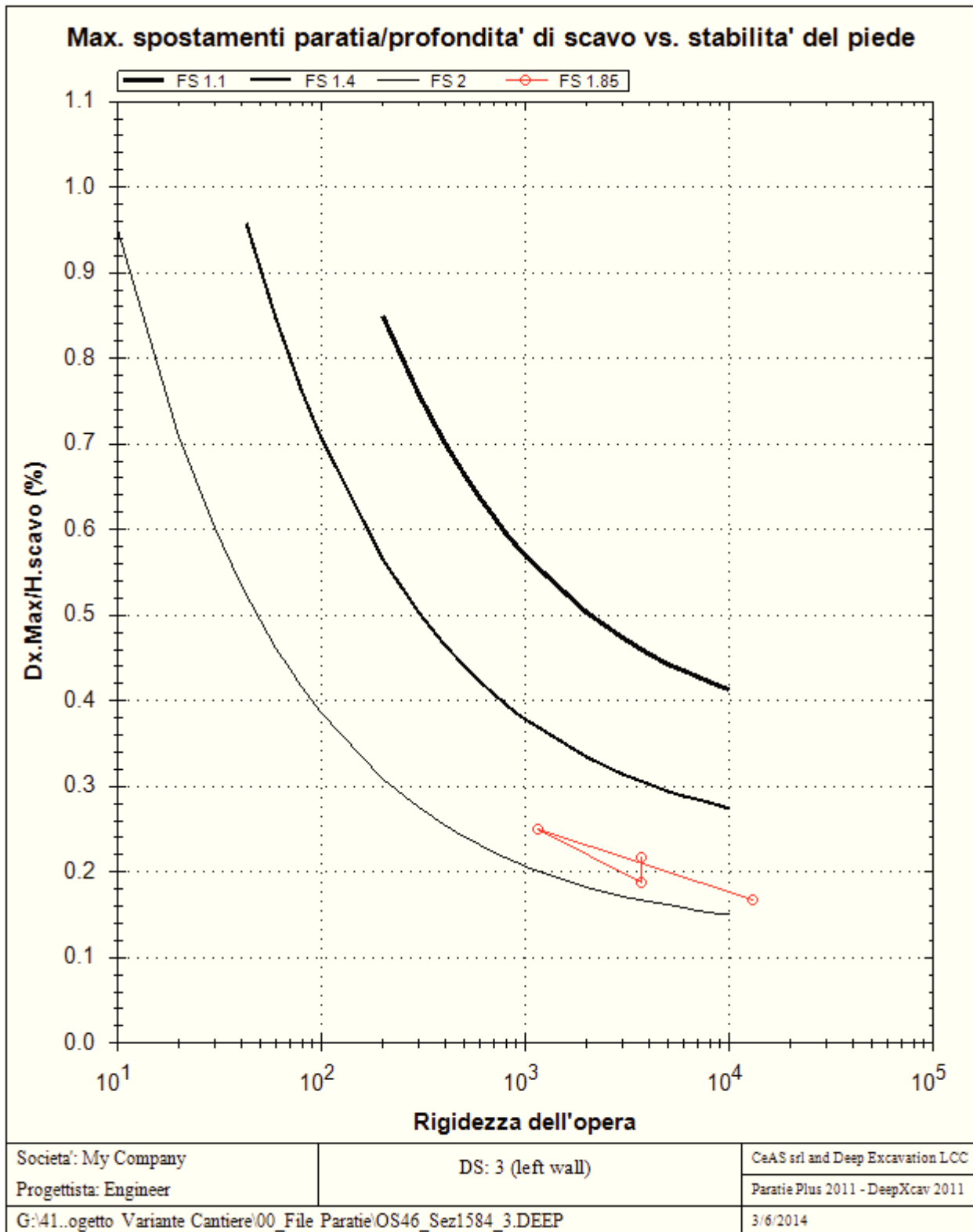
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

### **Cedimenti**

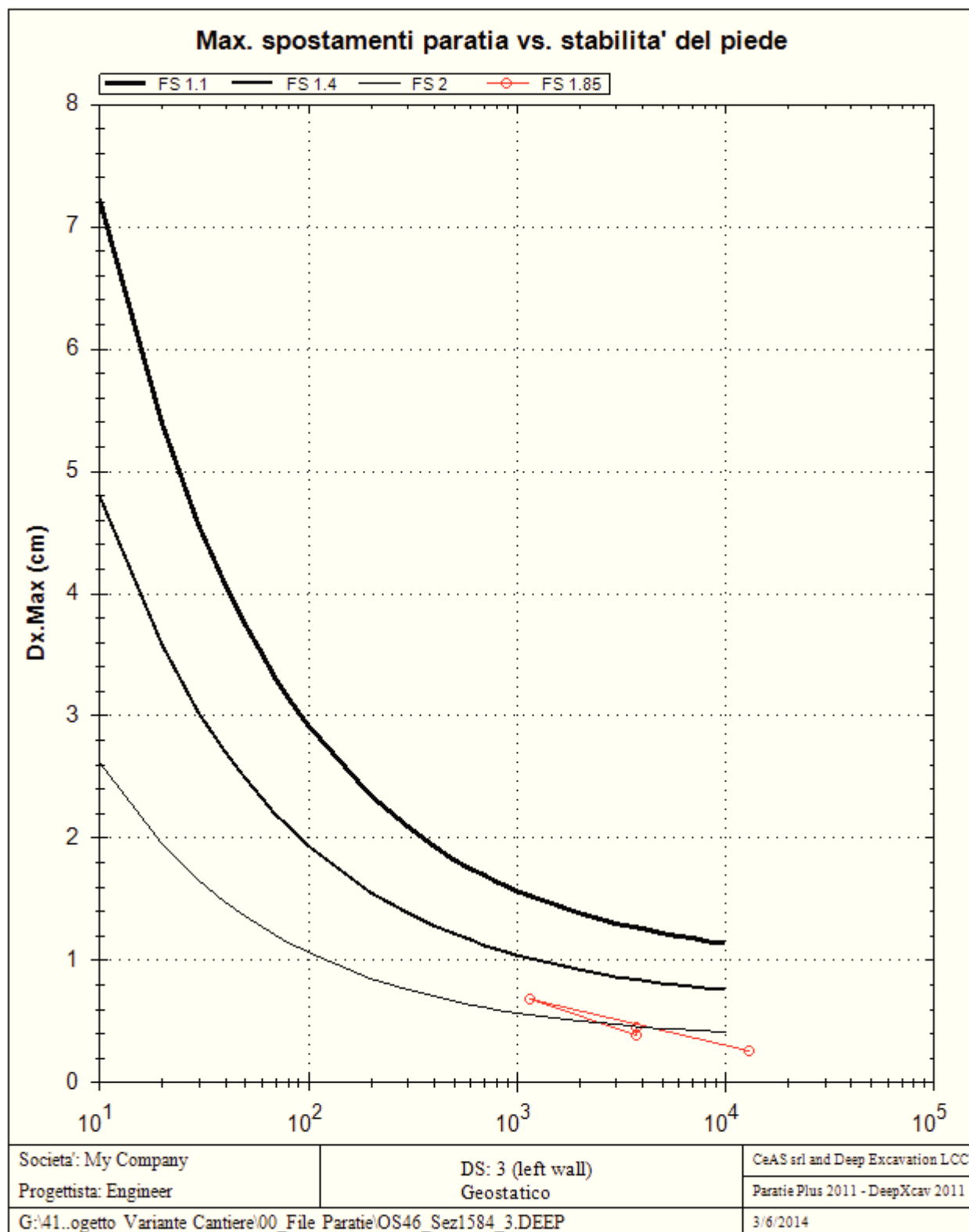
---

### **Dx/H (%) vs FS base Clough 1989 semiempirical method**

---



**Dx vs FS base Clough 1989 semiempirical method.**



## **Impostazioni stabilita' globale**

---

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.001%

Larghezza massima concio = 1 m

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia

Sinistra = -30 m, Destra = 40 m, Spaziatura orizzontale = 10

Alto = 100 m, Basso = 10 m, Spaziatura verticale = 10

La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 5 m

La ricerca del raggio finisce alla base del modello

20 intervallo di raggi e' usato

Angolo limite attivo non e' usato

Angolo limite passivo non e' usato

La capacita' SLU dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio

La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)

Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo

Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

## **FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO**

---

Nel seguito sono riportati i risultati delle verifiche di stabilita' del pendio per ogni fase.

## **ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE**

---

Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08\_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

LEGEND

x1 = Left x coordinate

ZsL= Left slice bottom elevation

ZtL= Left top elevation

x2 = Right x coordinate

ZsR= Right slice bottom elevation

ZtR= Right top elevation

DL = Slice base width

an = Base angle

Fr = Average friction angle at base

c = Average cohesion at base (may include undrained clay strengths)

Wn = Total slice weight

ubL= Water pressure at left bottom point

ubR= Water pressure at right bottom point

tBase= Base shear resistance

Nr = Effective normal reaction at bottom of slice

EiL= Lateral interslice force on left face

EiR= Lateral interslice force on right face

TL = Vertical interslice shear on left vertical face

TR = Vertical interslice shear on right vertical face

UbF= Normal water force at slice base

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=13.00 □ PALI SU FILA DOPPIA**

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=15.00 – PALI SU FILA DOPPIA**

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 2: 0: DM08\_ITA:***

***Comb. 1: A1+M1+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
6	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

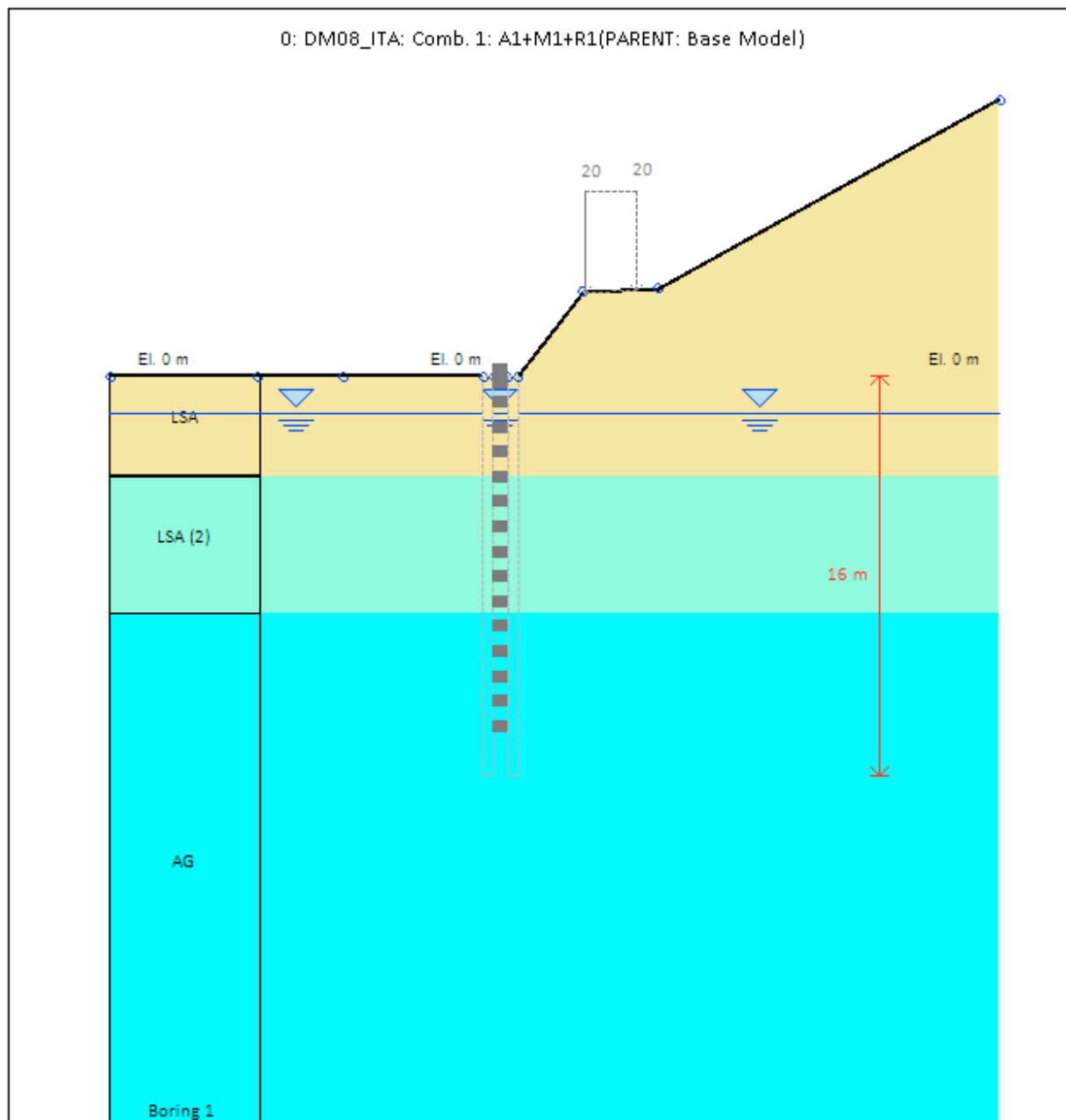
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## GRAFICI FASI DI SCAVO

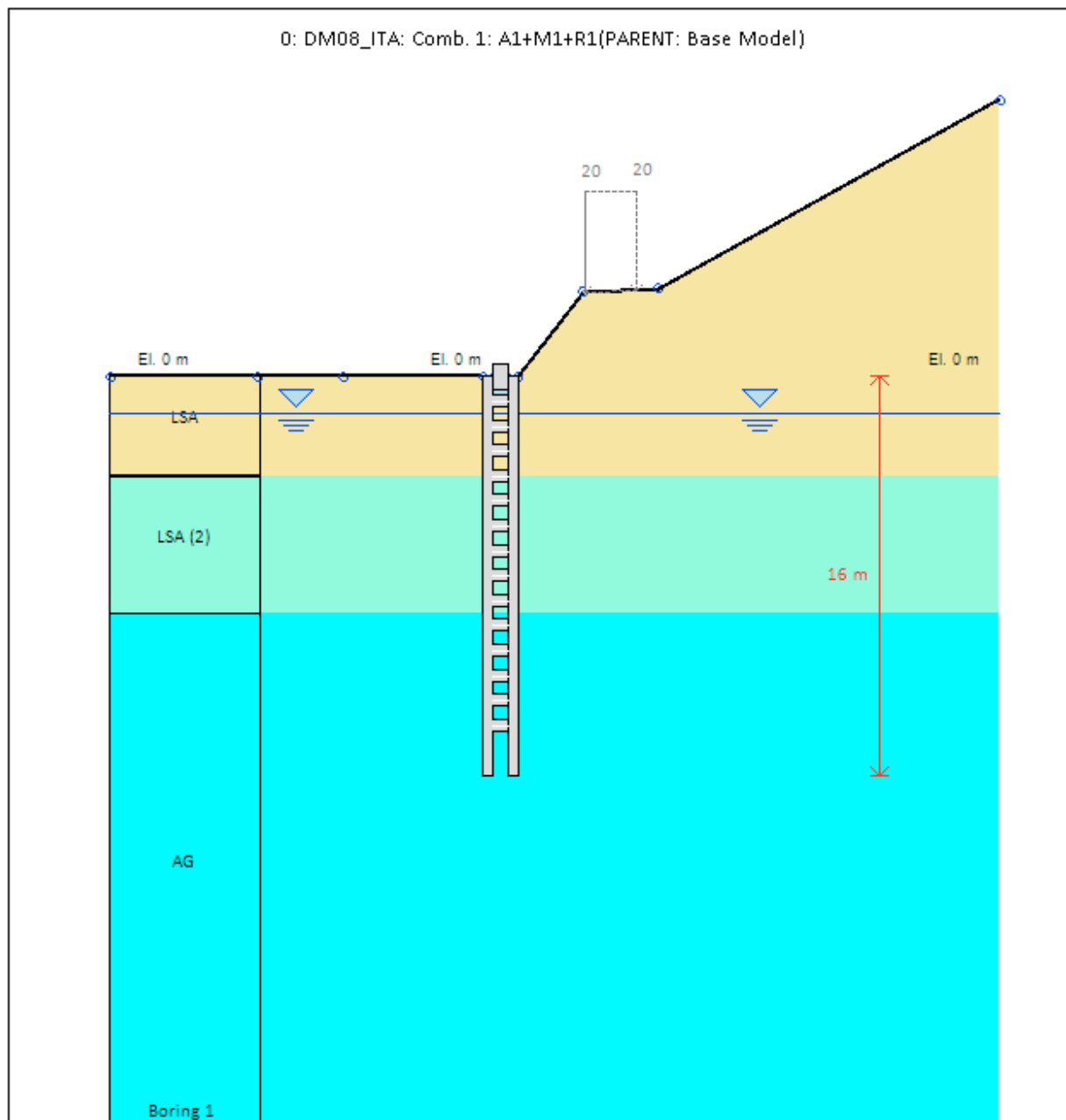
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.





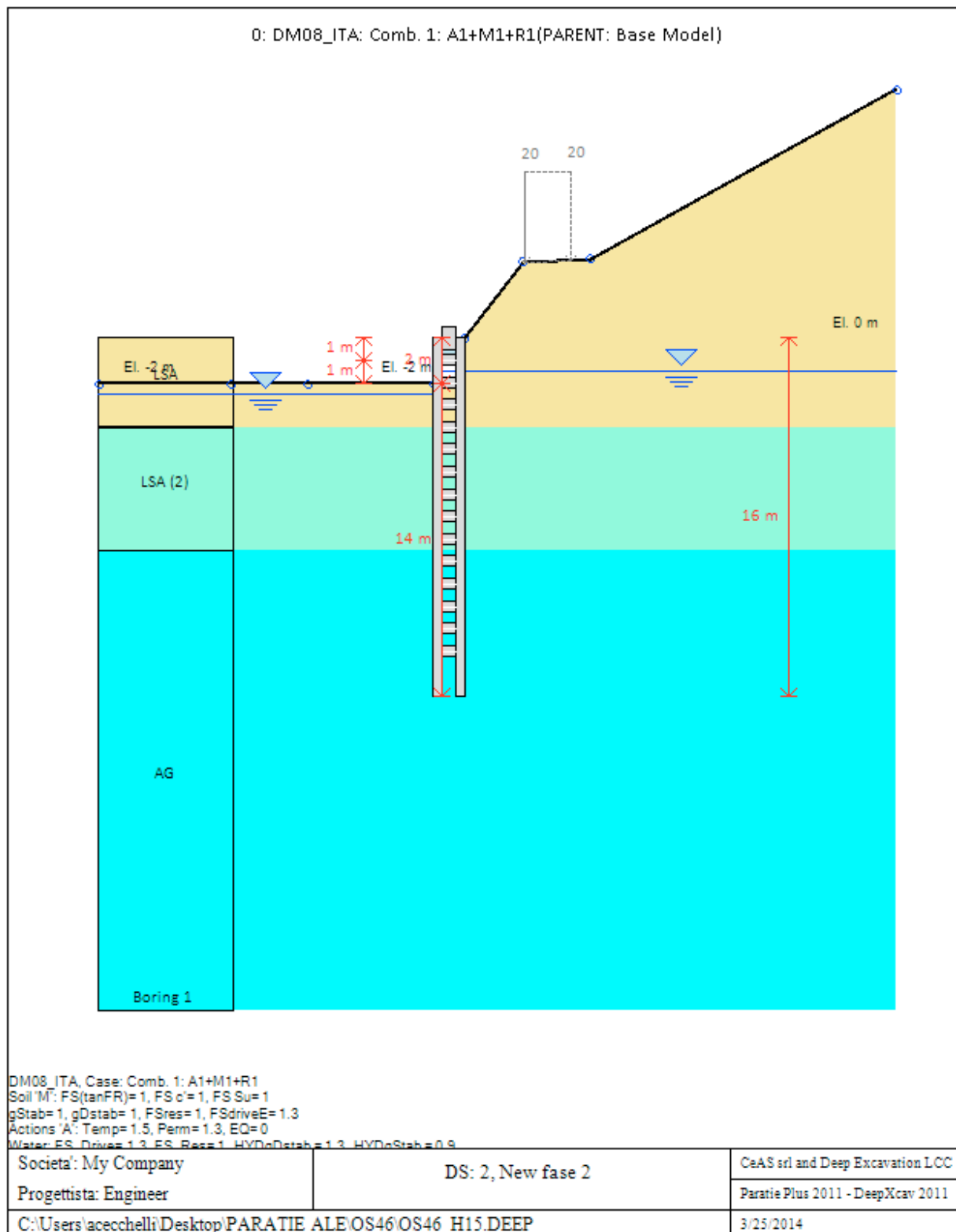
DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

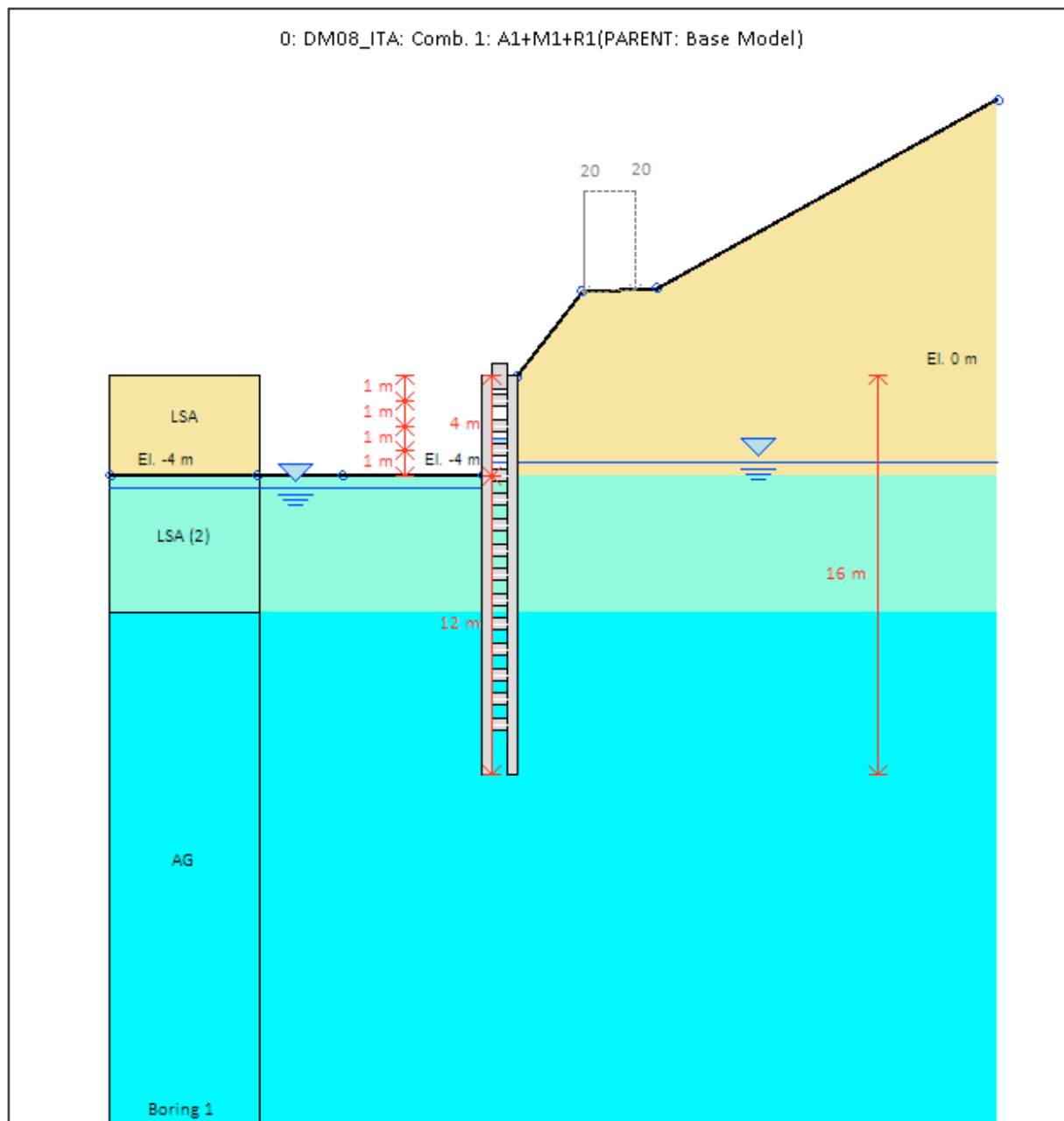
Società: My Company	DS: 2, Geostatico	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014



DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

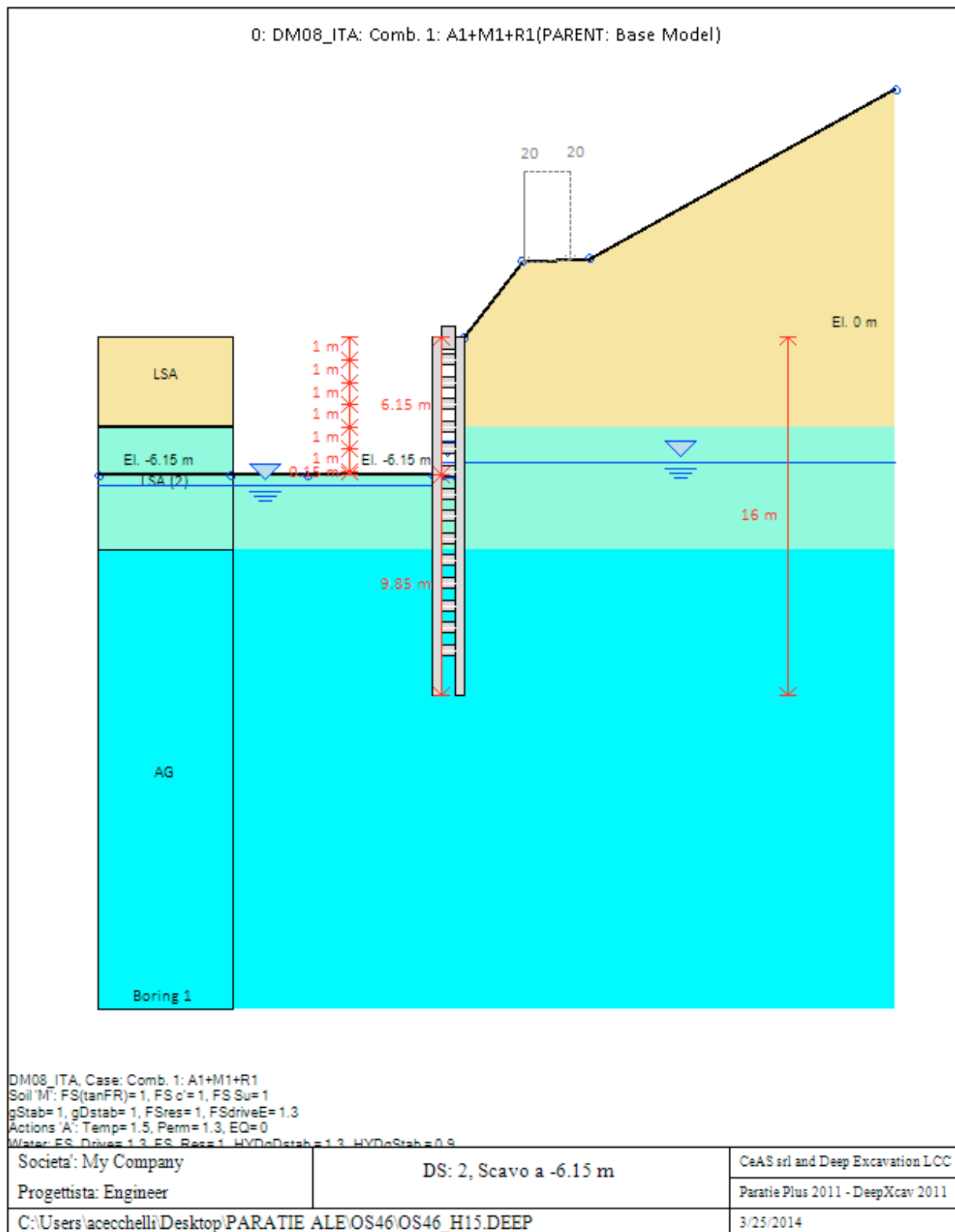
Società: My Company	DS: 2, Realizzazione paratia	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

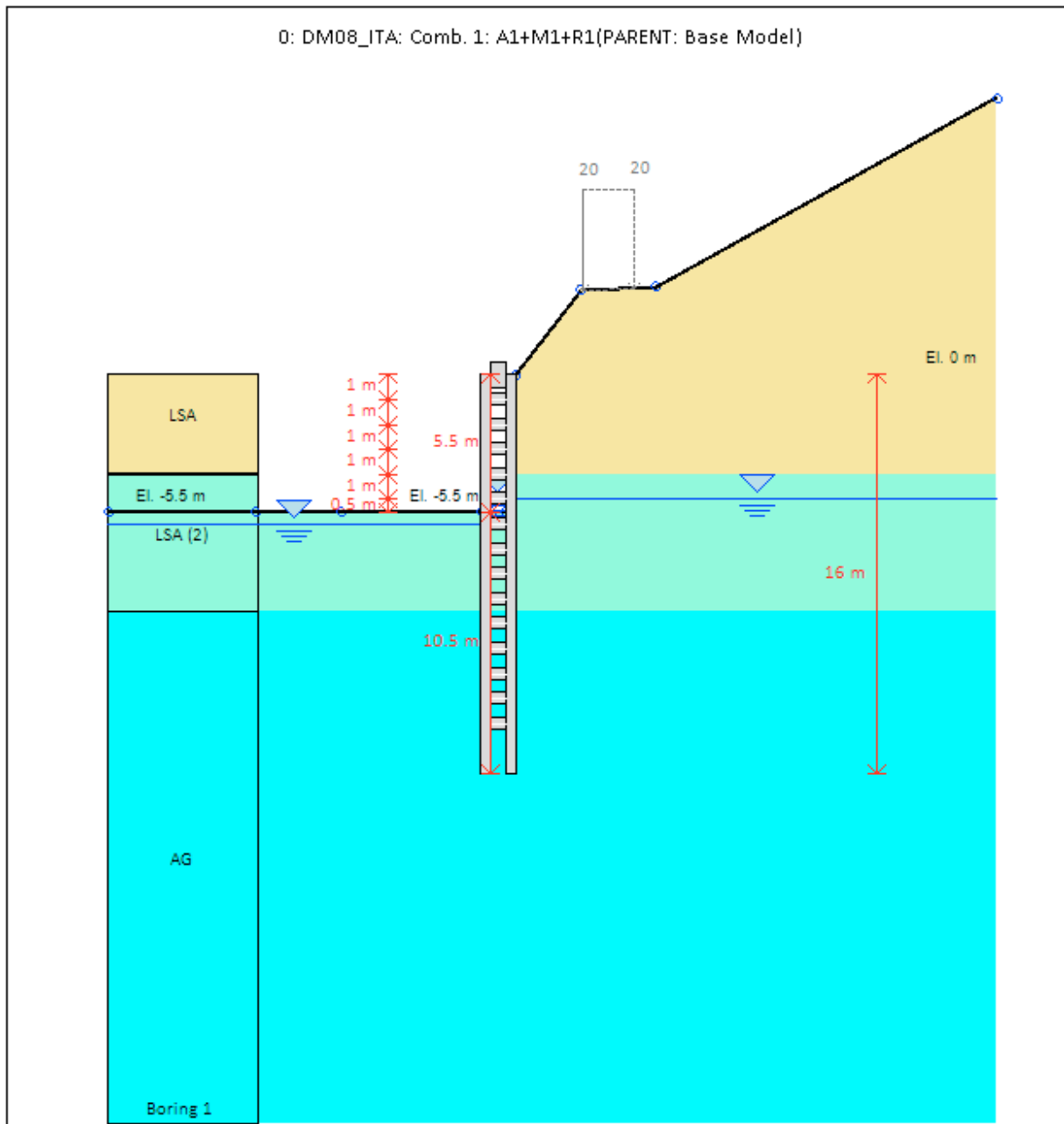




DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Driver=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Società: My Company	DS: 2, New fase 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

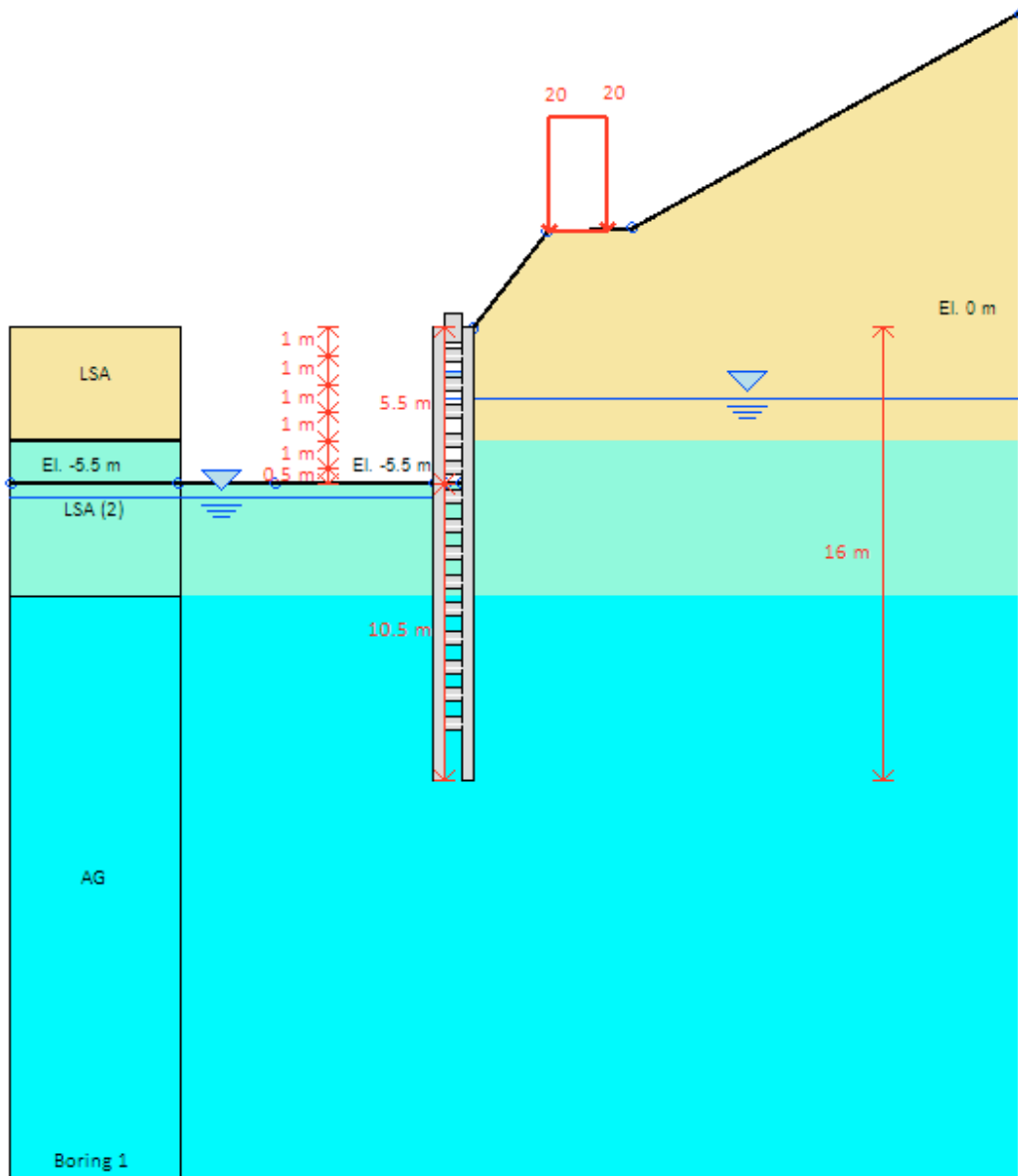




DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Driver=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

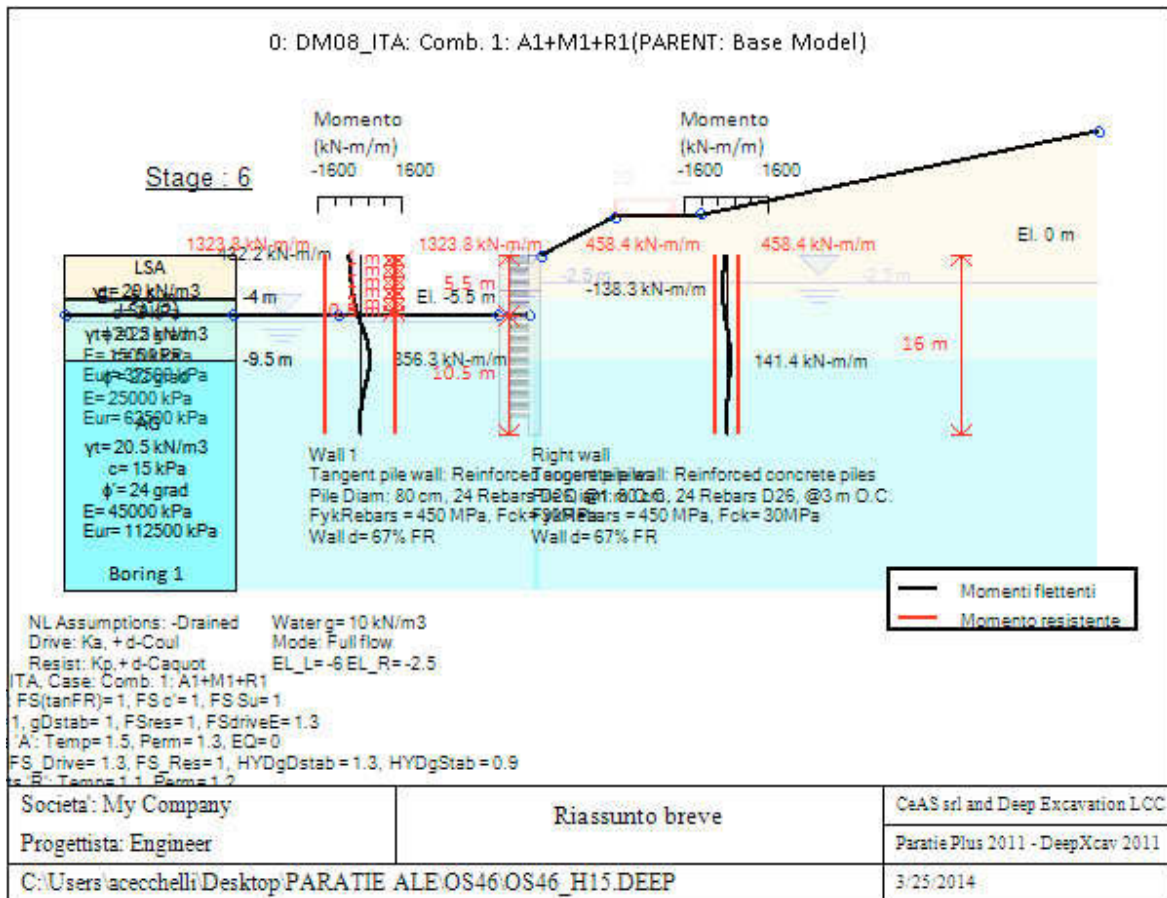
Società: My Company	DS: 2, Fine costruzione	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

0: DM08\_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1(PARENT: Base Model)



DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Driver=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Societa': My Company	DS: 2, Lungo Termine	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall (m)	Wall Section	L-Wall (m)	H-Exc. (m)	Max+M/Cap (kN-m/m)	Max-M/Cap (kN-m/m)	FS Toe Pas. mob.	FS Toe Rotation	FS Toe Embedmen	FS 1 Toe EL. (m)	Slope Stab. FS
0	Palo800_i=	16	0	356.27/1323.84	432.2/1323.84	2.176	N/A	N/A	-6.15	N/A
0	Palo800_i=	16	6.15	141.38/458.45	138.25/458.45	2.176	N/A	N/A	-6.15	-

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin @ stage 1	2. DxMax (cm) @ stage	2. Stiffness @ DxMax	2. FSbasal @ DxMax	3. Dx/H (%) @ stage 2	3. Stiffness @ Dx/H max	3. FSbasal @ Dx/H max
1000	N/C	N/C	N/C	0	66022.706	1000

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Right wall

1. FSmin @ stage 2	2. DxMax (cm) @ stage 4	2. Stiffness @ DxMax	2. FSbasal @ DxMax	3. Dx/H (%) @ stage 2	3. Stiffness @ Dx/H max	3. FSbasal @ Dx/H max
2.047	0.682	22007.6	2.302	0.135	22007.569	2.047

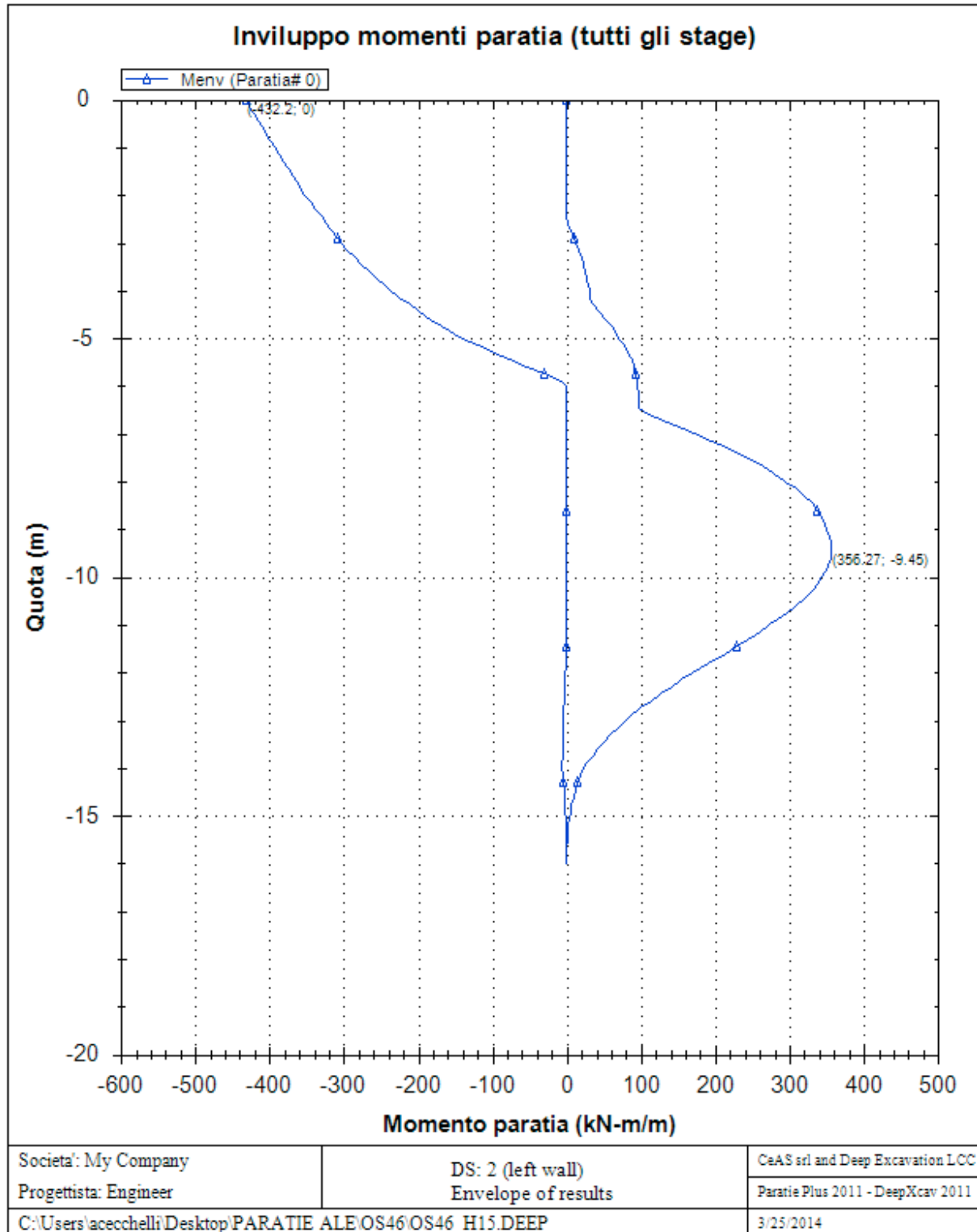


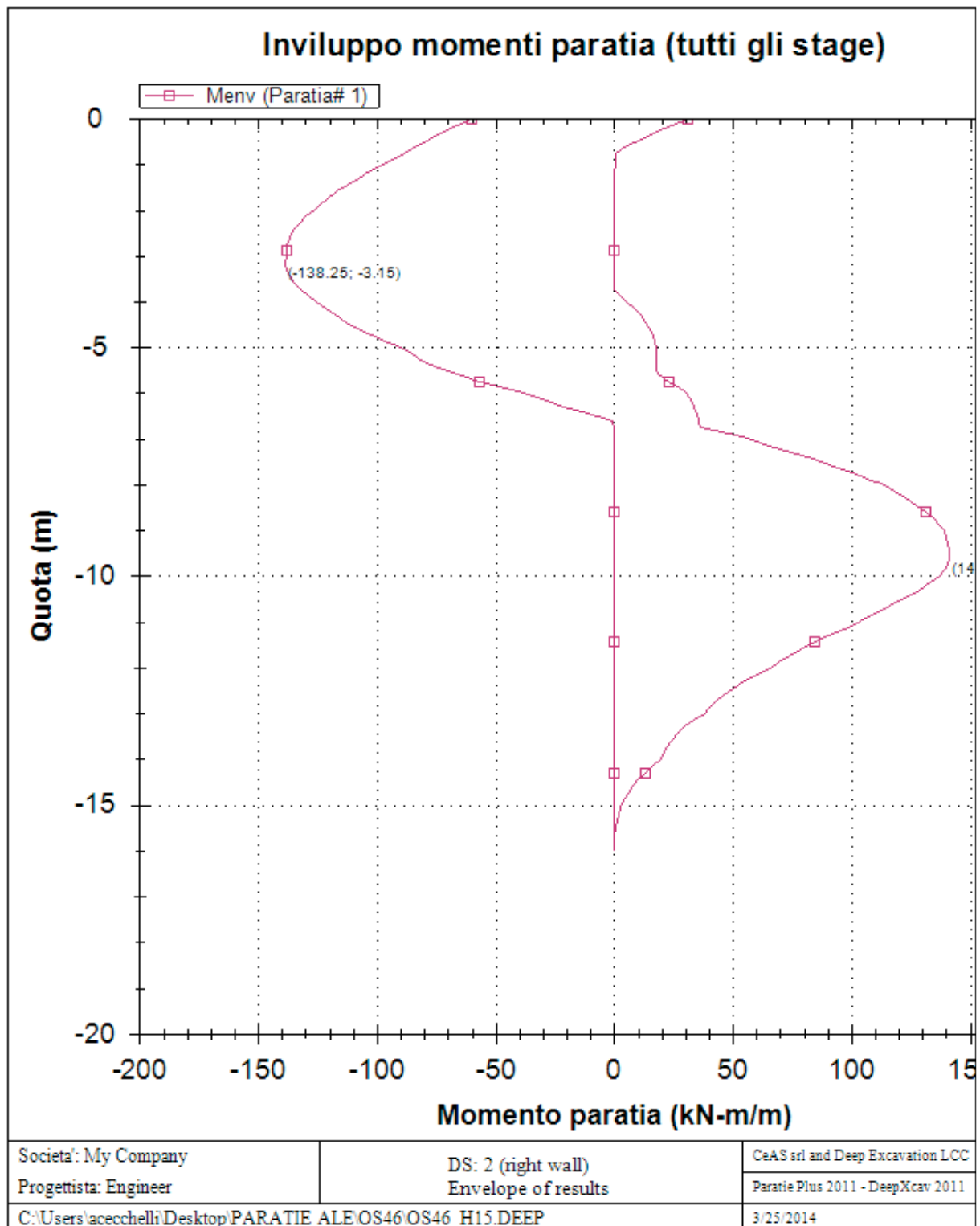
Support Number	Elev. Z (m)	X (m)	Supports Wall #	Angle (deg.)	Space H (m)	Free L (m)
0	0	0.2	Both walls	-180	1	1.2
1	-1	0.2	Both walls	-180	1	1.2
2	-2	0.2	Both walls	-180	1	1.2
3	-3	0.2	Both walls	-180	1	1.2
4	-4	0.2	Both walls	-180	1	1.2
5	-5	0.2	Both walls	-180	1	1.2
6	-6	0.2	Both walls	-180	1	1.2
7	-7	0.2	Both walls	-180	1	1.2
8	-8	0.2	Both walls	-180	1	1.2
9	-9	0.2	Both walls	-180	1	1.2
10	-10	0.2	Both walls	-180	1	1.2
11	-11	0.2	Both walls	-180	1	1.2
12	-12	0.2	Both walls	-180	1	1.2
13	-13	0.2	Both walls	-180	1	1.2
14	-14	0.2	Both walls	-180	1	1.2

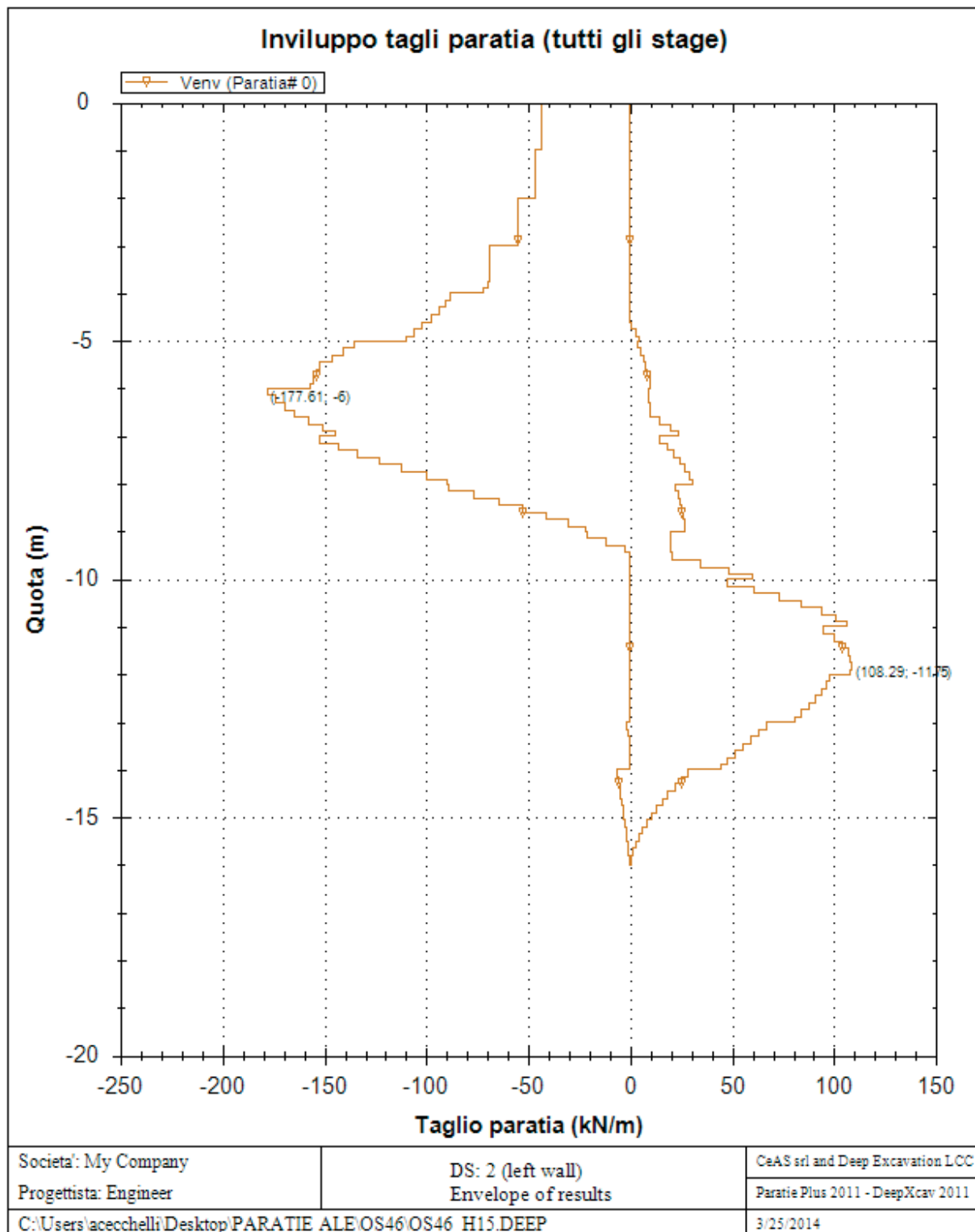
Support Number	R.Max (kN)	R.Min (kN)	R.Max (kN/m)	R.Min (kN/m)	STR
0	43.29	0	43.29	0	0.2
1	3.21	0	3.21	0	0
2	8.74	0	8.74	0	0
3	14.51	0	14.51	0	0
4	18.9	0	18.9	0	0
5	35.01	0	35.01	0	0
6	34.51	0	34.51	0	0
7	30.71	0	30.71	0	0
8	25.09	0	25.09	0	0
9	19.18	0	19.18	0	0
10	25.64	0	25.64	0	0
11	20.14	0	20.14	0	0
12	17.92	0	17.92	0	0
13	18.44	0	18.44	0	0
14	21.33	0	21.33	0	0

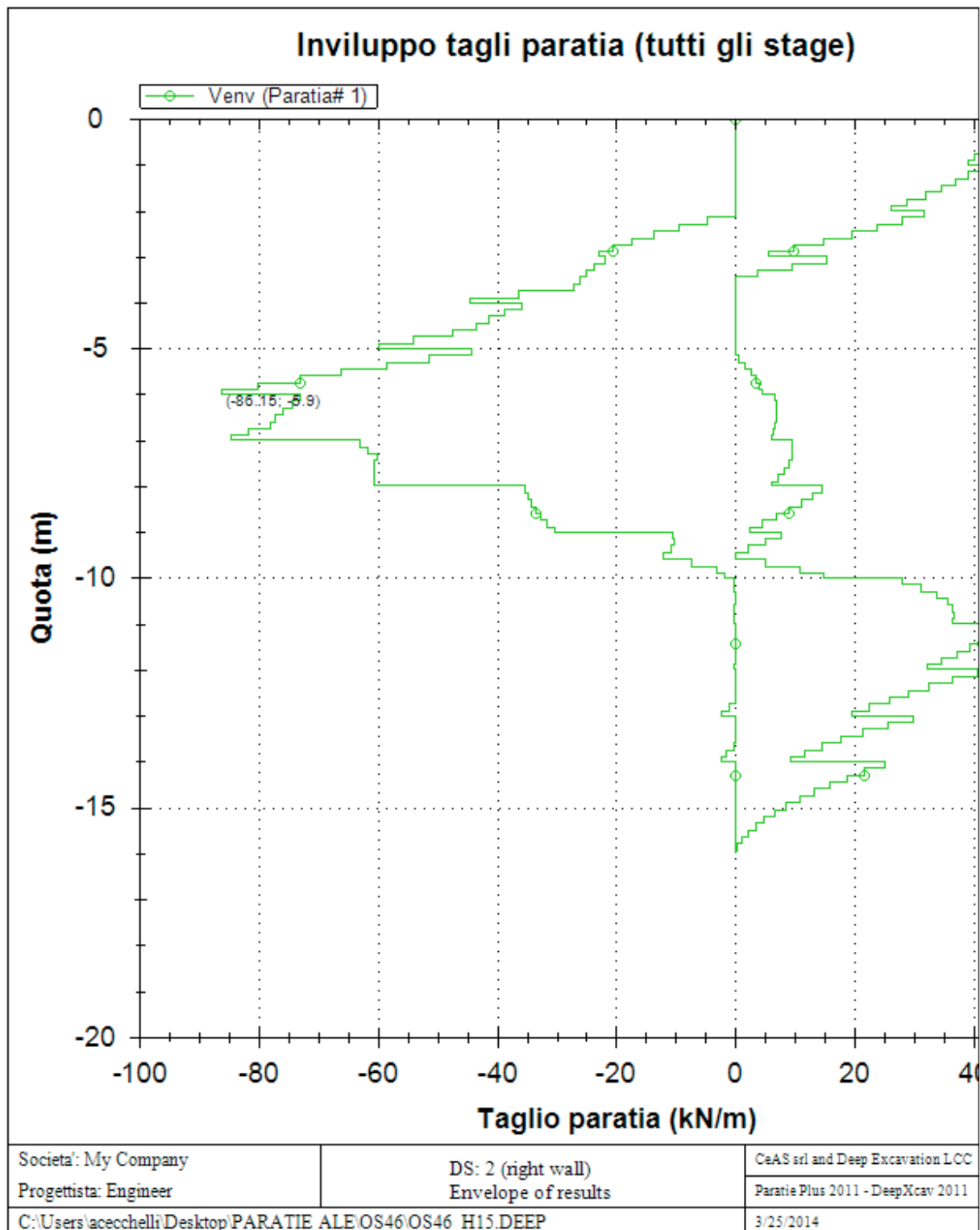
## Envelope of results

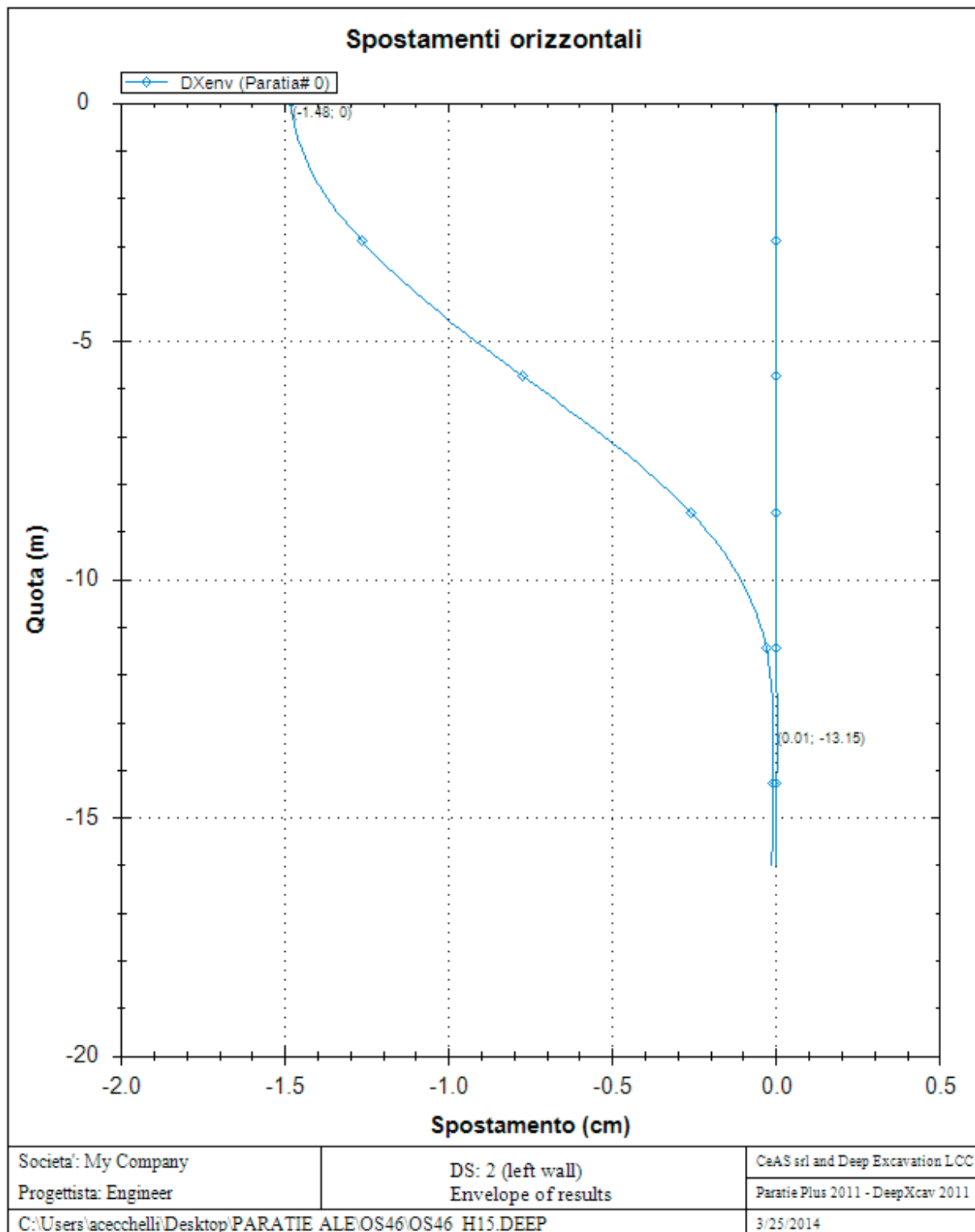
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

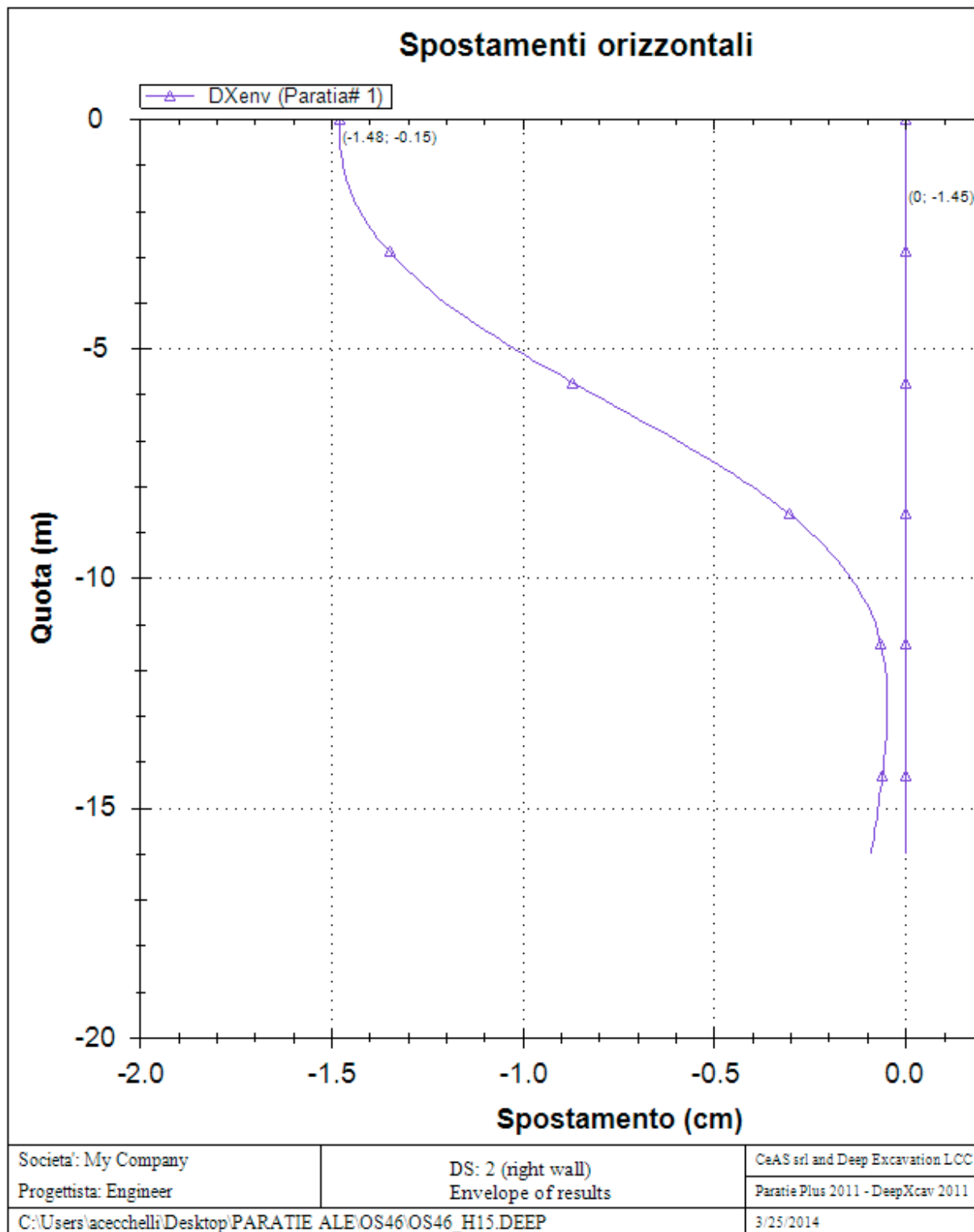












**TABELLA RISULTATI PARATIA**

## Wall 1 Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.3	3.75	3.75	3.75	3.75	0	0	0	0	0	0
4	-0.6	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0
6	-0.9	11.25	11.25	11.25	11.25	0	0	0	0	0	0
8	-1.15	14.375	14.375	14.375	14.375	0	0	0	0	0	0
10	-1.45	18.125	18.125	18.125	18.125	0	0	0	0	0	0
12	-1.75	22.812	22.812	20.312	20.312	0	2.5	2.5	0	0	0
14	-2	26.875	26.875	21.875	21.875	0	5	5	0	0	0
16	-2.3	31.75	31.75	23.75	23.75	0	8	8	0	0	0
18	-2.6	36.625	36.625	25.625	25.625	0	11	11	0	0	0
20	-2.9	41.5	41.5	27.5	27.5	0	14	14	0	0	0
22	-3.15	45.562	45.562	29.062	29.062	0	16.5	16.5	0	0	0
24	-3.45	50.438	50.438	30.938	30.938	0	19.5	19.5	0	0	0
26	-3.75	55.312	55.312	32.812	32.812	0	22.5	22.5	0	0	0
28	-4	59.375	59.375	34.375	34.375	0	25	25	0	0	0
30	-4.3	64.344	64.344	36.344	36.344	0	28	28	0	0	0
32	-4.6	69.312	69.312	38.312	38.312	0	31	31	0	0	0
34	-4.9	74.281	74.281	40.281	40.281	0	34	34	0	0	0
36	-5.15	78.422	78.422	41.922	41.922	0	36.5	36.5	0	0	0
38	-5.45	83.391	83.391	43.891	43.891	0	39.5	39.5	0	0	0
40	-5.75	88.359	88.359	45.859	45.859	0	42.5	42.5	0	0	0
42	-6	92.5	92.5	47.5	47.5	0	45	45	0	0	0
44	-6.3	97.469	97.469	49.469	49.469	0	48	48	0	0	0
46	-6.6	102.43	102.438	51.438	51.438	0	51	51	0	0	0
48	-6.9	107.40	107.406	53.406	53.406	0	54	54	0	0	0
50	-7.15	111.54	111.547	55.047	55.047	0	56.5	56.5	0	0	0
52	-7.45	116.51	116.516	57.016	57.016	0	59.5	59.5	0	0	0
54	-7.75	121.48	121.484	58.984	58.984	0	62.5	62.5	0	0	0
56	-8	125.62	125.625	60.625	60.625	0	65	65	0	0	0
58	-8.3	130.59	130.594	62.594	62.594	0	68	68	0	0	0
60	-8.6	135.56	135.562	64.562	64.562	0	71	71	0	0	0
62	-8.9	140.53	140.531	66.531	66.531	0	74	74	0	0	0
64	-9.15	144.67	144.672	68.172	68.172	0	76.5	76.5	0	0	0
66	-9.45	149.64	149.641	70.141	70.141	0	79.5	79.5	0	0	0
68	-9.75	150.91	150.917	68.417	68.417	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	154.97	154.974	69.974	69.974	0	85	85	0	0	0
72	-10.3	159.84	159.842	71.842	71.842	0	88	88	0	0	0
74	-10.6	164.71	164.71	73.71	73.71	0	91	91	0	0	0
76	-10.9	169.57	169.578	75.578	75.578	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	173.63	173.634	77.134	77.134	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	178.50	178.502	79.002	79.002	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	183.37	183.37	80.87	80.87	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	187.42	187.427	82.427	82.427	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	192.29	192.295	84.295	84.295	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	197.16	197.163	86.163	86.163	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	202.03	202.031	88.031	88.031	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	206.08	206.087	89.587	89.587	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	210.95	210.955	91.455	91.455	0	119.5	119.5	0	0	0



96	-13.75	215.82	215.823	93.323	93.323	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	219.88	219.88	94.88	94.88	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	224.74	224.748	96.748	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	229.61	229.616	98.616	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	234.48	234.48	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	239.35	239.35	102.35	102.35	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	244.22	244.22	104.22	104.22	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	249.09	249.09	106.09	106.09	0	143	143	0	0	0
112	-16	252.33	252.33	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0

## Wall 1 Stage: 1

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0.01	0	0.01	0	0	0	1.43	-0.42	0
2	-0.3	3.744	3.753	3.744	3.753	0	0	0	1.3	-0.42	0
4	-0.6	7.503	7.491	7.503	7.491	0	0	0	1.17	-0.43	0
6	-0.9	11.258	11.228	11.258	11.228	0	0	0	1.04	-0.42	0
8	-1.15	14.386	14.345	14.386	14.345	0	0	0	0.94	-0.41	0
10	-1.45	18.139	18.088	18.139	18.088	0	0	0	0.82	-0.39	0
12	-1.75	22.828	22.77	20.328	20.27	0	2.5	2.5	0.71	-0.37	0
14	-2	26.892	26.83	21.892	21.83	0	5	5	0.62	-0.35	0
16	-2.3	31.767	31.703	23.767	23.703	0	8	8	0.52	-0.33	0
18	-2.6	36.642	36.577	25.642	25.577	0	11	11	0.43	-0.3	0
20	-2.9	41.517	41.453	27.517	27.453	0	14	14	0.34	-0.28	0
22	-3.15	45.579	45.517	29.079	29.017	0	16.5	16.5	0.28	-0.26	0
24	-3.45	50.453	50.394	30.953	30.894	0	19.5	19.5	0.21	-0.23	0
26	-3.75	55.327	55.272	32.827	32.772	0	22.5	22.5	0.14	-0.21	0
28	-4	59.398	59.311	34.398	34.311	0	25	25	0.09	-0.19	0
30	-4.3	64.365	64.286	36.365	36.286	0	28	28	0.04	-0.16	0
32	-4.6	69.331	69.261	38.331	38.261	0	31	31	0	-0.13	0
34	-4.9	74.298	74.235	40.298	40.235	0	34	34	-0.03	-0.1	0
36	-5.15	78.437	78.381	41.937	41.881	0	36.5	36.5	-0.05	-0.08	0
38	-5.45	83.404	83.355	43.904	43.855	0	39.5	39.5	-0.07	-0.06	0
40	-5.75	88.37	88.329	45.87	45.829	0	42.5	42.5	-0.08	-0.04	0
42	-6	92.51	92.474	47.51	47.474	0	45	45	-0.09	-0.03	0
44	-6.3	97.477	97.447	49.477	49.447	0	48	48	-0.1	-0.02	0
46	-6.6	102.44	102.42	51.444	51.42	0	51	51	-0.1	-0.01	0
48	-6.9	107.41	107.392	53.411	53.392	0	54	54	-0.1	0	0
50	-7.15	111.55	111.536	55.051	55.036	0	56.5	56.5	-0.1	0.01	0
52	-7.45	116.51	116.507	57.019	57.007	0	59.5	59.5	-0.09	0.02	0
54	-7.75	121.48	121.478	58.987	58.978	0	62.5	62.5	-0.09	0.02	0
56	-8	125.62	125.621	60.627	60.621	0	65	65	-0.08	0.02	0
58	-8.3	130.59	130.591	62.595	62.591	0	68	68	-0.07	0.03	0
60	-8.6	135.56	135.561	64.563	64.561	0	71	71	-0.07	0.03	0
62	-8.9	140.53	140.531	66.531	66.531	0	74	74	-0.06	0.03	0
64	-9.15	144.67	144.672	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.05	0.03	0
66	-9.45	149.64	149.641	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.04	0.03	0
68	-9.75	150.91	150.918	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.03	0.03	0
70	-10	154.97	154.975	69.971	69.975	0	85	85	-0.03	0.02	0
72	-10.3	159.83	159.843	71.839	71.843	0	88	88	-0.02	0.02	0
74	-10.6	164.70	164.711	73.707	73.711	0	91	91	-0.02	0.02	0
76	-10.9	169.57	169.579	75.575	75.579	0	94	94	-0.01	0.02	0

78	-11.15	173.63	173.637	77.132	77.136	0	96.5	96.501	-0.01	0.01	0
80	-11.45	178.5	178.504	79	79.003	0	99.5	99.501	-0.01	0.01	0
82	-11.75	183.36	183.371	80.868	80.871	0	102.5	102.5	0	0.01	0
84	-12	187.42	187.428	82.425	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	192.29	192.295	84.293	84.295	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	197.16	197.163	86.162	86.163	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	202.03	202.031	88.03	88.031	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	206.08	206.088	89.587	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	210.95	210.956	91.455	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	215.82	215.823	93.323	93.323	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	219.88	219.88	94.88	94.88	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	224.74	224.747	96.748	96.747	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	229.61	229.615	98.616	98.615	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	234.48	234.48	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	239.35	239.35	102.35	102.35	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	244.22	244.22	104.22	104.22	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	249.09	249.09	106.09	106.09	0	143	143	0	0	0
112	-16	252.33	252.33	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0

## Wall 1 Stage: 2

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	94.55	-36.42	-0.08
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	83.62	-36.42	-0.08
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	72.7	-36.42	-0.08
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	61.77	-36.42	-0.07
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	52.5	-37.53	-0.07
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	41.24	-37.53	-0.07
12	-1.75	0	2.5	0	0	0	0	2.5	29.98	-37.53	-0.06
14	-2	6.927	5	6.927	0	0	0	5	20.41	-38.67	-0.06
16	-2.3	22.637	8	22.637	0	0	0	8	8.42	-39.03	-0.06
18	-2.6	26.354	11	25.354	0	0	1	11	-1.99	-33.27	-0.05
20	-2.9	30.479	14.456	26.479	0.456	0	4	14	-10.61	-27.17	-0.05
22	-3.15	33.87	18.931	27.37	2.431	0	6.5	16.5	-16.81	-24.92	-0.04
24	-3.45	37.925	25.461	28.425	5.961	0	9.5	19.5	-23.01	-19.34	-0.04
26	-3.75	41.993	31.813	29.493	9.313	0	12.5	22.5	-27.75	-14.71	-0.03
28	-4	49.733	31.672	34.733	6.672	0	15	25	-30.78	-11.24	-0.03
30	-4.3	53.912	38.49	35.912	10.49	0	18	28	-33.52	-7.47	-0.03
32	-4.6	57.706	45.11	36.705	14.111	0	21.001	30.999	-34.44	-1.74	-0.02
34	-4.9	61.625	51.54	37.624	17.541	0	24.001	33.999	-33.9	2.92	-0.02
36	-5.15	64.987	56.758	38.486	20.26	0	26.501	36.498	-32.95	3.26	-0.02
38	-5.45	69.137	62.864	39.635	23.366	0	29.502	39.498	-31.28	6.27	-0.02
40	-5.75	73.406	68.809	40.904	26.312	0	32.502	42.497	-28.88	8.55	-0.01
42	-6	77.049	73.651	42.047	28.654	0	35.002	44.997	-26.45	10.07	-0.01
44	-6.3	81.515	79.34	43.512	31.344	0	38.003	47.996	-23.77	9.22	-0.01
46	-6.6	86.073	84.912	45.07	33.916	0	41.003	50.996	-20.83	9.96	-0.01
48	-6.9	90.711	90.378	46.708	36.383	0	44.003	53.995	-17.75	10.33	-0.01
50	-7.15	94.63	94.866	48.127	38.371	0	46.503	56.495	-15.38	8.88	-0.01
52	-7.45	99.388	100.181	49.884	40.687	0	49.504	59.494	-12.75	8.73	-0.01
54	-7.75	104.19	105.433	51.69	42.939	0	52.504	62.494	-10.21	8.37	-0.01
56	-8	108.22	109.769	53.225	44.776	0	55.004	64.993	-8.2	7.9	-0.01
58	-8.3	113.10	114.935	55.096	46.942	0	58.005	67.993	-6.35	6	-0.01

60	-8.6	117.99	120.067	56.991	49.075	0	61.005	70.992	-4.71	5.26	-0.01
62	-8.9	122.90	125.174	58.903	51.182	0	64.006	73.992	-3.32	4.43	-0.01
64	-9.15	127.01	129.415	60.505	52.924	0	66.506	76.491	-2.53	2.55	-0.01
66	-9.45	131.94	134.491	62.436	55.001	0	69.507	79.49	-1.98	1.6	-0.01
68	-9.75	135.46	134.222	62.898	51.791	0	72.562	82.431	-1.61	1.35	-0.01
70	-10	139.50	138.343	64.38	53.482	0	75.125	84.861	-1.19	1.79	-0.01
72	-10.3	144.36	143.278	66.166	55.5	0	78.202	87.778	-1.07	0.53	-0.01
74	-10.6	149.23	148.201	67.959	57.506	0	81.278	90.695	-0.81	0.95	-0.01
76	-10.9	154.11	153.115	69.757	59.503	0	84.355	93.612	-0.44	1.35	-0.01
78	-11.15	158.17	157.206	71.256	61.164	0	86.92	96.042	-0.25	0.26	-0.01
80	-11.45	163.05	162.111	73.057	63.153	0	89.997	98.958	-0.08	0.64	-0.01
82	-11.75	167.93	167.01	74.857	65.14	0	93.075	101.87	0.19	1	-0.01
84	-12	171.99	171.096	76.355	66.796	0	95.64	104.3	0.5	1.33	-0.01
86	-12.3	176.87	176.008	78.149	68.788	0	98.722	107.22	0.56	0.3	-0.01
88	-12.6	181.74	180.904	79.937	70.784	0	101.81	110.12	0.73	0.63	-0.01
90	-12.9	186.60	185.815	81.719	72.785	0	104.89	113.03	0.99	0.95	0
92	-13.15	190.65	189.918	83.198	74.458	0	107.46	115.46	1.06	-0.25	0
94	-13.45	195.51	194.833	84.965	76.473	0	110.55	118.36	1.05	0.04	0
96	-13.75	200.37	199.761	86.72	78.501	0	113.65	121.26	1.12	0.3	0
98	-14	204.41	203.867	88.175	80.197	0	116.24	123.67	1.23	0.51	0
100	-14.3	209.25	208.801	89.914	82.241	0	119.34	126.56	0.91	-1.02	0
102	-14.6	214.08	213.751	91.646	84.291	0	122.44	129.46	0.64	-0.85	0
104	-14.9	218.98	218.629	93.341	86.379	0	125.64	132.25	0.42	-0.73	0
106	-15.2	223.90	223.478	95.015	88.488	0	128.89	134.99	0.23	-0.58	0
108	-15.5	228.82	228.329	96.687	90.599	0	132.14	137.73	0.09	-0.41	0
110	-15.8	233.75	233.179	98.358	92.709	0	135.4	140.47	0.02	-0.21	0
112	-16	237.03	236.416	99.472	94.116	0	137.56	142.3	0	-0.02	0

## Wall 1 Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	187.14	-43.29	-0.27
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	174.14	-43.29	-0.27
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	161.15	-43.29	-0.27
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	148.16	-43.29	-0.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	137.01	-45.57	-0.26
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	123.33	-45.57	-0.25
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	109.66	-45.57	-0.24
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	98.26	-45.57	-0.23
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	82.75	-51.71	-0.22
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	67.23	-51.71	-0.21
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	51.72	-51.71	-0.19
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	37.36	-61.24	-0.18
24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	18.99	-61.24	-0.17
26	-3.75	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0.59	-61.43	-0.15
28	-4	17.318	5	17.318	0	0	0	5	-14.96	-62.57	-0.14
30	-4.3	35.761	8	35.761	0	0	0	8	-35.85	-67.71	-0.13
32	-4.6	47.977	11	47.977	0	0	0	11	-53.51	-55.38	-0.11
34	-4.9	51.852	13.999	47.851	0	0	4	13.999	-66.85	-40.8	-0.1
36	-5.15	54.525	16.499	48.024	0	0	6.501	16.499	-77.23	-46.13	-0.09
38	-5.45	57.814	19.498	48.313	0	0	9.501	19.498	-87.73	-31.27	-0.08
40	-5.75	61.218	23.093	48.717	0.595	0	12.501	22.498	-93.75	-16.29	-0.07

42	-6	64.157	26.621	49.155	1.624	0	15.002	24.997	-95.35	-2.72	-0.06
44	-6.3	67.811	32.507	49.809	4.51	0	18.002	27.997	-97.75	-4.39	-0.05
46	-6.6	70.364	41.291	49.362	10.295	0	21.002	30.996	-96.06	8.8	-0.04
48	-6.9	72.787	49.592	48.784	15.596	0	24.003	33.996	-90.96	19.54	-0.04
50	-7.15	75.076	56.161	48.573	19.666	0	26.503	36.495	-86.43	14.67	-0.03
52	-7.45	78.13	63.658	48.627	24.163	0	29.503	39.495	-80.43	21.6	-0.03
54	-7.75	81.501	70.761	48.997	28.267	0	32.504	42.494	-72.74	26.86	-0.02
56	-8	84.53	76.41	49.526	31.416	0	35.004	44.994	-65.35	30.44	-0.02
58	-8.3	88.402	82.897	50.397	34.904	0	38.005	47.993	-58.51	23.47	-0.02
60	-8.6	92.503	89.103	51.498	38.11	0	41.005	50.993	-51.02	25.39	-0.01
62	-8.9	96.807	95.062	52.802	41.07	0	44.005	53.992	-43.13	26.55	-0.01
64	-9.15	100.52	99.867	54.019	43.375	0	46.506	56.492	-37.52	19.53	-0.01
66	-9.45	105.12	105.467	55.614	45.976	0	49.507	59.491	-31.62	19.68	-0.01
68	-9.75	109.33	105.306	56.773	42.875	0	52.561	62.431	-25.6	20.51	-0.01
70	-10	113.15	109.805	58.029	44.943	0	55.125	64.862	-20.22	21.88	-0.01
72	-10.3	117.86	115.037	59.666	47.258	0	58.202	67.779	-16.55	12.53	-0.01
74	-10.6	122.69	120.12	61.417	49.425	0	61.278	70.695	-12.55	13.6	-0.01
76	-10.9	127.61	125.092	63.255	51.48	0	64.355	73.612	-8.24	14.6	-0.01
78	-11.15	131.75	129.175	64.83	53.132	0	66.92	76.043	-5.73	6.75	-0.01
80	-11.45	136.75	134.026	66.754	55.066	0	69.998	78.96	-3.48	7.76	-0.01
82	-11.75	141.77	138.843	68.7	56.966	0	73.075	81.877	-0.9	8.85	-0.01
84	-12	145.96	142.846	70.326	58.539	0	75.64	84.307	1.5	9.91	-0.01
86	-12.3	150.98	147.655	72.264	60.436	0	78.722	87.219	2.3	2.99	-0.01
88	-12.6	155.99	152.475	74.182	62.349	0	81.808	90.126	3.49	4.31	-0.01
90	-12.9	160.96	157.323	76.073	64.29	0	84.893	93.033	5.1	5.69	-0.01
92	-13.15	165.08	161.393	77.62	65.937	0	87.465	95.456	5.49	-1.56	-0.01
94	-13.45	169.99	166.316	79.438	67.954	0	90.552	98.362	5.35	-0.12	-0.01
96	-13.75	174.86	171.277	81.211	70.017	0	93.652	101.26	5.63	1.31	-0.01
98	-14	178.89	175.442	82.656	71.772	0	96.236	103.67	6.19	2.58	-0.01
100	-14.3	183.68	180.49	84.351	73.92	0	99.337	106.57	4.33	-5.86	-0.01
102	-14.6	188.45	185.563	86.014	76.103	0	102.44	109.46	2.85	-4.64	-0.01
104	-14.9	193.26	190.605	87.62	78.345	0	105.64	112.26	1.71	-3.55	-0.01
106	-15.2	198.08	195.619	89.192	80.619	0	108.89	115	0.88	-2.53	-0.01
108	-15.5	202.89	200.639	90.758	82.899	0	112.14	117.74	0.33	-1.59	0
110	-15.8	207.72	205.649	92.32	85.179	0	115.4	120.47	0.05	-0.72	0
112	-16	210.93	208.999	93.361	86.699	0	117.57	122.3	0	-0.06	0

## Wall 1 Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	407.32	-42.7	-1.29
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	394.5	-42.7	-1.28
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	381.69	-42.7	-1.27
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	368.88	-42.7	-1.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	357.72	-45.91	-1.25
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	343.94	-45.91	-1.23
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	330.17	-45.91	-1.21
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	318.7	-45.91	-1.18
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	302.3	-54.65	-1.15
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	285.9	-54.65	-1.12
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	269.5	-54.65	-1.09
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	253.67	-69.17	-1.06

24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	232.91	-69.17	-1.01
26	-3.75	0	0	0	0	0	0	0	212.16	-69.17	-0.97
28	-4	0	0	0	0	0	0	0	194.87	-69.17	-0.93
30	-4.3	0	0	0	0	0	0	0	168.45	-88.06	-0.89
32	-4.6	0	0	0	0	0	0	0	142.04	-88.06	-0.84
34	-4.9	0	0	0	0	0	0	0	115.62	-88.06	-0.79
36	-5.15	0	0	0	0	0	0	0	88.35	-123.07	-0.75
38	-5.45	0	0	0	0	0	0	0	51.43	-123.07	-0.69
40	-5.75	0	1.5	0	0	0	0	1.5	14.51	-123.07	-0.64
42	-6	0	4	0	0	0	0	4	-16.38	-123.85	-0.6
44	-6.3	26.54	7	26.54	0	0	0	7	-63.74	-156.7	-0.55
46	-6.6	44.983	9.999	44.983	0	0	0	9.999	-108.81	-147.58	-0.49
48	-6.9	57.43	12.999	54.429	0	0	3	12.999	-149.88	-133.02	-0.44
50	-7.15	67.801	15.498	62.3	0	0	5.501	15.498	-184.77	-148.77	-0.4
52	-7.45	80.247	18.497	71.746	0	0	8.501	18.497	-224.68	-127.45	-0.36
54	-7.75	92.693	21.5	81.191	0.003	0	11.502	21.497	-257.35	-102.45	-0.31
56	-8	103.06	25.029	89.062	1.033	0	14.002	23.996	-278.28	-76.33	-0.27
58	-8.3	104.66	29.264	87.666	2.268	0	17.003	26.996	-302.61	-73.53	-0.23
60	-8.6	103.98	33.498	83.984	3.503	0	20.003	29.995	-318.12	-44.61	-0.2
62	-8.9	103.81	37.732	80.809	4.738	0	23.004	32.994	-325.39	-17.56	-0.16
64	-9.15	104.06	41.261	78.562	5.767	0	25.504	35.494	-328.39	-15.48	-0.14
66	-9.45	104.85	45.495	76.352	7.002	0	28.505	38.493	-327.57	8.67	-0.11
68	-9.75	113.33	41.433	81.772	0	0	31.56	41.433	-319.35	34.67	-0.09
70	-10	112.79	43.864	78.671	0	0	34.124	43.864	-306.03	60.07	-0.07
72	-10.3	112.94	46.78	75.748	0	0	37.201	46.78	-290.37	58.78	-0.05
74	-10.6	113.83	63.369	73.562	13.672	0	40.277	49.697	-267.16	83.03	-0.04
76	-10.9	110.77	78.092	67.416	25.478	0	43.354	52.614	-238.1	100.88	-0.03
78	-11.15	109.51	88.788	63.599	33.743	0	45.919	55.045	-213.9	90.54	-0.02
80	-11.45	109.40	99.952	60.404	41.989	0	48.997	57.963	-185.09	97.45	-0.01
82	-11.75	110.60	109.524	58.528	48.644	0	52.074	60.88	-155.17	100.25	-0.01
84	-12	112.45	116.471	57.818	53.16	0	54.639	63.311	-130.09	100.11	0
86	-12.3	115.53	123.782	57.808	57.56	0	57.722	66.222	-105.81	80.3	0
88	-12.6	119.35	130.177	58.549	61.048	0	60.807	69.129	-82.49	76.79	0
90	-12.9	123.77	135.86	59.878	63.824	0	63.893	72.036	-60.42	72.42	0
92	-13.15	127.78	140.185	61.319	65.727	0	66.465	74.458	-45.87	50.02	0
94	-13.45	132.89	145.014	63.341	67.651	0	69.553	77.363	-31.96	45.19	0
96	-13.75	138.23	149.557	65.583	69.297	0	72.653	80.26	-19.45	40.54	0
98	-14	142.79	153.206	67.559	70.532	0	75.236	82.674	-10.04	36.57	0
100	-14.3	148.33	157.494	69.996	71.924	0	78.336	85.57	-6.26	11.64	0
102	-14.6	153.91	161.723	72.475	73.256	0	81.437	88.467	-3.55	8.2	0
104	-14.9	159.57	165.854	74.937	74.592	0	84.636	91.262	-1.76	5.3	0
106	-15.2	165.27	169.93	77.388	75.93	0	87.89	94	-0.7	3.01	0
108	-15.5	170.98	173.993	79.841	77.255	0	91.145	96.738	-0.18	1.35	0
110	-15.8	176.69	178.049	82.294	78.573	0	94.4	99.476	-0.01	0.34	0
112	-16	180.49	180.749	83.928	79.449	0	96.57	101.3	0	0.01	0

## Wall 1 Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	408.64	-43.24	-1.29
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	395.67	-43.24	-1.28
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	382.69	-43.24	-1.27

6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	369.72	-43.24	-1.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	358.42	-46.43	-1.25
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	344.5	-46.43	-1.23
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	330.58	-46.43	-1.21
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	318.97	-46.43	-1.18
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	302.46	-55.04	-1.15
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	285.94	-55.04	-1.12
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	269.42	-55.04	-1.09
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	253.54	-69.22	-1.05
24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	232.78	-69.22	-1.01
26	-3.75	0	0	0	0	0	0	0	212.02	-69.22	-0.97
28	-4	0	0	0	0	0	0	0	194.71	-69.22	-0.93
30	-4.3	0	0	0	0	0	0	0	168.47	-87.47	-0.89
32	-4.6	0	0	0	0	0	0	0	142.23	-87.47	-0.84
34	-4.9	0	0	0	0	0	0	0	115.99	-87.47	-0.79
36	-5.15	0	1.5	0	0	0	0	1.5	89.13	-120.71	-0.75
38	-5.45	0	4.5	0	0	0	0	4.5	52.74	-121.59	-0.69
40	-5.75	2.824	8.782	2.824	1.282	0	0	7.5	15.85	-123.52	-0.64
42	-6	5.995	12.936	5.995	2.937	0	0	9.999	-15.43	-125.74	-0.6
44	-6.3	39.69	23.961	36.69	10.962	0	3	12.999	-62.77	-156.64	-0.54
46	-6.6	56.331	23.9	50.33	7.902	0	6.001	15.998	-108.13	-148.85	-0.49
48	-6.9	67.461	25.763	58.46	6.766	0	9.001	18.997	-149.8	-135.29	-0.44
50	-7.15	77.793	27.71	66.291	6.213	0	11.502	21.497	-185.02	-149.12	-0.4
52	-7.45	90.191	30.264	75.689	5.768	0	14.502	24.496	-225.21	-128.63	-0.35
54	-7.75	102.59	32.959	85.089	5.463	0	17.503	27.496	-258.4	-104.31	-0.31
56	-8	112.92	36.292	92.926	6.297	0	20.003	29.995	-279.89	-78.73	-0.27
58	-8.3	114.49	40.341	91.494	7.346	0	23.003	32.995	-304.24	-73.71	-0.23
60	-8.6	113.78	44.423	87.783	8.429	0	26.004	35.994	-319.93	-45.27	-0.2
62	-8.9	113.59	48.529	84.587	9.535	0	29.004	38.994	-327.48	-18.65	-0.16
64	-9.15	113.83	51.961	82.329	10.468	0	31.505	41.493	-330.47	-14.58	-0.14
66	-9.45	114.61	56.088	80.113	11.596	0	34.506	44.492	-329.47	9.21	-0.11
68	-9.75	122.26	52.516	84.705	5.084	0	37.561	47.432	-321.19	34.62	-0.09
70	-10	121.74	54.86	81.618	4.997	0	40.124	49.863	-308.02	59.27	-0.07
72	-10.3	121.92	57.667	78.724	4.887	0	43.201	52.78	-291.77	60.56	-0.05
74	-10.6	122.81	74.141	76.534	18.445	0	46.278	55.696	-268.19	84.08	-0.04
76	-10.9	118.71	88.749	69.363	30.136	0	49.355	58.613	-239	101.04	-0.02
78	-11.15	117.47	99.347	65.552	38.303	0	51.919	61.044	-214.55	92.42	-0.02
80	-11.45	117.37	110.393	62.373	46.431	0	54.997	63.962	-185.41	98.33	-0.01
82	-11.75	118.59	119.85	60.518	52.971	0	58.075	66.879	-155.43	100.18	0
84	-12	120.46	126.702	59.829	57.392	0	60.639	69.31	-130.51	99.22	0
86	-12.3	123.57	133.899	59.85	61.678	0	63.722	72.221	-106.01	80.86	0
88	-12.6	127.43	140.182	60.626	65.054	0	66.808	75.128	-82.7	76.56	0
90	-12.9	131.88	145.752	61.993	67.717	0	69.893	78.035	-60.87	71.45	0
92	-13.15	135.93	149.983	63.471	69.526	0	72.465	80.457	-46.35	50.66	0.01
94	-13.45	141.09	154.698	65.54	71.335	0	75.553	83.363	-32.38	45.21	0
96	-13.75	146.48	159.123	67.835	72.864	0	78.653	86.259	-20	39.99	0
98	-14	151.09	162.673	69.858	74	0	81.236	88.673	-10.81	35.57	0
100	-14.3	156.69	166.838	72.359	75.269	0	84.336	91.569	-6.69	12.67	0
102	-14.6	162.34	170.941	74.905	76.476	0	87.437	94.465	-3.76	8.86	0
104	-14.9	168.07	174.945	77.439	77.685	0	90.636	97.26	-1.83	5.67	0
106	-15.2	173.85	178.894	79.964	78.895	0	93.89	99.999	-0.71	3.17	0

108	-15.5	179.63	182.834	82.492	80.094	0	97.145	102.74	-0.17	1.38	0
110	-15.8	185.42	186.767	85.02	81.287	0	100.4	105.48	-0.01	0.32	0
112	-16	189.27	189.38	86.705	82.08	0	102.57	107.3	0	0	0

## Wall 1 Stage: 6

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN- m)	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	432.2	-38.75	-1.48
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	420.58	-38.75	-1.47
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	408.95	-38.75	-1.47
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	397.33	-38.75	-1.45
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	387.24	-41.39	-1.44
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	374.83	-41.39	-1.42
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	362.4	-41.39	-1.39
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	352.05	-41.39	-1.37
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	337.62	-48.11	-1.34
18	-2.6	0	1	0	0	0	0	1	323.19	-48.11	-1.3
20	-2.9	0	4	0	0	0	0	4	308.62	-48.79	-1.26
22	-3.15	0	6.5	0	0	0	0	6.5	294.58	-60.7	-1.23
24	-3.45	0	9.5	0	0	0	0	9.5	275.76	-63.52	-1.19
26	-3.75	0	12.5	0	0	0	0	12.5	255.81	-67.52	-1.14
28	-4	0	15	0	0	0	0	15	238.11	-72.23	-1.1
30	-4.3	0	18	0	0	0	0	18	211.43	-90.51	-1.05
32	-4.6	0	21	0	0	0	0	21	182.65	-97.83	-0.99
34	-4.9	0	24	0	0	0	0	24	151.42	-106.31	-0.94
36	-5.15	0	26.5	0	0	0	0	26.5	120.04	-135.71	-0.89
38	-5.45	0	29.5	0	0	0	0	29.5	76.96	-146.34	-0.83
40	-5.75	23.459	32.498	23.459	0	0	0	32.498	31.07	-153.83	-0.77
42	-6	25.739	34.997	25.739	0	0	0	34.997	-7.98	-157.08	-0.72
44	-6.3	60.502	37.995	57.5	0	0	3.002	37.995	-60.74	-174.14	-0.66
46	-6.6	72.945	40.993	66.942	0	0	6.003	40.993	-110.86	-164.44	-0.6
48	-6.9	83.976	43.991	74.971	0	0	9.005	43.991	-157.26	-151.1	-0.54
50	-7.15	93.422	46.859	81.916	0.37	0	11.506	46.489	-194.6	-152.53	-0.5
52	-7.45	104.77	51.092	90.265	1.605	0	14.507	49.487	-236.17	-133.68	-0.44
54	-7.75	116.14	55.326	98.633	2.841	0	17.509	52.485	-271.47	-112.05	-0.39
56	-8	125.63	58.854	105.62	3.871	0	20.01	54.983	-295.46	-89.73	-0.35
58	-8.3	126.21	63.087	103.2	5.106	0	23.012	57.981	-320.35	-76.48	-0.3
60	-8.6	124.52	67.321	98.514	6.342	0	26.013	60.979	-337.83	-52.45	-0.26
62	-8.9	123.38	71.554	94.371	7.578	0	29.015	63.977	-348.63	-30.68	-0.22
64	-9.15	122.86	75.082	91.347	8.607	0	31.516	66.475	-354.04	-21.18	-0.19
66	-9.45	122.76	79.315	88.243	9.843	0	34.519	69.472	-356.27	-2.98	-0.16
68	-9.75	135.01	72.262	97.302	0	0	37.712	72.262	-352.7	18.24	-0.13
70	-10	133.45	74.52	93.025	0	0	40.434	74.52	-344.1	40.29	-0.11
72	-10.3	132.49	77.499	88.79	0.27	0	43.702	77.229	-330.24	51.78	-0.09
74	-10.6	132.33	81.447	85.366	1.509	0	46.969	79.938	-309.93	72.82	-0.07
76	-10.9	130.27	92.37	80.034	9.724	0	50.238	82.646	-283.76	91.69	-0.05
78	-11.15	131.59	105.19	78.632	20.289	0	52.965	84.901	-259.75	94.93	-0.04
80	-11.45	131.80	118.546	75.563	30.94	0	56.238	87.606	-229.12	104.07	-0.03
82	-11.75	131.39	129.942	71.885	39.63	0	59.511	90.312	-196.92	108.01	-0.02
84	-12	132.14	138.138	69.907	45.571	0	62.238	92.567	-169.91	107.76	-0.02
86	-12.3	134.15	146.638	68.633	51.381	0	65.525	95.257	-140.82	96.03	-0.01
88	-12.6	137.18	153.92	68.363	55.985	0	68.823	97.935	-113.17	90.7	-0.01

90	-12.9	141.02	160.226	68.903	59.616	0	72.121	100.61	-87.47	83.9	-0.01
92	-13.15	144.70	164.906	69.839	62.056	0	74.869	102.85	-69.32	67.19	-0.01
94	-13.45	149.58	169.965	71.408	64.445	0	78.174	105.52	-50.94	59.27	-0.01
96	-13.75	154.85	174.559	73.323	66.409	0	81.527	108.15	-34.94	51.37	-0.01
98	-14	159.43	178.147	75.113	67.807	0	84.321	110.34	-23.36	44.42	-0.01
100	-14.3	165.08	182.266	77.415	69.296	0	87.674	112.97	-15.3	25.12	-0.01
102	-14.6	170.85	186.237	79.825	70.647	0	91.028	115.59	-9.25	18.6	-0.01
104	-14.9	176.89	189.922	82.169	72.042	0	94.722	117.88	-4.99	12.81	-0.01
106	-15.2	183.08	193.429	84.474	73.459	0	98.608	119.97	-2.25	7.98	-0.01
108	-15.5	189.28	196.918	86.796	74.848	0	102.49	122.07	-0.72	4.21	-0.01
110	15.8	195.50	200.384	89.124	76.224	0	106.38	124.16	-0.09	1.51	-0.01
112	-16	199.64	202.687	90.676	77.137	0	108.97	125.55	0	0.1	-0.01

## Right wall Stage: 0

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.3	12.774	12.774	12.774	12.774	0	0	0	0	0	0
4	-0.6	21.412	21.412	21.412	21.412	0	0	0	0	0	0
6	-0.9	29.08	29.08	29.08	29.08	0	0	0	0	0	0
8	-1.15	34.855	34.855	34.855	34.855	0	0	0	0	0	0
10	-1.45	41.227	41.227	41.227	41.227	0	0	0	0	0	0
12	-1.75	48.071	48.071	45.571	45.571	0	2.5	2.5	0	0	0
14	-2	53.652	53.652	48.652	48.652	0	5	5	0	0	0
16	-2.3	60.081	60.081	52.081	52.081	0	8	8	0	0	0
18	-2.6	66.27	66.27	55.27	55.27	0	11	11	0	0	0
20	-2.9	72.265	72.265	58.265	58.265	0	14	14	0	0	0
22	-3.15	77.135	77.135	60.635	60.635	0	16.5	16.5	0	0	0
24	-3.45	82.854	82.854	63.354	63.354	0	19.5	19.5	0	0	0
26	-3.75	88.456	88.456	65.956	65.956	0	22.5	22.5	0	0	0
28	-4	93.048	93.048	68.048	68.048	0	25	25	0	0	0
30	-4.3	98.573	98.573	70.573	70.573	0	28	28	0	0	0
32	-4.6	104.02	104.023	73.023	73.023	0	31	31	0	0	0
34	-4.9	109.40	109.407	75.407	75.407	0	34	34	0	0	0
36	-5.15	113.85	113.85	77.35	77.35	0	36.5	36.5	0	0	0
38	-5.45	119.13	119.134	79.634	79.634	0	39.5	39.5	0	0	0
40	-5.75	124.37	124.372	81.872	81.872	0	42.5	42.5	0	0	0
42	-6	128.70	128.705	83.705	83.705	0	45	45	0	0	0
44	-6.3	133.87	133.87	85.87	85.87	0	48	48	0	0	0
46	-6.6	139.00	139.001	88.001	88.001	0	51	51	0	0	0
48	-6.9	144.09	144.099	90.099	90.099	0	54	54	0	0	0
50	-7.15	148.32	148.326	91.826	91.826	0	56.5	56.5	0	0	0
52	-7.45	153.37	153.372	93.872	93.872	0	59.5	59.5	0	0	0
54	-7.75	158.39	158.393	95.893	95.893	0	62.5	62.5	0	0	0
56	-8	162.56	162.56	97.56	97.56	0	65	65	0	0	0
58	-8.3	167.53	167.539	99.539	99.539	0	68	68	0	0	0
60	-8.6	172.5	172.5	101.5	101.5	0	71	71	0	0	0
62	-8.9	177.44	177.44	103.44	103.44	0	74	74	0	0	0
64	-9.15	181.54	181.54	105.04	105.04	0	76.5	76.5	0	0	0
66	-9.45	186.44	186.44	106.94	106.94	0	79.5	79.5	0	0	0
68	-9.75	187.64	187.64	105.14	105.14	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	191.62	191.62	106.62	106.62	0	85	85	0	0	0



72	-10.3	196.38	196.38	108.38	108.38	0	88	88	0	0	0
74	-10.6	201.12	201.12	110.12	110.12	0	91	91	0	0	0
76	-10.9	205.85	205.85	111.85	111.85	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	209.79	209.79	113.29	113.29	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	214.5	214.5	115	115	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	219.2	219.2	116.7	116.7	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	223.1	223.1	118.1	118.1	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	227.78	227.78	119.78	119.78	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	232.45	232.45	121.45	121.45	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	237.12	237.12	123.12	123.12	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	240.99	240.99	124.49	124.49	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	245.64	245.64	126.14	126.14	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	250.28	250.28	127.78	127.78	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	254.14	254.14	129.14	129.14	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	258.76	258.76	130.76	130.76	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	263.38	263.38	132.38	132.38	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	268	268	134	134	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	272.61	272.61	135.61	135.61	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	277.21	277.21	137.21	137.21	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	281.81	281.81	138.81	138.81	0	143	143	0	0	0
112	-16	284.87	284.87	139.87	139.87	0	145	145	0	0	0

## Right wall Stage: 1

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.127	0	0.127	0	0	0	-0.82	0.41	0
2	-0.3	12.734	12.791	12.734	12.791	0	0	0	-0.7	0.4	0
4	-0.6	21.361	21.434	21.361	21.434	0	0	0	-0.58	0.37	0
6	-0.9	29.021	29.105	29.021	29.105	0	0	0	-0.48	0.34	0
8	-1.15	34.793	34.882	34.793	34.882	0	0	0	-0.4	0.32	0
10	-1.45	41.164	41.255	41.164	41.255	0	0	0	-0.31	0.28	0
12	-1.75	48.009	48.098	45.509	45.598	0	2.5	2.5	-0.23	0.25	0
14	-2	53.593	53.678	48.593	48.678	0	5	5	-0.18	0.21	0
16	-2.3	60.025	60.105	52.025	52.105	0	8	8	-0.12	0.18	0
18	-2.6	66.22	66.292	55.22	55.292	0	11	11	-0.07	0.15	0
20	-2.9	72.22	72.284	58.22	58.284	0	14	14	-0.03	0.13	0
22	-3.15	77.096	77.153	60.596	60.653	0	16.5	16.5	0	0.11	0
24	-3.45	82.82	82.869	63.32	63.369	0	19.5	19.5	0.02	0.08	0
26	-3.75	88.428	88.469	65.928	65.969	0	22.5	22.5	0.04	0.07	0
28	-4	93.008	93.066	68.008	68.066	0	25	25	0.06	0.05	0
30	-4.3	98.541	98.587	70.541	70.587	0	28	28	0.07	0.03	0
32	-4.6	103.99	104.034	72.998	73.034	0	31	31	0.07	0.02	0
34	-4.9	109.38	109.416	75.389	75.416	0	34	34	0.08	0	0
36	-5.15	113.83	113.856	77.336	77.356	0	36.5	36.5	0.08	-0.01	0
38	-5.45	119.12	119.138	79.625	79.638	0	39.5	39.5	0.07	-0.02	0
40	-5.75	124.36	124.375	81.867	81.875	0	42.5	42.5	0.07	-0.02	0
42	-6	128.70	128.707	83.703	83.707	0	45	45	0.06	-0.02	0
44	-6.3	133.87	133.871	85.87	85.871	0	48	48	0.05	-0.03	0
46	-6.6	139.00	138.999	88.001	87.999	0	51	51	0.04	-0.03	0
48	-6.9	144.1	144.097	90.1	90.097	0	54	54	0.04	-0.03	0
50	-7.15	148.32	148.322	91.827	91.822	0	56.5	56.5	0.03	-0.02	0
52	-7.45	153.37	153.368	93.873	93.868	0	59.5	59.5	0.02	-0.02	0

54	-7.75	158.39	158.39	95.895	95.89	0	62.5	62.5	0.02	-0.02	0
56	-8	162.56	162.556	97.561	97.556	0	65	65	0.01	-0.02	0
58	-8.3	167.54	167.535	99.54	99.535	0	68	68	0.01	-0.01	0
60	-8.6	172.5	172.49	101.5	101.49	0	71	71	0	-0.01	0
62	-8.9	177.44	177.43	103.44	103.43	0	74	74	0	-0.01	0
64	-9.15	181.54	181.53	105.04	105.03	0	76.5	76.5	0	-0.01	0
66	-9.45	186.44	186.44	106.94	106.94	0	79.5	79.5	0	-0.01	0
68	-9.75	187.64	187.64	105.14	105.14	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	191.62	191.61	106.62	106.61	0	85	85	0	0	0
72	-10.3	196.38	196.38	108.38	108.38	0	88.001	88	0	0	0
74	-10.6	201.12	201.12	110.12	110.12	0	91.001	91	0	0	0
76	-10.9	205.85	205.85	111.85	111.85	0	94.001	94	0	0	0
78	-11.15	209.79	209.791	113.29	113.29	0	96.501	96.501	0	0	0
80	-11.45	214.50	214.501	115	115	0	99.501	99.501	0	0	0
82	-11.75	219.2	219.2	116.7	116.7	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	223.1	223.1	118.1	118.1	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	227.78	227.78	119.78	119.78	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	232.45	232.45	121.45	121.45	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	237.11	237.12	123.11	123.12	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	240.99	240.99	124.49	124.49	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	245.64	245.64	126.14	126.14	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	250.28	250.28	127.78	127.78	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	254.14	254.14	129.14	129.14	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	258.76	258.76	130.76	130.76	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	263.38	263.38	132.38	132.38	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	268	268	134	134	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	272.61	272.61	135.61	135.61	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	277.21	277.21	137.21	137.21	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	281.81	281.81	138.81	138.81	0	143	143	0	0	0
112	-16	284.88	284.87	139.87	139.87	0	145.01	145	0	0	0

## Right wall Stage: 2

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	-21.01	36.41	-0.08
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	-10.1	36.32	-0.08
4	-0.6	0	4.356	0	4.356	0	0	0	0.6	35.41	-0.08
6	-0.9	0	11.84	0	11.84	0	0	0	10.73	32.96	-0.08
8	-1.15	0	17.513	0	17.513	0	0	0	18.31	29.85	-0.08
10	-1.45	0	23.877	0	23.877	0	0	0	25.64	22.39	-0.08
12	-1.75	2.5	30.879	0	28.379	0	2.5	2.5	30.17	12.48	-0.08
14	-2	11.927	36.741	6.927	31.741	0	5	5	31.41	2.01	-0.08
16	-2.3	19.58	43.696	11.58	35.696	0	8	8	30.78	-4.71	-0.08
18	-2.6	31.577	50.613	20.577	39.613	0	11	11	27.32	-13.62	-0.07
20	-2.9	43.574	57.512	29.574	43.512	0	14	14	21.64	-20.55	-0.07
22	-3.15	53.571	63.246	37.071	46.746	0	16.5	16.5	16.08	-21.85	-0.07
24	-3.45	65.568	70.095	46.068	50.595	0	19.5	19.5	8.75	-25.12	-0.06
26	-3.75	77.491	76.883	54.991	54.383	0	22.5	22.5	0.9	-26.38	-0.06
28	-4	93.545	75.42	68.545	50.42	0	25	25	-5.62	-25.75	-0.05
30	-4.3	98.402	82.878	70.402	54.878	0	28	28	-11.23	-17.08	-0.05
32	-4.6	102.72	90.141	71.722	59.141	0	30.999	31	-15.03	-11.29	-0.04
34	-4.9	106.79	97.175	72.798	63.175	0	33.999	34	-17.36	-6.67	-0.04

36	-5.15	110.25	102.849	73.759	66.349	0	36.498	36.5	-18	-0.88	-0.03
38	-5.45	114.50	109.431	75.008	69.931	0	39.498	39.5	-17.65	1.77	-0.03
40	-5.75	118.86	115.774	76.368	73.274	0	42.497	42.5	-16.7	3.55	-0.02
42	-6	122.58	120.888	77.585	75.888	0	44.997	45	-15.63	4.52	-0.02
44	-6.3	127.13	126.835	79.14	78.835	0	47.996	48	-13.58	6.92	-0.02
46	-6.6	131.78	132.598	80.784	81.598	0	50.996	51	-11.49	6.93	-0.02
48	-6.9	136.49	138.203	82.501	84.203	0	53.995	54	-9.5	6.52	-0.02
50	-7.15	140.47	142.771	83.978	86.271	0	56.495	56.5	-7.76	7.44	-0.02
52	-7.45	145.28	148.152	85.788	88.652	0	59.495	59.5	-5.74	6.48	-0.02
54	-7.75	150.11	153.443	87.624	90.944	0	62.494	62.499	-4.05	5.32	-0.01
56	-8	154.15	157.8	89.164	92.801	0	64.994	64.999	-2.94	4.1	-0.01
58	-8.3	159.00	162.98	91.014	94.981	0	67.993	67.999	-1.61	4.08	-0.01
60	-8.6	163.84	168.121	92.855	97.122	0	70.993	70.999	-0.73	2.5	-0.01
62	-8.9	168.67	173.233	94.68	99.234	0	73.992	73.999	-0.36	0.81	-0.01
64	-9.15	172.68	177.479	96.188	100.98	0	76.492	76.499	-0.29	0.45	-0.01
66	-9.45	177.47	182.549	97.982	103.05	0	79.491	79.499	-0.58	-1.45	-0.01
68	-9.75	181.66	180.654	99.213	98.165	0	82.451	82.489	-1.27	-2.19	-0.01
70	-10	185.44	184.857	100.54	99.88	0	84.904	84.977	-1.76	-1.87	-0.01
72	-10.3	189.99	189.853	102.15	101.89	0	87.848	87.963	-1.78	-0.04	-0.01
74	-10.6	194.56	194.798	103.77	103.85	0	90.793	90.948	-1.79	-0.02	-0.01
76	-10.9	199.13	199.704	105.4	105.77	0	93.737	93.934	-1.82	-0.15	-0.01
78	-11.15	202.97	203.743	106.78	107.32	0	96.19	96.423	-1.68	1.06	-0.01
80	-11.45	207.57	208.549	108.44	109.14	0	99.133	99.409	-1.44	0.74	-0.01
82	-11.75	212.2	213.33	110.12	110.93	0	102.08	102.4	-1.31	0.34	-0.01
84	-12	216.05	217.26	111.52	112.38	0	104.53	104.88	-1.29	-0.07	-0.01
86	-12.3	220.7	221.97	113.22	114.1	0	107.48	107.87	-1.01	0.84	-0.01
88	-12.6	225.34	226.64	114.92	115.79	0	110.42	110.85	-0.87	0.34	-0.01
90	-12.9	230	231.28	116.63	117.45	0	113.37	113.83	-0.88	-0.17	-0.01
92	-13.15	233.88	235.13	118.05	118.81	0	115.83	116.32	-0.79	0.87	-0.01
94	-13.45	238.55	239.73	119.77	120.43	0	118.78	119.3	-0.63	0.39	-0.01
96	-13.75	243.22	244.3	121.49	122.02	0	121.73	122.28	-0.62	-0.06	-0.01
98	-14	247.1	248.1	122.92	123.33	0	124.18	124.77	-0.7	-0.44	-0.01
100	-14.3	251.78	252.64	124.65	124.89	0	127.13	127.75	-0.4	0.93	-0.01
102	-14.6	256.45	257.16	126.37	126.43	0	130.08	130.73	-0.19	0.61	-0.01
104	-14.9	261.14	261.67	128.09	127.97	0	133.05	133.7	-0.07	0.35	-0.01
106	-15.2	265.82	266.18	129.8	129.52	0	136.02	136.66	-0.01	0.15	-0.01
108	-15.5	270.49	270.66	131.5	131.05	0	138.99	139.61	0.01	0.03	-0.01
110	-15.8	275.17	275.16	133.2	132.59	0	141.97	142.57	0	-0.02	-0.01
112	-16	278.28	278.14	134.33	133.6	0	143.95	144.54	0	0	-0.01

## Right wall Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	-31.15	43.28	-0.27
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	-18.18	43.19	-0.28
4	-0.6	0	4.298	0	4.298	0	0	0	-5.4	42.28	-0.28
6	-0.9	0	7.075	0	7.075	0	0	0	6.86	40.34	-0.28
8	-1.15	0	9.28	0	9.28	0	0	0	16.81	40.17	-0.28
10	-1.45	0	12.355	0	12.355	0	0	0	28	36.26	-0.28
12	-1.75	0	15.483	0	15.483	0	0	0	37.75	31.14	-0.28
14	-2	0	18.046	0	18.046	0	0	0	44.5	25.35	-0.28
16	-2.3	0	20.623	0	20.623	0	0	0	52.5	24.79	-0.28

18	-2.6	0	25.616	0	25.616	0	0	0	58.07	16.35	-0.28
20	-2.9	0	31.524	0	31.524	0	0	0	60.64	5.78	-0.27
22	-3.15	0	36.528	0	36.528	0	0	0	61.42	4.74	-0.26
24	-3.45	0	42.638	0	42.638	0	0	0	59.55	-10.1	-0.25
26	-3.75	2.5	49.79	0	47.29	0	2.5	2.5	52.7	-27.21	-0.24
28	-4	22.318	37.015	17.318	32.015	0	5	5	42.79	-44.48	-0.23
30	-4.3	32.102	45.118	24.102	37.118	0	8	8	31.61	-38.7	-0.22
32	-4.6	44.549	54.029	33.549	43.029	0	11	11	18.91	-43.43	-0.2
34	-4.9	56.997	62.896	42.998	48.896	0	13.999	14	5.1	-46.78	-0.19
36	-5.15	67.37	70.194	50.871	53.694	0	16.499	16.5	-4.3	-30.86	-0.18
38	-5.45	79.818	78.79	60.32	59.29	0	19.498	19.5	-13.75	-31.59	-0.16
40	-5.75	92.266	87.169	69.768	64.669	0	22.498	22.5	-23.08	-30.8	-0.15
42	-6	102.63	93.955	77.642	68.955	0	24.997	25	-30.41	-28.63	-0.13
44	-6.3	113.54	101.835	85.547	73.835	0	27.997	28	-33.75	-10.06	-0.12
46	-6.6	116.79	109.422	85.794	78.422	0	30.996	31	-35.81	-5.93	-0.11
48	-6.9	120.19	116.719	86.196	82.719	0	33.996	34	-37	-3.44	-0.1
50	-7.15	123.15	122.584	86.655	86.084	0	36.495	36.5	-35.84	9.61	-0.09
52	-7.45	126.84	129.38	87.35	89.88	0	39.495	39.5	-32.96	9.52	-0.08
54	-7.75	130.68	135.938	88.185	93.438	0	42.495	42.5	-30.37	8.26	-0.07
56	-8	133.97	141.24	88.978	96.241	0	44.994	44.999	-28.66	6.18	-0.07
58	-8.3	138.02	147.427	90.033	99.428	0	47.994	47.999	-24.53	12.97	-0.06
60	-8.6	142.17	153.449	91.181	102.45	0	50.993	50.999	-21.49	9.11	-0.05
62	-8.9	146.39	159.329	92.407	105.33	0	53.992	53.999	-19.77	4.55	-0.05
64	-9.15	149.97	164.129	93.482	107.63	0	56.492	56.499	-18.36	7.77	-0.05
66	-9.45	154.32	169.789	94.832	110.29	0	59.491	59.499	-17.29	2.12	-0.04
68	-9.75	161.73	163.589	99.285	101.1	0	62.451	62.489	-17.58	-1.05	-0.04
70	-10	165.04	168.417	100.14	103.44	0	64.905	64.977	-17.98	-1.87	-0.04
72	-10.3	169.14	174.033	101.29	106.07	0	67.85	67.963	-15.68	7.26	-0.03
74	-10.6	173.37	179.448	102.58	108.5	0	70.794	70.948	-13.95	5.22	-0.03
76	-10.9	177.71	184.694	103.98	110.76	0	73.738	73.934	-12.93	2.76	-0.03
78	-11.15	181.42	188.933	105.23	112.51	0	76.191	76.423	-11.4	9.12	-0.03
80	-11.45	185.95	193.89	106.82	114.48	0	79.134	79.41	-9.33	6.15	-0.03
82	-11.75	190.55	198.728	108.48	116.33	0	82.077	82.398	-8.19	3.02	-0.03
84	-12	194.45	202.677	109.92	117.79	0	84.53	84.887	-7.96	0.09	-0.03
86	-12.3	199.17	207.321	111.7	119.45	0	87.477	87.871	-6.16	5.22	-0.03
88	-12.6	203.96	211.882	113.54	121.03	0	90.426	90.852	-5.3	2.06	-0.03
90	-12.9	208.78	216.364	115.41	122.53	0	93.376	93.834	-5.37	-0.99	-0.03
92	-13.15	212.84	220.049	117.01	123.73	0	95.834	96.319	-4.85	5.01	-0.03
94	-13.45	217.73	224.401	118.95	125.1	0	98.783	99.301	-3.97	2.25	-0.03
96	-13.75	222.66	228.72	120.93	126.43	0	101.73	102.29	-3.87	-0.3	-0.03
98	-14	226.79	232.25	122.6	127.48	0	104.19	104.77	-4.33	-2.4	-0.03
100	-14.3	231.77	236.47	124.64	128.71	0	107.13	107.76	-2.57	5.37	-0.03
102	-14.6	236.77	240.63	126.69	129.89	0	110.08	110.74	-1.36	3.62	-0.04
104	-14.9	241.79	244.78	128.74	131.07	0	113.05	113.71	-0.6	2.2	-0.04
106	-15.2	246.81	248.9	130.79	132.24	0	116.02	116.66	-0.19	1.12	-0.04
108	-15.5	251.83	253.01	132.83	133.4	0	119	119.61	-0.02	0.4	-0.04
110	-15.8	256.84	257.12	134.87	134.55	0	121.97	122.57	0.01	0.02	-0.04
112	-16	260.18	259.86	136.22	135.32	0	123.96	124.54	0	-0.01	-0.04

## Right wall Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)

0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	25.3	42.69	-1.29
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	38.09	42.6	-1.29
4	-0.6	0	4.298	0	4.298	0	0	0	50.69	41.69	-1.29
6	-0.9	0	7.075	0	7.075	0	0	0	62.78	39.75	-1.28
8	-1.15	0	9.28	0	9.28	0	0	0	72.72	40.51	-1.28
10	-1.45	0	12.355	0	12.355	0	0	0	84.01	36.6	-1.27
12	-1.75	0	15.483	0	15.483	0	0	0	93.86	31.47	-1.27
14	-2	0	18.046	0	18.046	0	0	0	100.7	25.69	-1.26
16	-2.3	0	20.623	0	20.623	0	0	0	109.58	27.74	-1.24
18	-2.6	0	23.808	0	23.808	0	0	0	116.04	19.38	-1.22
20	-2.9	0	26.931	0	26.931	0	0	0	119.72	9.79	-1.2
22	-3.15	0	29.197	0	29.197	0	0	0	122.57	15.38	-1.18
24	-3.45	0	32.041	0	32.041	0	0	0	124.59	3.75	-1.15
26	-3.75	0	35.166	0	35.166	0	0	0	122.85	-9.06	-1.12
28	-4	0	33.975	0	33.975	0	0	0	118.28	-21.88	-1.09
30	-4.3	0	36.442	0	36.442	0	0	0	114.7	-15.37	-1.05
32	-4.6	0	39.601	0	39.601	0	0	0	106.84	-29.89	-1.01
34	-4.9	0	42.73	0	42.73	0	0	0	94.36	-45.64	-0.96
36	-5.15	0	45.007	0	45.007	0	0	0	85.4	-24.69	-0.92
38	-5.45	0	47.72	0	47.72	0	0	0	74.01	-42.47	-0.87
40	-5.75	1.5	51.687	0	50.187	0	1.5	1.5	57.03	-61.38	-0.81
42	-6	4	55.729	0	51.729	0	4	4	38.41	-79.48	-0.77
44	-6.3	26.575	59.966	19.575	52.966	0	7	7	21.37	-60.21	-0.71
46	-6.6	39.023	64.71	29.024	54.71	0	9.999	10	0.49	-72.48	-0.65
48	-6.9	51.472	69.485	38.473	56.485	0	12.999	13	-23.39	-81.75	-0.6
50	-7.15	61.844	73.173	46.346	57.673	0	15.498	15.5	-40.33	-56.47	-0.55
52	-7.45	74.293	77.6	55.795	59.1	0	18.498	18.5	-58.15	-60.08	-0.49
54	-7.75	86.74	86.35	65.243	64.85	0	21.497	21.5	-76.37	-60.73	-0.44
56	-8	97.114	95.82	73.117	71.82	0	23.997	24	-91.52	-60.51	-0.4
58	-8.3	109.56	106.802	82.566	79.803	0	26.996	26.999	-102.02	-34.82	-0.35
60	-8.6	122.00	117.345	92.014	87.346	0	29.995	29.999	-112.2	-33.57	-0.3
62	-8.9	134.45	127.425	101.46	94.426	0	32.995	32.999	-121.83	-31.53	-0.26
64	-9.15	136.45	135.451	100.96	99.952	0	35.494	35.499	-126.42	-10.37	-0.23
66	-9.45	137.86	144.619	99.376	106.12	0	38.493	38.499	-129.56	-10.75	-0.19
68	-9.75	149.03	128.545	107.58	87.056	0	41.453	41.489	-132.44	-7.2	-0.16
70	-10	151.33	137.658	107.43	93.681	0	43.908	43.977	-132.99	-0.55	-0.14
72	-10.3	153.10	147.703	106.25	100.74	0	46.852	46.963	-124.5	29.25	-0.12
74	-10.6	154.35	156.838	104.56	106.89	0	49.797	49.948	-115.37	30.55	-0.1
76	-10.9	156.29	165.124	103.55	112.19	0	52.742	52.934	-106.52	28.93	-0.08
78	-11.15	158.37	171.424	103.18	116	0	55.194	55.424	-96.89	45.91	-0.07
80	-11.45	161.37	178.332	103.24	119.92	0	58.137	58.412	-84.32	40.41	-0.06
82	-11.75	164.87	184.63	103.8	123.23	0	61.079	61.4	-73.73	33.49	-0.06
84	-12	168.12	189.45	104.59	125.56	0	63.532	63.89	-66.66	26.27	-0.05
86	-12.3	172.35	194.794	105.88	127.92	0	66.479	66.874	-55.09	36.43	-0.05
88	-12.6	176.91	199.725	107.49	129.87	0	69.429	69.855	-46.14	27.63	-0.05
90	-12.9	181.75	204.306	109.37	131.47	0	72.38	72.836	-39.84	18.75	-0.05
92	-13.15	185.94	207.89	111.11	132.57	0	74.839	75.32	-33.85	29.9	-0.05
94	-13.45	191.15	211.961	113.37	133.66	0	77.789	78.301	-26.79	21.44	-0.05
96	-13.75	196.53	215.827	115.8	134.54	0	80.735	81.287	-22.16	13.47	-0.05
98	-14	201.1	218.915	117.91	135.14	0	83.19	83.775	-20.04	6.71	-0.06
100	-14.3	206.68	222.471	120.55	135.71	0	86.136	86.761	-12.99	21.86	-0.06

102	-14.6	212.35	225.927	123.27	136.18	0	89.082	89.747	-7.78	15.92	-0.06
104	-14.9	218.06	229.302	126.02	136.59	0	92.049	92.712	-4.16	10.85	-0.07
106	-15.2	223.80	232.645	128.78	136.98	0	95.026	95.665	-1.86	6.7	-0.07
108	-15.5	229.54	235.968	131.54	137.35	0	98.004	98.618	-0.59	3.49	-0.08
110	-15.8	235.27	239.27	134.29	137.7	0	100.98	101.57	-0.07	1.22	-0.08
112	-16	239.1	241.48	136.13	137.94	0	102.97	103.54	0	0.08	-0.09

## Right wall Stage: 5

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0.123	0	0.123	0	0	0	26.77	43.23	-1.29
2	-0.3	0	1.701	0	1.701	0	0	0	39.73	43.14	-1.29
4	-0.6	0	4.304	0	4.304	0	0	0	52.49	42.23	-1.29
6	-0.9	0	7.088	0	7.088	0	0	0	64.74	40.29	-1.28
8	-1.15	0	9.306	0	9.306	0	0	0	74.81	41.01	-1.28
10	-1.45	0	12.4	0	12.4	0	0	0	86.25	37.09	-1.27
12	-1.75	0	15.552	0	15.552	0	0	0	96.25	31.95	-1.26
14	-2	0	18.14	0	18.14	0	0	0	103.2	26.14	-1.25
16	-2.3	0	20.752	0	20.752	0	0	0	112.17	28.02	-1.24
18	-2.6	0	23.979	0	23.979	0	0	0	118.71	19.61	-1.22
20	-2.9	0	27.15	0	27.15	0	0	0	122.44	9.95	-1.2
22	-3.15	0	29.461	0	29.461	0	0	0	125.26	15.13	-1.18
24	-3.45	0	32.364	0	32.364	0	0	0	127.18	3.39	-1.15
26	-3.75	0	35.555	0	35.555	0	0	0	125.31	-9.55	-1.11
28	-4	0	34.722	0	34.722	0	0	0	120.58	-22.51	-1.08
30	-4.3	0	37.315	0	37.315	0	0	0	116.56	-16.93	-1.04
32	-4.6	0	40.608	0	40.608	0	0	0	108.16	-31.8	-1
34	-4.9	0	43.876	0	43.876	0	0	0	95	-47.96	-0.95
36	-5.15	1.5	47.301	0	45.801	0	1.5	1.5	85.12	-29.15	-0.91
38	-5.45	4.5	52.207	0	47.707	0	4.5	4.5	72.33	-47.17	-0.86
40	-5.75	7.5	57.33	0	49.83	0	7.5	7.5	53.96	-65.99	-0.8
42	-6	11.263	61.475	1.264	51.475	0	9.999	10	34.22	-83.86	-0.76
44	-6.3	41.449	65.819	28.45	52.819	0	12.999	13	15.57	-64.41	-0.7
46	-6.6	50.71	70.648	34.712	54.648	0	15.998	16	-5.84	-73.58	-0.64
48	-6.9	61.915	75.483	42.918	56.483	0	18.997	19	-29.58	-80.75	-0.58
50	-7.15	71.663	79.202	50.166	57.702	0	21.497	21.5	-46.4	-56.86	-0.53
52	-7.45	83.6	83.644	59.104	59.144	0	24.496	24.5	-64.01	-59.05	-0.48
54	-7.75	95.697	92.386	68.201	64.886	0	27.496	27.5	-81.63	-58.46	-0.43
56	-8	105.85	101.833	75.863	71.833	0	29.996	30	-96.03	-57.21	-0.38
58	-8.3	118.12	112.771	85.127	79.772	0	32.995	32.999	-106.14	-33.26	-0.33
60	-8.6	130.44	123.255	94.447	87.256	0	35.994	35.999	-115.62	-31.01	-0.29
62	-8.9	143.03	133.261	104.04	94.262	0	38.994	38.999	-124.26	-27.99	-0.25
64	-9.15	144.76	141.218	103.27	99.719	0	41.493	41.499	-128.14	-8.25	-0.22
66	-9.45	146.14	150.299	101.65	105.8	0	44.492	44.499	-130.42	-7.64	-0.18
68	-9.75	156.74	135.511	109.29	88.022	0	47.453	47.489	-132.21	-3.46	-0.15
70	-10	159.16	144.48	109.26	94.503	0	49.907	49.977	-131.75	3.47	-0.13
72	-10.3	160.60	154.363	107.75	101.4	0	52.851	52.963	-122.98	30.36	-0.11
74	-10.6	161.61	163.348	105.82	107.4	0	55.796	55.948	-113.45	31.95	-0.09
76	-10.9	163.6	171.494	104.86	112.56	0	58.74	58.934	-104.11	30.64	-0.07
78	-11.15	165.72	177.694	104.53	116.27	0	61.193	61.424	-94.37	45.33	-0.06
80	-11.45	168.77	184.502	104.64	120.09	0	64.136	64.412	-81.89	40.27	-0.05
82	-11.75	172.29	190.699	105.22	123.3	0	67.079	67.399	-71.23	33.85	-0.05

84	-12	175.56	195.469	106.03	125.58	0	69.531	69.889	-63.98	27.11	-0.04
86	-12.3	179.80	200.753	107.33	127.88	0	72.478	72.873	-52.71	35.56	-0.04
88	-12.6	184.35	205.654	108.93	129.8	0	75.428	75.854	-43.88	27.34	-0.04
90	-12.9	189.16	210.215	110.79	131.38	0	78.379	78.835	-37.55	19.05	-0.04
92	-13.15	193.33	213.809	112.5	132.49	0	80.837	81.319	-31.71	28.5	-0.04
94	-13.45	198.51	217.891	114.73	133.59	0	83.787	84.301	-24.94	20.61	-0.04
96	-13.75	203.83	221.786	117.1	134.5	0	86.734	87.286	-20.44	13.19	-0.05
98	-14	208.35	224.894	119.17	135.12	0	89.189	89.774	-18.29	6.9	-0.05
100	-14.3	213.88	228.51	121.75	135.75	0	92.135	92.76	-11.82	20.07	-0.05
102	-14.6	219.47	232.025	124.39	136.28	0	95.082	95.745	-7.05	14.57	-0.06
104	-14.9	225.10	235.47	127.06	136.76	0	98.048	98.71	-3.75	9.88	-0.06
106	-15.2	230.76	238.87	129.74	137.21	0	101.02	101.66	-1.66	6.06	-0.07
108	-15.5	236.43	242.26	132.43	137.64	0	104	104.62	-0.52	3.12	-0.07
110	-15.8	242.09	245.64	135.11	138.07	0	106.98	107.57	-0.06	1.07	-0.08
112	-16	245.86	247.89	136.9	138.35	0	108.96	109.54	0	0.07	-0.08

## Right wall Stage: 6

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-)	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.382	0	0.382	0	0	0	60.24	38.71	-1.48
2	-0.3	0	2.01	0	2.01	0	0	0	71.83	38.57	-1.48
4	-0.6	0	4.666	0	4.666	0	0	0	83.19	37.53	-1.48
6	-0.9	0	7.496	0	7.496	0	0	0	93.99	35.44	-1.47
8	-1.15	0	9.744	0	9.744	0	0	0	102.74	35.49	-1.46
10	-1.45	0	12.871	0	12.871	0	0	0	112.49	31.39	-1.45
12	-1.75	0	16.048	0	16.048	0	0	0	120.73	26.06	-1.44
14	-2	0	18.652	0	18.652	0	0	0	126.18	20.07	-1.42
16	-2.3	0	21.274	0	21.274	0	0	0	132.72	19.87	-1.4
18	-2.6	1	25.111	0	24.111	0	1	1	136.77	11.26	-1.38
20	-2.9	4	30.202	0	26.202	0	4	4	138	1.66	-1.35
22	-3.15	6.5	34.139	0	27.639	0	6.5	6.5	138.25	3.47	-1.32
24	-3.45	9.5	38.997	0	29.497	0	9.5	9.5	136.85	-7.46	-1.28
26	-3.75	12.5	44.097	0	31.597	0	12.5	12.5	132	-19.17	-1.24
28	-4	15	44.549	0	29.549	0	15	15	125.13	-30.63	-1.2
30	-4.3	18	48.999	0	30.999	0	18	18	117.41	-28.71	-1.15
32	-4.6	21	54.107	0	33.107	0	21	21	106.04	-41.01	-1.1
34	-4.9	24	59.201	0	35.201	0	24	24	90.8	-54.13	-1.04
36	-5.15	26.5	63.093	0	36.594	0	26.5	26.499	78.18	-44.24	-0.99
38	-5.45	29.5	67.758	0	38.259	0	29.5	29.499	61.68	-58.64	-0.93
40	-5.75	36.295	72.736	3.797	40.237	0	32.498	32.499	40.8	-73.08	-0.87
42	-6	39.976	76.765	4.979	41.766	0	34.997	34.999	20.16	-86.15	-0.81
44	-6.3	72.776	80.962	34.781	42.963	0	37.995	37.999	-1.96	-74.34	-0.75
46	-6.6	81.163	85.669	40.17	44.67	0	40.993	40.999	-24.94	-77.28	-0.68
48	-6.9	91.585	90.407	47.594	46.408	0	43.991	43.999	-48.44	-78.5	-0.62
50	-7.15	100.73	94.066	54.25	47.567	0	46.489	46.499	-65.7	-62.9	-0.57
52	-7.45	112.03	98.64	62.55	49.142	0	49.488	49.498	-83.88	-59.61	-0.51
54	-7.75	123.56	107.965	71.083	55.467	0	52.486	52.498	-100.52	-53.9	-0.45
56	-8	133.31	117.841	78.33	62.843	0	54.984	54.998	-112.98	-48.34	-0.4
58	-8.3	145.13	129.23	87.155	71.232	0	57.982	57.998	-123.11	-32.25	-0.35
60	-8.6	157.07	140.099	96.099	79.101	0	60.98	60.998	-131.38	-25.96	-0.3
62	-8.9	169.34	150.428	105.37	86.431	0	63.978	63.997	-137.66	-19.19	-0.26
64	-9.15	170.84	158.614	104.37	92.117	0	66.477	66.497	-140.2	-6.29	-0.22

66	-9.45	171.99	167.925	102.52	98.428	0	69.474	69.497	-141.14	-2.34	-0.19
68	-9.75	182.68	153.212	110.35	80.751	0	72.332	72.461	-140.61	5.12	-0.16
70	-10	184.80	162.423	110.14	87.504	0	74.669	74.919	-137.49	14.94	-0.13
72	-10.3	185.91	172.553	108.44	94.684	0	77.473	77.869	-128.61	31.38	-0.11
74	-10.6	186.64	181.739	106.37	100.92	0	80.277	80.819	-118.16	35.7	-0.09
76	-10.9	188.36	190.059	105.28	106.29	0	83.081	83.769	-107.12	36.94	-0.07
78	-11.15	190.27	196.388	104.86	110.16	0	85.417	86.228	-96.8	44.37	-0.06
80	-11.45	193.08	203.329	104.87	114.15	0	88.219	89.179	-84.09	41.56	-0.05
82	-11.75	196.40	209.65	105.38	117.52	0	91.022	92.13	-72.56	37.25	-0.04
84	-12	199.47	214.509	106.12	119.92	0	93.357	94.589	-64.13	32.32	-0.04
86	-12.3	203.50	219.903	107.34	122.37	0	96.169	97.533	-52.96	35.69	-0.04
88	-12.6	207.85	224.9	108.87	124.43	0	98.988	100.47	-43.71	29.22	-0.03
90	-12.9	212.46	229.57	110.65	126.16	0	101.81	103.41	-36.44	22.55	-0.03
92	-13.15	216.46	233.25	112.3	127.39	0	104.16	105.86	-30.35	27.38	-0.03
94	-13.45	221.4	237.46	114.43	128.66	0	106.97	108.8	-23.6	20.89	-0.04
96	-13.75	226.49	241.48	116.7	129.74	0	109.79	111.74	-18.73	14.73	-0.04
98	-14	230.81	244.72	118.67	130.53	0	112.14	114.19	-16.01	9.47	-0.04
100	-14.3	236.08	248.48	121.12	131.36	0	114.96	117.12	-10.41	17.39	-0.04
102	-14.6	241.41	252.16	123.63	132.1	0	117.78	120.06	-6.26	12.72	-0.05
104	-14.9	246.81	255.75	126.15	132.81	0	120.66	122.94	-3.36	8.7	-0.05
106	-15.2	252.24	259.29	128.67	133.5	0	123.57	125.79	-1.51	5.39	-0.05
108	-15.5	257.66	262.82	131.19	134.18	0	126.47	128.64	-0.48	2.82	-0.06
110	-15.8	263.08	266.34	133.7	134.85	0	129.38	131.49	-0.06	1	-0.06
112	-16	266.7	268.68	135.38	135.29	0	131.32	133.39	0	0.06	-0.07

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx



***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 5: 0: DM08\_ITA:  
EQK - STR***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

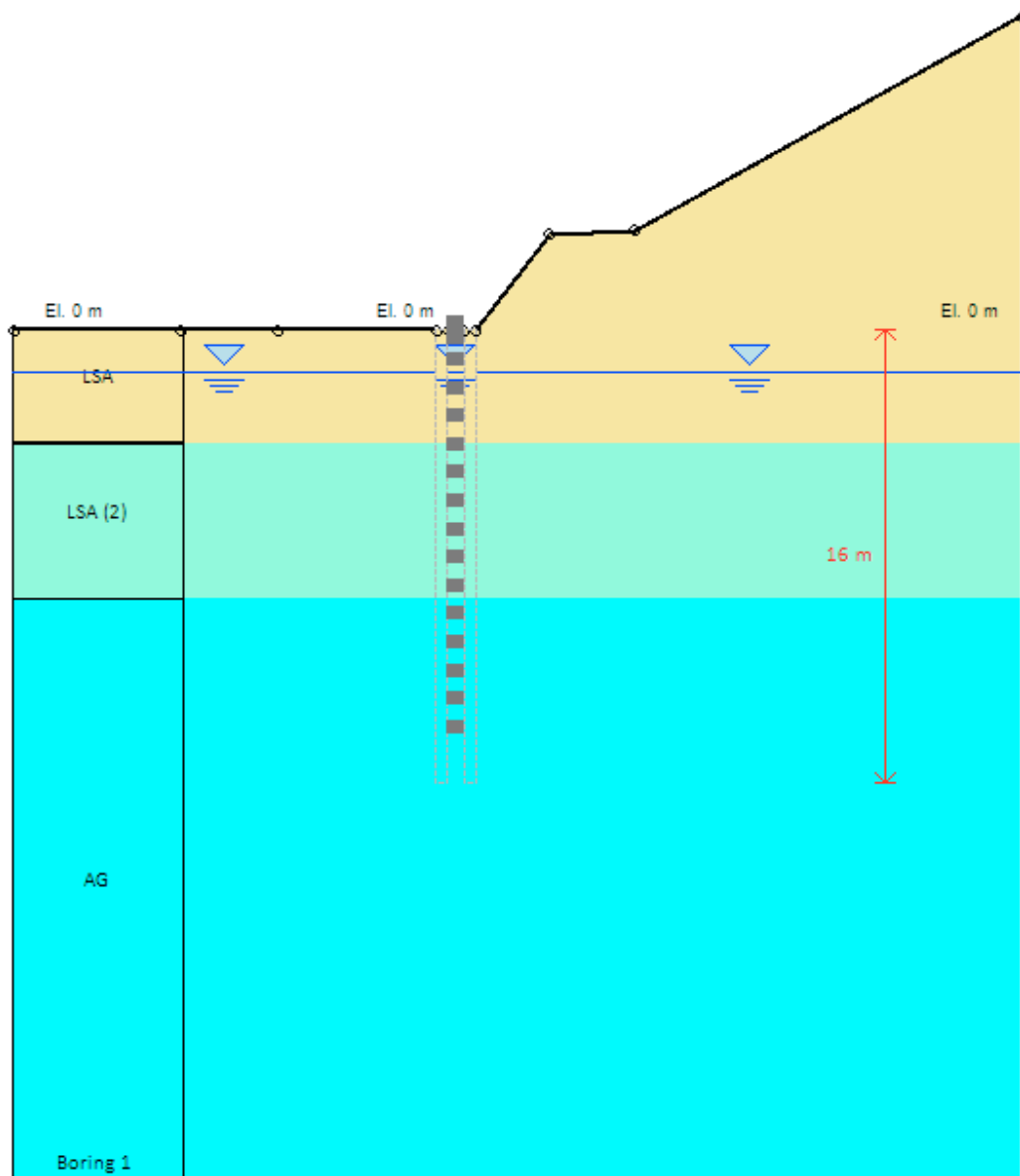
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

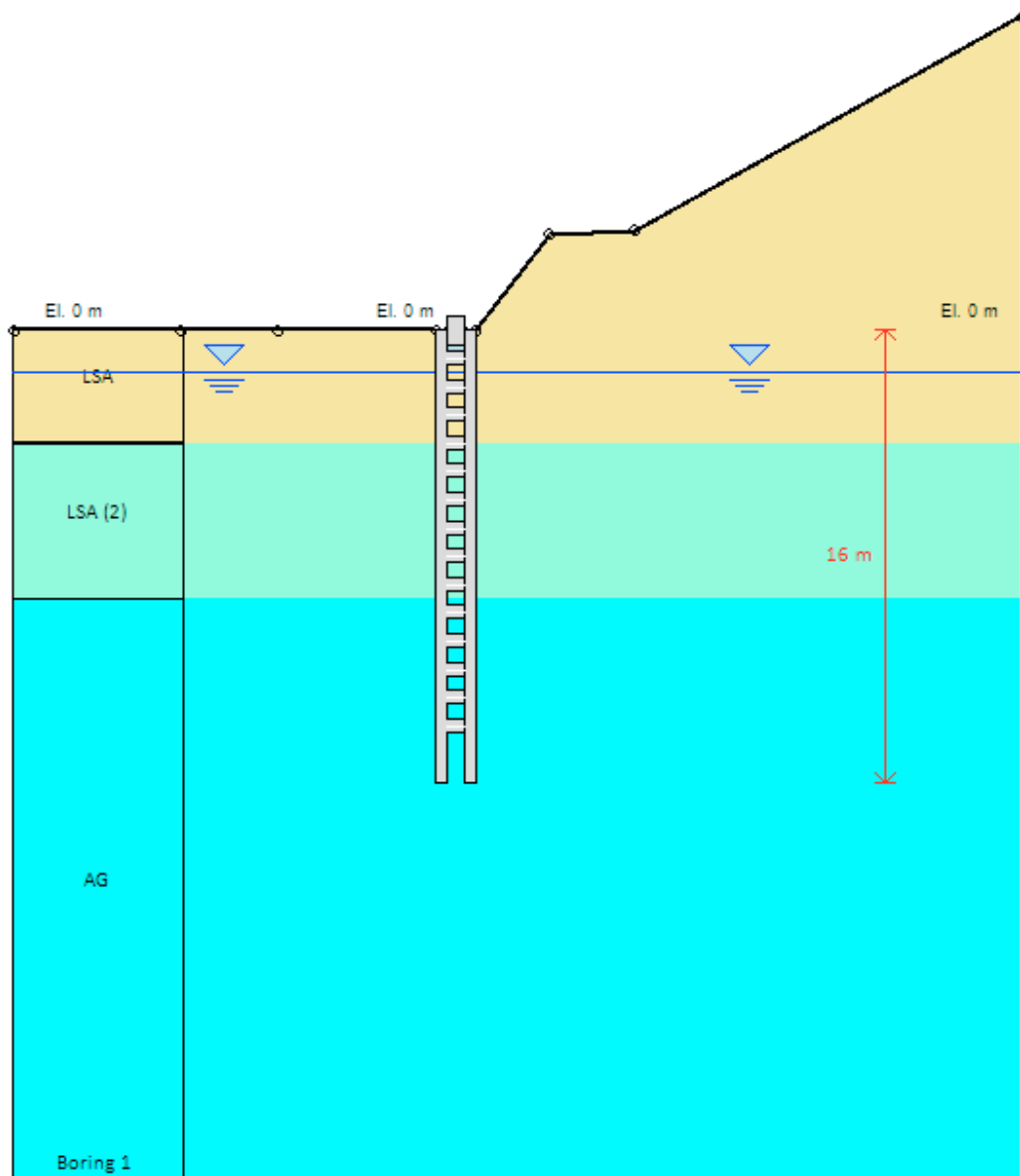
0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil / M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions / A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, Geostatico	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

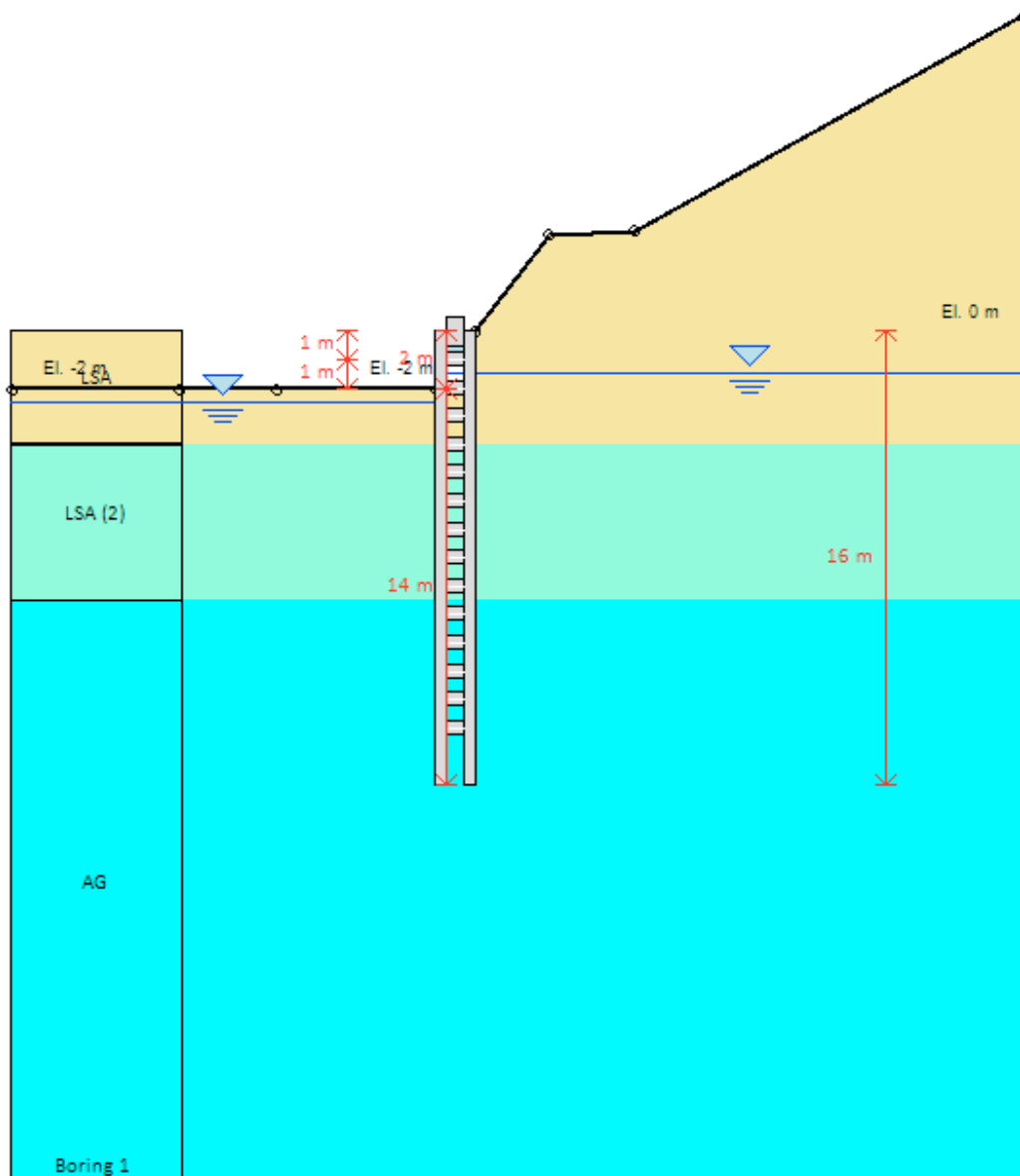
0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M': FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A': Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, Realizzazione paratia	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

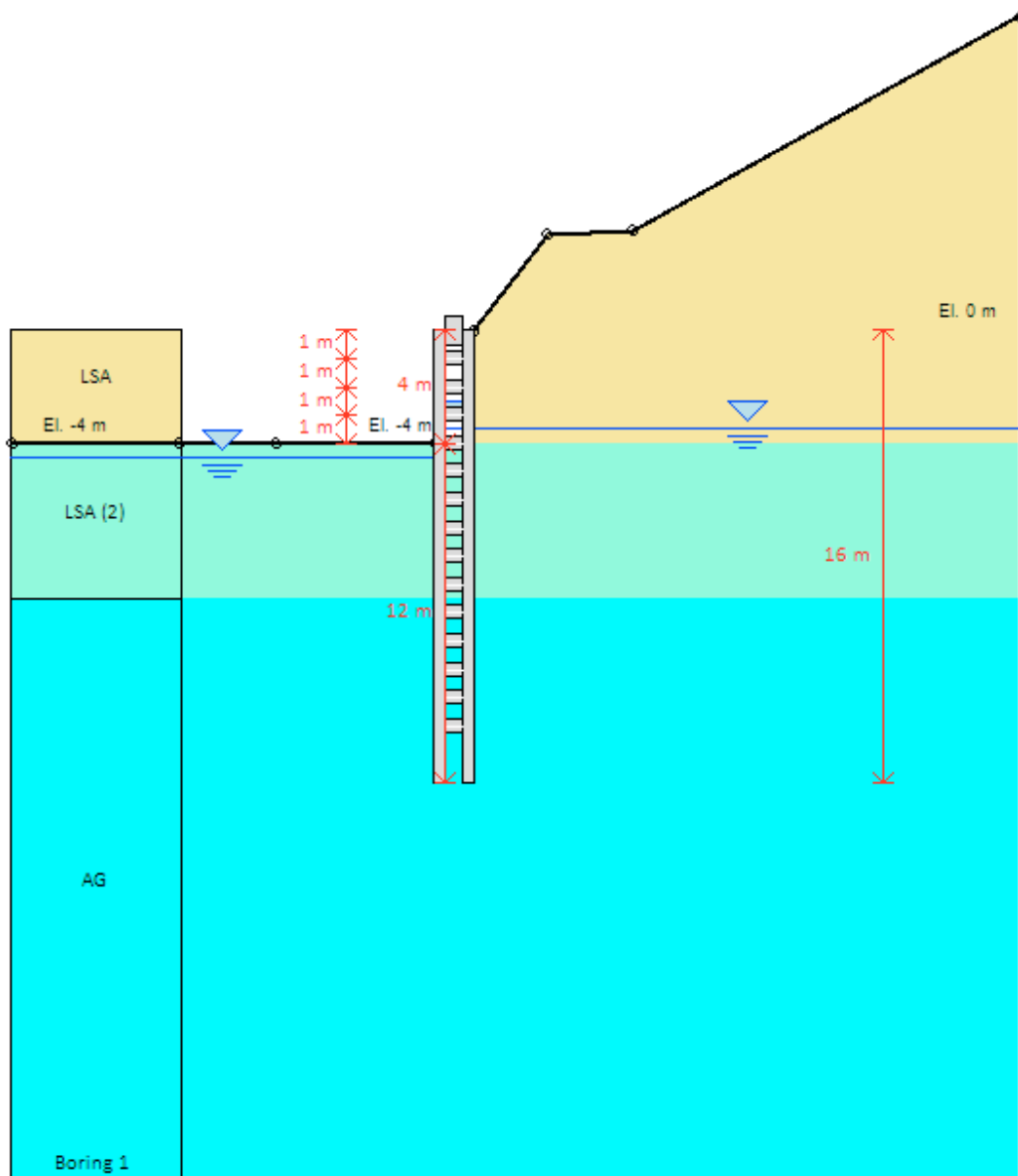
0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions/A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water/ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, New fase 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

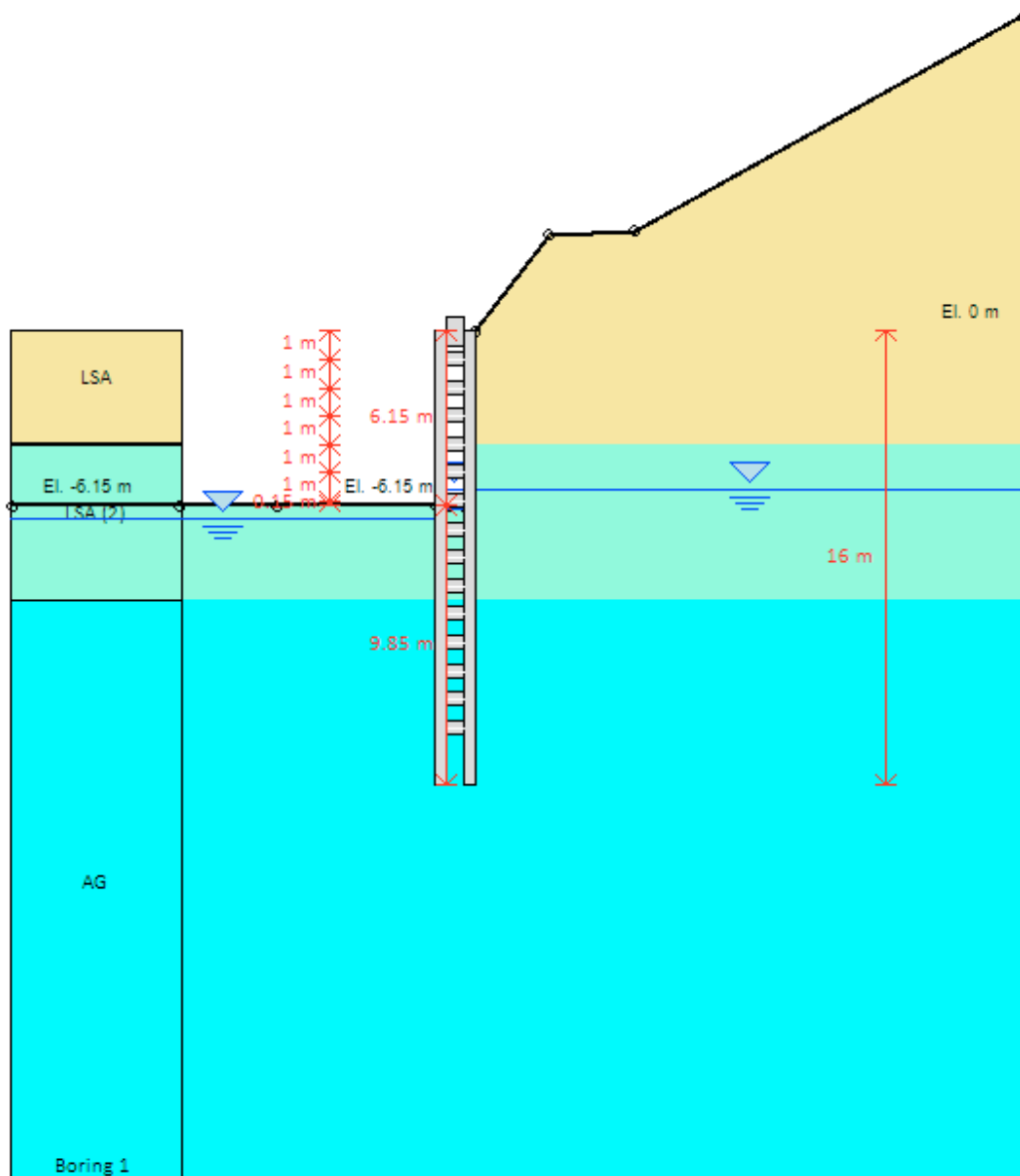
0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M/: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A/: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Driver=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, New fase 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

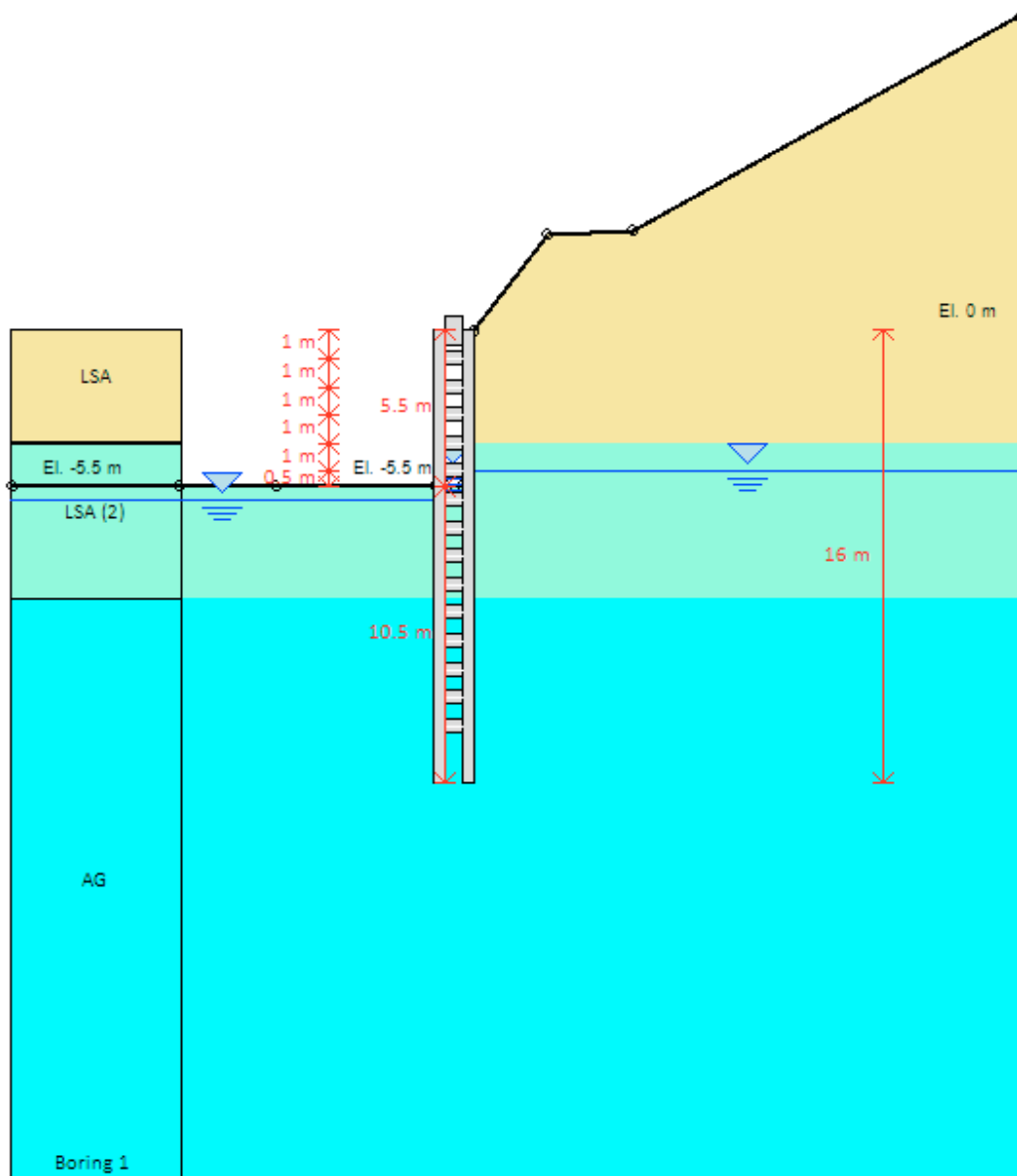
0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Driver=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, Scavo a -6.15 m	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014

0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Driver=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company

DS: 5, Fine costruzione

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Progettista: Engineer

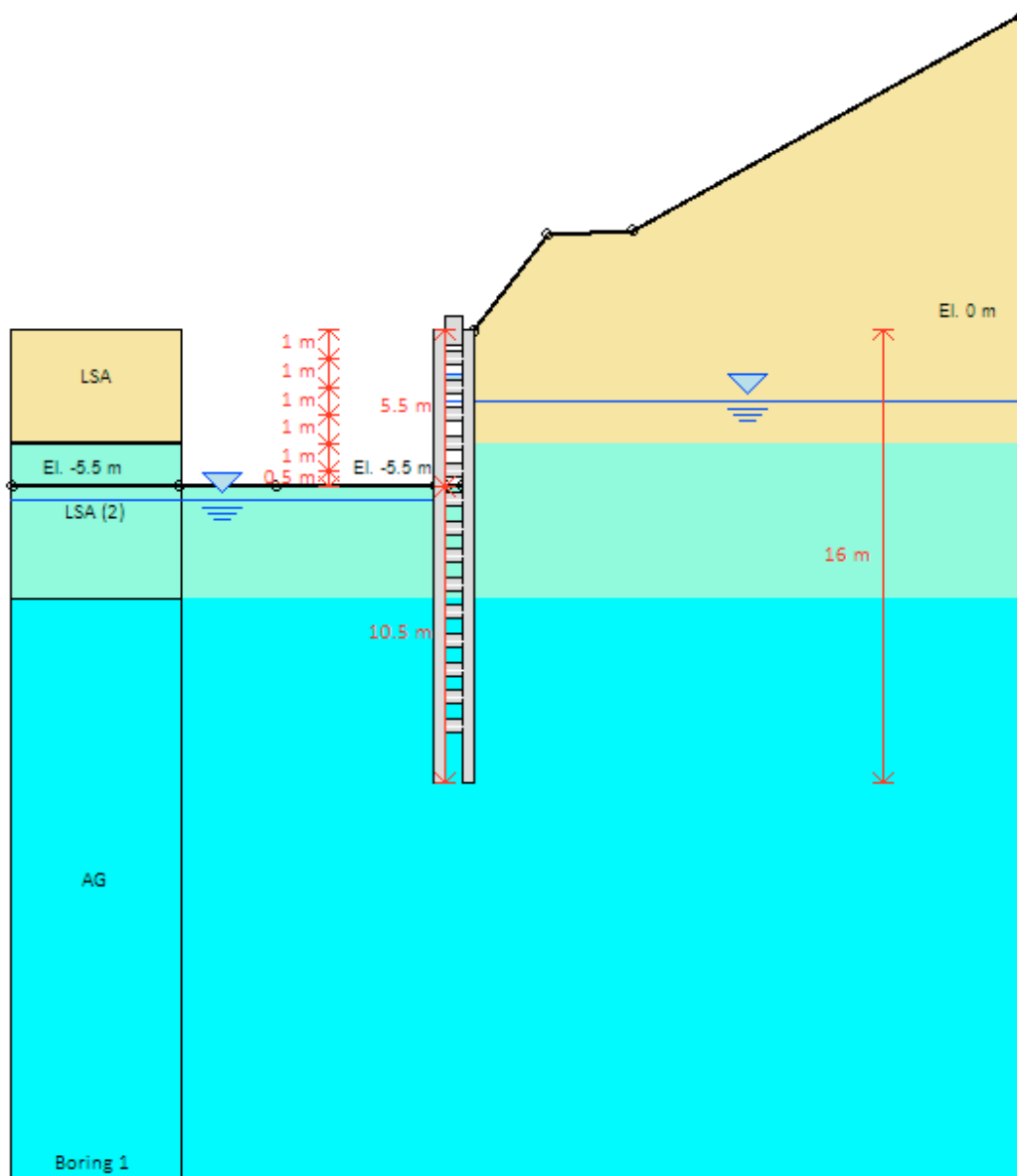
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46\_H15.DEEP

3/25/2014

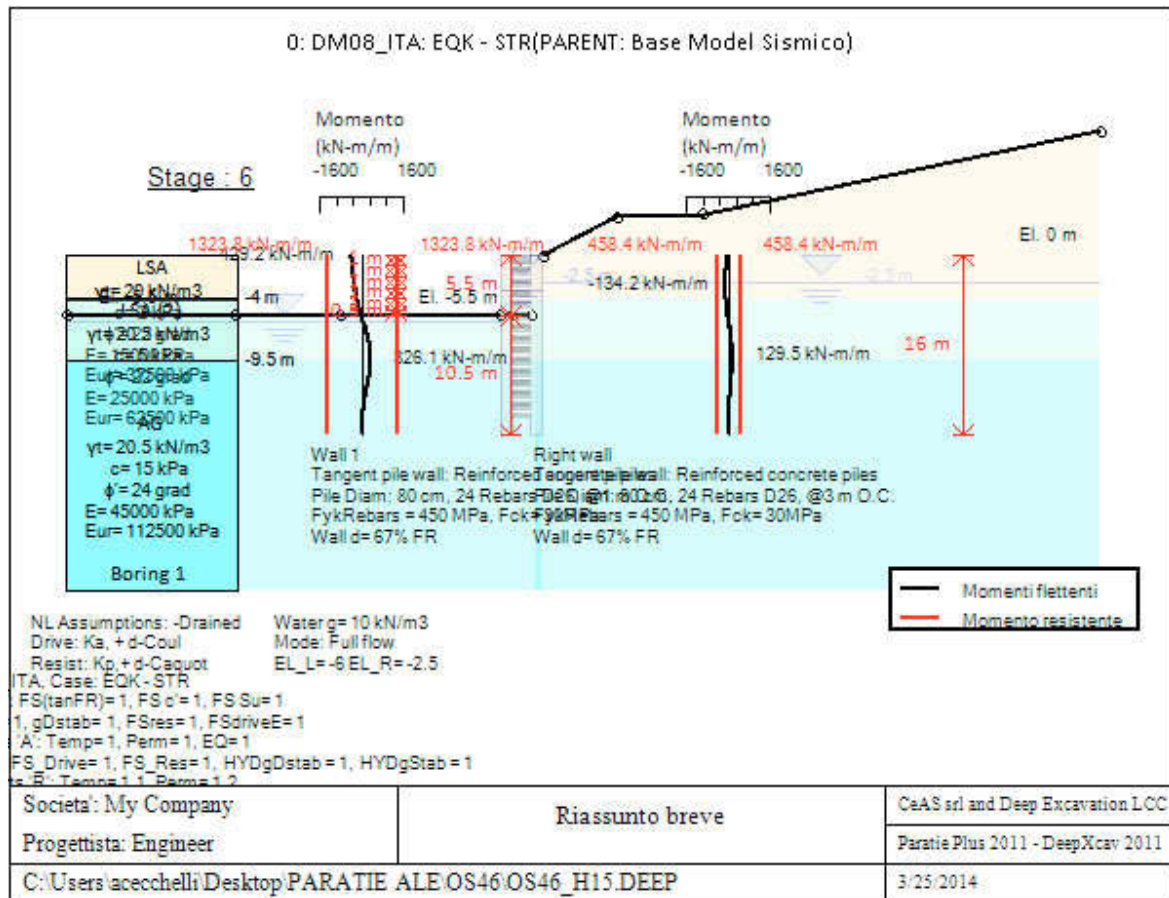


0: DM08\_ITA: EQK - STR(PARENT: Base Model Sismico)



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M/: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A/: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Driver=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, Lungo Termine	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H15.DEEP		3/25/2014



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall (m)	Wall Section	L-Wall (m)	H-Exc. (m)	Max+M/Cap (kN-m/m)	Max-M/Cap (kN-m/m)	FS Toe Pas. mob.	FS Toe Rotation	FS Toe Embedmen	FS 1 Toe EL. (m)	Slope Stab. FS
0	Palo800_i=	16	0	326.09/1323.84	429.17/1323.84	2.176	N/A	N/A	-6.15	N/A
0	Palo800_i=	16	6.15	129.5/458.45	134.17/458.45	2.176	N/A	N/A	-6.15	-

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 1	@ stage	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 2	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1000	N/C	N/C	N/C	0	66022.706	1000

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Right wall

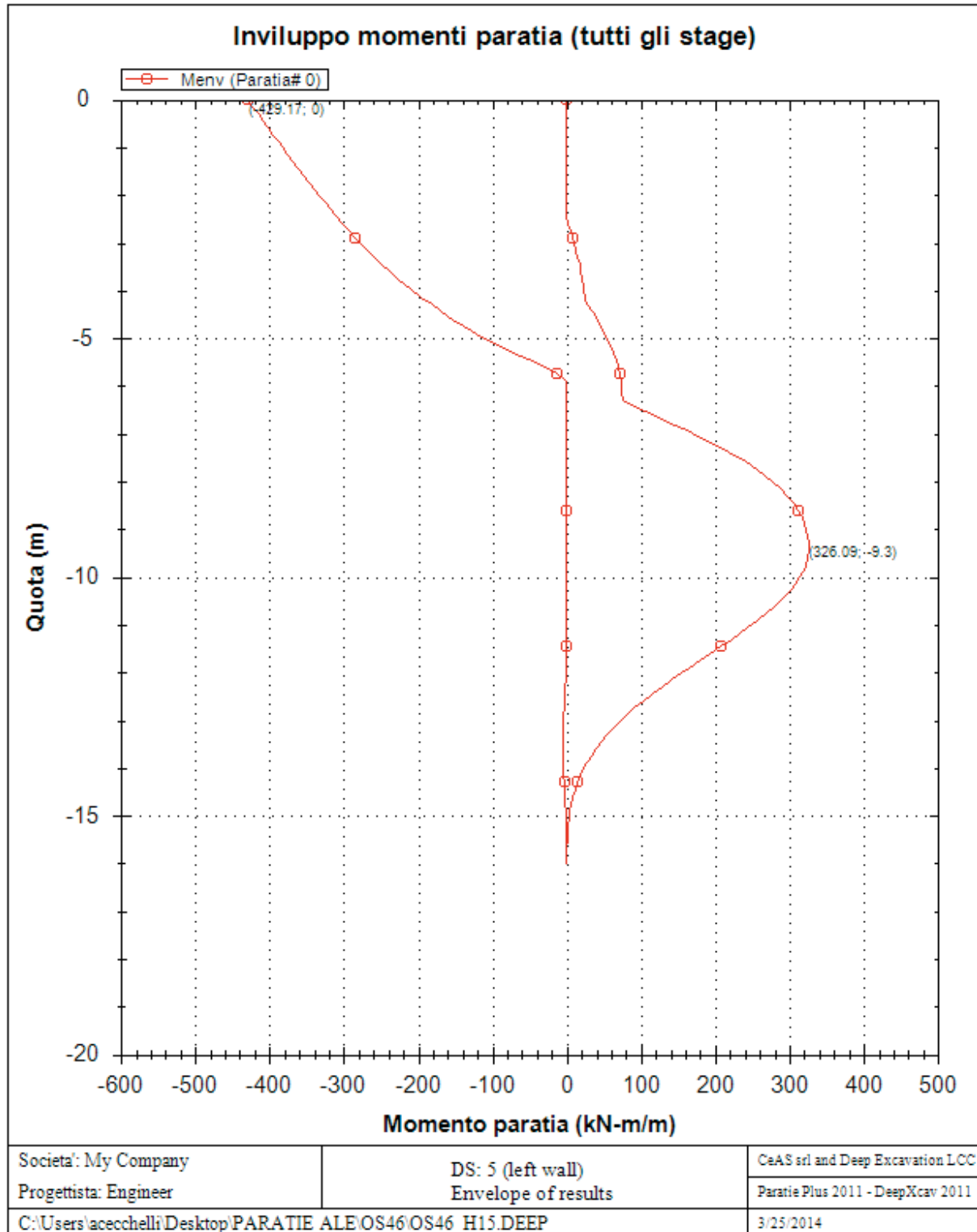
1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 2	@ stage 4	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 2	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.047	0.682	22007.6	2.302	0.135	22007.569	2.047

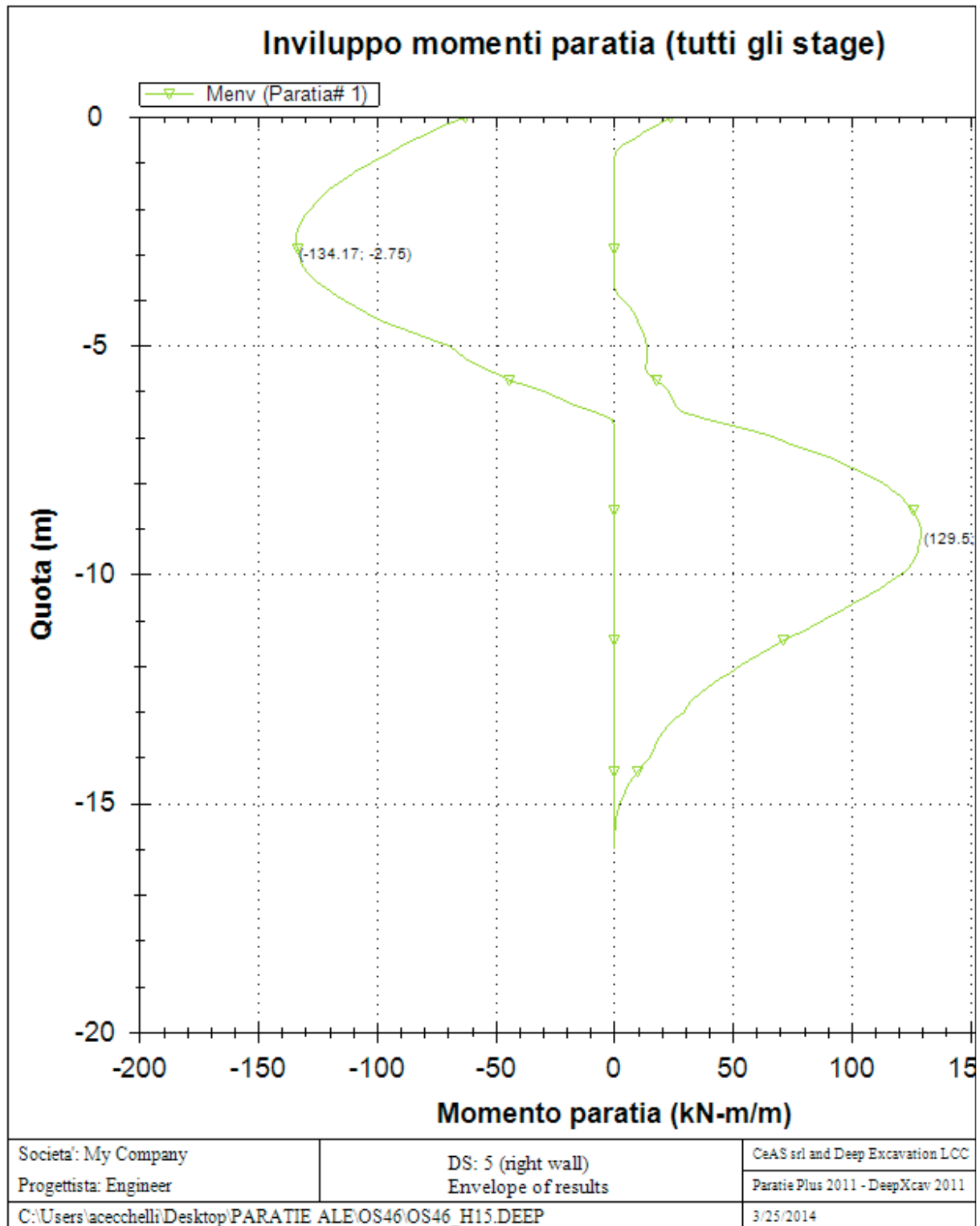
Support Number	Elev. Z (m)	X (m)	Supports Wall #	Angle (deg.)	Space H (m)	Free L (m)
0	0	0.2	Both walls	-180	1	1.2
1	-1	0.2	Both walls	-180	1	1.2
2	-2	0.2	Both walls	-180	1	1.2
3	-3	0.2	Both walls	-180	1	1.2
4	-4	0.2	Both walls	-180	1	1.2
5	-5	0.2	Both walls	-180	1	1.2
6	-6	0.2	Both walls	-180	1	1.2
7	-7	0.2	Both walls	-180	1	1.2
8	-8	0.2	Both walls	-180	1	1.2
9	-9	0.2	Both walls	-180	1	1.2
10	-10	0.2	Both walls	-180	1	1.2
11	-11	0.2	Both walls	-180	1	1.2
12	-12	0.2	Both walls	-180	1	1.2
13	-13	0.2	Both walls	-180	1	1.2
14	-14	0.2	Both walls	-180	1	1.2

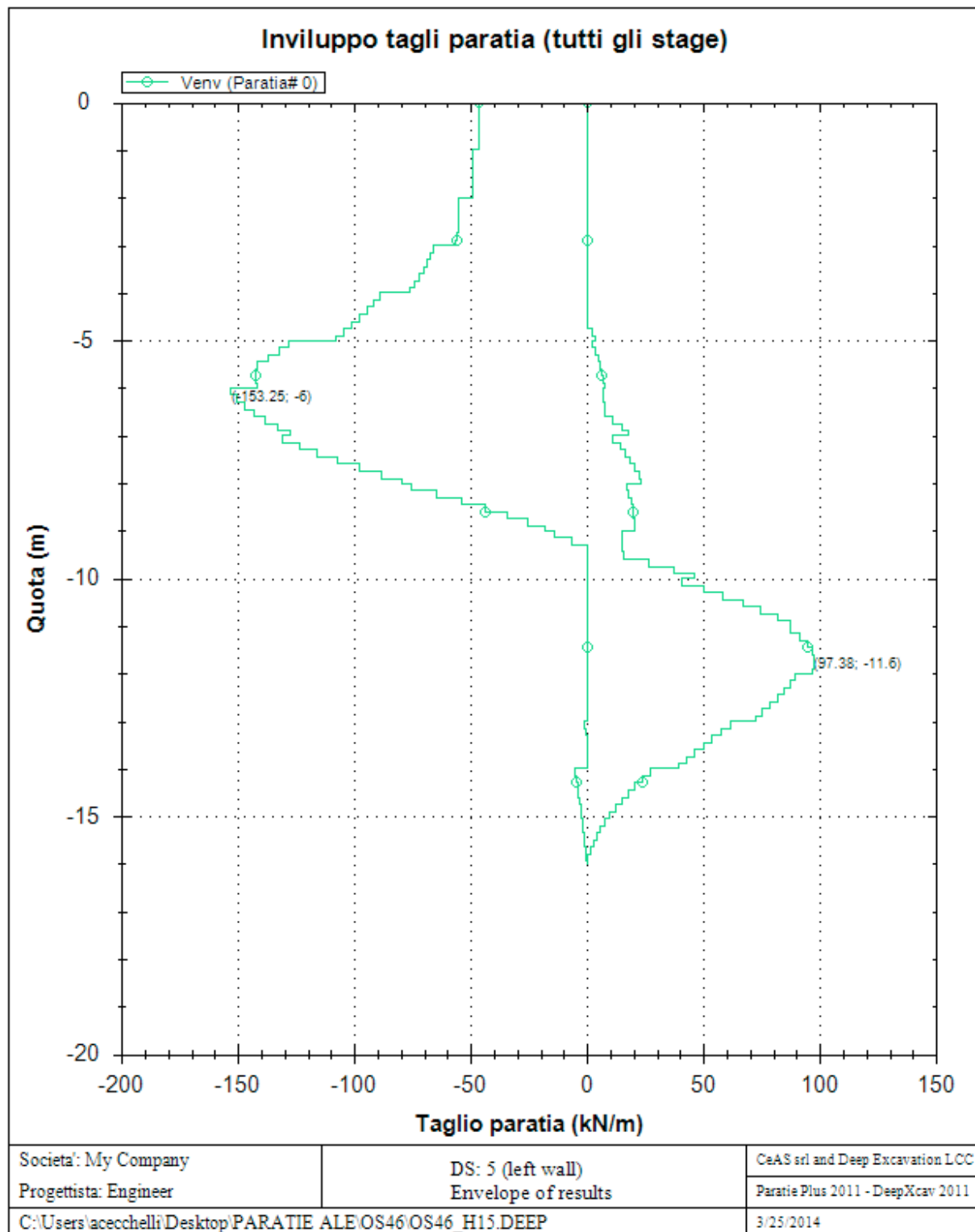
Support Number	R.Max (kN)	R.Min (kN)	R.Max (kN/m)	R.Min (kN/m)	STR
0	46.26	0	46.26	0	0.21
1	2.52	0	2.52	0	0
2	6.72	0	6.72	0	0
3	11.16	0	11.16	0	0
4	14.54	0	14.54	0	0
5	26.93	0	26.93	0	0
6	26.54	0	26.54	0	0
7	23.62	0	23.62	0	0
8	19.3	0	19.3	0	0
9	14.75	0	14.75	0	0
10	19.73	0	19.73	0	0
11	15.49	0	15.49	0	0
12	13.78	0	13.78	0	0
13	14.19	0	14.19	0	0
14	16.4	0	16.4	0	0

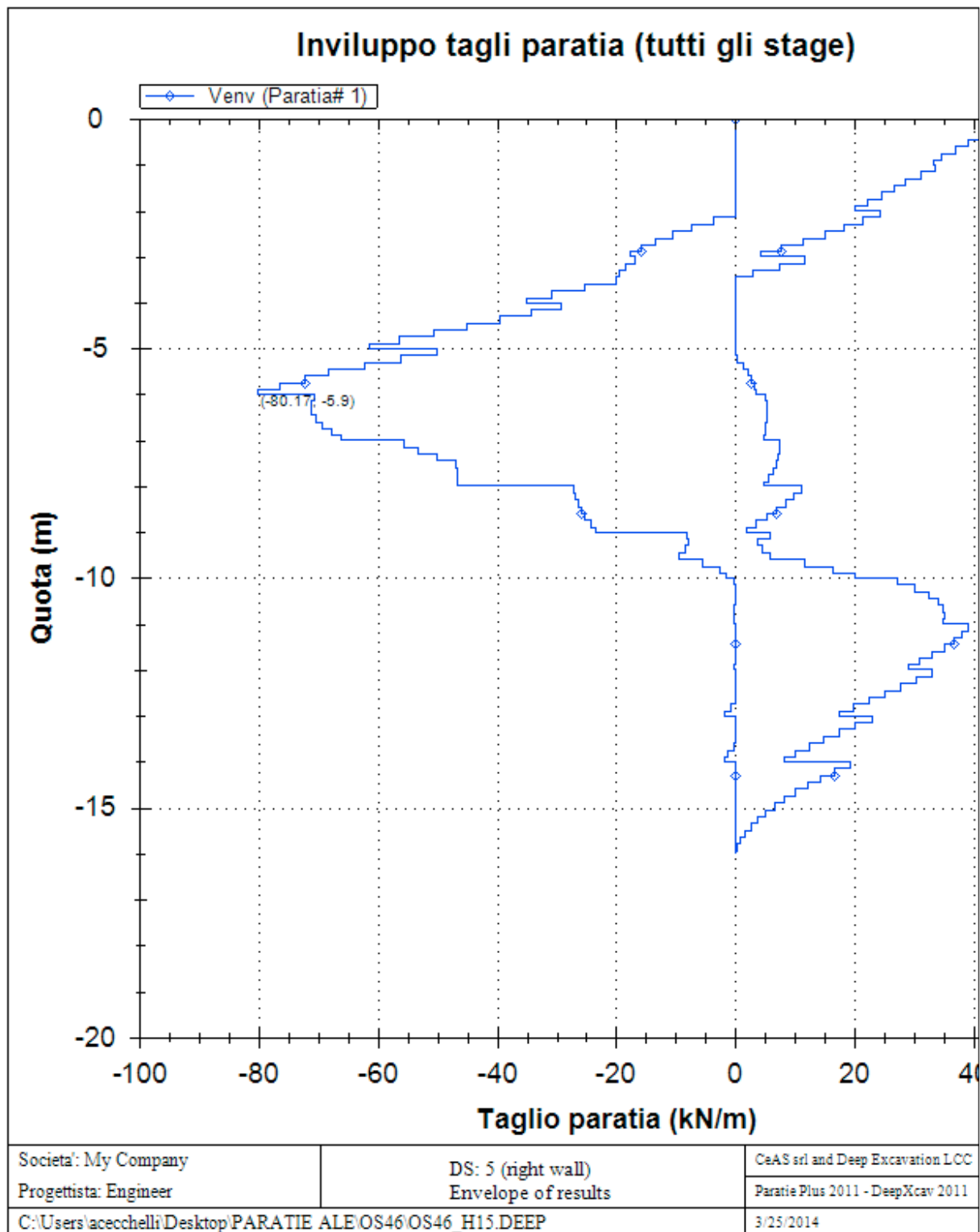
## Envelope of results

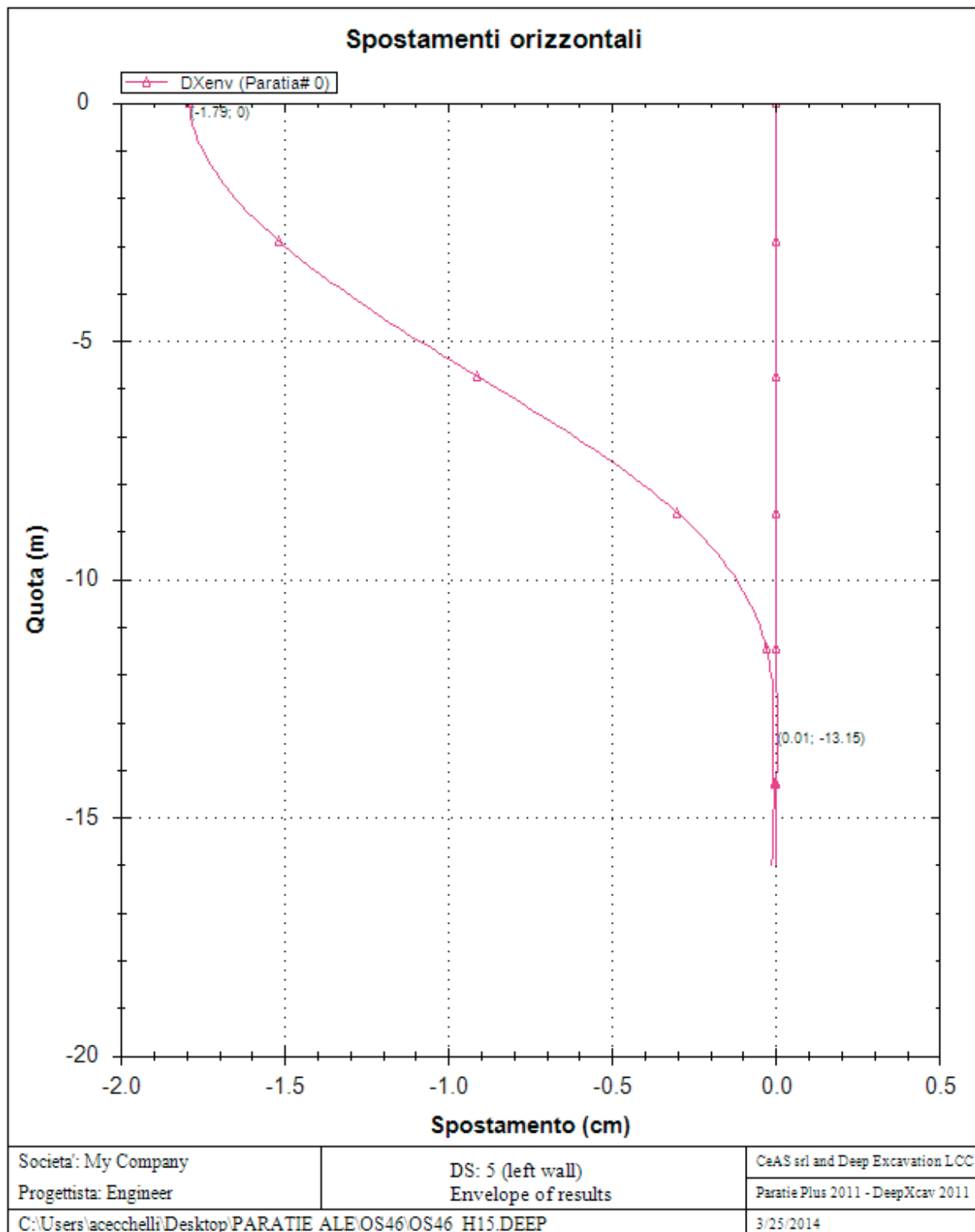
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.



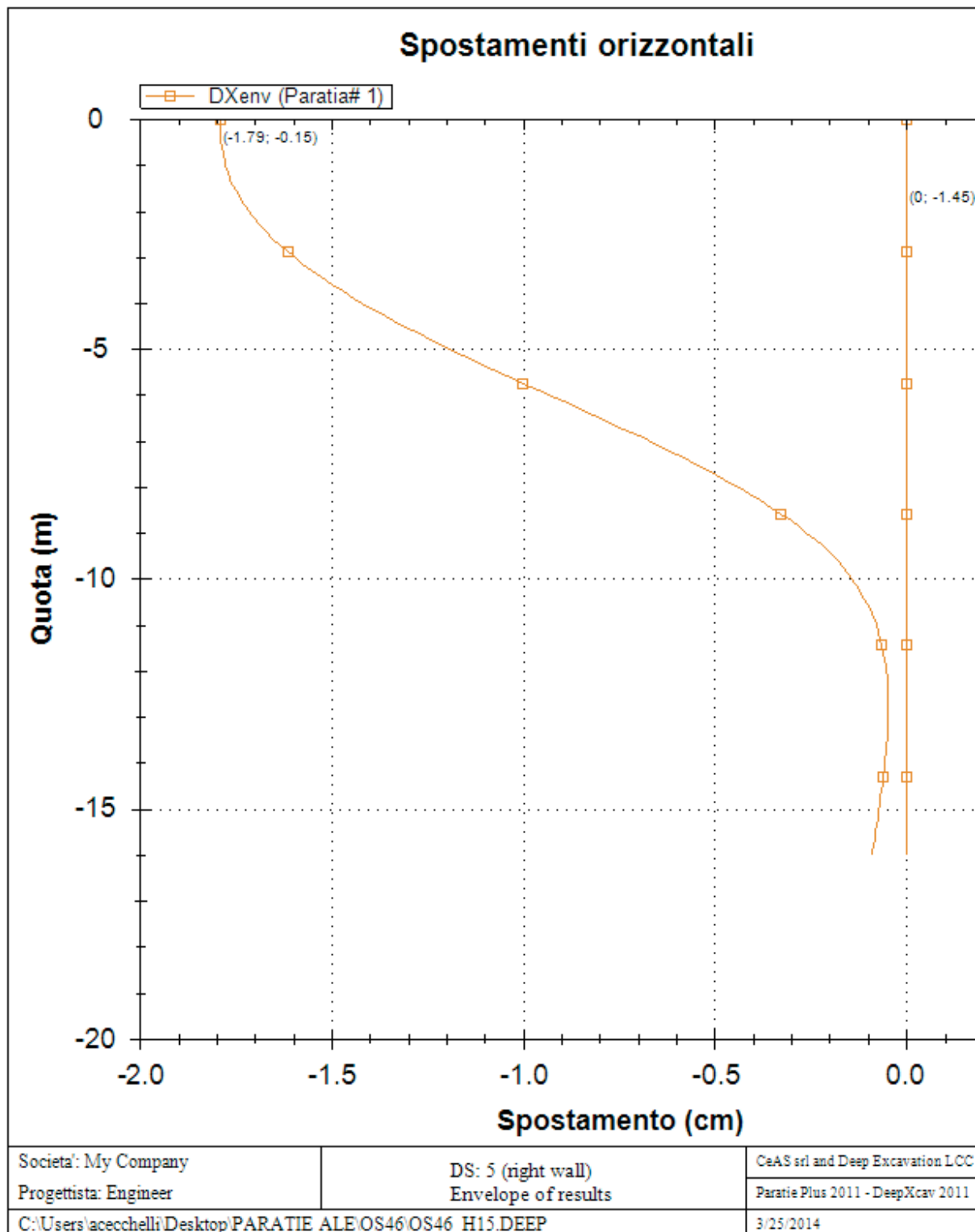












**TABELLA RISULTATI PARATIA**

## Wall 1 Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.3	3.75	3.75	3.75	3.75	0	0	0	0	0	0
4	-0.6	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0
6	-0.9	11.25	11.25	11.25	11.25	0	0	0	0	0	0
8	-1.15	14.375	14.375	14.375	14.375	0	0	0	0	0	0
10	-1.45	18.125	18.125	18.125	18.125	0	0	0	0	0	0
12	-1.75	22.812	22.812	20.312	20.312	0	2.5	2.5	0	0	0
14	-2	26.875	26.875	21.875	21.875	0	5	5	0	0	0
16	-2.3	31.75	31.75	23.75	23.75	0	8	8	0	0	0
18	-2.6	36.625	36.625	25.625	25.625	0	11	11	0	0	0
20	-2.9	41.5	41.5	27.5	27.5	0	14	14	0	0	0
22	-3.15	45.562	45.562	29.062	29.062	0	16.5	16.5	0	0	0
24	-3.45	50.438	50.438	30.938	30.938	0	19.5	19.5	0	0	0
26	-3.75	55.312	55.312	32.812	32.812	0	22.5	22.5	0	0	0
28	-4	59.375	59.375	34.375	34.375	0	25	25	0	0	0
30	-4.3	64.344	64.344	36.344	36.344	0	28	28	0	0	0
32	-4.6	69.312	69.312	38.312	38.312	0	31	31	0	0	0
34	-4.9	74.281	74.281	40.281	40.281	0	34	34	0	0	0
36	-5.15	78.422	78.422	41.922	41.922	0	36.5	36.5	0	0	0
38	-5.45	83.391	83.391	43.891	43.891	0	39.5	39.5	0	0	0
40	-5.75	88.359	88.359	45.859	45.859	0	42.5	42.5	0	0	0
42	-6	92.5	92.5	47.5	47.5	0	45	45	0	0	0
44	-6.3	97.469	97.469	49.469	49.469	0	48	48	0	0	0
46	-6.6	102.43	102.438	51.438	51.438	0	51	51	0	0	0
48	-6.9	107.40	107.406	53.406	53.406	0	54	54	0	0	0
50	-7.15	111.54	111.547	55.047	55.047	0	56.5	56.5	0	0	0
52	-7.45	116.51	116.516	57.016	57.016	0	59.5	59.5	0	0	0
54	-7.75	121.48	121.484	58.984	58.984	0	62.5	62.5	0	0	0
56	-8	125.62	125.625	60.625	60.625	0	65	65	0	0	0
58	-8.3	130.59	130.594	62.594	62.594	0	68	68	0	0	0
60	-8.6	135.56	135.562	64.562	64.562	0	71	71	0	0	0
62	-8.9	140.53	140.531	66.531	66.531	0	74	74	0	0	0
64	-9.15	144.67	144.672	68.172	68.172	0	76.5	76.5	0	0	0
66	-9.45	149.64	149.641	70.141	70.141	0	79.5	79.5	0	0	0
68	-9.75	150.91	150.917	68.417	68.417	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	154.97	154.974	69.974	69.974	0	85	85	0	0	0
72	-10.3	159.84	159.842	71.842	71.842	0	88	88	0	0	0
74	-10.6	164.71	164.71	73.71	73.71	0	91	91	0	0	0
76	-10.9	169.57	169.578	75.578	75.578	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	173.63	173.634	77.134	77.134	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	178.50	178.502	79.002	79.002	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	183.37	183.37	80.87	80.87	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	187.42	187.427	82.427	82.427	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	192.29	192.295	84.295	84.295	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	197.16	197.163	86.163	86.163	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	202.03	202.031	88.031	88.031	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	206.08	206.087	89.587	89.587	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	210.95	210.955	91.455	91.455	0	119.5	119.5	0	0	0

96	-13.75	215.82	215.823	93.323	93.323	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	219.88	219.88	94.88	94.88	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	224.74	224.748	96.748	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	229.61	229.616	98.616	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	234.48	234.48	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	239.35	239.35	102.35	102.35	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	244.22	244.22	104.22	104.22	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	249.09	249.09	106.09	106.09	0	143	143	0	0	0
112	-16	252.33	252.33	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0

## Wall 1 Stage: 1

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0.01	0	0.01	0	0	0	1.1	-0.32	0
2	-0.3	3.744	3.753	3.744	3.753	0	0	0	1	-0.33	0
4	-0.6	7.503	7.491	7.503	7.491	0	0	0	0.9	-0.33	0
6	-0.9	11.258	11.228	11.258	11.228	0	0	0	0.8	-0.32	0
8	-1.15	14.386	14.345	14.386	14.345	0	0	0	0.72	-0.31	0
10	-1.45	18.139	18.088	18.139	18.088	0	0	0	0.63	-0.3	0
12	-1.75	22.828	22.77	20.328	20.27	0	2.5	2.5	0.55	-0.29	0
14	-2	26.892	26.83	21.892	21.83	0	5	5	0.48	-0.27	0
16	-2.3	31.767	31.703	23.767	23.703	0	8	8	0.4	-0.25	0
18	-2.6	36.642	36.577	25.642	25.577	0	11	11	0.33	-0.23	0
20	-2.9	41.517	41.453	27.517	27.453	0	14	14	0.26	-0.21	0
22	-3.15	45.579	45.517	29.079	29.017	0	16.5	16.5	0.21	-0.2	0
24	-3.45	50.453	50.394	30.953	30.894	0	19.5	19.5	0.16	-0.18	0
26	-3.75	55.327	55.272	32.827	32.772	0	22.5	22.5	0.11	-0.16	0
28	-4	59.398	59.311	34.398	34.311	0	25	25	0.07	-0.15	0
30	-4.3	64.365	64.286	36.365	36.286	0	28	28	0.03	-0.12	0
32	-4.6	69.331	69.261	38.331	38.261	0	31	31	0	-0.1	0
34	-4.9	74.298	74.235	40.298	40.235	0	34	34	-0.02	-0.08	0
36	-5.15	78.437	78.381	41.937	41.881	0	36.5	36.5	-0.04	-0.06	0
38	-5.45	83.404	83.355	43.904	43.855	0	39.5	39.5	-0.05	-0.05	0
40	-5.75	88.37	88.329	45.87	45.829	0	42.5	42.5	-0.07	-0.03	0
42	-6	92.51	92.474	47.51	47.474	0	45	45	-0.07	-0.02	0
44	-6.3	97.477	97.447	49.477	49.447	0	48	48	-0.08	-0.01	0
46	-6.6	102.44	102.42	51.444	51.42	0	51	51	-0.08	0	0
48	-6.9	107.41	107.392	53.411	53.392	0	54	54	-0.08	0	0
50	-7.15	111.55	111.536	55.051	55.036	0	56.5	56.5	-0.08	0.01	0
52	-7.45	116.51	116.507	57.019	57.007	0	59.5	59.5	-0.07	0.01	0
54	-7.75	121.48	121.478	58.987	58.978	0	62.5	62.5	-0.07	0.02	0
56	-8	125.62	125.621	60.627	60.621	0	65	65	-0.06	0.02	0
58	-8.3	130.59	130.591	62.595	62.591	0	68	68	-0.06	0.02	0
60	-8.6	135.56	135.561	64.563	64.561	0	71	71	-0.05	0.02	0
62	-8.9	140.53	140.531	66.531	66.531	0	74	74	-0.04	0.02	0
64	-9.15	144.67	144.672	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.04	0.02	0
66	-9.45	149.64	149.641	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.03	0.02	0
68	-9.75	150.91	150.918	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.03	0.02	0
70	-10	154.97	154.975	69.971	69.975	0	85	85	-0.02	0.02	0
72	-10.3	159.83	159.843	71.839	71.843	0	88	88	-0.02	0.02	0
74	-10.6	164.70	164.711	73.707	73.711	0	91	91	-0.01	0.01	0
76	-10.9	169.57	169.579	75.575	75.579	0	94	94	-0.01	0.01	0

78	-11.15	173.63	173.637	77.132	77.136	0	96.5	96.501	-0.01	0.01	0
80	-11.45	178.5	178.504	79	79.003	0	99.5	99.501	0	0.01	0
82	-11.75	183.36	183.371	80.868	80.871	0	102.5	102.5	0	0.01	0
84	-12	187.42	187.428	82.425	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	192.29	192.295	84.293	84.295	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	197.16	197.163	86.162	86.163	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	202.03	202.031	88.03	88.031	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	206.08	206.088	89.587	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	210.95	210.956	91.455	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	215.82	215.823	93.323	93.323	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	219.88	219.88	94.88	94.88	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	224.74	224.747	96.748	96.747	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	229.61	229.615	98.616	98.615	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	234.48	234.48	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	239.35	239.35	102.35	102.35	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	244.22	244.22	104.22	104.22	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	249.09	249.09	106.09	106.09	0	143	143	0	0	0
112	-16	252.33	252.33	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0

## Wall 1 Stage: 2

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	72.73	-28.01	-0.08
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	64.32	-28.01	-0.08
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	55.92	-28.01	-0.08
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	47.52	-28.01	-0.07
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	40.38	-28.87	-0.07
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	31.72	-28.87	-0.07
12	-1.75	0	2.5	0	0	0	0	2.5	23.06	-28.87	-0.06
14	-2	6.927	5	6.927	0	0	0	5	15.7	-29.75	-0.06
16	-2.3	22.637	8	22.637	0	0	0	8	6.48	-30.02	-0.06
18	-2.6	26.354	11	25.354	0	0	1	11	-1.53	-25.59	-0.05
20	-2.9	30.479	14.456	26.479	0.456	0	4	14	-8.16	-20.9	-0.05
22	-3.15	33.87	18.931	27.37	2.431	0	6.5	16.5	-12.93	-19.17	-0.04
24	-3.45	37.925	25.461	28.425	5.961	0	9.5	19.5	-17.7	-14.88	-0.04
26	-3.75	41.993	31.813	29.493	9.313	0	12.5	22.5	-21.35	-11.31	-0.03
28	-4	49.733	31.672	34.733	6.672	0	15	25	-23.68	-8.65	-0.03
30	-4.3	53.912	38.49	35.912	10.49	0	18	28	-25.78	-5.74	-0.03
32	-4.6	57.706	45.11	36.705	14.111	0	21.001	30.999	-26.5	-1.34	-0.02
34	-4.9	61.625	51.54	37.624	17.541	0	24.001	33.999	-26.08	2.25	-0.02
36	-5.15	64.987	56.758	38.486	20.26	0	26.501	36.498	-25.35	2.51	-0.02
38	-5.45	69.137	62.864	39.635	23.366	0	29.502	39.498	-24.06	4.82	-0.02
40	-5.75	73.406	68.809	40.904	26.312	0	32.502	42.497	-22.21	6.57	-0.01
42	-6	77.049	73.651	42.047	28.654	0	35.002	44.997	-20.35	7.75	-0.01
44	-6.3	81.515	79.34	43.512	31.344	0	38.003	47.996	-18.28	7.09	-0.01
46	-6.6	86.073	84.912	45.07	33.916	0	41.003	50.996	-16.02	7.66	-0.01
48	-6.9	90.711	90.378	46.708	36.383	0	44.003	53.995	-13.66	7.94	-0.01
50	-7.15	94.63	94.866	48.127	38.371	0	46.503	56.495	-11.83	6.83	-0.01
52	-7.45	99.388	100.181	49.884	40.687	0	49.504	59.494	-9.81	6.71	-0.01
54	-7.75	104.19	105.433	51.69	42.939	0	52.504	62.494	-7.85	6.44	-0.01
56	-8	108.22	109.769	53.225	44.776	0	55.004	64.993	-6.3	6.08	-0.01
58	-8.3	113.10	114.935	55.096	46.942	0	58.005	67.993	-4.88	4.62	-0.01

60	-8.6	117.99	120.067	56.991	49.075	0	61.005	70.992	-3.62	4.05	-0.01
62	-8.9	122.90	125.174	58.903	51.182	0	64.006	73.992	-2.55	3.41	-0.01
64	-9.15	127.01	129.415	60.505	52.924	0	66.506	76.491	-1.94	1.96	-0.01
66	-9.45	131.94	134.491	62.436	55.001	0	69.507	79.49	-1.52	1.23	-0.01
68	-9.75	135.46	134.222	62.898	51.791	0	72.562	82.431	-1.24	1.04	-0.01
70	-10	139.50	138.343	64.38	53.482	0	75.125	84.861	-0.92	1.37	-0.01
72	-10.3	144.36	143.278	66.166	55.5	0	78.202	87.778	-0.82	0.41	-0.01
74	-10.6	149.23	148.201	67.959	57.506	0	81.278	90.695	-0.62	0.73	-0.01
76	-10.9	154.11	153.115	69.757	59.503	0	84.355	93.612	-0.34	1.04	-0.01
78	-11.15	158.17	157.206	71.256	61.164	0	86.92	96.042	-0.19	0.2	-0.01
80	-11.45	163.05	162.111	73.057	63.153	0	89.997	98.958	-0.06	0.49	-0.01
82	-11.75	167.93	167.01	74.857	65.14	0	93.075	101.87	0.15	0.77	-0.01
84	-12	171.99	171.096	76.355	66.796	0	95.64	104.3	0.38	1.02	-0.01
86	-12.3	176.87	176.008	78.149	68.788	0	98.722	107.22	0.43	0.23	-0.01
88	-12.6	181.74	180.904	79.937	70.784	0	101.81	110.12	0.56	0.49	-0.01
90	-12.9	186.60	185.815	81.719	72.785	0	104.89	113.03	0.76	0.73	0
92	-13.15	190.65	189.918	83.198	74.458	0	107.46	115.46	0.81	-0.19	0
94	-13.45	195.51	194.833	84.965	76.473	0	110.55	118.36	0.81	0.03	0
96	-13.75	200.37	199.761	86.72	78.501	0	113.65	121.26	0.86	0.23	0
98	-14	204.41	203.867	88.175	80.197	0	116.24	123.67	0.95	0.39	0
100	-14.3	209.25	208.801	89.914	82.241	0	119.34	126.56	0.7	-0.78	0
102	-14.6	214.08	213.751	91.646	84.291	0	122.44	129.46	0.5	-0.66	0
104	-14.9	218.98	218.629	93.341	86.379	0	125.64	132.25	0.32	-0.56	0
106	-15.2	223.90	223.478	95.015	88.488	0	128.89	134.99	0.18	-0.45	0
108	-15.5	228.82	228.329	96.687	90.599	0	132.14	137.73	0.07	-0.32	0
110	-15.8	233.75	233.179	98.358	92.709	0	135.4	140.47	0.01	-0.16	0
112	-16	237.03	236.416	99.472	94.116	0	137.56	142.3	0	-0.02	0

## Wall 1 Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	143.95	-33.3	-0.27
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	133.95	-33.3	-0.27
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	123.96	-33.3	-0.27
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	113.97	-33.3	-0.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	105.39	-35.06	-0.26
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	94.87	-35.06	-0.25
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	84.35	-35.06	-0.24
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	75.59	-35.06	-0.23
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	63.65	-39.78	-0.22
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	51.72	-39.78	-0.21
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	39.78	-39.78	-0.19
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	28.74	-47.11	-0.18
24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	14.61	-47.11	-0.17
26	-3.75	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0.45	-47.26	-0.15
28	-4	17.318	5	17.318	0	0	0	5	-11.5	-48.13	-0.14
30	-4.3	35.761	8	35.761	0	0	0	8	-27.58	-52.08	-0.13
32	-4.6	47.977	11	47.977	0	0	0	11	-41.16	-42.6	-0.11
34	-4.9	51.852	13.999	47.851	0	0	4	13.999	-51.42	-31.39	-0.1
36	-5.15	54.525	16.499	48.024	0	0	6.501	16.499	-59.41	-35.48	-0.09
38	-5.45	57.814	19.498	48.313	0	0	9.501	19.498	-67.49	-24.06	-0.08
40	-5.75	61.218	23.093	48.717	0.595	0	12.501	22.498	-72.11	-12.53	-0.07

42	-6	64.157	26.621	49.155	1.624	0	15.002	24.997	-73.34	-2.09	-0.06
44	-6.3	67.811	32.507	49.809	4.51	0	18.002	27.997	-75.19	-3.38	-0.05
46	-6.6	70.364	41.291	49.362	10.295	0	21.002	30.996	-73.89	6.77	-0.04
48	-6.9	72.787	49.592	48.784	15.596	0	24.003	33.996	-69.97	15.03	-0.04
50	-7.15	75.076	56.161	48.573	19.666	0	26.503	36.495	-66.48	11.29	-0.03
52	-7.45	78.13	63.658	48.627	24.163	0	29.503	39.495	-61.87	16.61	-0.03
54	-7.75	81.501	70.761	48.997	28.267	0	32.504	42.494	-55.96	20.66	-0.02
56	-8	84.53	76.41	49.526	31.416	0	35.004	44.994	-50.27	23.41	-0.02
58	-8.3	88.402	82.897	50.397	34.904	0	38.005	47.993	-45.01	18.05	-0.02
60	-8.6	92.503	89.103	51.498	38.11	0	41.005	50.993	-39.25	19.53	-0.01
62	-8.9	96.807	95.062	52.802	41.07	0	44.005	53.992	-33.18	20.42	-0.01
64	-9.15	100.52	99.867	54.019	43.375	0	46.506	56.492	-28.86	15.02	-0.01
66	-9.45	105.12	105.467	55.614	45.976	0	49.507	59.491	-24.32	15.14	-0.01
68	-9.75	109.33	105.306	56.773	42.875	0	52.561	62.431	-19.69	15.78	-0.01
70	-10	113.15	109.805	58.029	44.943	0	55.125	64.862	-15.55	16.83	-0.01
72	-10.3	117.86	115.037	59.666	47.258	0	58.202	67.779	-12.73	9.64	-0.01
74	-10.6	122.69	120.12	61.417	49.425	0	61.278	70.695	-9.65	10.46	-0.01
76	-10.9	127.61	125.092	63.255	51.48	0	64.355	73.612	-6.34	11.23	-0.01
78	-11.15	131.75	129.175	64.83	53.132	0	66.92	76.043	-4.41	5.19	-0.01
80	-11.45	136.75	134.026	66.754	55.066	0	69.998	78.96	-2.67	5.97	-0.01
82	-11.75	141.77	138.843	68.7	56.966	0	73.075	81.877	-0.7	6.81	-0.01
84	-12	145.96	142.846	70.326	58.539	0	75.64	84.307	1.15	7.63	-0.01
86	-12.3	150.98	147.655	72.264	60.436	0	78.722	87.219	1.77	2.3	-0.01
88	-12.6	155.99	152.475	74.182	62.349	0	81.808	90.126	2.69	3.31	-0.01
90	-12.9	160.96	157.323	76.073	64.29	0	84.893	93.033	3.92	4.38	-0.01
92	-13.15	165.08	161.393	77.62	65.937	0	87.465	95.456	4.22	-1.2	-0.01
94	-13.45	169.99	166.316	79.438	67.954	0	90.552	98.362	4.11	-0.09	-0.01
96	-13.75	174.86	171.277	81.211	70.017	0	93.652	101.26	4.33	1.01	-0.01
98	-14	178.89	175.442	82.656	71.772	0	96.236	103.67	4.76	1.98	-0.01
100	-14.3	183.68	180.49	84.351	73.92	0	99.337	106.57	3.33	-4.51	-0.01
102	-14.6	188.45	185.563	86.014	76.103	0	102.44	109.46	2.19	-3.57	-0.01
104	-14.9	193.26	190.605	87.62	78.345	0	105.64	112.26	1.31	-2.73	-0.01
106	-15.2	198.08	195.619	89.192	80.619	0	108.89	115	0.67	-1.94	-0.01
108	-15.5	202.89	200.639	90.758	82.899	0	112.14	117.74	0.25	-1.22	0
110	-15.8	207.72	205.649	92.32	85.179	0	115.4	120.47	0.04	-0.55	0
112	-16	210.93	208.999	93.361	86.699	0	117.57	122.3	0	-0.05	0

## Wall 1 Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	313.32	-32.85	-1.29
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	303.46	-32.85	-1.28
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	293.61	-32.85	-1.27
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	283.75	-32.85	-1.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	275.17	-35.32	-1.25
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	264.57	-35.32	-1.23
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	253.98	-35.32	-1.21
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	245.15	-35.32	-1.18
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	232.54	-42.04	-1.15
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	219.92	-42.04	-1.12
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	207.31	-42.04	-1.09
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	195.13	-53.2	-1.06

24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	179.16	-53.2	-1.01
26	-3.75	0	0	0	0	0	0	0	163.2	-53.2	-0.97
28	-4	0	0	0	0	0	0	0	149.9	-53.2	-0.93
30	-4.3	0	0	0	0	0	0	0	129.58	-67.74	-0.89
32	-4.6	0	0	0	0	0	0	0	109.26	-67.74	-0.84
34	-4.9	0	0	0	0	0	0	0	88.94	-67.74	-0.79
36	-5.15	0	0	0	0	0	0	0	67.96	-94.67	-0.75
38	-5.45	0	0	0	0	0	0	0	39.56	-94.67	-0.69
40	-5.75	0	1.5	0	0	0	0	1.5	11.16	-94.67	-0.64
42	-6	0	4	0	0	0	0	4	-12.6	-95.27	-0.6
44	-6.3	26.54	7	26.54	0	0	0	7	-49.03	-120.54	-0.55
46	-6.6	44.983	9.999	44.983	0	0	0	9.999	-83.7	-113.52	-0.49
48	-6.9	57.43	12.999	54.429	0	0	3	12.999	-115.29	-102.32	-0.44
50	-7.15	67.801	15.498	62.3	0	0	5.501	15.498	-142.13	-114.44	-0.4
52	-7.45	80.247	18.497	71.746	0	0	8.501	18.497	-172.83	-98.04	-0.36
54	-7.75	92.693	21.5	81.191	0.003	0	11.502	21.497	-197.96	-78.81	-0.31
56	-8	103.06	25.029	89.062	1.033	0	14.002	23.996	-214.06	-58.72	-0.27
58	-8.3	104.66	29.264	87.666	2.268	0	17.003	26.996	-232.78	-56.56	-0.23
60	-8.6	103.98	33.498	83.984	3.503	0	20.003	29.995	-244.71	-34.31	-0.2
62	-8.9	103.81	37.732	80.809	4.738	0	23.004	32.994	-250.3	-13.51	-0.16
64	-9.15	104.06	41.261	78.562	5.767	0	25.504	35.494	-252.61	-11.91	-0.14
66	-9.45	104.85	45.495	76.352	7.002	0	28.505	38.493	-251.98	6.67	-0.11
68	-9.75	113.33	41.433	81.772	0	0	31.56	41.433	-245.65	26.67	-0.09
70	-10	112.79	43.864	78.671	0	0	34.124	43.864	-235.41	46.21	-0.07
72	-10.3	112.94	46.78	75.748	0	0	37.201	46.78	-223.36	45.22	-0.05
74	-10.6	113.83	63.369	73.562	13.672	0	40.277	49.697	-205.51	63.87	-0.04
76	-10.9	110.77	78.092	67.416	25.478	0	43.354	52.614	-183.15	77.6	-0.03
78	-11.15	109.51	88.788	63.599	33.743	0	45.919	55.045	-164.54	69.64	-0.02
80	-11.45	109.40	99.952	60.404	41.989	0	48.997	57.963	-142.38	74.96	-0.01
82	-11.75	110.60	109.524	58.528	48.644	0	52.074	60.88	-119.36	77.11	-0.01
84	-12	112.45	116.471	57.818	53.16	0	54.639	63.311	-100.07	77.01	0
86	-12.3	115.53	123.782	57.808	57.56	0	57.722	66.222	-81.39	61.77	0
88	-12.6	119.35	130.177	58.549	61.048	0	60.807	69.129	-63.45	59.07	0
90	-12.9	123.77	135.86	59.878	63.824	0	63.893	72.036	-46.48	55.71	0
92	-13.15	127.78	140.185	61.319	65.727	0	66.465	74.458	-35.29	38.48	0
94	-13.45	132.89	145.014	63.341	67.651	0	69.553	77.363	-24.58	34.76	0
96	-13.75	138.23	149.557	65.583	69.297	0	72.653	80.26	-14.96	31.18	0
98	-14	142.79	153.206	67.559	70.532	0	75.236	82.674	-7.73	28.13	0
100	-14.3	148.33	157.494	69.996	71.924	0	78.336	85.57	-4.82	8.96	0
102	-14.6	153.91	161.723	72.475	73.256	0	81.437	88.467	-2.73	6.31	0
104	-14.9	159.57	165.854	74.937	74.592	0	84.636	91.262	-1.35	4.08	0
106	-15.2	165.27	169.93	77.388	75.93	0	87.89	94	-0.54	2.31	0
108	-15.5	170.98	173.993	79.841	77.255	0	91.145	96.738	-0.14	1.04	0
110	-15.8	176.69	178.049	82.294	78.573	0	94.4	99.476	-0.01	0.26	0
112	-16	180.49	180.749	83.928	79.449	0	96.57	101.3	0	0.01	0

## Wall 1 Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	314.34	-33.26	-1.29
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	304.36	-33.26	-1.28
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	294.38	-33.26	-1.27

6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	284.4	-33.26	-1.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	275.71	-35.71	-1.25
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	265	-35.71	-1.23
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	254.29	-35.71	-1.21
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	245.36	-35.71	-1.18
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	232.66	-42.34	-1.15
18	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	219.95	-42.34	-1.12
20	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	207.25	-42.34	-1.09
22	-3.15	0	0	0	0	0	0	0	195.03	-53.24	-1.05
24	-3.45	0	0	0	0	0	0	0	179.06	-53.24	-1.01
26	-3.75	0	0	0	0	0	0	0	163.09	-53.24	-0.97
28	-4	0	0	0	0	0	0	0	149.78	-53.24	-0.93
30	-4.3	0	0	0	0	0	0	0	129.59	-67.28	-0.89
32	-4.6	0	0	0	0	0	0	0	109.41	-67.28	-0.84
34	-4.9	0	0	0	0	0	0	0	89.22	-67.28	-0.79
36	-5.15	0	1.5	0	0	0	0	1.5	68.56	-92.86	-0.75
38	-5.45	0	4.5	0	0	0	0	4.5	40.57	-93.53	-0.69
40	-5.75	2.824	8.782	2.824	1.282	0	0	7.5	12.19	-95.01	-0.64
42	-6	5.995	12.936	5.995	2.937	0	0	9.999	-11.87	-96.72	-0.6
44	-6.3	39.69	23.961	36.69	10.962	0	3	12.999	-48.28	-120.49	-0.54
46	-6.6	56.331	23.9	50.33	7.902	0	6.001	15.998	-83.18	-114.5	-0.49
48	-6.9	67.461	25.763	58.46	6.766	0	9.001	18.997	-115.23	-104.07	-0.44
50	-7.15	77.793	27.71	66.291	6.213	0	11.502	21.497	-142.32	-114.71	-0.4
52	-7.45	90.191	30.264	75.689	5.768	0	14.502	24.496	-173.24	-98.94	-0.35
54	-7.75	102.59	32.959	85.089	5.463	0	17.503	27.496	-198.77	-80.24	-0.31
56	-8	112.92	36.292	92.926	6.297	0	20.003	29.995	-215.3	-60.56	-0.27
58	-8.3	114.49	40.341	91.494	7.346	0	23.003	32.995	-234.03	-56.7	-0.23
60	-8.6	113.78	44.423	87.783	8.429	0	26.004	35.994	-246.1	-34.82	-0.2
62	-8.9	113.59	48.529	84.587	9.535	0	29.004	38.994	-251.91	-14.35	-0.16
64	-9.15	113.83	51.961	82.329	10.468	0	31.505	41.493	-254.21	-11.21	-0.14
66	-9.45	114.61	56.088	80.113	11.596	0	34.506	44.492	-253.44	7.09	-0.11
68	-9.75	122.26	52.516	84.705	5.084	0	37.561	47.432	-247.07	26.63	-0.09
70	-10	121.74	54.86	81.618	4.997	0	40.124	49.863	-236.94	45.59	-0.07
72	-10.3	121.92	57.667	78.724	4.887	0	43.201	52.78	-224.44	46.59	-0.05
74	-10.6	122.81	74.141	76.534	18.445	0	46.278	55.696	-206.3	64.68	-0.04
76	-10.9	118.71	88.749	69.363	30.136	0	49.355	58.613	-183.85	77.72	-0.02
78	-11.15	117.47	99.347	65.552	38.303	0	51.919	61.044	-165.04	71.1	-0.02
80	-11.45	117.37	110.393	62.373	46.431	0	54.997	63.962	-142.62	75.64	-0.01
82	-11.75	118.59	119.85	60.518	52.971	0	58.075	66.879	-119.56	77.06	0
84	-12	120.46	126.702	59.829	57.392	0	60.639	69.31	-100.39	76.32	0
86	-12.3	123.57	133.899	59.85	61.678	0	63.722	72.221	-81.54	62.2	0
88	-12.6	127.43	140.182	60.626	65.054	0	66.808	75.128	-63.61	58.89	0
90	-12.9	131.88	145.752	61.993	67.717	0	69.893	78.035	-46.82	54.96	0
92	-13.15	135.93	149.983	63.471	69.526	0	72.465	80.457	-35.65	38.97	0.01
94	-13.45	141.09	154.698	65.54	71.335	0	75.553	83.363	-24.91	34.78	0
96	-13.75	146.48	159.123	67.835	72.864	0	78.653	86.259	-15.38	30.76	0
98	-14	151.09	162.673	69.858	74	0	81.236	88.673	-8.32	27.36	0
100	-14.3	156.69	166.838	72.359	75.269	0	84.336	91.569	-5.15	9.75	0
102	-14.6	162.34	170.941	74.905	76.476	0	87.437	94.465	-2.89	6.82	0
104	-14.9	168.07	174.945	77.439	77.685	0	90.636	97.26	-1.41	4.36	0
106	-15.2	173.85	178.894	79.964	78.895	0	93.89	99.999	-0.54	2.44	0



108	-15.5	179.63	182.834	82.492	80.094	0	97.145	102.74	-0.13	1.07	0
110	-15.8	185.42	186.767	85.02	81.287	0	100.4	105.48	-0.01	0.25	0
112	-16	189.27	189.38	86.705	82.08	0	102.57	107.3	0	0	0

## Wall 1 Stage: 6

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-)	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	429.17	-46.26	-1.79
2	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	415.29	-46.26	-1.78
4	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	401.41	-46.26	-1.77
6	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	387.53	-46.26	-1.76
8	-1.15	0	0	0	0	0	0	0	375.59	-48.78	-1.74
10	-1.45	0	0	0	0	0	0	0	360.95	-48.78	-1.71
12	-1.75	0	0	0	0	0	0	0	346.32	-48.78	-1.68
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	334.12	-48.78	-1.65
16	-2.3	0	0	0	0	0	0	0	317.65	-54.91	-1.61
18	-2.6	0	1	0	0	0	0	1	301.17	-54.93	-1.57
20	-2.9	0	4	0	0	0	0	4	284.56	-55.63	-1.52
22	-3.15	0	6.5	0	0	0	0	6.5	269.01	-66.14	-1.48
24	-3.45	0	9.5	0	0	0	0	9.5	248.62	-68.69	-1.42
26	-3.75	0	12.5	0	0	0	0	12.5	227.23	-72.21	-1.36
28	-4	0	15	0	0	0	0	15	208.47	-76.17	-1.31
30	-4.3	0	18	0	0	0	0	18	181.46	-91.34	-1.25
32	-4.6	0	21	0	0	0	0	21	152.68	-97.54	-1.18
34	-4.9	0	24	0	0	0	0	24	121.83	-104.68	-1.11
36	-5.15	0	26.5	0	0	0	0	26.5	91.86	-127.86	-1.05
38	-5.45	0	29.5	0	0	0	0	29.5	51.52	-136.73	-0.98
40	-5.75	32.687	32.498	32.687	0	0	0	32.498	8.92	-142.57	-0.91
42	-6	46.29	34.997	46.29	0	0	0	34.997	-26.62	-141.55	-0.85
44	-6.3	60.502	37.995	57.5	0	0	3.002	37.995	-72.2	-150.59	-0.78
46	-6.6	72.945	40.993	66.942	0	0	6.003	40.993	-115.75	-143.13	-0.71
48	-6.9	85.389	43.991	76.384	0	0	9.005	43.991	-156.42	-132.83	-0.64
50	-7.15	95.759	46.859	84.253	0.37	0	11.506	46.489	-188.83	-130.98	-0.58
52	-7.45	108.20	51.092	93.695	1.605	0	14.507	49.487	-224.73	-115.69	-0.52
54	-7.75	120.64	55.326	103.14	2.841	0	17.509	52.485	-255.49	-97.94	-0.46
56	-8	131.02	58.854	111.01	3.871	0	20.01	54.983	-276.66	-79.47	-0.41
58	-8.3	133.98	63.087	110.97	5.106	0	23.012	57.981	-297.69	-64.48	-0.35
60	-8.6	131.04	67.321	105.03	6.342	0	26.013	60.979	-312.33	-43.77	-0.3
62	-8.9	128.76	71.554	99.746	7.578	0	29.015	63.977	-321.23	-25.15	-0.26
64	-9.15	127.37	75.082	95.858	8.607	0	31.516	66.475	-325.15	-14.09	-0.22
66	-9.45	126.34	79.315	91.823	9.843	0	34.519	69.472	-325.91	1.19	-0.18
68	-9.75	139.79	72.262	102.08	0	0	37.712	72.262	-321.84	18.88	-0.15
70	-10	137.20	74.52	96.767	0	0	40.434	74.52	-313.78	37.07	-0.12
72	-10.3	135.15	77.499	91.451	0.27	0	43.702	77.229	-300.16	49.93	-0.09
74	-10.6	134.08	81.447	87.118	1.509	0	46.969	79.938	-281.34	66.84	-0.07
76	-10.9	131.27	89.397	81.038	6.751	0	50.238	82.646	-257.85	81.89	-0.05
78	-11.15	132.09	103.73	79.125	18.829	0	52.965	84.901	-236.08	87.05	-0.04
80	-11.45	131.80	118.537	75.571	30.931	0	56.238	87.606	-208.21	94.52	-0.03
82	-11.75	130.47	131.03	70.968	40.718	0	59.511	90.312	-179.12	97.38	-0.02
84	-12	130.65	139.904	68.417	47.337	0	62.238	92.567	-154.87	96.55	-0.01
86	-12.3	132.18	148.975	66.661	53.718	0	65.525	95.257	-128.34	87.45	-0.01
88	-12.6	134.91	156.607	66.096	58.672	0	68.823	97.935	-103.3	82	-0.01

90	-12.9	138.61	163.082	66.494	62.472	0	72.121	100.61	-80.2	75.25	0
92	-13.15	142.27	167.791	67.405	64.941	0	74.869	102.85	-63.75	61.55	0
94	-13.45	147.20	172.782	69.032	67.262	0	78.174	105.52	-47.01	53.87	0
96	-13.75	152.60	177.22	71.078	69.07	0	81.527	108.15	-32.57	46.26	0
98	-14	157.34	180.628	73.02	70.288	0	84.321	110.34	-22.22	39.58	0
100	-14.3	163.21	184.489	75.539	71.519	0	87.674	112.97	-14.56	23.87	0
102	-14.6	169.22	188.171	78.194	72.581	0	91.028	115.59	-8.81	17.66	-0.01
104	-14.9	175.52	191.548	80.798	73.668	0	94.722	117.88	-4.76	12.18	-0.01
106	-15.2	181.98	194.736	83.372	74.766	0	98.608	119.97	-2.16	7.61	-0.01
108	-15.5	188.45	197.902	85.967	75.832	0	102.49	122.07	-0.7	4.03	-0.01
110	-15.8	194.94	201.042	88.569	76.882	0	106.38	124.16	-0.09	1.45	-0.01
112	-16	199.27	203.127	90.304	77.577	0	108.97	125.55	0	0.1	-0.01

## Right wall Stage: 0

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-0.3	12.774	12.774	12.774	12.774	0	0	0	0	0	0
4	-0.6	21.412	21.412	21.412	21.412	0	0	0	0	0	0
6	-0.9	29.08	29.08	29.08	29.08	0	0	0	0	0	0
8	-1.15	34.855	34.855	34.855	34.855	0	0	0	0	0	0
10	-1.45	41.227	41.227	41.227	41.227	0	0	0	0	0	0
12	-1.75	48.071	48.071	45.571	45.571	0	2.5	2.5	0	0	0
14	-2	53.652	53.652	48.652	48.652	0	5	5	0	0	0
16	-2.3	60.081	60.081	52.081	52.081	0	8	8	0	0	0
18	-2.6	66.27	66.27	55.27	55.27	0	11	11	0	0	0
20	-2.9	72.265	72.265	58.265	58.265	0	14	14	0	0	0
22	-3.15	77.135	77.135	60.635	60.635	0	16.5	16.5	0	0	0
24	-3.45	82.854	82.854	63.354	63.354	0	19.5	19.5	0	0	0
26	-3.75	88.456	88.456	65.956	65.956	0	22.5	22.5	0	0	0
28	-4	93.048	93.048	68.048	68.048	0	25	25	0	0	0
30	-4.3	98.573	98.573	70.573	70.573	0	28	28	0	0	0
32	-4.6	104.02	104.023	73.023	73.023	0	31	31	0	0	0
34	-4.9	109.40	109.407	75.407	75.407	0	34	34	0	0	0
36	-5.15	113.85	113.85	77.35	77.35	0	36.5	36.5	0	0	0
38	-5.45	119.13	119.134	79.634	79.634	0	39.5	39.5	0	0	0
40	-5.75	124.37	124.372	81.872	81.872	0	42.5	42.5	0	0	0
42	-6	128.70	128.705	83.705	83.705	0	45	45	0	0	0
44	-6.3	133.87	133.87	85.87	85.87	0	48	48	0	0	0
46	-6.6	139.00	139.001	88.001	88.001	0	51	51	0	0	0
48	-6.9	144.09	144.099	90.099	90.099	0	54	54	0	0	0
50	-7.15	148.32	148.326	91.826	91.826	0	56.5	56.5	0	0	0
52	-7.45	153.37	153.372	93.872	93.872	0	59.5	59.5	0	0	0
54	-7.75	158.39	158.393	95.893	95.893	0	62.5	62.5	0	0	0
56	-8	162.56	162.56	97.56	97.56	0	65	65	0	0	0
58	-8.3	167.53	167.539	99.539	99.539	0	68	68	0	0	0
60	-8.6	172.5	172.5	101.5	101.5	0	71	71	0	0	0
62	-8.9	177.44	177.44	103.44	103.44	0	74	74	0	0	0
64	-9.15	181.54	181.54	105.04	105.04	0	76.5	76.5	0	0	0
66	-9.45	186.44	186.44	106.94	106.94	0	79.5	79.5	0	0	0
68	-9.75	187.64	187.64	105.14	105.14	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	191.62	191.62	106.62	106.62	0	85	85	0	0	0

72	-10.3	196.38	196.38	108.38	108.38	0	88	88	0	0	0
74	-10.6	201.12	201.12	110.12	110.12	0	91	91	0	0	0
76	-10.9	205.85	205.85	111.85	111.85	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	209.79	209.79	113.29	113.29	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	214.5	214.5	115	115	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	219.2	219.2	116.7	116.7	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	223.1	223.1	118.1	118.1	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	227.78	227.78	119.78	119.78	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	232.45	232.45	121.45	121.45	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	237.12	237.12	123.12	123.12	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	240.99	240.99	124.49	124.49	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	245.64	245.64	126.14	126.14	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	250.28	250.28	127.78	127.78	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	254.14	254.14	129.14	129.14	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	258.76	258.76	130.76	130.76	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	263.38	263.38	132.38	132.38	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	268	268	134	134	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	272.61	272.61	135.61	135.61	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	277.21	277.21	137.21	137.21	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	281.81	281.81	138.81	138.81	0	143	143	0	0	0
112	-16	284.87	284.87	139.87	139.87	0	145	145	0	0	0

## Right wall Stage: 1

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.127	0	0.127	0	0	0	-0.63	0.31	0
2	-0.3	12.734	12.791	12.734	12.791	0	0	0	-0.54	0.31	0
4	-0.6	21.361	21.434	21.361	21.434	0	0	0	-0.45	0.29	0
6	-0.9	29.021	29.105	29.021	29.105	0	0	0	-0.37	0.26	0
8	-1.15	34.793	34.882	34.793	34.882	0	0	0	-0.31	0.24	0
10	-1.45	41.164	41.255	41.164	41.255	0	0	0	-0.24	0.22	0
12	-1.75	48.009	48.098	45.509	45.598	0	2.5	2.5	-0.18	0.19	0
14	-2	53.593	53.678	48.593	48.678	0	5	5	-0.14	0.17	0
16	-2.3	60.025	60.105	52.025	52.105	0	8	8	-0.09	0.14	0
18	-2.6	66.22	66.292	55.22	55.292	0	11	11	-0.06	0.12	0
20	-2.9	72.22	72.284	58.22	58.284	0	14	14	-0.02	0.1	0
22	-3.15	77.096	77.153	60.596	60.653	0	16.5	16.5	0	0.08	0
24	-3.45	82.82	82.869	63.32	63.369	0	19.5	19.5	0.02	0.07	0
26	-3.75	88.428	88.469	65.928	65.969	0	22.5	22.5	0.03	0.05	0
28	-4	93.008	93.066	68.008	68.066	0	25	25	0.04	0.04	0
30	-4.3	98.541	98.587	70.541	70.587	0	28	28	0.05	0.03	0
32	-4.6	103.99	104.034	72.998	73.034	0	31	31	0.06	0.01	0
34	-4.9	109.38	109.416	75.389	75.416	0	34	34	0.06	0	0
36	-5.15	113.83	113.856	77.336	77.356	0	36.5	36.5	0.06	0	0
38	-5.45	119.12	119.138	79.625	79.638	0	39.5	39.5	0.06	-0.01	0
40	-5.75	124.36	124.375	81.867	81.875	0	42.5	42.5	0.05	-0.02	0
42	-6	128.70	128.707	83.703	83.707	0	45	45	0.05	-0.02	0
44	-6.3	133.87	133.871	85.87	85.871	0	48	48	0.04	-0.02	0
46	-6.6	139.00	138.999	88.001	87.999	0	51	51	0.03	-0.02	0
48	-6.9	144.1	144.097	90.1	90.097	0	54	54	0.03	-0.02	0
50	-7.15	148.32	148.322	91.827	91.822	0	56.5	56.5	0.02	-0.02	0
52	-7.45	153.37	153.368	93.873	93.868	0	59.5	59.5	0.02	-0.02	0

54	-7.75	158.39	158.39	95.895	95.89	0	62.5	62.5	0.01	-0.02	0
56	-8	162.56	162.556	97.561	97.556	0	65	65	0.01	-0.01	0
58	-8.3	167.54	167.535	99.54	99.535	0	68	68	0.01	-0.01	0
60	-8.6	172.5	172.49	101.5	101.49	0	71	71	0	-0.01	0
62	-8.9	177.44	177.43	103.44	103.43	0	74	74	0	-0.01	0
64	-9.15	181.54	181.53	105.04	105.03	0	76.5	76.5	0	-0.01	0
66	-9.45	186.44	186.44	106.94	106.94	0	79.5	79.5	0	0	0
68	-9.75	187.64	187.64	105.14	105.14	0	82.5	82.5	0	0	0
70	-10	191.62	191.61	106.62	106.61	0	85	85	0	0	0
72	-10.3	196.38	196.38	108.38	108.38	0	88.001	88	0	0	0
74	-10.6	201.12	201.12	110.12	110.12	0	91.001	91	0	0	0
76	-10.9	205.85	205.85	111.85	111.85	0	94.001	94	0	0	0
78	-11.15	209.79	209.791	113.29	113.29	0	96.501	96.501	0	0	0
80	-11.45	214.50	214.501	115	115	0	99.501	99.501	0	0	0
82	-11.75	219.2	219.2	116.7	116.7	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	223.1	223.1	118.1	118.1	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	227.78	227.78	119.78	119.78	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	232.45	232.45	121.45	121.45	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	237.11	237.12	123.11	123.12	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	240.99	240.99	124.49	124.49	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	245.64	245.64	126.14	126.14	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	250.28	250.28	127.78	127.78	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	254.14	254.14	129.14	129.14	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	258.76	258.76	130.76	130.76	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	263.38	263.38	132.38	132.38	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	268	268	134	134	0	134	134	0	0	0
106	-15.2	272.61	272.61	135.61	135.61	0	137	137	0	0	0
108	-15.5	277.21	277.21	137.21	137.21	0	140	140	0	0	0
110	-15.8	281.81	281.81	138.81	138.81	0	143	143	0	0	0
112	-16	284.88	284.87	139.87	139.87	0	145.01	145	0	0	0

## Right wall Stage: 2

Wall Nod	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	-16.16	28	-0.08
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	-7.77	27.94	-0.08
4	-0.6	0	4.356	0	4.356	0	0	0	0.46	27.24	-0.08
6	-0.9	0	11.84	0	11.84	0	0	0	8.26	25.35	-0.08
8	-1.15	0	17.513	0	17.513	0	0	0	14.09	22.96	-0.08
10	-1.45	0	23.877	0	23.877	0	0	0	19.72	17.22	-0.08
12	-1.75	2.5	30.879	0	28.379	0	2.5	2.5	23.21	9.6	-0.08
14	-2	11.927	36.741	6.927	31.741	0	5	5	24.16	1.54	-0.08
16	-2.3	19.58	43.696	11.58	35.696	0	8	8	23.68	-3.62	-0.08
18	-2.6	31.577	50.613	20.577	39.613	0	11	11	21.02	-10.48	-0.07
20	-2.9	43.574	57.512	29.574	43.512	0	14	14	16.65	-15.81	-0.07
22	-3.15	53.571	63.246	37.071	46.746	0	16.5	16.5	12.37	-16.8	-0.07
24	-3.45	65.568	70.095	46.068	50.595	0	19.5	19.5	6.73	-19.32	-0.06
26	-3.75	77.491	76.883	54.991	54.383	0	22.5	22.5	0.69	-20.3	-0.06
28	-4	93.545	75.42	68.545	50.42	0	25	25	-4.32	-19.8	-0.05
30	-4.3	98.402	82.878	70.402	54.878	0	28	28	-8.64	-13.14	-0.05
32	-4.6	102.72	90.141	71.722	59.141	0	30.999	31	-11.56	-8.68	-0.04
34	-4.9	106.79	97.175	72.798	63.175	0	33.999	34	-13.35	-5.13	-0.04

36	-5.15	110.25	102.849	73.759	66.349	0	36.498	36.5	-13.85	-0.68	-0.03
38	-5.45	114.50	109.431	75.008	69.931	0	39.498	39.5	-13.58	1.36	-0.03
40	-5.75	118.86	115.774	76.368	73.274	0	42.497	42.5	-12.85	2.73	-0.02
42	-6	122.58	120.888	77.585	75.888	0	44.997	45	-12.02	3.47	-0.02
44	-6.3	127.13	126.835	79.14	78.835	0	47.996	48	-10.44	5.33	-0.02
46	-6.6	131.78	132.598	80.784	81.598	0	50.996	51	-8.84	5.33	-0.02
48	-6.9	136.49	138.203	82.501	84.203	0	53.995	54	-7.31	5.01	-0.02
50	-7.15	140.47	142.771	83.978	86.271	0	56.495	56.5	-5.97	5.72	-0.02
52	-7.45	145.28	148.152	85.788	88.652	0	59.495	59.5	-4.41	4.99	-0.02
54	-7.75	150.11	153.443	87.624	90.944	0	62.494	62.499	-3.12	4.09	-0.01
56	-8	154.15	157.8	89.164	92.801	0	64.994	64.999	-2.26	3.15	-0.01
58	-8.3	159.00	162.98	91.014	94.981	0	67.993	67.999	-1.23	3.14	-0.01
60	-8.6	163.84	168.121	92.855	97.122	0	70.993	70.999	-0.56	1.93	-0.01
62	-8.9	168.67	173.233	94.68	99.234	0	73.992	73.999	-0.28	0.62	-0.01
64	-9.15	172.68	177.479	96.188	100.98	0	76.492	76.499	-0.22	0.35	-0.01
66	-9.45	177.47	182.549	97.982	103.05	0	79.491	79.499	-0.44	-1.11	-0.01
68	-9.75	181.66	180.654	99.213	98.165	0	82.451	82.489	-0.98	-1.68	-0.01
70	-10	185.44	184.857	100.54	99.88	0	84.904	84.977	-1.35	-1.44	-0.01
72	-10.3	189.99	189.853	102.15	101.89	0	87.848	87.963	-1.37	-0.03	-0.01
74	-10.6	194.56	194.798	103.77	103.85	0	90.793	90.948	-1.37	-0.02	-0.01
76	-10.9	199.13	199.704	105.4	105.77	0	93.737	93.934	-1.4	-0.12	-0.01
78	-11.15	202.97	203.743	106.78	107.32	0	96.19	96.423	-1.3	0.82	-0.01
80	-11.45	207.57	208.549	108.44	109.14	0	99.133	99.409	-1.11	0.57	-0.01
82	-11.75	212.2	213.33	110.12	110.93	0	102.08	102.4	-1	0.26	-0.01
84	-12	216.05	217.26	111.52	112.38	0	104.53	104.88	-1	-0.06	-0.01
86	-12.3	220.7	221.97	113.22	114.1	0	107.48	107.87	-0.78	0.64	-0.01
88	-12.6	225.34	226.64	114.92	115.79	0	110.42	110.85	-0.67	0.26	-0.01
90	-12.9	230	231.28	116.63	117.45	0	113.37	113.83	-0.68	-0.13	-0.01
92	-13.15	233.88	235.13	118.05	118.81	0	115.83	116.32	-0.61	0.67	-0.01
94	-13.45	238.55	239.73	119.77	120.43	0	118.78	119.3	-0.49	0.3	-0.01
96	-13.75	243.22	244.3	121.49	122.02	0	121.73	122.28	-0.48	-0.04	-0.01
98	-14	247.1	248.1	122.92	123.33	0	124.18	124.77	-0.54	-0.34	-0.01
100	-14.3	251.78	252.64	124.65	124.89	0	127.13	127.75	-0.31	0.72	-0.01
102	-14.6	256.45	257.16	126.37	126.43	0	130.08	130.73	-0.15	0.47	-0.01
104	-14.9	261.14	261.67	128.09	127.97	0	133.05	133.7	-0.05	0.27	-0.01
106	-15.2	265.82	266.18	129.8	129.52	0	136.02	136.66	-0.01	0.12	-0.01
108	-15.5	270.49	270.66	131.5	131.05	0	138.99	139.61	0	0.02	-0.01
110	-15.8	275.17	275.16	133.2	132.59	0	141.97	142.57	0	-0.02	-0.01
112	-16	278.28	278.14	134.33	133.6	0	143.95	144.54	0	0	-0.01

## Right wall Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	-23.96	33.29	-0.27
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	-13.98	33.22	-0.28
4	-0.6	0	4.298	0	4.298	0	0	0	-4.16	32.52	-0.28
6	-0.9	0	7.075	0	7.075	0	0	0	5.28	31.03	-0.28
8	-1.15	0	9.28	0	9.28	0	0	0	12.93	30.9	-0.28
10	-1.45	0	12.355	0	12.355	0	0	0	21.54	27.89	-0.28
12	-1.75	0	15.483	0	15.483	0	0	0	29.04	23.95	-0.28
14	-2	0	18.046	0	18.046	0	0	0	34.23	19.5	-0.28
16	-2.3	0	20.623	0	20.623	0	0	0	40.39	19.07	-0.28

18	-2.6	0	25.616	0	25.616	0	0	0	44.67	12.57	-0.28
20	-2.9	0	31.524	0	31.524	0	0	0	46.65	4.45	-0.27
22	-3.15	0	36.528	0	36.528	0	0	0	47.24	3.64	-0.26
24	-3.45	0	42.638	0	42.638	0	0	0	45.8	-7.77	-0.25
26	-3.75	2.5	49.79	0	47.29	0	2.5	2.5	40.54	-20.93	-0.24
28	-4	22.318	37.015	17.318	32.015	0	5	5	32.91	-34.21	-0.23
30	-4.3	32.102	45.118	24.102	37.118	0	8	8	24.32	-29.77	-0.22
32	-4.6	44.549	54.029	33.549	43.029	0	11	11	14.55	-33.41	-0.2
34	-4.9	56.997	62.896	42.998	48.896	0	13.999	14	3.93	-35.98	-0.19
36	-5.15	67.37	70.194	50.871	53.694	0	16.499	16.5	-3.31	-23.74	-0.18
38	-5.45	79.818	78.79	60.32	59.29	0	19.498	19.5	-10.58	-24.3	-0.16
40	-5.75	92.266	87.169	69.768	64.669	0	22.498	22.5	-17.75	-23.69	-0.15
42	-6	102.63	93.955	77.642	68.955	0	24.997	25	-23.4	-22.02	-0.13
44	-6.3	113.54	101.835	85.547	73.835	0	27.997	28	-25.96	-7.74	-0.12
46	-6.6	116.79	109.422	85.794	78.422	0	30.996	31	-27.54	-4.56	-0.11
48	-6.9	120.19	116.719	86.196	82.719	0	33.996	34	-28.46	-2.65	-0.1
50	-7.15	123.15	122.584	86.655	86.084	0	36.495	36.5	-27.57	7.39	-0.09
52	-7.45	126.84	129.38	87.35	89.88	0	39.495	39.5	-25.35	7.32	-0.08
54	-7.75	130.68	135.938	88.185	93.438	0	42.495	42.5	-23.36	6.35	-0.07
56	-8	133.97	141.24	88.978	96.241	0	44.994	44.999	-22.05	4.75	-0.07
58	-8.3	138.02	147.427	90.033	99.428	0	47.994	47.999	-18.87	9.98	-0.06
60	-8.6	142.17	153.449	91.181	102.45	0	50.993	50.999	-16.53	7.01	-0.05
62	-8.9	146.39	159.329	92.407	105.33	0	53.992	53.999	-15.21	3.5	-0.05
64	-9.15	149.97	164.129	93.482	107.63	0	56.492	56.499	-14.12	5.98	-0.05
66	-9.45	154.32	169.789	94.832	110.29	0	59.491	59.499	-13.3	1.63	-0.04
68	-9.75	161.73	163.589	99.285	101.1	0	62.451	62.489	-13.52	-0.81	-0.04
70	-10	165.04	168.417	100.14	103.44	0	64.905	64.977	-13.83	-1.44	-0.04
72	-10.3	169.14	174.033	101.29	106.07	0	67.85	67.963	-12.06	5.58	-0.03
74	-10.6	173.37	179.448	102.58	108.5	0	70.794	70.948	-10.73	4.02	-0.03
76	-10.9	177.71	184.694	103.98	110.76	0	73.738	73.934	-9.95	2.12	-0.03
78	-11.15	181.42	188.933	105.23	112.51	0	76.191	76.423	-8.77	7.02	-0.03
80	-11.45	185.95	193.89	106.82	114.48	0	79.134	79.41	-7.18	4.73	-0.03
82	-11.75	190.55	198.728	108.48	116.33	0	82.077	82.398	-6.3	2.32	-0.03
84	-12	194.45	202.677	109.92	117.79	0	84.53	84.887	-6.13	0.07	-0.03
86	-12.3	199.17	207.321	111.7	119.45	0	87.477	87.871	-4.74	4.02	-0.03
88	-12.6	203.96	211.882	113.54	121.03	0	90.426	90.852	-4.08	1.59	-0.03
90	-12.9	208.78	216.364	115.41	122.53	0	93.376	93.834	-4.13	-0.76	-0.03
92	-13.15	212.84	220.049	117.01	123.73	0	95.834	96.319	-3.73	3.85	-0.03
94	-13.45	217.73	224.401	118.95	125.1	0	98.783	99.301	-3.05	1.73	-0.03
96	-13.75	222.66	228.72	120.93	126.43	0	101.73	102.29	-2.98	-0.23	-0.03
98	-14	226.79	232.25	122.6	127.48	0	104.19	104.77	-3.33	-1.85	-0.03
100	-14.3	231.77	236.47	124.64	128.71	0	107.13	107.76	-1.98	4.13	-0.03
102	-14.6	236.77	240.63	126.69	129.89	0	110.08	110.74	-1.05	2.79	-0.04
104	-14.9	241.79	244.78	128.74	131.07	0	113.05	113.71	-0.46	1.69	-0.04
106	-15.2	246.81	248.9	130.79	132.24	0	116.02	116.66	-0.15	0.86	-0.04
108	-15.5	251.83	253.01	132.83	133.4	0	119	119.61	-0.02	0.31	-0.04
110	-15.8	256.84	257.12	134.87	134.55	0	121.97	122.57	0	0.02	-0.04
112	-16	260.18	259.86	136.22	135.32	0	123.96	124.54	0	-0.01	-0.04

## Right wall Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)

0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	19.46	32.84	-1.29
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	29.3	32.77	-1.29
4	-0.6	0	4.298	0	4.298	0	0	0	38.99	32.07	-1.29
6	-0.9	0	7.075	0	7.075	0	0	0	48.29	30.58	-1.28
8	-1.15	0	9.28	0	9.28	0	0	0	55.94	31.16	-1.28
10	-1.45	0	12.355	0	12.355	0	0	0	64.62	28.15	-1.27
12	-1.75	0	15.483	0	15.483	0	0	0	72.2	24.21	-1.27
14	-2	0	18.046	0	18.046	0	0	0	77.46	19.76	-1.26
16	-2.3	0	20.623	0	20.623	0	0	0	84.29	21.33	-1.24
18	-2.6	0	23.808	0	23.808	0	0	0	89.26	14.91	-1.22
20	-2.9	0	26.931	0	26.931	0	0	0	92.09	7.53	-1.2
22	-3.15	0	29.197	0	29.197	0	0	0	94.29	11.83	-1.18
24	-3.45	0	32.041	0	32.041	0	0	0	95.84	2.88	-1.15
26	-3.75	0	35.166	0	35.166	0	0	0	94.5	-6.97	-1.12
28	-4	0	33.975	0	33.975	0	0	0	90.98	-16.83	-1.09
30	-4.3	0	36.442	0	36.442	0	0	0	88.23	-11.82	-1.05
32	-4.6	0	39.601	0	39.601	0	0	0	82.19	-22.99	-1.01
34	-4.9	0	42.73	0	42.73	0	0	0	72.58	-35.11	-0.96
36	-5.15	0	45.007	0	45.007	0	0	0	65.69	-18.99	-0.92
38	-5.45	0	47.72	0	47.72	0	0	0	56.93	-32.67	-0.87
40	-5.75	1.5	51.687	0	50.187	0	1.5	1.5	43.87	-47.22	-0.81
42	-6	4	55.729	0	51.729	0	4	4	29.54	-61.14	-0.77
44	-6.3	26.575	59.966	19.575	52.966	0	7	7	16.44	-46.31	-0.71
46	-6.6	39.023	64.71	29.024	54.71	0	9.999	10	0.38	-55.75	-0.65
48	-6.9	51.472	69.485	38.473	56.485	0	12.999	13	-18	-62.88	-0.6
50	-7.15	61.844	73.173	46.346	57.673	0	15.498	15.5	-31.02	-43.44	-0.55
52	-7.45	74.293	77.6	55.795	59.1	0	18.498	18.5	-44.73	-46.22	-0.49
54	-7.75	86.74	86.35	65.243	64.85	0	21.497	21.5	-58.74	-46.72	-0.44
56	-8	97.114	95.82	73.117	71.82	0	23.997	24	-70.4	-46.55	-0.4
58	-8.3	109.56	106.802	82.566	79.803	0	26.996	26.999	-78.48	-26.79	-0.35
60	-8.6	122.00	117.345	92.014	87.346	0	29.995	29.999	-86.31	-25.82	-0.3
62	-8.9	134.45	127.425	101.46	94.426	0	32.995	32.999	-93.71	-24.26	-0.26
64	-9.15	136.45	135.451	100.96	99.952	0	35.494	35.499	-97.25	-7.97	-0.23
66	-9.45	137.86	144.619	99.376	106.12	0	38.493	38.499	-99.66	-8.27	-0.19
68	-9.75	149.03	128.545	107.58	87.056	0	41.453	41.489	-101.88	-5.54	-0.16
70	-10	151.33	137.658	107.43	93.681	0	43.908	43.977	-102.3	-0.42	-0.14
72	-10.3	153.10	147.703	106.25	100.74	0	46.852	46.963	-95.77	22.5	-0.12
74	-10.6	154.35	156.838	104.56	106.89	0	49.797	49.948	-88.75	23.5	-0.1
76	-10.9	156.29	165.124	103.55	112.19	0	52.742	52.934	-81.94	22.25	-0.08
78	-11.15	158.37	171.424	103.18	116	0	55.194	55.424	-74.53	35.31	-0.07
80	-11.45	161.37	178.332	103.24	119.92	0	58.137	58.412	-64.86	31.08	-0.06
82	-11.75	164.87	184.63	103.8	123.23	0	61.079	61.4	-56.72	25.76	-0.06
84	-12	168.12	189.45	104.59	125.56	0	63.532	63.89	-51.28	20.21	-0.05
86	-12.3	172.35	194.794	105.88	127.92	0	66.479	66.874	-42.38	28.02	-0.05
88	-12.6	176.91	199.725	107.49	129.87	0	69.429	69.855	-35.49	21.26	-0.05
90	-12.9	181.75	204.306	109.37	131.47	0	72.38	72.836	-30.65	14.43	-0.05
92	-13.15	185.94	207.89	111.11	132.57	0	74.839	75.32	-26.04	23	-0.05
94	-13.45	191.15	211.961	113.37	133.66	0	77.789	78.301	-20.61	16.49	-0.05
96	-13.75	196.53	215.827	115.8	134.54	0	80.735	81.287	-17.05	10.36	-0.05
98	-14	201.1	218.915	117.91	135.14	0	83.19	83.775	-15.41	5.16	-0.06
100	-14.3	206.68	222.471	120.55	135.71	0	86.136	86.761	-9.99	16.82	-0.06

102	-14.6	212.35	225.927	123.27	136.18	0	89.082	89.747	-5.98	12.25	-0.06
104	-14.9	218.06	229.302	126.02	136.59	0	92.049	92.712	-3.2	8.35	-0.07
106	-15.2	223.80	232.645	128.78	136.98	0	95.026	95.665	-1.43	5.15	-0.07
108	-15.5	229.54	235.968	131.54	137.35	0	98.004	98.618	-0.45	2.68	-0.08
110	-15.8	235.27	239.27	134.29	137.7	0	100.98	101.57	-0.05	0.94	-0.08
112	-16	239.1	241.48	136.13	137.94	0	102.97	103.54	0	0.06	-0.09

## Right wall Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-)	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.123	0	0.123	0	0	0	20.6	33.26	-1.29
2	-0.3	0	1.701	0	1.701	0	0	0	30.56	33.19	-1.29
4	-0.6	0	4.304	0	4.304	0	0	0	40.38	32.49	-1.29
6	-0.9	0	7.088	0	7.088	0	0	0	49.8	30.99	-1.28
8	-1.15	0	9.306	0	9.306	0	0	0	57.54	31.55	-1.28
10	-1.45	0	12.4	0	12.4	0	0	0	66.35	28.53	-1.27
12	-1.75	0	15.552	0	15.552	0	0	0	74.04	24.58	-1.26
14	-2	0	18.14	0	18.14	0	0	0	79.38	20.1	-1.25
16	-2.3	0	20.752	0	20.752	0	0	0	86.28	21.55	-1.24
18	-2.6	0	23.979	0	23.979	0	0	0	91.31	15.08	-1.22
20	-2.9	0	27.15	0	27.15	0	0	0	94.18	7.65	-1.2
22	-3.15	0	29.461	0	29.461	0	0	0	96.35	11.64	-1.18
24	-3.45	0	32.364	0	32.364	0	0	0	97.83	2.61	-1.15
26	-3.75	0	35.555	0	35.555	0	0	0	96.39	-7.34	-1.11
28	-4	0	34.722	0	34.722	0	0	0	92.76	-17.32	-1.08
30	-4.3	0	37.315	0	37.315	0	0	0	89.66	-13.02	-1.04
32	-4.6	0	40.608	0	40.608	0	0	0	83.2	-24.46	-1
34	-4.9	0	43.876	0	43.876	0	0	0	73.08	-36.89	-0.95
36	-5.15	1.5	47.301	0	45.801	0	1.5	1.5	65.48	-22.42	-0.91
38	-5.45	4.5	52.207	0	47.707	0	4.5	4.5	55.64	-36.28	-0.86
40	-5.75	7.5	57.33	0	49.83	0	7.5	7.5	41.51	-50.76	-0.8
42	-6	11.263	61.475	1.264	51.475	0	9.999	10	26.32	-64.51	-0.76
44	-6.3	41.449	65.819	28.45	52.819	0	12.999	13	11.98	-49.55	-0.7
46	-6.6	50.71	70.648	34.712	54.648	0	15.998	16	-4.5	-56.6	-0.64
48	-6.9	61.915	75.483	42.918	56.483	0	18.997	19	-22.75	-62.12	-0.58
50	-7.15	71.663	79.202	50.166	57.702	0	21.497	21.5	-35.69	-43.73	-0.53
52	-7.45	83.6	83.644	59.104	59.144	0	24.496	24.5	-49.24	-45.42	-0.48
54	-7.75	95.697	92.386	68.201	64.886	0	27.496	27.5	-62.8	-44.97	-0.43
56	-8	105.85	101.833	75.863	71.833	0	29.996	30	-73.87	-44.01	-0.38
58	-8.3	118.12	112.771	85.127	79.772	0	32.995	32.999	-81.65	-25.58	-0.33
60	-8.6	130.44	123.255	94.447	87.256	0	35.994	35.999	-88.94	-23.85	-0.29
62	-8.9	143.03	133.261	104.04	94.262	0	38.994	38.999	-95.59	-21.53	-0.25
64	-9.15	144.76	141.218	103.27	99.719	0	41.493	41.499	-98.57	-6.34	-0.22
66	-9.45	146.14	150.299	101.65	105.8	0	44.492	44.499	-100.32	-5.88	-0.18
68	-9.75	156.74	135.511	109.29	88.022	0	47.453	47.489	-101.7	-2.66	-0.15
70	-10	159.16	144.48	109.26	94.503	0	49.907	49.977	-101.35	2.67	-0.13
72	-10.3	160.60	154.363	107.75	101.4	0	52.851	52.963	-94.6	23.35	-0.11
74	-10.6	161.61	163.348	105.82	107.4	0	55.796	55.948	-87.27	24.58	-0.09
76	-10.9	163.6	171.494	104.86	112.56	0	58.74	58.934	-80.08	23.57	-0.07
78	-11.15	165.72	177.694	104.53	116.27	0	61.193	61.424	-72.6	34.87	-0.06
80	-11.45	168.77	184.502	104.64	120.09	0	64.136	64.412	-62.99	30.98	-0.05
82	-11.75	172.29	190.699	105.22	123.3	0	67.079	67.399	-54.79	26.04	-0.05



84	-12	175.56	195.469	106.03	125.58	0	69.531	69.889	-49.21	20.86	-0.04
86	-12.3	179.80	200.753	107.33	127.88	0	72.478	72.873	-40.54	27.36	-0.04
88	-12.6	184.35	205.654	108.93	129.8	0	75.428	75.854	-33.76	21.03	-0.04
90	-12.9	189.16	210.215	110.79	131.38	0	78.379	78.835	-28.88	14.65	-0.04
92	-13.15	193.33	213.809	112.5	132.49	0	80.837	81.319	-24.39	21.92	-0.04
94	-13.45	198.51	217.891	114.73	133.59	0	83.787	84.301	-19.19	15.86	-0.04
96	-13.75	203.83	221.786	117.1	134.5	0	86.734	87.286	-15.72	10.14	-0.05
98	-14	208.35	224.894	119.17	135.12	0	89.189	89.774	-14.07	5.31	-0.05
100	-14.3	213.88	228.51	121.75	135.75	0	92.135	92.76	-9.09	15.44	-0.05
102	-14.6	219.47	232.025	124.39	136.28	0	95.082	95.745	-5.42	11.2	-0.06
104	-14.9	225.10	235.47	127.06	136.76	0	98.048	98.71	-2.88	7.6	-0.06
106	-15.2	230.76	238.87	129.74	137.21	0	101.02	101.66	-1.28	4.66	-0.07
108	-15.5	236.43	242.26	132.43	137.64	0	104	104.62	-0.4	2.4	-0.07
110	-15.8	242.09	245.64	135.11	138.07	0	106.98	107.57	-0.05	0.82	-0.08
112	-16	245.86	247.89	136.9	138.35	0	108.96	109.54	0	0.05	-0.08

## Right wall Stage: 6

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-)	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.117	0	0.117	0	0	0	62.82	45.43	-1.79
2	-0.3	0	1.694	0	1.694	0	0	0	76.08	42.98	-1.79
4	-0.6	0	4.298	0	4.298	0	0	0	88.14	39.2	-1.79
6	-0.9	0	7.075	0	7.075	0	0	0	98.92	34.77	-1.78
8	-1.15	0	9.28	0	9.28	0	0	0	107.29	33.61	-1.77
10	-1.45	0	12.355	0	12.355	0	0	0	116.21	28.23	-1.76
12	-1.75	0	15.483	0	15.483	0	0	0	123.22	21.69	-1.74
14	-2	0	18.046	0	18.046	0	0	0	127.43	14.93	-1.72
16	-2.3	0	20.623	0	20.623	0	0	0	132.06	13.41	-1.69
18	-2.6	1	24.416	0	23.416	0	1	1	134.16	4.75	-1.65
20	-2.9	4	29.363	0	25.363	0	4	4	133.47	-4.67	-1.61
22	-3.15	6.5	33.149	0	26.649	0	6.5	6.5	131.98	-4.22	-1.58
24	-3.45	9.5	37.817	0	28.317	0	9.5	9.5	128.41	-14.5	-1.53
26	-3.75	12.5	42.766	0	30.266	0	12.5	12.5	121.65	-25.25	-1.47
28	-4	15	43.095	0	28.095	0	15	15	113.52	-35.12	-1.42
30	-4.3	18	47.386	0	29.386	0	18	18	104.02	-34.14	-1.36
32	-4.6	21	52.369	0	31.369	0	21	21	91.34	-45.01	-1.29
34	-4.9	24	57.322	0	33.322	0	24	24	75.29	-56.39	-1.22
36	-5.15	26.5	61.118	0	34.619	0	26.5	26.499	61.63	-50.13	-1.16
38	-5.45	29.5	65.656	0	36.157	0	29.5	29.499	43.87	-62.24	-1.08
40	-5.75	42.401	70.534	9.903	38.035	0	32.498	32.499	22.78	-72.35	-1
42	-6	45.507	74.576	10.51	39.577	0	34.997	34.999	3.28	-80.17	-0.93
44	-6.3	79.258	78.813	41.263	40.814	0	37.995	37.999	-18.02	-71.24	-0.86
46	-6.6	91.709	83.558	50.716	42.559	0	40.993	40.999	-39.27	-70.53	-0.78
48	-6.9	100.65	88.332	56.663	44.333	0	43.991	43.999	-59.83	-67.78	-0.7
50	-7.15	108.64	92.021	62.152	45.522	0	46.489	46.499	-74.8	-55.62	-0.64
52	-7.45	118.64	96.447	69.154	46.949	0	49.488	49.498	-90.3	-50.2	-0.56
54	-7.75	128.99	101.134	76.512	48.636	0	52.486	52.498	-103.8	-43.13	-0.5
56	-8	137.85	111.147	82.873	56.149	0	54.984	54.998	-113.19	-35.52	-0.44
58	-8.3	148.73	123.609	90.749	65.611	0	57.982	57.998	-120.69	-23.06	-0.38
60	-8.6	159.84	135.417	98.867	74.419	0	60.98	60.998	-125.93	-15.6	-0.33
62	-8.9	170.30	146.556	106.33	82.559	0	63.978	63.997	-128.96	-8.32	-0.28
64	-9.15	171.86	155.323	105.39	88.826	0	66.477	66.497	-129.45	0.32	-0.24

66	-9.45	173.02	165.23	103.55	95.733	0	69.474	69.497	-128.33	4.65	-0.2
68	-9.75	183.72	150.513	111.39	78.052	0	72.332	72.461	-125.72	11.62	-0.16
70	-10	185.34	160.342	110.68	85.423	0	74.669	74.919	-121.21	20.12	-0.14
72	-10.3	185.96	171.076	108.49	93.207	0	77.473	77.869	-112.58	30.32	-0.11
74	-10.6	186.31	180.735	106.04	99.916	0	80.277	80.819	-102.59	34.04	-0.09
76	-10.9	187.75	189.409	104.67	105.64	0	83.081	83.769	-92.09	35.14	-0.07
78	-11.15	189.49	195.958	104.08	109.73	0	85.417	86.228	-82.73	39.06	-0.06
80	-11.45	192.15	203.099	103.94	113.92	0	88.219	89.179	-71.51	36.76	-0.05
82	-11.75	195.37	209.55	104.35	117.42	0	91.022	92.13	-61.26	33.22	-0.04
84	-12	198.40	214.479	105.05	119.89	0	93.357	94.589	-53.68	29.16	-0.03
86	-12.3	202.41	219.913	106.25	122.38	0	96.169	97.533	-44.13	30.55	-0.03
88	-12.6	206.77	224.92	107.79	124.45	0	98.988	100.47	-36.15	25.24	-0.03
90	-12.9	211.4	229.58	109.59	126.17	0	101.81	103.41	-29.81	19.78	-0.03
92	-13.15	215.43	233.24	111.27	127.38	0	104.16	105.86	-24.64	22.76	-0.03
94	-13.45	220.43	237.4	113.46	128.6	0	106.97	108.8	-19.01	17.47	-0.03
96	-13.75	225.58	241.37	115.79	129.63	0	109.79	111.74	-14.9	12.47	-0.03
98	-14	229.95	244.55	117.81	130.36	0	112.14	114.19	-12.56	8.21	-0.04
100	-14.3	235.29	248.25	120.33	131.13	0	114.96	117.12	-8.12	13.77	-0.04
102	-14.6	240.68	251.87	122.9	131.81	0	117.78	120.06	-4.85	10.01	-0.04
104	-14.9	246.14	255.4	125.48	132.46	0	120.66	122.94	-2.58	6.8	-0.05
106	-15.2	251.64	258.88	128.07	133.09	0	123.57	125.79	-1.14	4.17	-0.05
108	-15.5	257.13	262.34	130.66	133.7	0	126.47	128.64	-0.36	2.15	-0.06
110	-15.8	262.62	265.8	133.24	134.31	0	129.38	131.49	-0.04	0.74	-0.06
112	-16	266.27	268.1	134.95	134.71	0	131.32	133.39	0	0.05	-0.06

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

**PARATIA OS46-PA07-PA08 LP=17.00 – PALI SU FILA DOPPIA**

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 2: 0: DM08\_ITA:***

***Comb. 1: A1+M1+R1***

## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1
6	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.3	0.9	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

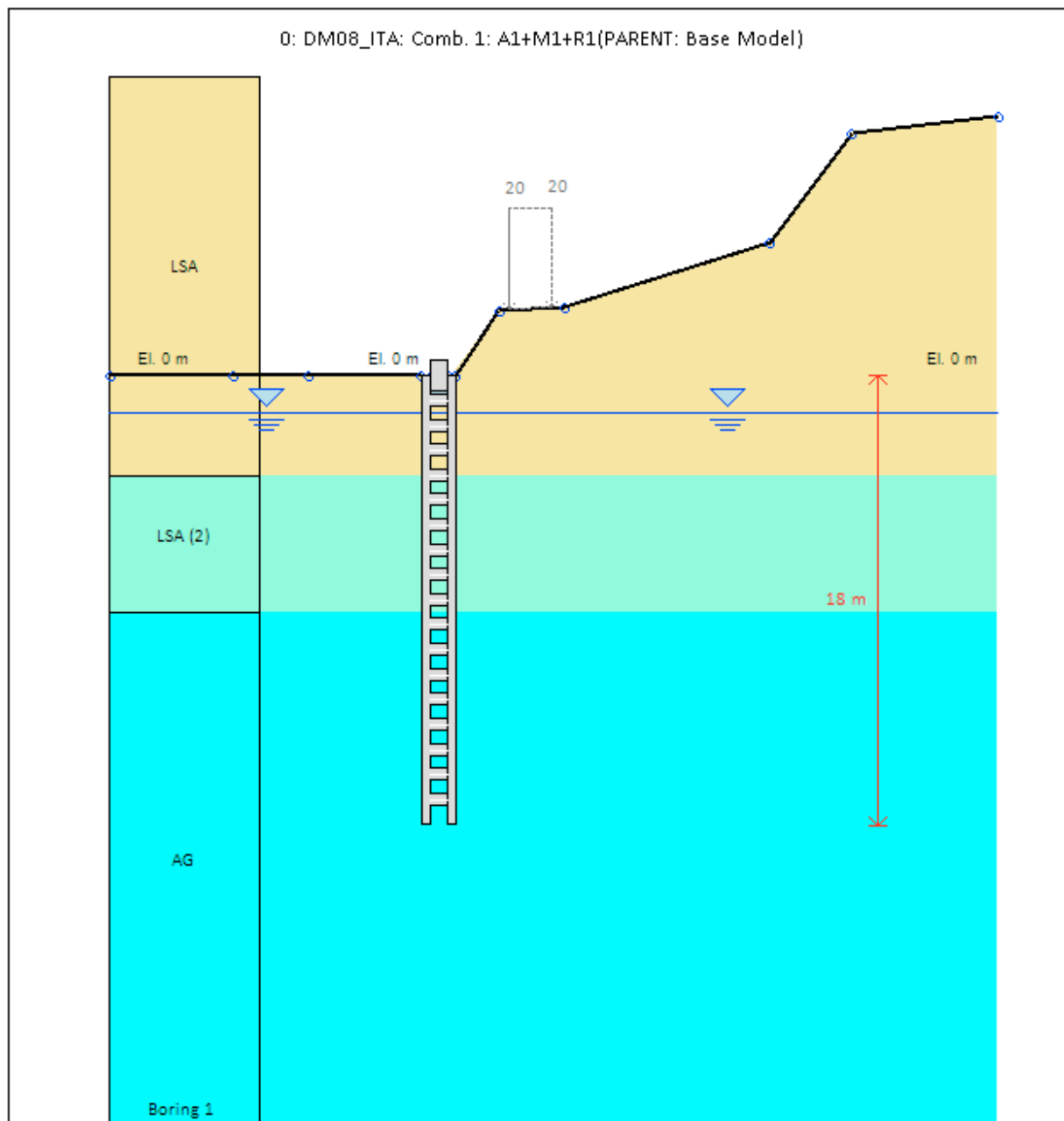
F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

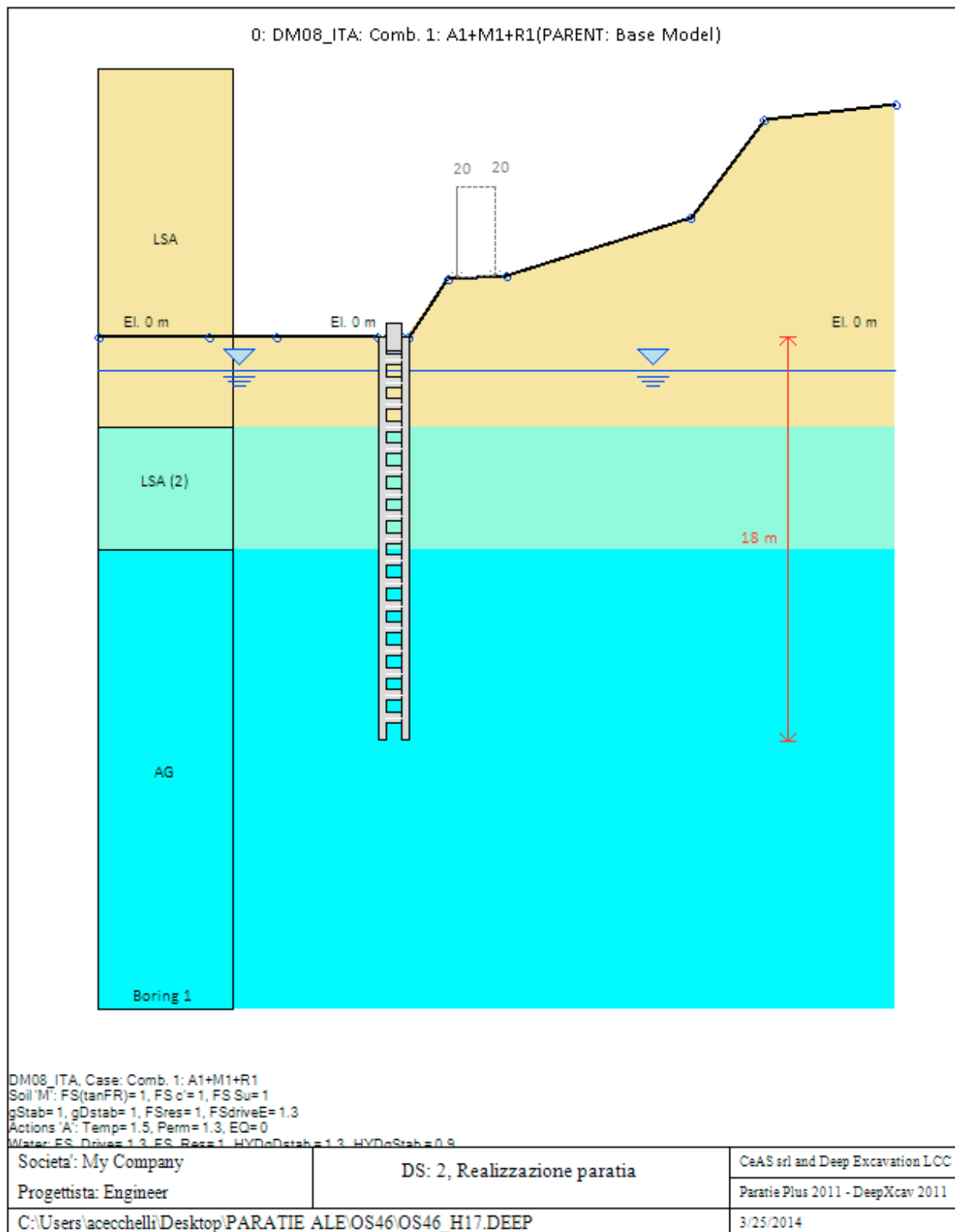
## GRAFICI FASI DI SCAVO

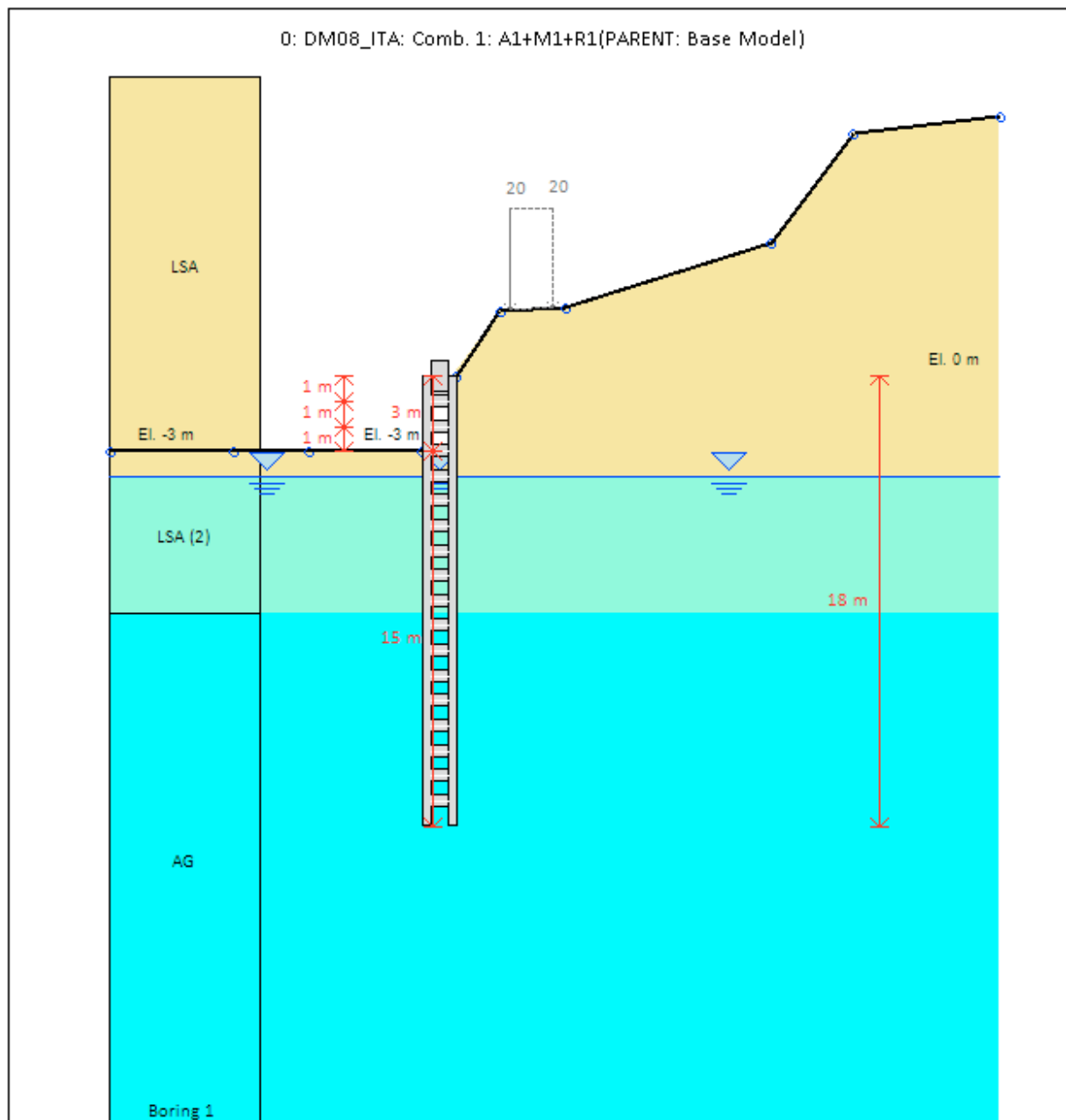
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.



DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drive=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Società: My Company	DS: 2, Geostatico	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014

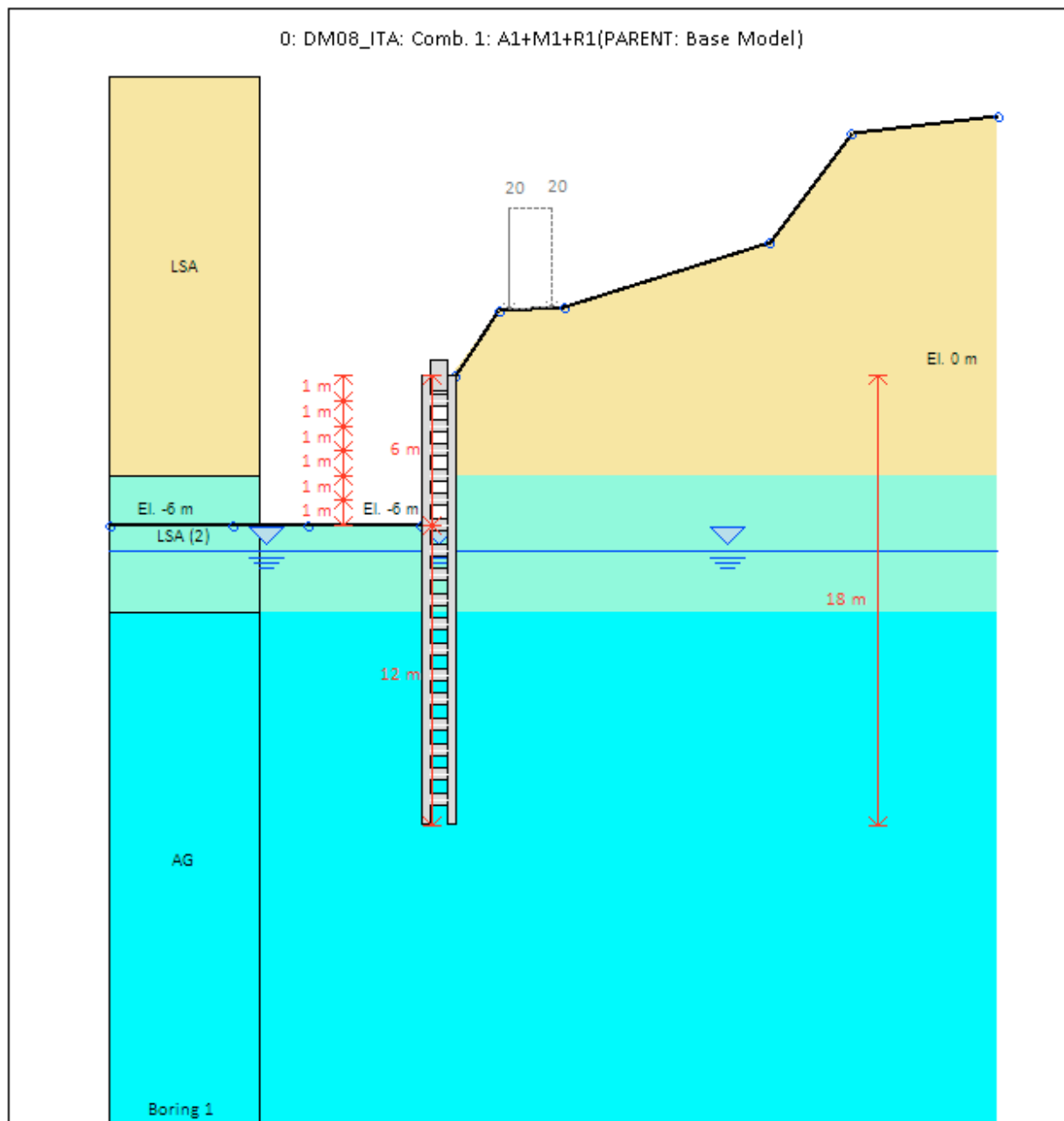




DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Società: My Company	DS: 2, New fase 2*	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014

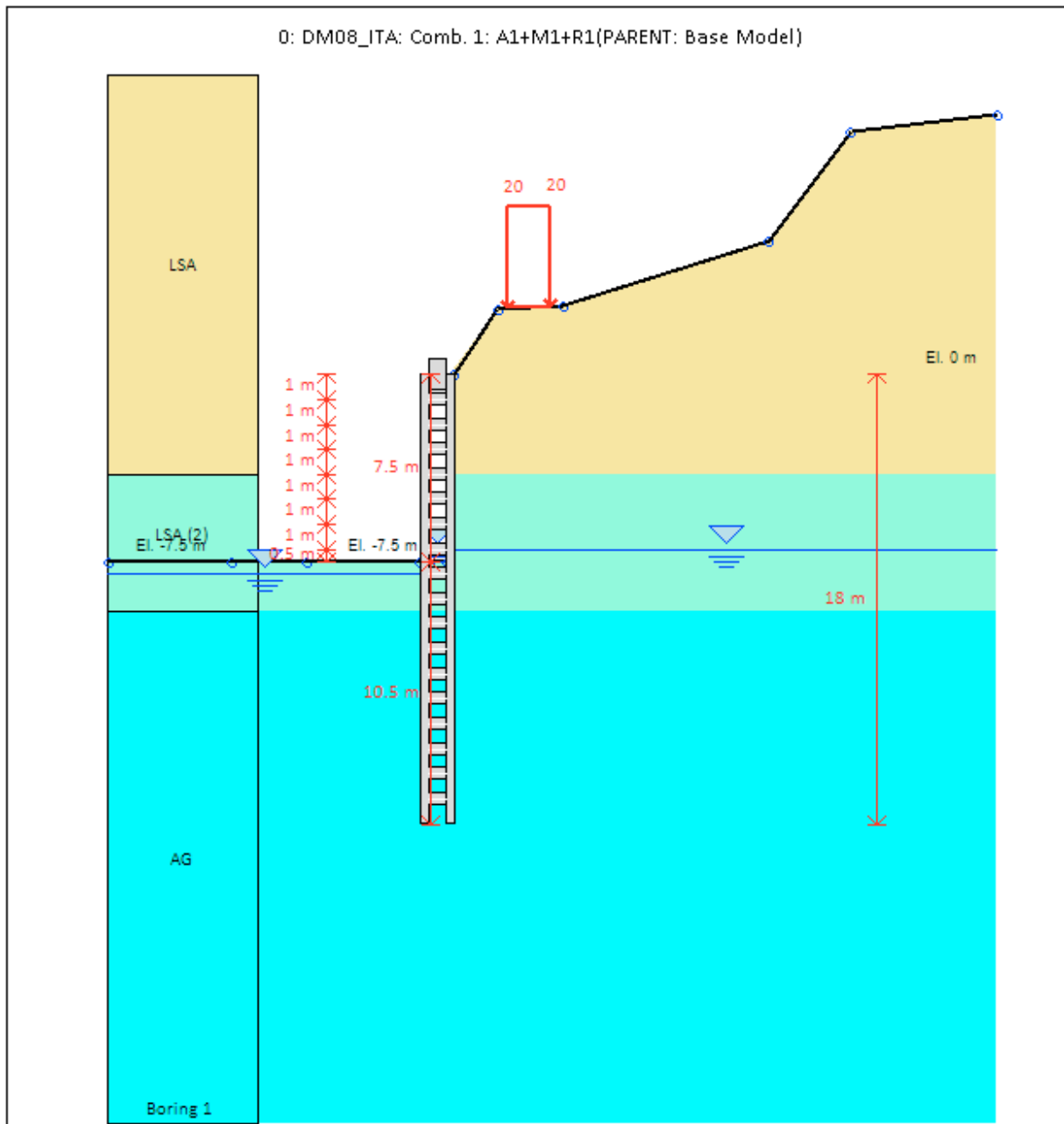




DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

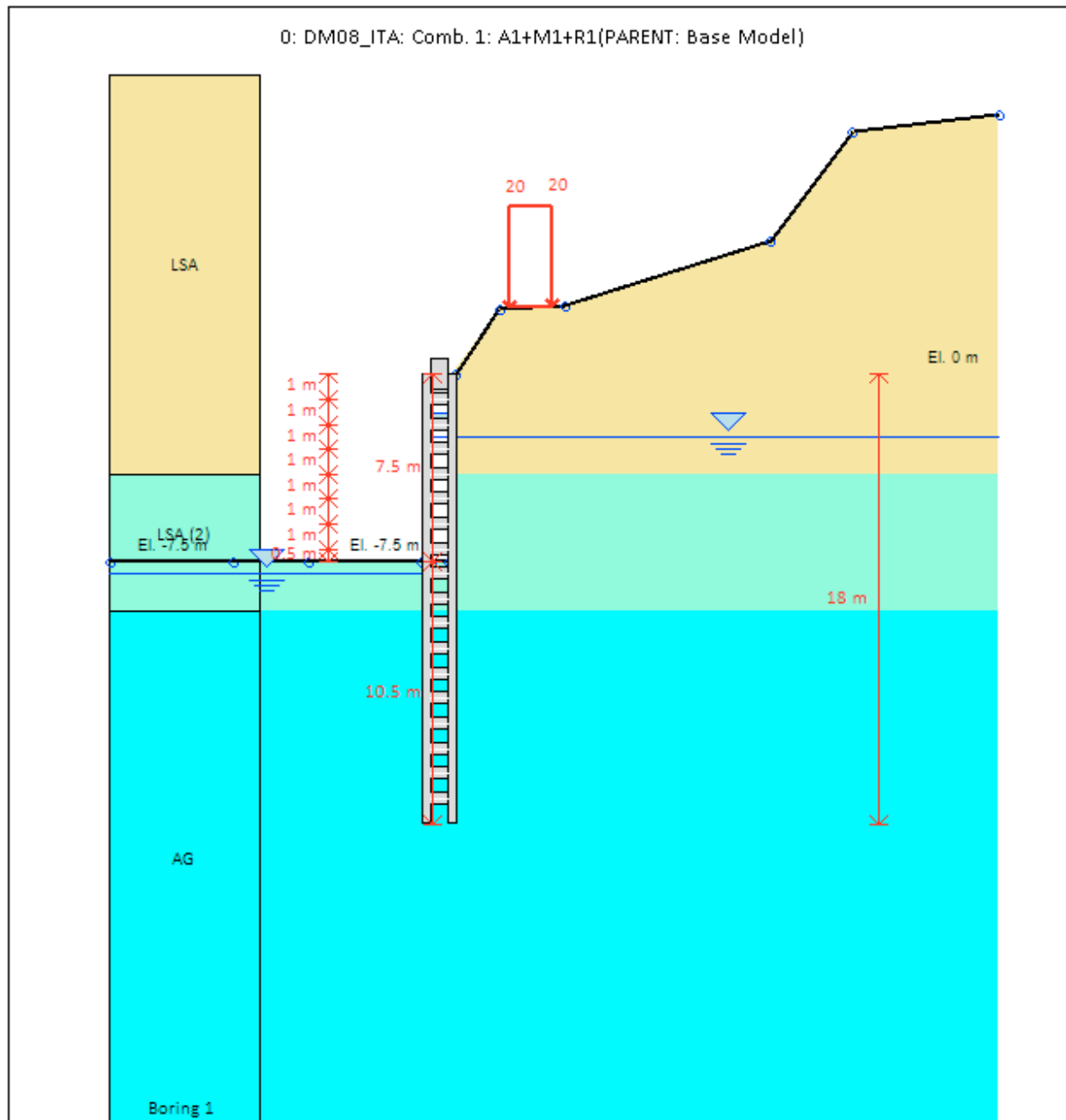
Società: My Company	DS: 2, New fase 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014





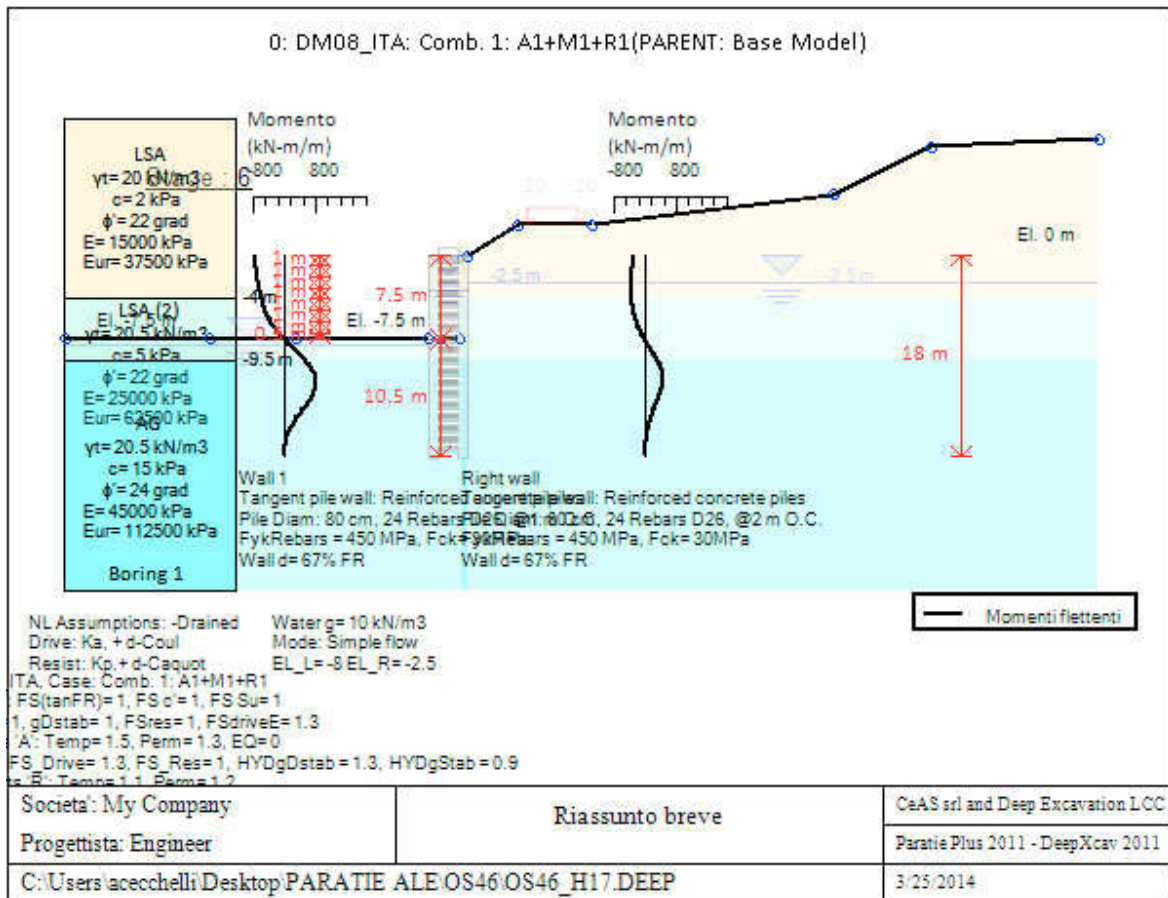
DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Società: My Company	DS: 2, Ritombamento	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



DM08\_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1.3  
 Actions/A: Temp=1.5, Perm=1.3, EQ=0  
 Water/ES\_Drives=1.3, ES\_Base=1, HYDcDstab=1.3, HYDcStab=0.9

Società: My Company	DS: 2, Lungo Termine	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione

Top Wall (m)	Wall Section	L-Wall (m)	H-Exc. (m)	Max+M/Cap (kN-m/m)	Max-M/Cap (kN-m/m)	FS Toe Pas. mob.	FS Toe Rotation	FS Toe Embedmen	FS 1 Toe EL. (m)	Slope Stab. FS
0	Palo800_i=	18	0	815.96/1325.46	772.38/1325.46	2.02	N/A	N/A	-8.3	N/A
0	Palo800_i=	18	8.3	455.58/687.94	361.54/687.94	2.02	N/A	N/A	-8.3	-

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1

1. FSmin @ stage 0	2. DxMax (cm) @ stage	2. Stiffness @ DxMax	2. FSbasal @ DxMax	3. Dx/H (%) @ stage 4	3. Stiffness @ Dx/H max	3. FSbasal @ Dx/H max
1000	N/C	N/C	N/C	0	4126.419	1000

Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Right wall

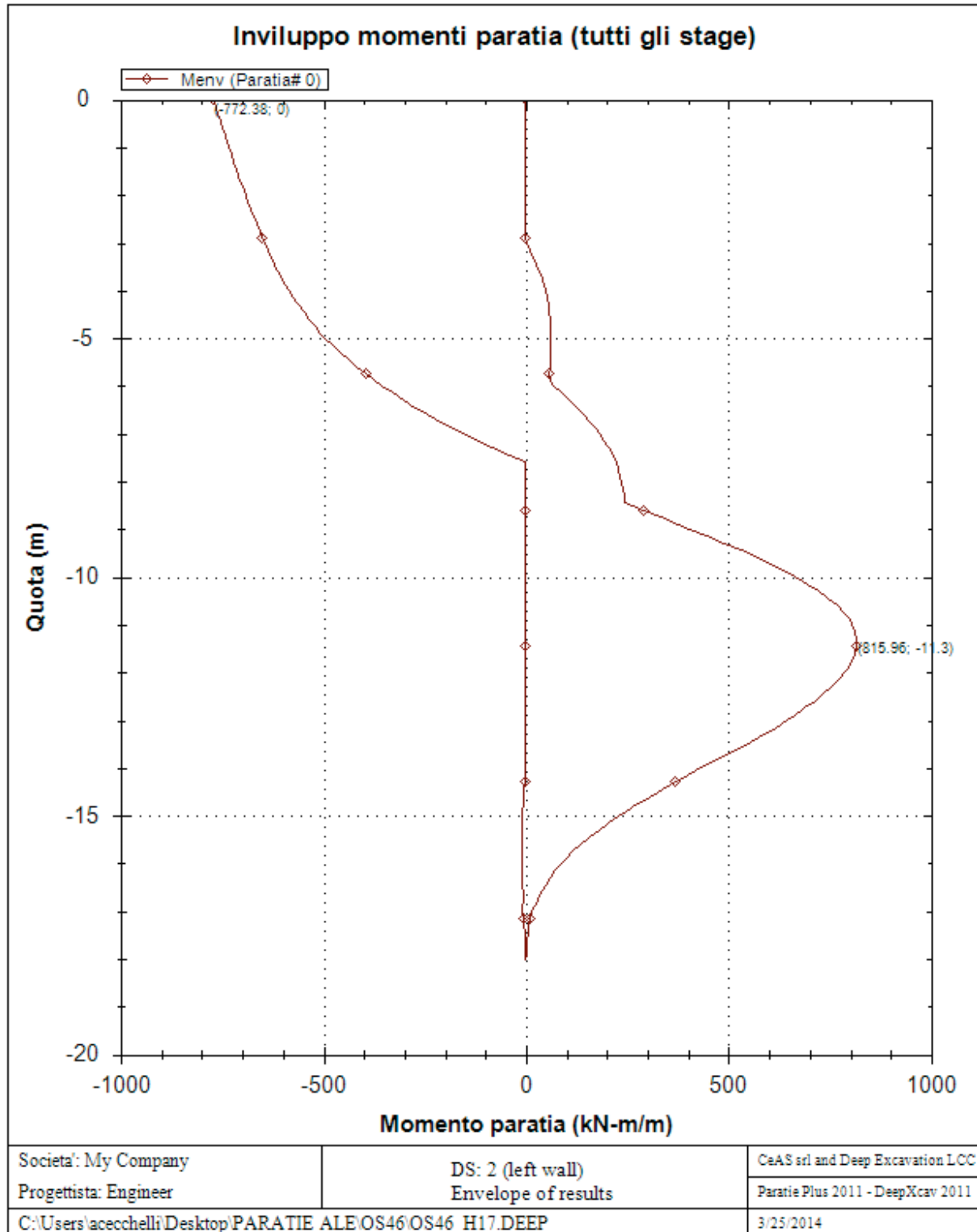
1. FSmin @ stage 6	2. DxMax (cm) @ stage 4	2. Stiffness @ DxMax	2. FSbasal @ DxMax	3. Dx/H (%) @ stage 4	3. Stiffness @ Dx/H max	3. FSbasal @ Dx/H max
2.304	1.12	2063.2	2.375	0.135	2063.21	2.375

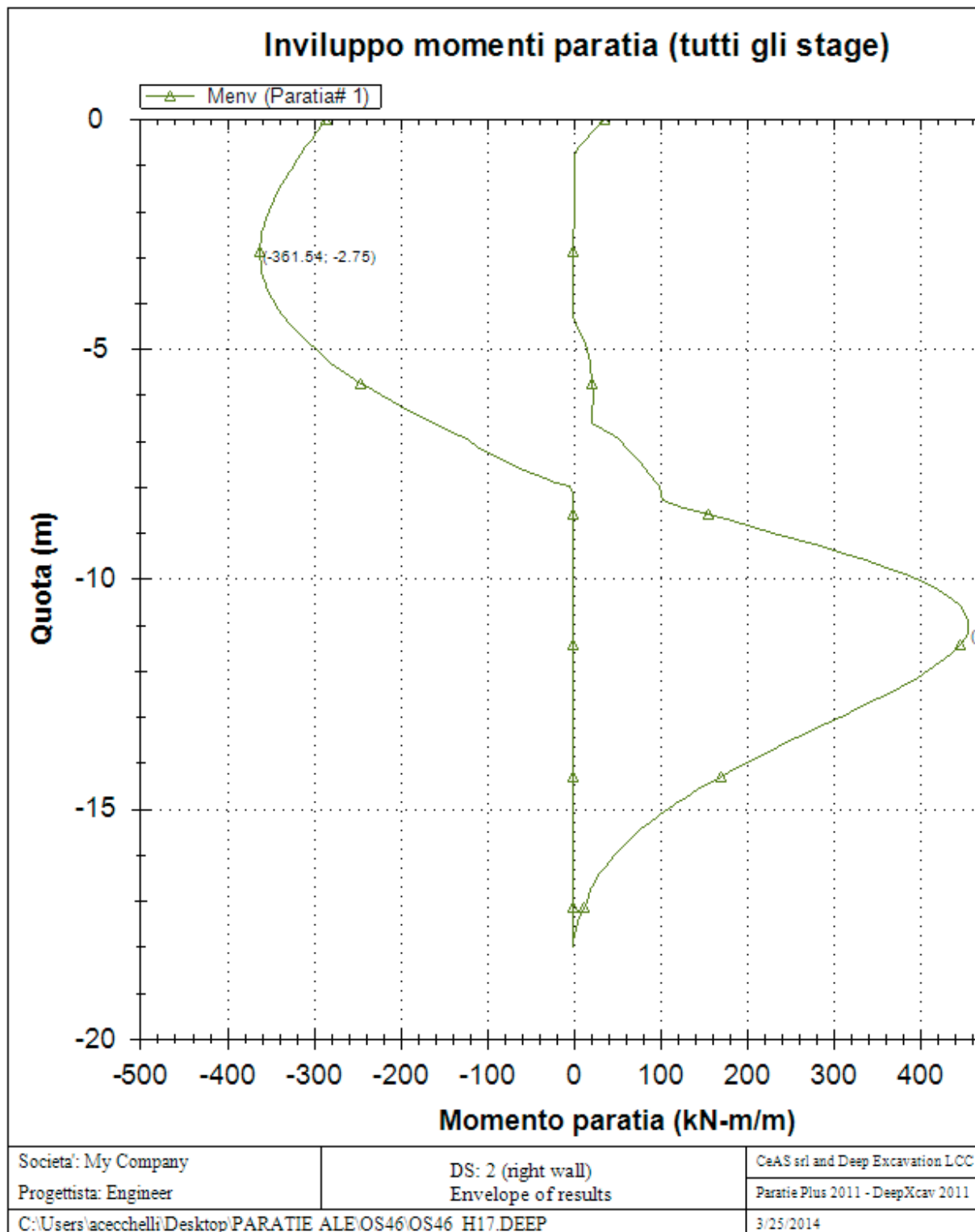
Support Number	Elev. Z (m)	X (m)	Supports Wall #	Angle (deg.)	Space H (m)	Free L (m)
0	0	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
1	-1	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
2	-2	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
3	-3	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
4	-4	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
5	-5	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
6	-6	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
7	-8	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
8	-7	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
9	-9	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
10	-10	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
11	-11	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
12	-12	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
13	-13	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
14	-14	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
15	-15	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
16	-16	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
17	-17	-0.2	Both walls	-180	1	1.6

Support Number	R.Max (kN)	R.Min (kN)	R.Max (kN/m)	R.Min (kN/m)	STR
0	48.91	0	48.91	0	0.54
1	2.63	0	2.63	0	0
2	7.48	0	7.48	0	0
3	13.02	0	13.02	0	0
4	18.04	0	18.04	0	0
5	36.18	0	36.18	0	0
6	39.41	0	39.41	0	0
7	36.87	0	36.87	0	0
8	39.79	0	39.79	0	0
9	31.3	0	31.3	0	0
10	44.76	0	44.76	0	0
11	35.64	0	35.64	0	0
12	30.14	0	30.14	0	0
13	27.06	0	27.06	0	0
14	25.15	0	25.15	0	0
15	24.3	0	24.3	0	0
16	24.76	0	24.76	0	0
17	26.49	0	26.49	0	0

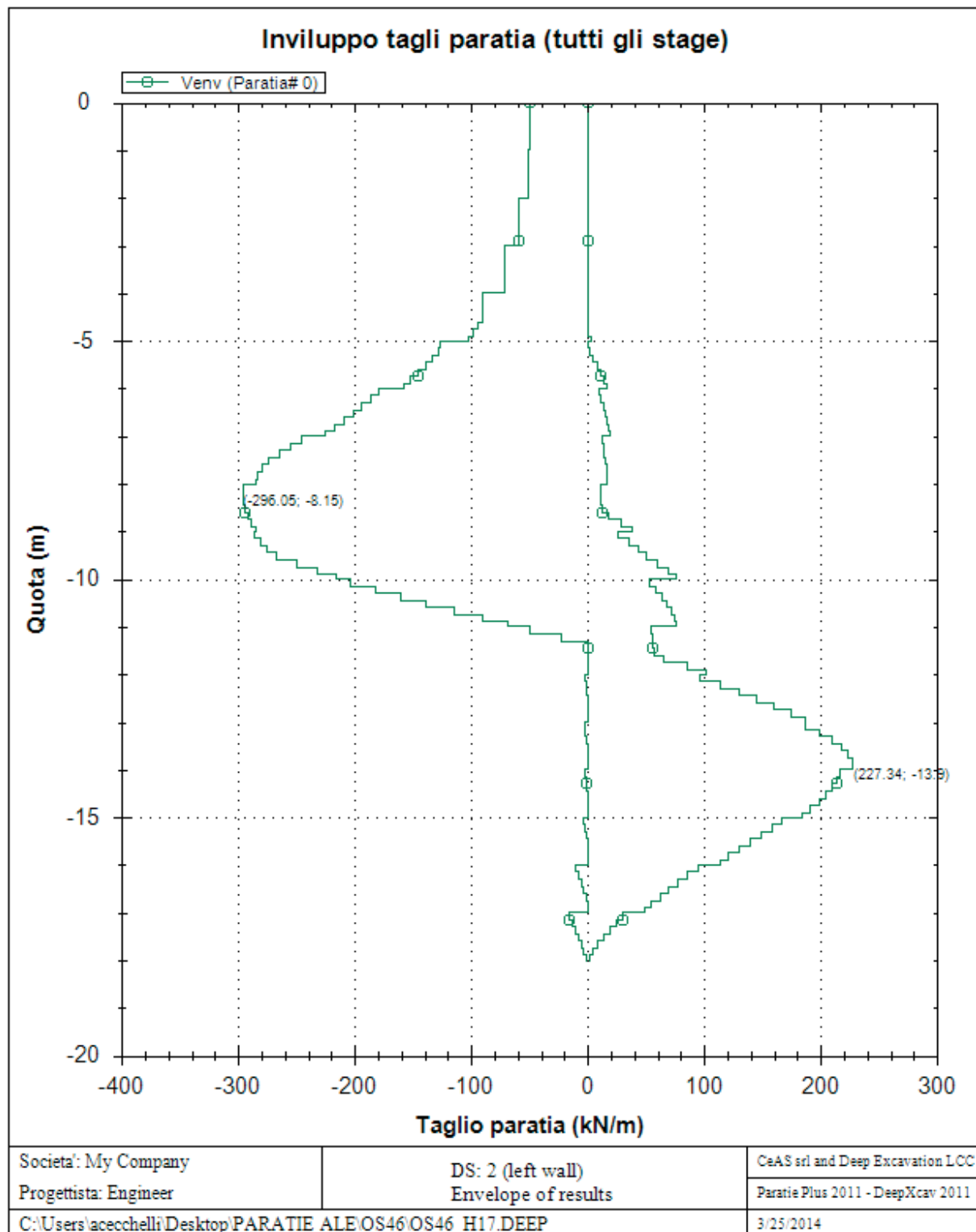
## Envelope of results

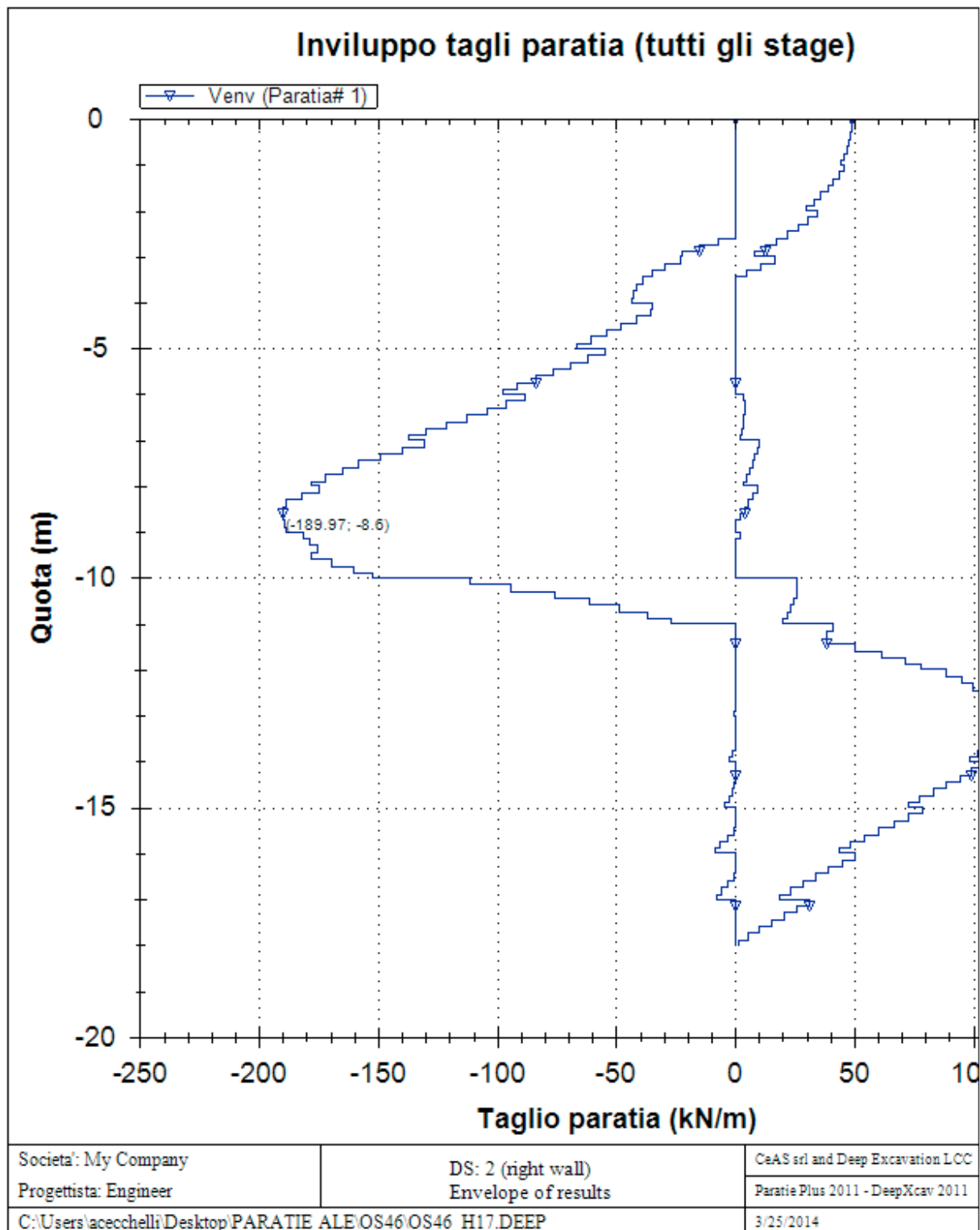
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

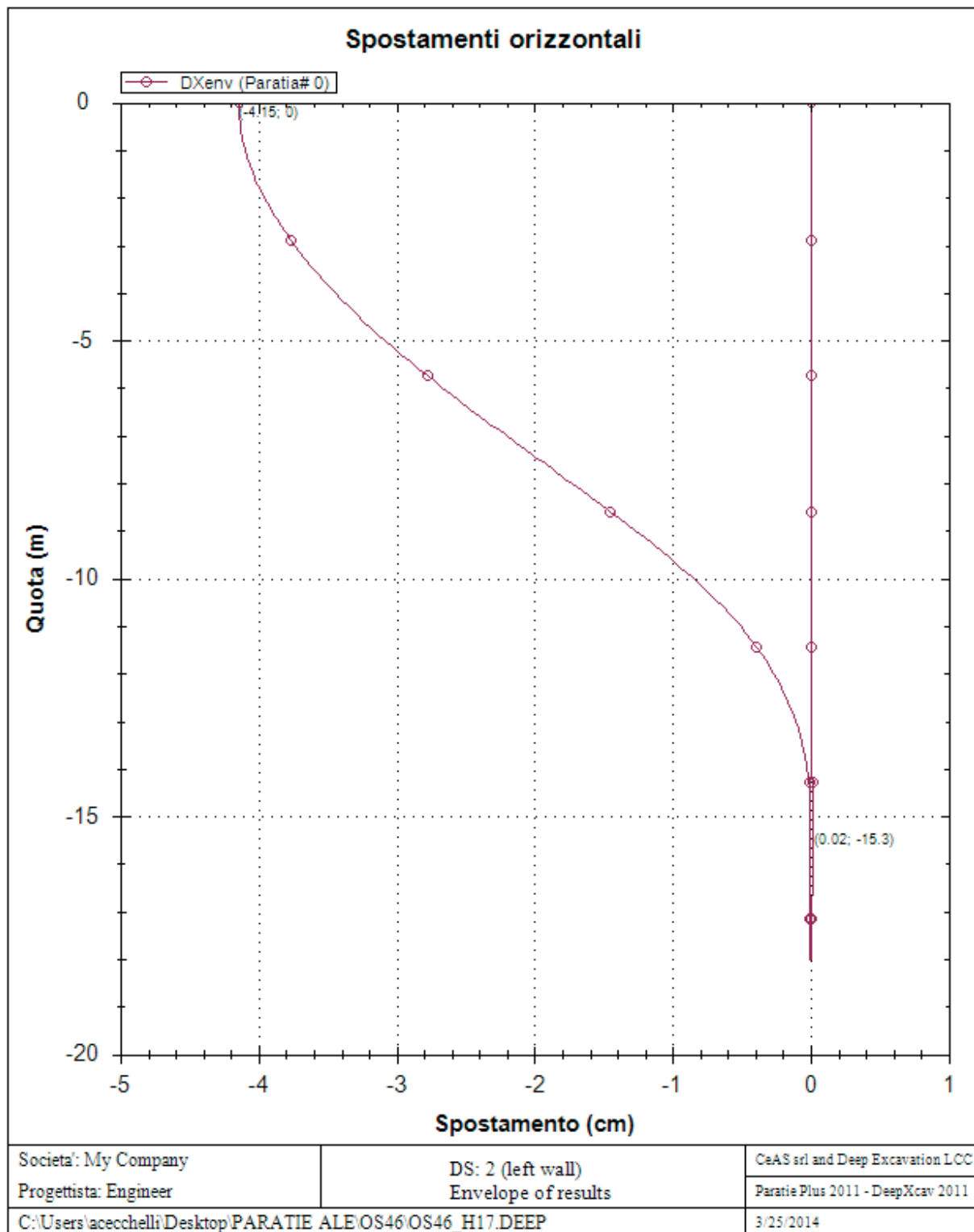


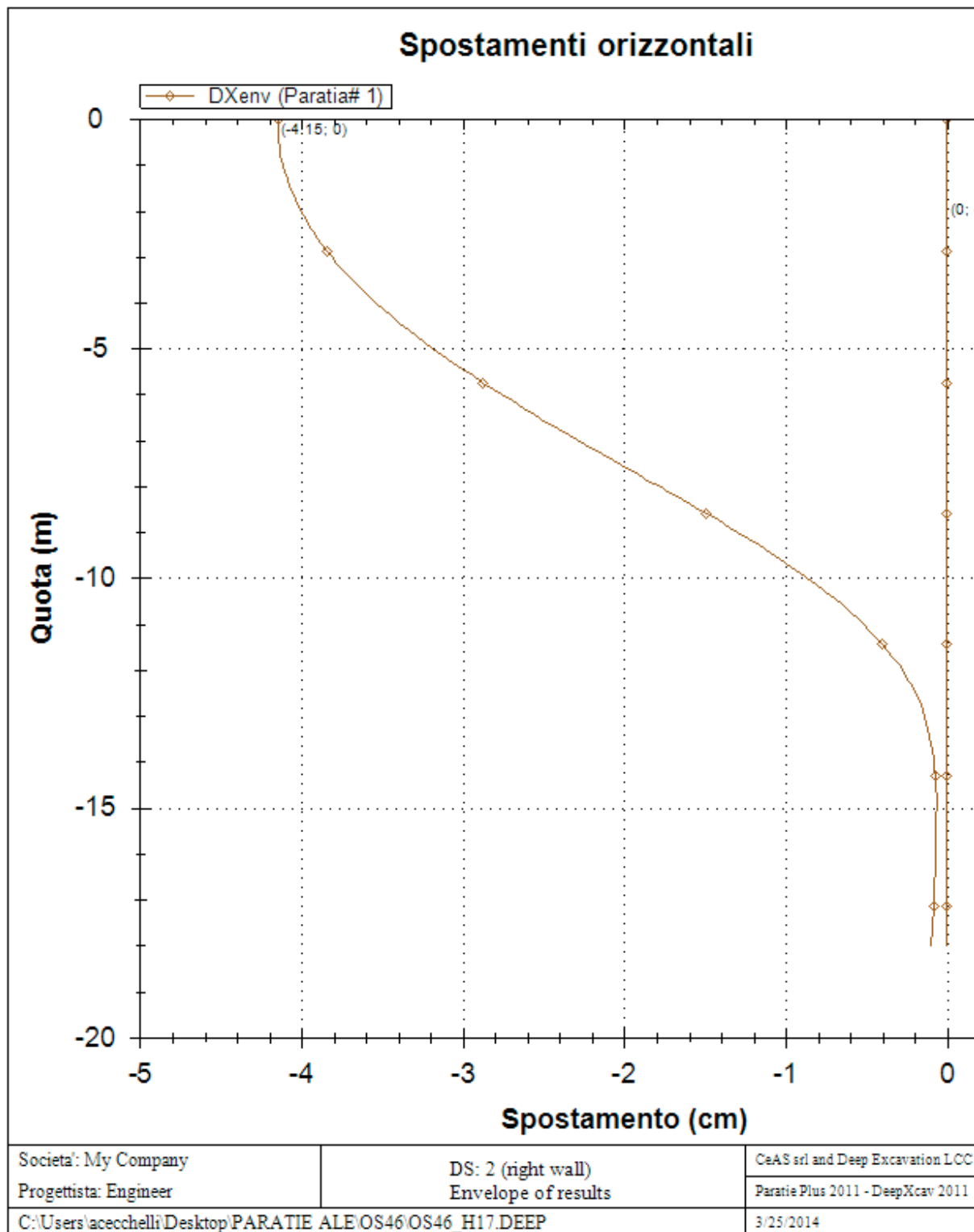












**TABELLA RISULTATI PARATIA**

## Wall 1 Stage: 0

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	1.78	-0.53	0
2	-0.3	3.75	3.75	0	0	0	1.62	-0.54	0
4	-0.6	7.506	7.483	0	0	0	1.46	-0.53	0
6	-0.9	11.261	11.219	0	0	0	1.3	-0.52	0
8	-1.15	14.389	14.335	0	0	0	1.17	-0.51	0
10	-1.45	18.142	18.077	0	0	0	1.03	-0.49	0
12	-1.75	20.332	20.259	0	2.5	2.5	0.89	-0.46	0
14	-2	21.896	21.819	0	5	5	0.78	-0.43	0
16	-2.3	23.771	23.692	0	8	8	0.65	-0.41	0
18	-2.6	25.646	25.566	0	11	11	0.54	-0.38	0
20	-2.9	27.521	27.442	0	14	14	0.43	-0.34	0
22	-3.15	29.083	29.006	0	16.5	16.5	0.35	-0.32	0
24	-3.45	30.957	30.884	0	19.5	19.5	0.26	-0.29	0
26	-3.75	32.831	32.763	0	22.5	22.5	0.18	-0.26	0
28	-4	34.403	34.297	0	25	25	0.12	-0.24	0
30	-4.3	36.37	36.273	0	28	28	0.06	-0.2	0
32	-4.6	38.336	38.248	0	31	31	0.01	-0.16	0
34	-4.9	40.302	40.224	0	34	34	-0.04	-0.13	0
36	-5.15	41.941	41.871	0	36.5	36.5	-0.06	-0.11	0
38	-5.45	43.907	43.846	0	39.5	39.5	-0.09	-0.08	0
40	-5.75	45.873	45.821	0	42.5	42.5	-0.11	-0.06	0
42	-6	47.512	47.467	0	45	45	-0.12	-0.04	0
44	-6.3	49.479	49.441	0	48	48	-0.13	-0.02	0
46	-6.6	51.446	51.415	0	51	51	-0.13	-0.01	0
48	-6.9	53.413	53.388	0	54	54	-0.13	0	0
50	-7.15	55.052	55.032	0	56.5	56.5	-0.13	0.01	0
52	-7.45	57.02	57.004	0	59.5	59.5	-0.12	0.02	0
54	-7.75	58.988	58.976	0	62.5	62.5	-0.11	0.02	0
56	-8	60.627	60.619	0	65	65	-0.11	0.03	0
58	-8.3	62.595	62.59	0	68	68	-0.1	0.03	0
60	-8.6	64.563	64.56	0	71	71	-0.09	0.03	0
62	-8.9	66.532	66.53	0	74	74	-0.08	0.03	0
64	-9.15	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.07	0.03	0
66	-9.45	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.06	0.03	0
68	-9.75	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.05	0.03	0
70	-10	69.971	69.975	0	85	85	-0.04	0.03	0
72	-10.3	71.839	71.844	0	88	88	-0.03	0.03	0
74	-10.6	73.706	73.712	0	91	91	-0.03	0.02	0
76	-10.9	75.574	75.58	0	94	94	-0.02	0.02	0
78	-11.15	77.131	77.136	0	96.5	96.5	-0.02	0.02	0
80	-11.45	78.999	79.004	0	99.5	99.5	-0.01	0.01	0
82	-11.75	80.867	80.872	0	102.5	102.5	-0.01	0.01	0
84	-12	82.424	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	84.292	84.296	0	108	108	0	0.01	0
88	-12.6	86.16	86.164	0	111	111	0	0.01	0
90	-12.9	88.029	88.032	0	114	114	0	0.01	0
92	-13.15	89.586	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	91.454	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0

96	-13.75	93.322	93.324	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	94.879	94.881	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	96.747	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	98.615	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	102.04	102.04	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	103.91	103.91	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	105.78	105.78	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	109.2	109.2	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	111.07	111.07	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	112.94	112.94	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	114.49	114.49	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	116.36	116.36	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	118.23	118.23	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	119.79	119.79	0	165	165	0	0	0

## Wall 1 Stage: 1

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	1.79	-0.54	0
2	-0.3	3.75	3.749	0	0	0	1.63	-0.54	0
4	-0.6	7.506	7.482	0	0	0	1.46	-0.54	0
6	-0.9	11.261	11.219	0	0	0	1.31	-0.53	0
8	-1.15	14.39	14.335	0	0	0	1.18	-0.51	0
10	-1.45	18.143	18.077	0	0	0	1.03	-0.49	0
12	-1.75	20.332	20.259	0	2.5	2.5	0.89	-0.46	0
14	-2	21.896	21.818	0	5	5	0.78	-0.44	0
16	-2.3	23.771	23.691	0	8	8	0.65	-0.41	0
18	-2.6	25.646	25.566	0	11	11	0.54	-0.38	0
20	-2.9	27.521	27.442	0	14	14	0.43	-0.34	0
22	-3.15	29.083	29.006	0	16.5	16.5	0.35	-0.32	0
24	-3.45	30.957	30.884	0	19.5	19.5	0.26	-0.29	0
26	-3.75	32.831	32.762	0	22.5	22.5	0.18	-0.26	0
28	-4	34.403	34.297	0	25	25	0.12	-0.24	0
30	-4.3	36.37	36.272	0	28	28	0.06	-0.2	0
32	-4.6	38.336	38.248	0	31	31	0	-0.16	0
34	-4.9	40.302	40.224	0	34	34	-0.04	-0.13	0
36	-5.15	41.941	41.87	0	36.5	36.5	-0.06	-0.11	0
38	-5.45	43.907	43.846	0	39.5	39.5	-0.09	-0.08	0
40	-5.75	45.873	45.821	0	42.5	42.5	-0.11	-0.06	0
42	-6	47.512	47.467	0	45	45	-0.12	-0.04	0
44	-6.3	49.479	49.441	0	48	48	-0.13	-0.02	0
46	-6.6	51.446	51.415	0	51	51	-0.13	-0.01	0
48	-6.9	53.413	53.388	0	54	54	-0.13	0	0
50	-7.15	55.052	55.032	0	56.5	56.5	-0.13	0.01	0
52	-7.45	57.02	57.004	0	59.5	59.5	-0.12	0.02	0
54	-7.75	58.987	58.976	0	62.5	62.5	-0.12	0.02	0
56	-8	60.627	60.619	0	65	65	-0.11	0.03	0
58	-8.3	62.595	62.59	0	68	68	-0.1	0.03	0
60	-8.6	64.563	64.56	0	71	71	-0.09	0.03	0
62	-8.9	66.532	66.53	0	74	74	-0.08	0.03	0

64	-9.15	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.07	0.03	0
66	-9.45	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.06	0.03	0
68	-9.75	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.05	0.03	0
70	-10	69.971	69.975	0	85	85	-0.04	0.03	0
72	-10.3	71.839	71.844	0	88	88	-0.03	0.03	0
74	-10.6	73.706	73.712	0	91	91	-0.03	0.02	0
76	-10.9	75.574	75.58	0	94	94	-0.02	0.02	0
78	-11.15	77.131	77.136	0	96.5	96.5	-0.02	0.02	0
80	-11.45	78.999	79.004	0	99.5	99.5	-0.01	0.01	0
82	-11.75	80.867	80.872	0	102.5	102.5	-0.01	0.01	0
84	-12	82.424	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	84.292	84.296	0	108	108	0	0.01	0
88	-12.6	86.16	86.164	0	111	111	0	0.01	0
90	-12.9	88.029	88.032	0	114	114	0	0.01	0
92	-13.15	89.586	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	91.454	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	93.322	93.324	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	94.879	94.881	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	96.747	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	98.615	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	102.04	102.04	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	103.91	103.91	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	105.78	105.78	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	109.2	109.2	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	111.07	111.07	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	112.94	112.94	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	114.49	114.49	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	116.36	116.36	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	118.23	118.23	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	119.79	119.79	0	165	165	0	0	0

## Wall 1 Stage: 2

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	151.07	-48.91	-0.14
2	-0.3	0	0	0	0	0	136.41	-48.91	-0.14
4	-0.6	0	0	0	0	0	121.73	-48.91	-0.14
6	-0.9	0	0	0	0	0	107.06	-48.91	-0.13
8	-1.15	0	0	0	0	0	94.63	-50.25	-0.13
10	-1.45	0	0	0	0	0	79.55	-50.25	-0.12
12	-1.75	0	0	0	0	0	64.48	-50.25	-0.12
14	-2	0	0	0	0	0	51.91	-50.25	-0.11
16	-2.3	0	0	0	0	0	35.76	-53.86	-0.1
18	-2.6	0	0	0	0	0	19.6	-53.86	-0.09
20	-2.9	0	0	0	0	0	3.44	-53.86	-0.08
22	-3.15	15.924	0	0	0	0	-10.67	-58.16	-0.08
24	-3.45	27.659	1.024	0	0	0	-26.46	-50.2	-0.07
26	-3.75	30.29	3.496	0	0	0	-39.17	-39.76	-0.06
28	-4	36.524	1.579	0	0	0	-47.4	-30.47	-0.05
30	-4.3	37.558	4.856	0	3	3	-55.67	-24.19	-0.05

32	-4.6	38.657	9.623	0	6	6	-60.12	-11.81	-0.04
34	-4.9	39.128	14.118	0	9	9	-61.16	-0.84	-0.03
36	-5.15	39.273	17.657	0	11.5	11.5	-61.29	-3	-0.03
38	-5.45	39.636	21.66	0	14.5	14.5	-60.35	5.06	-0.02
40	-5.75	40.205	25.405	0	17.5	17.5	-57.3	11.75	-0.02
42	-6	40.83	28.338	0	20	20	-53.42	16.81	-0.02
44	-6.3	41.751	31.649	0	23	23	-50.2	11.85	-0.01
46	-6.6	42.847	34.748	0	26	26	-45.79	15.58	-0.01
48	-6.9	44.103	37.654	0	29	29	-40.43	18.57	-0.01
50	-7.15	45.259	39.945	0	31.5	31.5	-36.6	12.49	-0.01
52	-7.45	46.763	42.554	0	34.5	34.5	-32.4	14.45	-0.01
54	-7.75	48.381	45.026	0	37.5	37.5	-27.71	16	0
56	-8	49.805	46.997	0	40	40	-23.5	17.14	0
58	-8.3	51.588	49.27	0	43	43	-20.24	11.11	0
60	-8.6	53.442	51.458	0	46	46	-16.71	11.98	0
62	-8.9	55.354	53.576	0	49	49	-12.94	12.73	0
64	-9.15	56.982	55.297	0	51.5	51.5	-10.53	7.44	0
66	-9.45	58.968	57.322	0	54.5	54.5	-8.15	8.09	0
68	-9.75	58.484	55.468	0	57.5	57.5	-5.54	8.99	0
70	-10	60.109	56.997	0	60	60	-3.09	10.08	0
72	-10.3	62.078	58.806	0	63	63	-2.43	2.51	0
74	-10.6	64.06	60.597	0	66	66	-1.39	3.81	0
76	-10.9	66.049	62.375	0	69	69	0.06	5.18	0
78	-11.15	67.706	63.856	0	71.5	71.5	0.49	-1.01	0
80	-11.45	69.69	65.635	0	74.5	74.5	0.53	0.51	0
82	-11.75	71.669	67.417	0	77.5	77.5	1.04	2.11	0
84	-12	73.313	68.908	0	80	80	1.84	3.65	0
86	-12.3	75.274	70.707	0	83	83	1.28	-1.46	0
88	-12.6	77.227	72.515	0	86	86	1.24	0.34	0
90	-12.9	79.17	74.331	0	89	89	1.76	2.19	0
92	-13.15	80.78	75.855	0	91.5	91.5	1.65	-2.67	0
94	-13.45	82.702	77.693	0	94.5	94.5	1.28	-0.74	0
96	-13.75	84.615	79.541	0	97.5	97.5	1.5	1.22	0
98	-14	86.201	81.09	0	100	100	2.13	3.03	0
100	-14.3	88.093	82.96	0	103	103	1.52	-1.56	0
102	-14.6	89.974	84.842	0	106	106	1.5	0.44	0
104	-14.9	91.844	86.736	0	109	109	2.08	2.44	0
106	-15.15	93.392	88.325	0	111.5	111.5	2.03	-2.47	0
108	-15.45	95.238	90.245	0	114.5	114.5	1.74	-0.5	0
110	-15.75	97.072	92.178	0	117.5	117.5	2.02	1.44	0
112	-16	98.589	93.801	0	120	120	2.7	3.18	0
114	-16.3	100.4	95.765	0	123	123	1.97	-1.98	0
116	-16.6	102.19	97.744	0	126	126	1.78	-0.19	0
118	-16.9	103.97	99.736	0	129	129	2.1	1.52	0
120	-17.15	105.44	101.41	0	131.5	131.5	1.66	-4.44	0
122	-17.45	107.2	103.42	0	134.5	134.5	0.68	-2.89	0
124	-17.75	108.96	105.45	0	137.5	137.5	0.14	-1.45	0
126	-18	110.42	107.13	0	140	140	0	-0.21	0

## Wall 1 Stage: 3

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)



0	0	0	0	0	0	0	340.99	-48.06	-0.86
2	-0.3	0	0	0	0	0	326.57	-48.06	-0.86
4	-0.6	0	0	0	0	0	312.16	-48.06	-0.86
6	-0.9	0	0	0	0	0	297.74	-48.06	-0.85
8	-1.15	0	0	0	0	0	285.42	-50.15	-0.84
10	-1.45	0	0	0	0	0	270.36	-50.15	-0.82
12	-1.75	0	0	0	0	0	255.32	-50.15	-0.8
14	-2	0	0	0	0	0	242.79	-50.15	-0.78
16	-2.3	0	0	0	0	0	225.91	-56.25	-0.76
18	-2.6	0	0	0	0	0	209.04	-56.25	-0.74
20	-2.9	0	0	0	0	0	192.17	-56.25	-0.71
22	-3.15	0	0	0	0	0	176.53	-66.75	-0.68
24	-3.45	0	0	0	0	0	156.49	-66.75	-0.65
26	-3.75	0	0	0	0	0	136.47	-66.75	-0.62
28	-4	0	0	0	0	0	119.78	-66.75	-0.59
30	-4.3	0	0	0	0	0	95.51	-80.92	-0.56
32	-4.6	0	0	0	0	0	71.23	-80.92	-0.52
34	-4.9	0	0	0	0	0	46.95	-80.92	-0.48
36	-5.15	0	0	0	0	0	22.63	-108.23	-0.45
38	-5.45	0	0	0	0	0	-9.84	-108.23	-0.42
40	-5.75	0	0	0	0	0	-42.32	-108.23	-0.38
42	-6	17.318	0	0	0	0	-69.37	-108.23	-0.35
44	-6.3	35.761	0	0	0	0	-108.7	-128.51	-0.31
46	-6.6	54.205	0	0	0	0	-143.84	-112.76	-0.28
48	-6.9	72.649	0.971	0	0	0	-172.65	-89.83	-0.24
50	-7.15	74.47	2.392	0	1.5	1.5	-194.43	-93.03	-0.22
52	-7.45	72.386	3.627	0	4.5	4.5	-216.06	-65.25	-0.19
54	-7.75	70.594	4.862	0	7.5	7.5	-229.64	-38.74	-0.16
56	-8	69.344	5.891	0	10	10	-235.08	-15.47	-0.14
58	-8.3	68.146	7.126	0	13	13	-241.97	-16.9	-0.11
60	-8.6	67.291	8.361	0	16	16	-241.71	6.69	-0.09
62	-8.9	66.779	12.286	0	19	19	-234.56	29.49	-0.07
64	-9.15	64.265	19.295	0	21.5	21.5	-226.75	26.57	-0.06
66	-9.45	61.546	26.848	0	24.5	24.5	-214.98	43.06	-0.05
68	-9.75	66.293	19.223	0	27.5	27.5	-198.46	60.31	-0.04
70	-10	63.031	26.792	0	30	30	-180.43	76.05	-0.03
72	-10.3	60.16	34.612	0	33	33	-163.62	59.04	-0.02
74	-10.6	58.32	41.184	0	36	36	-143.79	68.13	-0.01
76	-10.9	57.385	46.66	0	39	39	-121.95	74.14	-0.01
78	-11.15	57.201	50.503	0	41.5	41.5	-106.22	54.25	-0.01
80	-11.45	57.587	54.376	0	44.5	44.5	-89.42	56.49	0
82	-11.75	58.537	57.566	0	47.5	47.5	-72.22	57.5	0
84	-12	59.68	59.796	0	50	50	-57.8	57.73	0
86	-12.3	61.385	62.064	0	53	53	-46.34	38.16	0
88	-12.6	63.38	63.976	0	56	56	-34.95	37.89	0
90	-12.9	65.593	65.619	0	59	59	-23.62	37.71	0
92	-13.15	67.553	66.842	0	61.5	61.5	-16.85	20.03	0
94	-13.45	69.997	68.192	0	64.5	64.5	-10.76	20.41	0
96	-13.75	72.506	69.456	0	67.5	67.5	-4.46	21.23	0
98	-14	74.617	70.48	0	70	70	1.05	22.43	0
100	-14.3	77.144	71.708	0	73	73	2.92	6.69	0

102	-14.6	79.649	72.955	0	76	76	5.42	8.94	-0.01
104	-14.9	82.115	74.242	0	79	79	8.71	11.66	-0.01
106	-15.15	84.128	75.36	0	81.5	81.5	9.46	-3.62	-0.01
108	-15.45	86.485	76.766	0	84.5	84.5	9.16	-0.11	-0.01
110	-15.75	88.78	78.239	0	87.5	87.5	9.99	3.77	-0.01
112	-16	90.642	79.523	0	90	90	11.62	7.59	-0.01
114	-16.3	92.811	81.137	0	93	93	9.02	-7.57	-0.01
116	-16.6	94.92	82.818	0	96	96	7.78	-2.98	-0.01
118	-16.9	96.976	84.557	0	99	99	7.95	1.78	-0.01
120	-17.15	98.65	86.05	0	101.5	101.5	6.03	-15.35	-0.01
122	-17.45	100.62	87.882	0	104.5	104.5	2.53	-10.42	-0.01
124	-17.75	102.58	89.732	0	107.5	107.5	0.52	-5.44	-0.01
126	-18	104.2	91.277	0	110	110	0	-0.84	-0.01

## Wall 1 Stage: 4

Wall Nod	EL (m)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)
0	0	0	0	0	0	0	671.46	-46.24	-3.25
2	-0.3	0	0	0	0	0	657.59	-46.24	-3.25
4	-0.6	0	0	0	0	0	643.72	-46.24	-3.23
6	-0.9	0	0	0	0	0	629.85	-46.24	-3.21
8	-1.15	0	0	0	0	0	617.9	-48.79	-3.19
10	-1.45	0	0	0	0	0	603.26	-48.79	-3.16
12	-1.75	0	0	0	0	0	588.63	-48.79	-3.12
14	-2	0	0	0	0	0	576.43	-48.79	-3.09
16	-2.3	0	0	0	0	0	559.61	-56.06	-3.04
18	-2.6	0	0	0	0	0	542.8	-56.06	-2.98
20	-2.9	0	0	0	0	0	525.98	-56.06	-2.92
22	-3.15	0	0	0	0	0	510.06	-68.78	-2.87
24	-3.45	0	0	0	0	0	489.42	-68.78	-2.8
26	-3.75	0	0	0	0	0	468.79	-68.78	-2.72
28	-4	0	0	0	0	0	451.59	-68.78	-2.66
30	-4.3	0	0	0	0	0	425.65	-86.49	-2.57
32	-4.6	0	0	0	0	0	399.7	-86.49	-2.48
34	-4.9	0	0	0	0	0	373.75	-86.49	-2.39
36	-5.15	0	0	0	0	0	346.76	-122.32	-2.31
38	-5.45	0	0	0	0	0	310.06	-122.32	-2.21
40	-5.75	0	0	0	0	0	273.36	-122.32	-2.11
42	-6	0	0	0	0	0	242.79	-122.32	-2.02
44	-6.3	0	0	0	0	0	194.26	-161.73	-1.91
46	-6.6	0	0	0	0	0	145.74	-161.73	-1.8
48	-6.9	0	0	0	0	0	97.23	-161.73	-1.69
50	-7.15	0	0	0	0	0	50.82	-201.51	-1.6
52	-7.45	0	0	0	0	0	-9.63	-201.51	-1.48
54	-7.75	0	0	0	0	0	-70.09	-201.51	-1.37
56	-8	0	0	0	0	2	-120.48	-201.68	-1.28
58	-8.3	0	0	0	0	5	-192.24	-239.55	-1.16
60	-8.6	35.761	0	0	0	7.982	-263.82	-236.63	-1.06
62	-8.9	51.189	0	0	1.006	10.965	-332.14	-224.28	-0.95
64	-9.15	59.018	0	0	3.52	13.451	-390.16	-241.67	-0.86
66	-9.45	68.412	0	0	6.538	16.433	-458.21	-221.61	-0.76
68	-9.75	122.01	0	0	9.686	19.285	-518.13	-189.28	-0.67

70	-10	130.31	0	0	12.332	21.639	-558.05	-148.25	-0.59
72	-10.3	140.28	0	0	15.506	24.465	-606.37	-148.76	-0.51
74	-10.6	150.24	0	0	18.681	27.29	-639.33	-96.53	-0.43
76	-10.9	148.31	0	0	21.855	30.116	-655.71	-40.29	-0.36
78	-11.15	136.81	0	0	24.501	32.47	-662.13	-31.16	-0.31
80	-11.45	124.54	0	0	27.675	35.296	-660.36	17.88	-0.25
82	-11.75	113.94	0	0	30.85	38.121	-644.89	62.44	-0.2
84	-12	106.35	0	0	33.495	40.476	-622.41	99.84	-0.16
86	-12.3	98.698	0	0	36.67	43.301	-593.87	104.47	-0.12
88	-12.6	92.546	0	0	39.844	46.127	-554.54	139.78	-0.09
90	-12.9	87.454	8.922	0	43.019	48.952	-505.1	172.95	-0.06
92	-13.15	77.693	24.369	0	45.664	51.307	-461.46	167.78	-0.04
94	-13.45	68.647	39.704	0	48.839	54.132	-407.32	183.88	-0.02
96	-13.75	62.184	51.939	0	52.013	56.958	-350.36	191.19	-0.01
98	-14	58.512	60.077	0	54.659	59.312	-302.34	191.91	0
100	-14.3	55.855	67.742	0	57.833	62.138	-252.95	163.46	0.01
102	-14.6	54.803	73.476	0	61.008	64.963	-205.45	156.44	0.01
104	-14.9	55.054	77.64	0	64.182	67.789	-160.56	147.21	0.02
106	-15.15	56.054	80.155	0	66.828	70.143	-129.12	114.29	0.02
108	-15.45	57.993	82.277	0	70.002	72.969	-97.25	103.57	0.02
110	-15.75	60.547	83.651	0	73.177	75.794	-68.55	93.06	0.02
112	-16	63.013	84.382	0	75.822	78.149	-46.93	84.06	0.02
114	-16.3	66.243	84.924	0	78.997	80.974	-30.95	51.11	0.01
116	-16.6	69.666	85.222	0	82.171	83.8	-17.38	43.38	0.01
118	-16.9	73.195	85.379	0	85.346	86.625	-5.82	37.04	0.01
120	-17.15	76.166	85.466	0	87.991	88.98	-1.38	6.37	0.01
122	-17.45	79.735	85.554	0	91.166	91.805	-0.32	2.73	0
124	-17.75	83.301	85.633	0	94.34	94.631	-0.01	0.59	0
126	-18	86.271	85.694	0	96.985	96.985	0	-0.04	0

## Wall 1 Stage: 5

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	688.43	-48.65	-3.3
2	-0.3	0	0	0	0	0	673.83	-48.65	-3.29
4	-0.6	0	0	0	0	0	659.24	-48.65	-3.28
6	-0.9	0	0	0	0	0	644.64	-48.65	-3.26
8	-1.15	0	0	0	0	0	632.09	-51.29	-3.24
10	-1.45	0	0	0	0	0	616.69	-51.29	-3.21
12	-1.75	0	0	0	0	0	601.32	-51.29	-3.17
14	-2	0	0	0	0	0	588.5	-51.29	-3.13
16	-2.3	0	0	0	0	0	570.86	-58.76	-3.08
18	-2.6	0	0	0	0	0	553.23	-58.76	-3.02
20	-2.9	0	0	0	0	0	535.6	-58.76	-2.96
22	-3.15	0	0	0	0	0	518.96	-71.78	-2.91
24	-3.45	0	0	0	0	0	497.43	-71.78	-2.83
26	-3.75	0	0	0	0	0	475.89	-71.78	-2.76
28	-4	0	0	0	0	0	457.94	-71.78	-2.69
30	-4.3	0	0	0	0	0	430.99	-89.83	-2.6
32	-4.6	0	0	0	0	0	404.05	-89.83	-2.51
34	-4.9	0	0	0	0	0	377.1	-89.83	-2.42
36	-5.15	0	0	0	0	0	349.22	-126	-2.34

38	-5.45	0	0	0	0	0	311.42	-126	-2.23
40	-5.75	0	0	0	0	0	273.61	-126	-2.13
42	-6	0	0	0	0	0	242.11	-126	-2.04
44	-6.3	0	0	0	0	0	192.52	-165.31	-1.93
46	-6.6	0	0	0	0	0	142.92	-165.31	-1.82
48	-6.9	0	0	0	0	0	93.33	-165.31	-1.7
50	-7.15	0	0	0	0	1.5	46.15	-204.36	-1.61
52	-7.45	0	0	0	0	4.5	-15.34	-205.24	-1.49
54	-7.75	4.621	0	0	0	7.486	-77.26	-206.74	-1.38
56	-8	7.629	0	0	0	9.971	-129.13	-207.71	-1.28
58	-8.3	9.365	2.53	0	3.017	12.954	-202.27	-244.08	-1.17
60	-8.6	47.806	8.164	0	6.035	15.937	-275.02	-240.28	-1.06
62	-8.9	59.606	6.907	0	9.052	18.919	-344.27	-227.21	-0.95
64	-9.15	66.614	6.436	0	11.566	21.405	-402.64	-242.28	-0.87
66	-9.45	74.271	6.151	0	14.584	24.388	-470.79	-221.9	-0.77
68	-9.75	127.24	5.283	0	17.731	27.241	-530.8	-189.57	-0.67
70	-10	135.37	5.473	0	20.375	29.597	-570.8	-148.56	-0.59
72	-10.3	145.03	5.693	0	23.548	32.424	-618.19	-145.69	-0.51
74	-10.6	154.61	5.884	0	26.72	35.251	-650.31	-93.87	-0.43
76	-10.9	152.37	6.037	0	29.893	38.078	-666.03	-38.23	-0.36
78	-11.15	140.66	6.13	0	32.537	40.434	-671.55	-26.32	-0.31
80	-11.45	128.2	6.202	0	35.71	43.261	-668.52	21.83	-0.25
82	-11.75	117.46	6.232	0	38.883	46.088	-652.08	65.41	-0.19
84	-12	109.79	6.229	0	41.527	48.444	-629.04	101.85	-0.16
86	-12.3	102.07	6.193	0	44.7	51.271	-599.16	108.69	-0.12
88	-12.6	95.893	6.129	0	47.873	54.098	-558.81	142.92	-0.08
90	-12.9	90.697	14.965	0	51.046	56.925	-508.66	175.04	-0.06
92	-13.15	80.104	30.325	0	53.69	59.281	-464.26	171.8	-0.04
94	-13.45	71.036	45.544	0	56.863	62.108	-409.21	186.55	-0.02
96	-13.75	64.568	57.655	0	60.036	64.935	-351.75	192.53	-0.01
98	-14	60.903	65.685	0	62.68	67.291	-303.62	192.08	0
100	-14.3	58.263	73.218	0	65.853	70.118	-253.59	165.27	0.01
102	-14.6	57.236	78.818	0	69.026	72.945	-205.8	157.09	0.02
104	-14.9	57.519	82.85	0	72.199	75.772	-160.98	146.74	0.02
106	-15.15	58.548	85.255	0	74.843	78.128	-129.43	115.59	0.02
108	-15.45	60.527	87.247	0	78.016	80.955	-97.38	103.89	0.02
110	-15.75	63.124	88.491	0	81.189	83.782	-68.8	92.46	0.02
112	-16	65.629	89.114	0	83.833	86.138	-47.48	82.67	0.02
114	-16.3	68.91	89.526	0	87.006	88.965	-31.29	51.62	0.01
116	-16.6	72.387	89.693	0	90.179	91.793	-17.73	43.16	0.01
118	-16.9	75.975	89.719	0	93.352	94.62	-6.38	36.16	0.01
120	-17.15	78.998	89.694	0	95.996	96.976	-1.85	7.73	0.01
122	-17.45	82.634	89.646	0	99.169	99.803	-0.5	3.57	0
124	-17.75	86.271	89.59	0	102.34	102.63	-0.04	0.98	0
126	-18	89.299	89.539	0	104.99	104.99	0	0.02	0

## Wall 1 Stage: 6

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	772.38	-39.16	-4.15
2	-0.3	0	0	0	0	0	760.64	-39.16	-4.14
4	-0.6	0	0	0	0	0	748.89	-39.16	-4.13

6	-0.9	0	0	0	0	0	737.14	-39.16	-4.1
8	-1.15	0	0	0	0	0	727.06	-41.04	-4.08
10	-1.45	0	0	0	0	0	714.75	-41.04	-4.04
12	-1.75	0	0	0	0	0	702.44	-41.04	-4
14	-2	0	0	0	0	0	692.18	-41.04	-3.96
16	-2.3	0	0	0	0	0	678.44	-45.81	-3.9
18	-2.6	0	0	0	0	1	664.7	-45.81	-3.84
20	-2.9	0	0	0	0	4	650.82	-46.5	-3.76
22	-3.15	0	0	0	0	6.5	637.78	-55.53	-3.7
24	-3.45	0	0	0	0	9.5	620.5	-58.36	-3.62
26	-3.75	0	0	0	0	12.5	602.12	-62.36	-3.53
28	-4	0	0	0	0	15	585.69	-67.07	-3.45
30	-4.3	0	0	0	0	18	561.51	-82.21	-3.34
32	-4.6	0	0	0	0	21	535.22	-89.52	-3.24
34	-4.9	0	0	0	0	24	506.48	-98.01	-3.12
36	-5.15	0	0	0	0	26.5	477.85	-122.95	-3.03
38	-5.45	0	0	0	0	29.5	438.59	-133.58	-2.9
40	-5.75	0	0	0	0	32.5	395.89	-145.38	-2.78
42	-6	0	0	0	0	35	357.41	-157.24	-2.67
44	-6.3	0	0	0	0	38	302.61	-186.2	-2.53
46	-6.6	0	0	0	0	41	243.37	-201.3	-2.4
48	-6.9	0	0	0	0	44	179.35	-217.59	-2.26
50	-7.15	0	0	0	0	46.5	120.03	-245.62	-2.14
52	-7.45	0	0	0	0	49.5	42.22	-264.04	-1.99
54	-7.75	32.687	0	0	0	52.421	-40.7	-279.06	-1.85
56	-8	48.057	0	0	0	54.841	-111.62	-284.86	-1.73
58	-8.3	57.219	0	0	3.095	57.746	-200.37	-296.05	-1.59
60	-8.6	66.381	0	0	6.19	60.651	-288.82	-294.14	-1.45
62	-8.9	75.542	0	0	9.285	63.556	-375.88	-288.57	-1.31
64	-9.15	83.177	0.735	0	11.865	65.977	-447.38	-286.57	-1.2
66	-9.45	92.339	2.007	0	14.96	68.882	-530.75	-274.74	-1.07
68	-9.75	146.52	0	0	18.768	71.073	-608.43	-250.17	-0.95
70	-10	152.66	0	0	22.061	72.781	-664.77	-215.74	-0.85
72	-10.3	160.02	0	0	26.012	74.83	-722.59	-182.34	-0.74
74	-10.6	167.39	0	0	29.963	76.879	-767.4	-138.07	-0.64
76	-10.9	174.75	0	0	33.914	78.928	-798.11	-90.18	-0.54
78	-11.15	180.31	0	0	37.206	80.635	-812.49	-49.8	-0.47
80	-11.45	162.68	0	0	41.157	82.684	-815.66	2	-0.39
82	-11.75	147.11	0.861	0	45.108	84.733	-804.64	47.84	-0.32
84	-12	135.71	2.091	0	48.401	86.441	-785.86	84.86	-0.26
86	-12.3	123.85	3.568	0	52.352	88.49	-754.38	113.67	-0.21
88	-12.6	113.9	5.044	0	56.303	90.539	-713.04	145.51	-0.16
90	-12.9	105.32	6.52	0	60.254	92.588	-662.96	173.82	-0.12
92	-13.15	96.932	7.751	0	63.546	94.295	-616.4	187.3	-0.09
94	-13.45	91.76	19.155	0	67.497	96.344	-555.15	209.65	-0.06
96	-13.75	80.02	37.953	0	71.448	98.393	-488.83	223.87	-0.04
98	-14	72.253	50.759	0	74.741	100.1	-432.07	227.34	-0.02
100	-14.3	65.438	63.136	0	78.692	102.15	-367.32	214.57	-0.01
102	-14.6	60.966	72.719	0	82.643	104.2	-304.99	205.02	0
104	-14.9	58.439	79.977	0	86.594	106.25	-246.54	191.17	0.01
106	-15.15	57.55	84.571	0	89.886	107.96	-203.09	166.75	0.01

108	-15.45	57.656	88.681	0	93.837	110	-157.05	148.9	0.01
110	-15.75	58.765	91.588	0	97.788	112.05	-116.53	130.45	0.01
112	-16	60.268	93.315	0	101.08	113.76	-86.97	113.73	0.01
114	-16.3	62.574	94.782	0	105.03	115.81	-59.84	86.08	0.01
116	-16.6	65.262	95.784	0	108.98	117.86	-37.74	69.65	0.01
118	-16.9	68.192	96.49	0	112.93	119.91	-20.24	54.68	0.01
120	-17.15	70.737	96.949	0	116.23	121.62	-10.72	30.84	0.01
122	-17.45	73.852	97.42	0	120.18	123.66	-4.17	18.96	0
124	-17.75	76.993	97.852	0	124.13	125.71	-0.79	8.86	0
126	-18	79.615	98.201	0	127.42	127.42	0	1.21	0

## Right wall Stage: 0

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	-1.27	0.53	0
2	-0.3	12.193	12.247	0	0	0	-1.11	0.52	0
4	-0.6	20.334	20.408	0	0	0	-0.95	0.5	0
6	-0.9	27.528	27.615	0	0	0	-0.81	0.47	0
8	-1.15	32.936	33.03	0	0	0	-0.7	0.44	0
10	-1.45	38.905	39.005	0	0	0	-0.57	0.41	0
12	-1.75	42.892	42.993	0	2.5	2.5	-0.46	0.37	0
14	-2	45.71	45.809	0	5	5	-0.38	0.33	0
16	-2.3	48.865	48.961	0	8	8	-0.29	0.29	0
18	-2.6	51.826	51.917	0	11	11	-0.2	0.26	0
20	-2.9	54.633	54.717	0	14	14	-0.14	0.22	0
22	-3.15	56.878	56.955	0	16.5	16.5	-0.08	0.2	0
24	-3.45	59.478	59.547	0	19.5	19.5	-0.03	0.17	0
26	-3.75	61.994	62.055	0	22.5	22.5	0.01	0.14	0
28	-4	64.011	64.101	0	25	25	0.04	0.12	0
30	-4.3	66.505	66.582	0	28	28	0.07	0.09	0
32	-4.6	68.948	69.012	0	31	31	0.09	0.06	0
34	-4.9	71.346	71.399	0	34	34	0.11	0.04	0
36	-5.15	73.315	73.358	0	36.5	36.5	0.11	0.02	0
38	-5.45	75.645	75.679	0	39.5	39.5	0.11	0	0
40	-5.75	77.944	77.97	0	42.5	42.5	0.11	-0.01	0
42	-6	79.839	79.859	0	45	45	0.11	-0.02	0
44	-6.3	82.088	82.102	0	48	48	0.1	-0.02	0
46	-6.6	84.314	84.323	0	51	51	0.09	-0.03	0
48	-6.9	86.518	86.523	0	54	54	0.08	-0.03	0
50	-7.15	88.339	88.341	0	56.5	56.5	0.08	-0.03	0
52	-7.45	90.506	90.506	0	59.5	59.5	0.07	-0.03	0
54	-7.75	92.655	92.652	0	62.5	62.5	0.06	-0.03	0
56	-8	94.433	94.429	0	65	65	0.05	-0.03	0
58	-8.3	96.552	96.547	0	68	68	0.04	-0.03	0
60	-8.6	98.655	98.65	0	71	71	0.03	-0.03	0
62	-8.9	100.74	100.74	0	74	74	0.02	-0.03	0
64	-9.15	102.47	102.47	0	76.5	76.5	0.02	-0.02	0
66	-9.45	104.54	104.53	0	79.5	79.5	0.01	-0.02	0
68	-9.75	102.9	102.89	0	82.5	82.5	0.01	-0.02	0
70	-10	104.51	104.51	0	85	85	0	-0.02	0
72	-10.3	106.44	106.44	0	88	88	0	-0.01	0
74	-10.6	108.36	108.35	0	91	91	0	-0.01	0

76	-10.9	110.26	110.26	0	94	94	0	-0.01	0
78	-11.15	111.84	111.84	0	96.5	96.5	-0.01	0	0
80	-11.45	113.73	113.73	0	99.5	99.5	-0.01	0	0
82	-11.75	115.61	115.6	0	102.5	102.5	-0.01	0	0
84	-12	117.16	117.16	0	105	105	-0.01	0	0
86	-12.3	119.02	119.02	0	108	108	-0.01	0	0
88	-12.6	120.87	120.87	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	122.71	122.71	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	124.24	124.24	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	126.06	126.06	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	127.88	127.88	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	129.39	129.39	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	131.19	131.19	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	132.99	132.99	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	134.77	134.78	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	136.26	136.26	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	138.04	138.04	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	139.81	139.81	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	141.28	141.28	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	143.04	143.04	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	144.79	144.79	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	146.54	146.54	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	147.99	147.99	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	149.73	149.73	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	151.47	151.47	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	152.91	152.91	0	165	165	0	0	0

## Right wall Stage: 1

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	-1.26	0.53	0
2	-0.3	12.194	12.246	0	0	0	-1.1	0.52	0
4	-0.6	20.334	20.407	0	0	0	-0.95	0.5	0
6	-0.9	27.528	27.615	0	0	0	-0.81	0.47	0
8	-1.15	32.936	33.03	0	0	0	-0.7	0.44	0
10	-1.45	38.906	39.004	0	0	0	-0.57	0.4	0
12	-1.75	42.892	42.992	0	2.5	2.5	-0.46	0.37	0
14	-2	45.71	45.809	0	5	5	-0.38	0.33	0
16	-2.3	48.866	48.961	0	8	8	-0.29	0.29	0
18	-2.6	51.826	51.916	0	11	11	-0.21	0.26	0
20	-2.9	54.633	54.717	0	14	14	-0.14	0.22	0
22	-3.15	56.878	56.955	0	16.5	16.5	-0.09	0.2	0
24	-3.45	59.478	59.547	0	19.5	19.5	-0.03	0.17	0
26	-3.75	61.994	62.054	0	22.5	22.5	0.01	0.14	0
28	-4	64.012	64.101	0	25	25	0.04	0.12	0
30	-4.3	66.506	66.582	0	28	28	0.07	0.09	0
32	-4.6	68.948	69.012	0	31	31	0.09	0.06	0
34	-4.9	71.346	71.399	0	34	34	0.1	0.04	0
36	-5.15	73.315	73.358	0	36.5	36.5	0.11	0.02	0
38	-5.45	75.645	75.679	0	39.5	39.5	0.11	0	0
40	-5.75	77.944	77.97	0	42.5	42.5	0.11	-0.01	0
42	-6	79.839	79.859	0	45	45	0.11	-0.02	0

44	-6.3	82.088	82.102	0	48	48	0.1	-0.02	0
46	-6.6	84.314	84.323	0	51	51	0.09	-0.03	0
48	-6.9	86.518	86.523	0	54	54	0.08	-0.03	0
50	-7.15	88.339	88.341	0	56.5	56.5	0.08	-0.03	0
52	-7.45	90.506	90.506	0	59.5	59.5	0.07	-0.03	0
54	-7.75	92.655	92.652	0	62.5	62.5	0.06	-0.03	0
56	-8	94.433	94.429	0	65	65	0.05	-0.03	0
58	-8.3	96.552	96.547	0	68	68	0.04	-0.03	0
60	-8.6	98.655	98.65	0	71	71	0.03	-0.03	0
62	-8.9	100.74	100.74	0	74	74	0.02	-0.03	0
64	-9.15	102.47	102.47	0	76.5	76.5	0.02	-0.02	0
66	-9.45	104.54	104.53	0	79.5	79.5	0.01	-0.02	0
68	-9.75	102.9	102.89	0	82.5	82.5	0.01	-0.02	0
70	-10	104.51	104.51	0	85	85	0	-0.02	0
72	-10.3	106.44	106.44	0	88	88	0	-0.01	0
74	-10.6	108.36	108.35	0	91	91	0	-0.01	0
76	-10.9	110.26	110.26	0	94	94	0	-0.01	0
78	-11.15	111.84	111.84	0	96.5	96.5	-0.01	0	0
80	-11.45	113.73	113.73	0	99.5	99.5	-0.01	0	0
82	-11.75	115.61	115.6	0	102.5	102.5	-0.01	0	0
84	-12	117.16	117.16	0	105	105	-0.01	0	0
86	-12.3	119.02	119.02	0	108	108	-0.01	0	0
88	-12.6	120.87	120.87	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	122.71	122.71	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	124.24	124.24	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	126.06	126.06	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	127.88	127.88	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	129.39	129.39	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	131.19	131.19	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	132.99	132.99	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	134.77	134.78	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	136.26	136.26	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	138.04	138.04	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	139.81	139.81	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	141.28	141.28	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	143.04	143.04	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	144.79	144.79	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	146.54	146.54	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	147.99	147.99	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	149.73	149.73	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	151.47	151.47	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	152.91	152.91	0	165	165	0	0	0

## Right wall Stage: 2

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	-35.45	48.9	-0.14
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	-20.8	48.8	-0.14
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	-6.34	47.9	-0.14
6	-0.9	0	7.643	0	0	0	7.61	45.96	-0.14
8	-1.15	0	12.929	0	0	0	18.75	44.47	-0.14
10	-1.45	0	18.803	0	0	0	30.87	38.85	-0.15



12	-1.75	0	24.343	0	0	0	40.8	30.97	-0.15
14	-2	0	28.804	0	0	0	46.91	21.83	-0.14
16	-2.3	0	34.055	0	0	0	52.22	14.62	-0.14
18	-2.6	0	39.262	0	0	0	53.54	0.83	-0.14
20	-2.9	0	44.47	0	0	0	50.27	-14.99	-0.14
22	-3.15	15.924	48.826	0	0	0	44.57	-23.17	-0.13
24	-3.45	33.918	54.076	0	0	0	34.92	-34.74	-0.13
26	-3.75	51.804	59.344	0	0	0	22.92	-41.37	-0.12
28	-4	68.083	53.088	0	0	0	12.19	-43.04	-0.11
30	-4.3	69.974	57.201	0	3	3	2.27	-31.73	-0.11
32	-4.6	71.811	61.275	0	6	6	-6.17	-26.97	-0.1
34	-4.9	73.62	65.276	0	9	9	-13.36	-23.07	-0.09
36	-5.15	75.124	68.533	0	11.5	11.5	-17.1	-10.41	-0.09
38	-5.45	76.936	72.333	0	14.5	14.5	-19.67	-8.04	-0.08
40	-5.75	78.764	76.008	0	17.5	17.5	-21.71	-6.43	-0.08
42	-6	80.305	78.969	0	20	20	-23.15	-5.58	-0.07
44	-6.3	82.179	82.399	0	23	23	-21.99	3.93	-0.07
46	-6.6	84.077	85.698	0	26	26	-20.85	3.7	-0.06
48	-6.9	85.996	88.874	0	29	29	-19.9	2.94	-0.06
50	-7.15	87.429	91.432	0	31.5	31.5	-18.14	10.05	-0.05
52	-7.45	88.923	94.404	0	34.5	34.5	-15.5	8.34	-0.05
54	-7.75	90.462	97.282	0	37.5	37.5	-13.5	6.07	-0.05
56	-8	91.774	99.617	0	40	40	-12.44	3.53	-0.05
58	-8.3	93.38	102.35	0	43	43	-9.91	7.6	-0.04
60	-8.6	95.011	105.02	0	46	46	-8.44	3.99	-0.04
62	-8.9	96.663	107.63	0	49	49	-8.13	-0.01	-0.04
64	-9.15	98.054	109.77	0	51.5	51.5	-7.97	2.24	-0.04
66	-9.45	99.742	112.29	0	54.5	54.5	-8.34	-2.41	-0.03
68	-9.75	103	103.77	0	57.5	57.5	-9.81	-4.92	-0.03
70	-10	104.46	105.96	0	60	60	-11.09	-5.27	-0.03
72	-10.3	105.95	108.49	0	63	63	-10.2	2.79	-0.03
74	-10.6	107.47	110.92	0	66	66	-9.6	1.71	-0.03
76	-10.9	109.05	113.24	0	69	69	-9.4	0.29	-0.03
78	-11.15	110.41	115.1	0	71.5	71.5	-8.5	6.28	-0.03
80	-11.45	112.09	117.26	0	74.5	74.5	-7.03	4.4	-0.03
82	-11.75	113.81	119.34	0	77.5	77.5	-6.17	2.34	-0.03
84	-12	115.27	121.03	0	80	80	-5.95	0.34	-0.03
86	-12.3	117.06	123	0	83	83	-4.29	4.96	-0.03
88	-12.6	118.87	124.91	0	86	86	-3.33	2.63	-0.02
90	-12.9	120.7	126.79	0	89	89	-3.07	0.27	-0.02
92	-13.15	122.23	128.33	0	91.5	91.5	-2.43	4.73	-0.02
94	-13.45	124.08	130.14	0	94.5	94.5	-1.54	2.36	-0.02
96	-13.75	125.93	131.94	0	97.5	97.5	-1.37	0	-0.02
98	-14	127.48	133.41	0	100	100	-1.76	-2.14	-0.02
100	-14.3	129.34	135.17	0	103	103	-0.93	2.17	-0.03
102	-14.6	131.19	136.91	0	106	106	-0.79	-0.09	-0.03
104	-14.9	133.05	138.63	0	109	109	-1.32	-2.31	-0.03
106	-15.15	134.6	140.05	0	111.5	111.5	-1.27	2.45	-0.03
108	-15.45	136.46	141.74	0	114.5	114.5	-1.01	0.34	-0.03
110	-15.75	138.32	143.42	0	117.5	117.5	-1.37	-1.7	-0.03
112	-16	139.88	144.8	0	120	120	-2.13	-3.51	-0.03

114	-16.3	141.75	146.44	0	123	123	-1.5	1.61	-0.03
116	-16.6	143.63	148.05	0	126	126	-1.43	-0.19	-0.03
118	-16.9	145.52	149.65	0	129	129	-1.87	-1.89	-0.03
120	-17.15	147.1	150.96	0	131.5	131.5	-1.51	4.12	-0.03
122	-17.45	148.99	152.52	0	134.5	134.5	-0.61	2.64	-0.03
124	-17.75	150.89	154.07	0	137.5	137.5	-0.12	1.3	-0.03
126	-18	152.47	155.36	0	140	140	0	0.19	-0.03

## Right wall Stage: 3

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	18.97	48.05	-0.86
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	33.37	47.95	-0.86
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	47.57	47.05	-0.86
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	61.27	45.11	-0.86
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	72.39	44.77	-0.86
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	84.96	40.88	-0.86
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	96.1	35.79	-0.85
14	-2	0	17.89	0	0	0	104.03	30.04	-0.84
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	113.44	29.5	-0.84
18	-2.6	0	23.629	0	0	0	120.44	21.19	-0.82
20	-2.9	0	26.687	0	0	0	124.68	11.68	-0.81
22	-3.15	0	28.844	0	0	0	127.42	13.36	-0.79
24	-3.45	0	31.696	0	0	0	128.85	1.85	-0.77
26	-3.75	0	34.748	0	0	0	126.58	-10.81	-0.75
28	-4	0	33.451	0	0	0	121.6	-23.47	-0.73
30	-4.3	0	35.935	0	0	0	116.16	-21.49	-0.71
32	-4.6	0	38.95	0	0	0	106.52	-35.8	-0.68
34	-4.9	0	41.95	0	0	0	92.32	-51.29	-0.64
36	-5.15	0	44.029	0	0	0	80.84	-37.76	-0.62
38	-5.45	0	46.758	0	0	0	65.61	-55.18	-0.58
40	-5.75	0	49.63	0	0	0	44.91	-73.7	-0.55
42	-6	17.318	51.922	0	0	0	23.24	-91.67	-0.52
44	-6.3	35.761	54.362	0	0	0	1.75	-74.21	-0.48
46	-6.6	54.205	58.086	0	0	0	-21.91	-79.94	-0.44
48	-6.9	72.649	66.944	0	0	0	-46.1	-80.52	-0.4
50	-7.15	83.521	73.253	0	1.5	1.5	-61.75	-51.29	-0.37
52	-7.45	92.967	79.878	0	4.5	4.5	-76.19	-47.01	-0.34
54	-7.75	96.836	86.261	0	7.5	7.5	-89.14	-41.86	-0.3
56	-8	97.513	91.379	0	10	10	-98.96	-38.52	-0.28
58	-8.3	98.386	97.261	0	13	13	-102.95	-12.95	-0.25
60	-8.6	99.33	102.85	0	16	16	-106.81	-12.98	-0.22
62	-8.9	99.76	108.15	0	19	19	-111.08	-14.78	-0.2
64	-9.15	99.445	112.33	0	21.5	21.5	-112.36	2.23	-0.18
66	-9.45	99.281	117.07	0	24.5	24.5	-112.89	-3.29	-0.15
68	-9.75	105.71	99.134	0	27.5	27.5	-114.65	-4.92	-0.14
70	-10	106.27	104.03	0	30	30	-115.49	-3.01	-0.12
72	-10.3	107.11	109.37	0	33	33	-107.63	26.2	-0.11
74	-10.6	107.74	114.17	0	36	36	-100.02	24.93	-0.1
76	-10.9	107.76	118.45	0	39	39	-93.17	21.99	-0.09
78	-11.15	108.07	121.66	0	41.5	41.5	-84.94	41.41	-0.08
80	-11.45	108.75	125.11	0	44.5	44.5	-73.75	35.82	-0.07

82	-11.75	109.73	128.19	0	47.5	47.5	-64.47	29.23	-0.07
84	-12	110.73	130.49	0	50	50	-58.38	22.49	-0.06
86	-12.3	112.15	132.99	0	53	53	-47.35	34.76	-0.06
88	-12.6	113.74	135.24	0	56	56	-38.77	26.56	-0.06
90	-12.9	115.49	137.29	0	59	59	-32.69	18.14	-0.06
92	-13.15	117.04	138.87	0	61.5	61.5	-26.92	28.75	-0.06
94	-13.45	118.99	140.64	0	64.5	64.5	-20.21	20.25	-0.06
96	-13.75	121.02	142.29	0	67.5	67.5	-16.02	11.84	-0.06
98	-14	122.75	143.61	0	70	70	-14.44	4.28	-0.06
100	-14.3	124.87	145.11	0	73	73	-9.57	14.22	-0.06
102	-14.6	127.02	146.56	0	76	76	-7.07	6.39	-0.06
104	-14.9	129.19	147.96	0	79	79	-6.86	-1.16	-0.06
106	-15.15	131.02	149.1	0	81.5	81.5	-5.68	10.69	-0.07
108	-15.45	133.22	150.43	0	84.5	84.5	-4.05	3.72	-0.07
110	-15.75	135.44	151.73	0	87.5	87.5	-4.42	-2.9	-0.07
112	-16	137.3	152.79	0	90	90	-6.2	-8.64	-0.07
114	-16.3	139.56	154.02	0	93	93	-4.23	5.12	-0.07
116	-16.6	141.82	155.22	0	96	96	-3.94	-0.42	-0.08
118	-16.9	144.1	156.39	0	99	99	-5.23	-5.53	-0.08
120	-17.15	146.02	157.33	0	101.5	101.5	-4.22	11.71	-0.08
122	-17.45	148.33	158.44	0	104.5	104.5	-1.68	7.41	-0.08
124	-17.75	150.64	159.53	0	107.5	107.5	-0.33	3.59	-0.09
126	-18	152.57	160.44	0	110	110	0	0.51	-0.09

## Right wall Stage: 4

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	175.64	46.23	-3.25
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	189.5	46.14	-3.25
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	203.15	45.23	-3.24
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	216.31	43.3	-3.23
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	227.03	43.41	-3.22
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	239.2	39.52	-3.21
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	249.94	34.43	-3.18
14	-2	0	17.89	0	0	0	257.52	28.68	-3.16
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	266.88	29.31	-3.13
18	-2.6	0	23.629	0	0	0	273.82	21.01	-3.09
20	-2.9	0	26.687	0	0	0	278	11.5	-3.04
22	-3.15	0	28.844	0	0	0	281.03	15.38	-3
24	-3.45	0	31.696	0	0	0	283.08	3.88	-2.95
26	-3.75	0	34.748	0	0	0	281.41	-8.78	-2.89
28	-4	0	33.451	0	0	0	276.93	-21.45	-2.83
30	-4.3	0	35.935	0	0	0	273.17	-15.92	-2.76
32	-4.6	0	38.95	0	0	0	265.19	-30.23	-2.68
34	-4.9	0	41.95	0	0	0	252.66	-45.72	-2.6
36	-5.15	0	44.029	0	0	0	243.85	-23.67	-2.53
38	-5.45	0	46.758	0	0	0	232.86	-41.09	-2.43
40	-5.75	0	49.63	0	0	0	216.37	-59.61	-2.34
42	-6	0	51.922	0	0	0	198.22	-77.58	-2.25
44	-6.3	0	54.362	0	0	0	182.69	-56.97	-2.15
46	-6.6	0	57.162	0	0	0	160.78	-78.44	-2.04
48	-6.9	0	59.964	0	0	0	132.2	-101.01	-1.92

50	-7.15	0	61.954	0	0	0	109	-80.84	-1.83
52	-7.45	0	64.609	0	0	0	79.27	-105.25	-1.71
54	-7.75	0	67.348	0	0	0	41.98	-130.72	-1.59
56	-8	0	68.735	0	2	2	4.91	-154.96	-1.49
58	-8.3	0	70.009	0	5	5	-35.9	-142.78	-1.37
60	-8.6	26.764	71.549	0	8	8	-84.25	-165.93	-1.25
62	-8.9	36.211	73.071	0	11	11	-137.84	-182.62	-1.14
64	-9.15	44.084	74.043	0	13.5	13.5	-181.13	-162.85	-1.04
66	-9.45	53.531	75.498	0	16.5	16.5	-232.5	-173.76	-0.93
68	-9.75	105.89	58.459	0	19.5	19.5	-284.66	-169.69	-0.83
70	-10	114.68	59.493	0	22	22	-323.92	-151.98	-0.74
72	-10.3	125.23	60.574	0	25	25	-351.64	-86.56	-0.65
74	-10.6	125.44	61.815	0	28	28	-371.9	-61.16	-0.56
76	-10.9	123.13	63.162	0	31	31	-384.72	-36.71	-0.48
78	-11.15	121.54	72.87	0	33.5	33.5	-384.75	17.83	-0.42
80	-11.45	120.04	85.396	0	36.5	36.5	-375.34	35.4	-0.36
82	-11.75	118.96	96.555	0	39.5	39.5	-361.87	47.67	-0.3
84	-12	118.38	104.85	0	42	42	-348.58	54.8	-0.26
86	-12.3	116.56	113.67	0	45	45	-322.18	88.84	-0.21
88	-12.6	113.84	121.35	0	48	48	-295.44	88.91	-0.18
90	-12.9	111.96	127.98	0	51	51	-269.56	85.11	-0.15
92	-13.15	110.97	132.77	0	53.5	53.5	-245.32	106.56	-0.13
94	-13.45	110.41	137.75	0	56.5	56.5	-215.35	97.48	-0.11
96	-13.75	110.45	141.97	0	59.5	59.5	-188.57	86.38	-0.09
98	-14	110.89	144.99	0	62	62	-169.05	74.85	-0.08
100	-14.3	111.83	148.08	0	65	65	-141.75	87.57	-0.07
102	-14.6	113.15	150.68	0	68	68	-118.68	73.28	-0.07
104	-14.9	114.8	152.87	0	71	71	-100	58.58	-0.06
106	-15.15	116.39	154.42	0	73.5	73.5	-84.18	70.51	-0.06
108	-15.45	118.49	156.02	0	76.5	76.5	-66.36	55.71	-0.06
110	-15.75	120.77	157.37	0	79.5	79.5	-52.93	41.16	-0.06
112	-16	122.79	158.36	0	82	82	-45.01	28.17	-0.07
114	-16.3	125.31	159.39	0	85	85	-31.88	40.35	-0.07
116	-16.6	127.92	160.29	0	88	88	-22.74	27.23	-0.07
118	-16.9	130.6	161.1	0	91	91	-17.39	14.78	-0.08
120	-17.15	132.86	161.72	0	93.5	93.5	-11.69	31.46	-0.08
122	-17.45	135.61	162.41	0	96.5	96.5	-4.75	20.41	-0.09
124	-17.75	138.36	163.08	0	99.5	99.5	-0.95	10.16	-0.09
126	-18	140.65	163.62	0	102	102	0	1.49	-0.1

## Right wall Stage: 5

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.269	0	0	0	178.65	48.63	-3.3
2	-0.3	0	1.942	0	0	0	193.21	48.49	-3.3
4	-0.6	0	4.579	0	0	0	207.54	47.48	-3.29
6	-0.9	0	7.402	0	0	0	221.35	45.42	-3.28
8	-1.15	0	9.635	0	0	0	232.6	45.49	-3.27
10	-1.45	0	12.759	0	0	0	245.35	41.44	-3.25
12	-1.75	0	15.909	0	0	0	256.62	36.15	-3.23
14	-2	0	18.466	0	0	0	264.6	30.21	-3.2
16	-2.3	0	21.136	0	0	0	274.43	30.84	-3.17

18	-2.6	0	24.312	0	0	0	281.78	22.29	-3.13
20	-2.9	0	27.42	0	0	0	286.29	12.5	-3.09
22	-3.15	0	29.716	0	0	0	289.56	16.45	-3.04
24	-3.45	0	32.754	0	0	0	291.85	4.59	-2.99
26	-3.75	0	36.005	0	0	0	290.3	-8.5	-2.92
28	-4	0	34.846	0	0	0	285.8	-21.64	-2.87
30	-4.3	0	37.505	0	0	0	281.97	-16.3	-2.79
32	-4.6	0	40.659	0	0	0	273.75	-31.23	-2.71
34	-4.9	0	43.813	0	0	0	260.77	-47.4	-2.63
36	-5.15	0	45.998	0	0	0	251.47	-25.62	-2.55
38	-5.45	0	48.842	0	0	0	239.71	-43.82	-2.46
40	-5.75	0	51.844	0	0	0	222.24	-63.16	-2.36
42	-6	0	54.225	0	0	0	203.05	-81.94	-2.27
44	-6.3	0	56.662	0	0	0	185.99	-62.25	-2.16
46	-6.6	0	59.438	0	0	0	162.32	-84.59	-2.05
48	-6.9	0	62.457	0	0	0	131.68	-108.07	-1.94
50	-7.15	0	63.692	0	1.5	1.5	106.43	-89.46	-1.84
52	-7.45	0	64.987	0	4.5	4.5	73.99	-114.39	-1.72
54	-7.75	1.734	66.513	0	7.5	7.5	33.97	-139.72	-1.6
56	-8	3.297	67.842	0	10	10	-5.17	-162.85	-1.49
58	-8.3	5.075	69.323	0	13	13	-48.41	-150.41	-1.37
60	-8.6	36.711	71.049	0	16	16	-98.35	-170.04	-1.25
62	-8.9	44.214	72.729	0	19	19	-152.3	-182.9	-1.13
64	-9.15	51.096	73.812	0	21.5	21.5	-195.4	-162.32	-1.03
66	-9.45	59.705	75.375	0	24.5	24.5	-245.99	-170.5	-0.92
68	-9.75	109.35	59.308	0	27.5	27.5	-296.69	-164.44	-0.81
70	-10	118.03	60.458	0	30	30	-334.48	-145.82	-0.73
72	-10.3	128.47	61.642	0	33	33	-361.22	-83.1	-0.64
74	-10.6	128.61	62.954	0	36	36	-380.26	-56.86	-0.55
76	-10.9	126.25	64.341	0	39	39	-391.61	-31.63	-0.47
78	-11.15	124.63	74.063	0	41.5	41.5	-390.75	20.12	-0.41
80	-11.45	123.11	86.588	0	44.5	44.5	-380.5	38.42	-0.34
82	-11.75	122.04	97.727	0	47.5	47.5	-365.95	51.43	-0.29
84	-12	121.46	106	0	50	50	-351.6	59.24	-0.24
86	-12.3	119.39	114.78	0	53	53	-324.68	90.8	-0.2
88	-12.6	116.28	122.4	0	56	56	-297.19	91.47	-0.17
90	-12.9	114.34	128.97	0	59	59	-270.43	88.21	-0.14
92	-13.15	113.32	133.72	0	61.5	61.5	-245.76	107.18	-0.12
94	-13.45	112.73	138.63	0	64.5	64.5	-215.49	98.65	-0.1
96	-13.75	112.74	142.8	0	67.5	67.5	-188.23	88.11	-0.08
98	-14	113.15	145.76	0	70	70	-168.18	77.1	-0.07
100	-14.3	114.07	148.8	0	73	73	-140.91	87.61	-0.06
102	-14.6	115.38	151.34	0	76	76	-117.7	73.92	-0.06
104	-14.9	117.01	153.48	0	79	79	-98.69	59.83	-0.05
106	-15.15	118.58	155	0	81.5	81.5	-82.85	69.64	-0.05
108	-15.45	120.66	156.55	0	84.5	84.5	-65.15	55.48	-0.05
110	-15.75	122.93	157.88	0	87.5	87.5	-51.64	41.56	-0.05
112	-16	124.92	158.83	0	90	90	-43.51	29.16	-0.06
114	-16.3	127.42	159.84	0	93	93	-30.75	39.31	-0.06
116	-16.6	130.01	160.72	0	96	96	-21.78	26.83	-0.06
118	-16.9	132.66	161.52	0	99	99	-16.4	15.03	-0.07

120	-17.15	134.9	162.12	0	101.5	101.5	-10.94	29.52	-0.07
122	-17.45	137.62	162.8	0	104.5	104.5	-4.44	19.1	-0.08
124	-17.75	140.34	163.46	0	107.5	107.5	-0.89	9.48	-0.08
126	-18	142.61	163.99	0	110	110	0	1.39	-0.09

## Right wall Stage: 6

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.269	0	0	0	285.22	39.14	-4.15
2	-0.3	0	1.942	0	0	0	296.93	38.99	-4.14
4	-0.6	0	4.579	0	0	0	308.42	37.99	-4.14
6	-0.9	0	7.402	0	0	0	319.38	35.93	-4.12
8	-1.15	0	9.635	0	0	0	328.15	35.24	-4.1
10	-1.45	0	12.759	0	0	0	337.82	31.19	-4.07
12	-1.75	0	15.909	0	0	0	346.02	25.9	-4.04
14	-2	0	18.466	0	0	0	351.43	19.96	-4
16	-2.3	0	21.136	0	0	0	357.38	17.9	-3.96
18	-2.6	0	23.92	0	1	1	360.84	9.34	-3.9
20	-2.9	0	25.852	0	4	4	361.52	-0.18	-3.84
22	-3.15	0	27.168	0	6.5	6.5	360.92	-1.1	-3.78
24	-3.45	0	29.03	0	9.5	9.5	358.18	-11.86	-3.7
26	-3.75	0	31.105	0	12.5	12.5	352.04	-23.39	-3.62
28	-4	0	28.966	0	15	15	344.16	-34.67	-3.54
30	-4.3	0	30.449	0	18	18	334.32	-35.67	-3.44
32	-4.6	0	32.427	0	21	21	320.92	-47.74	-3.34
34	-4.9	0	34.405	0	24	24	303.72	-60.58	-3.22
36	-5.15	0	35.61	0	26.5	26.5	288.87	-54.87	-3.13
38	-5.45	0	37.278	0	29.5	29.5	269.27	-68.91	-3
40	-5.75	0	39.104	0	32.5	32.5	245.3	-83.62	-2.87
42	-6	0	40.505	0	35	35	221.83	-97.75	-2.76
44	-6.3	0	41.766	0	38	38	194.18	-96.19	-2.62
46	-6.6	0	43.347	0	41	41	161.63	-112.64	-2.48
48	-6.9	0	44.931	0	44	44	124.01	-129.7	-2.34
50	-7.15	0	45.907	0	46.5	46.5	90.69	-130.81	-2.21
52	-7.45	0	47.347	0	49.5	49.5	47.4	-148.84	-2.06
54	-7.75	12.481	48.873	0	52.5	52.5	-1.07	-165.11	-1.91
56	-8	13.254	50.033	0	55	55	-44.72	-178.17	-1.79
58	-8.3	14.214	51.272	0	58	58	-98.14	-181.65	-1.64
60	-8.6	51.956	52.779	0	61	61	-154.95	-189.81	-1.49
62	-8.9	61.403	54.267	0	64	64	-211.83	-189.36	-1.35
64	-9.15	67.656	55.213	0	66.5	66.5	-257.79	-181.02	-1.23
66	-9.45	74.342	56.636	0	69.5	69.5	-310.93	-175.67	-1.1
68	-9.75	119.16	41.11	0	72.5	72.5	-360.4	-157.55	-0.97
70	-10	126.92	42.121	0	75	75	-394.64	-128.99	-0.87
72	-10.3	136.31	43.176	0	78	78	-425.42	-93.91	-0.75
74	-10.6	135.45	44.392	0	81	81	-445.41	-57.51	-0.65
76	-10.9	132.17	45.715	0	84	84	-454.74	-22.45	-0.55
78	-11.15	129.83	47.81	0	86.5	86.5	-454.43	7.7	-0.48
80	-11.45	127.51	62.756	0	89.5	89.5	-445.18	37.95	-0.4
82	-11.75	125.7	76.084	0	92.5	92.5	-428.34	61.68	-0.33
84	-12	124.57	86.003	0	95	95	-409.81	78.31	-0.28
86	-12.3	121.88	96.562	0	98	98	-382.23	95.12	-0.23

88	-12.6	118.39	105.76	0	101	101	-351.65	103.76	-0.18
90	-12.9	115.3	113.71	0	104	104	-319.58	107.56	-0.14
92	-13.15	113.43	119.47	0	106.5	106.5	-291.58	114.85	-0.12
94	-13.45	111.95	125.44	0	109.5	109.5	-257.76	111.72	-0.09
96	-13.75	111.21	130.51	0	112.5	112.5	-225.52	105.86	-0.07
98	-14	111.08	134.13	0	115	115	-200.36	98.58	-0.06
100	-14.3	111.44	137.83	0	118	118	-169.75	99.55	-0.04
102	-14.6	112.28	140.95	0	121	121	-142.25	89.01	-0.03
104	-14.9	113.51	143.57	0	124	124	-118.08	77.67	-0.03
106	-15.15	114.79	145.43	0	126.5	126.5	-99.01	78.59	-0.03
108	-15.45	116.58	147.35	0	129.5	129.5	-78.13	66.61	-0.02
110	-15.75	118.59	148.98	0	132.5	132.5	-60.84	54.64	-0.02
112	-16	120.39	150.18	0	135	135	-49.15	43.83	-0.02
114	-16.3	122.67	151.44	0	138	138	-34.85	44.82	-0.03
116	-16.6	125.06	152.57	0	141	141	-23.91	33.71	-0.03
118	-16.9	127.51	153.61	0	144	144	-16.19	23.12	-0.03
120	-17.15	129.59	154.41	0	146.5	146.5	-10.2	27.33	-0.04
122	-17.45	132.11	155.34	0	149.5	149.5	-4.16	17.8	-0.04
124	-17.75	134.64	156.23	0	152.5	152.5	-0.84	8.9	-0.04
126	-18	136.74	156.97	0	155	155	0	1.31	-0.05

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

***Progetto: My Project***

***Risultati per l'Approccio di Progetto 5: 0: DM08\_ITA:  
EQK - STR***



## APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Moltiplicatori e fattori di riduzione utilizzati per ogni Approccio di Progetto

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	DM08_ITA	EQK - STR	1	1	1	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1

### Legenda

Stage: Fase di scavo

Design Code: Normativa in accordo alla quale vengono eseguite le verifiche

Ftan fr: moltiplicatore della tangente dell'angolo di attrito

F C': moltiplicatore della coesione efficace

F Su': moltiplicatore coesione non drenata

F EQ: moltiplicatore azione sismica

F perm load: moltiplicatore carichi permanenti

F temp load: moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come permanenti

F temp supp: fattore di riduzione della resistenza allo sfilamento dei tiranti, intesi come temporanei

F earth Dstab: moltiplicatore della spinta attiva, caso sfavorevole

F earth stab: moltiplicatore della spinta attiva, caso favorevole

F GWT Dstab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso sfavorevole

F GWT stab (ground water): moltiplicatore della spinta idrostatica, caso favorevole

F HYD Dstab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso sfavorevole

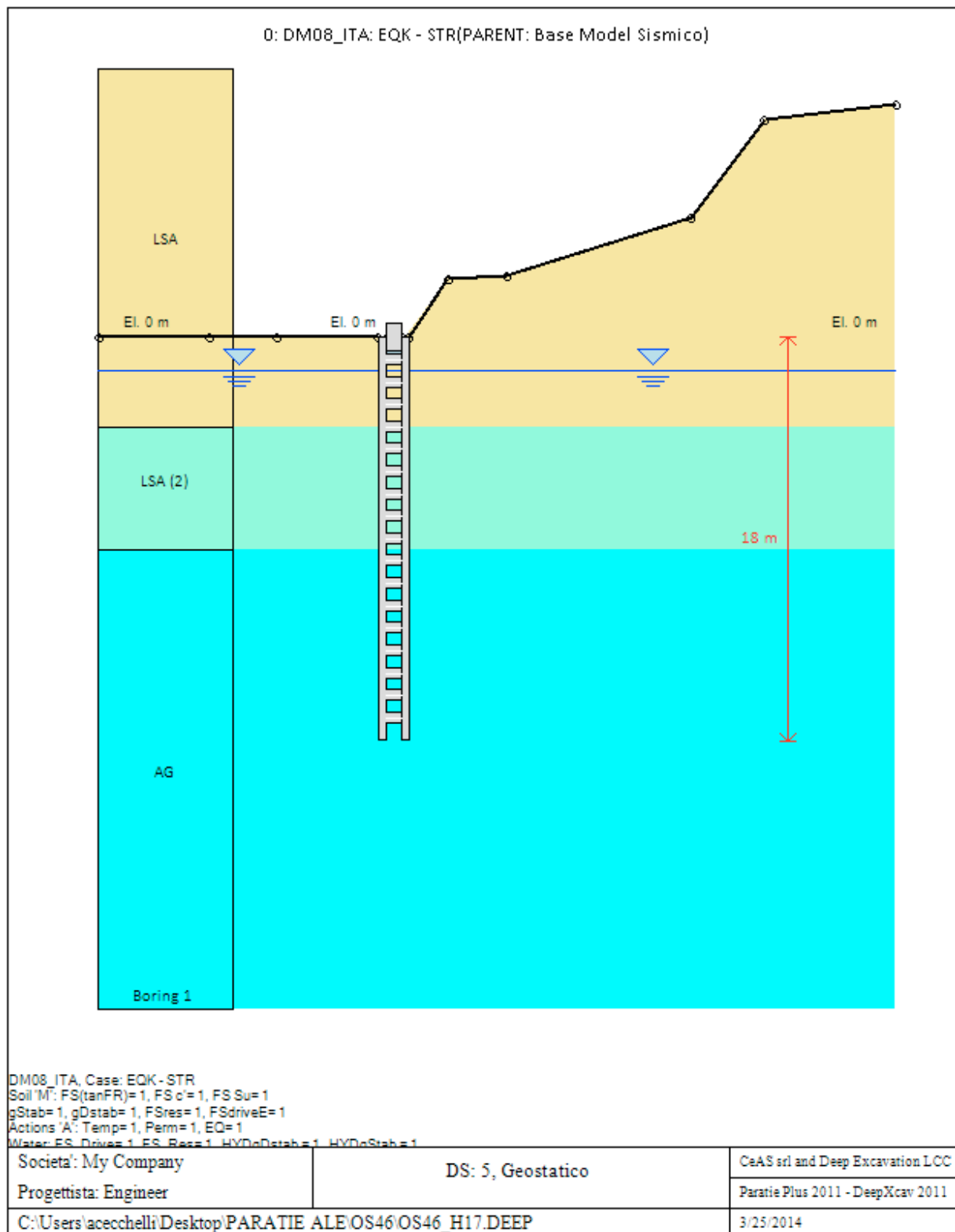
F HYD stab: moltiplicatore della spinta idrodinamica, caso favorevole

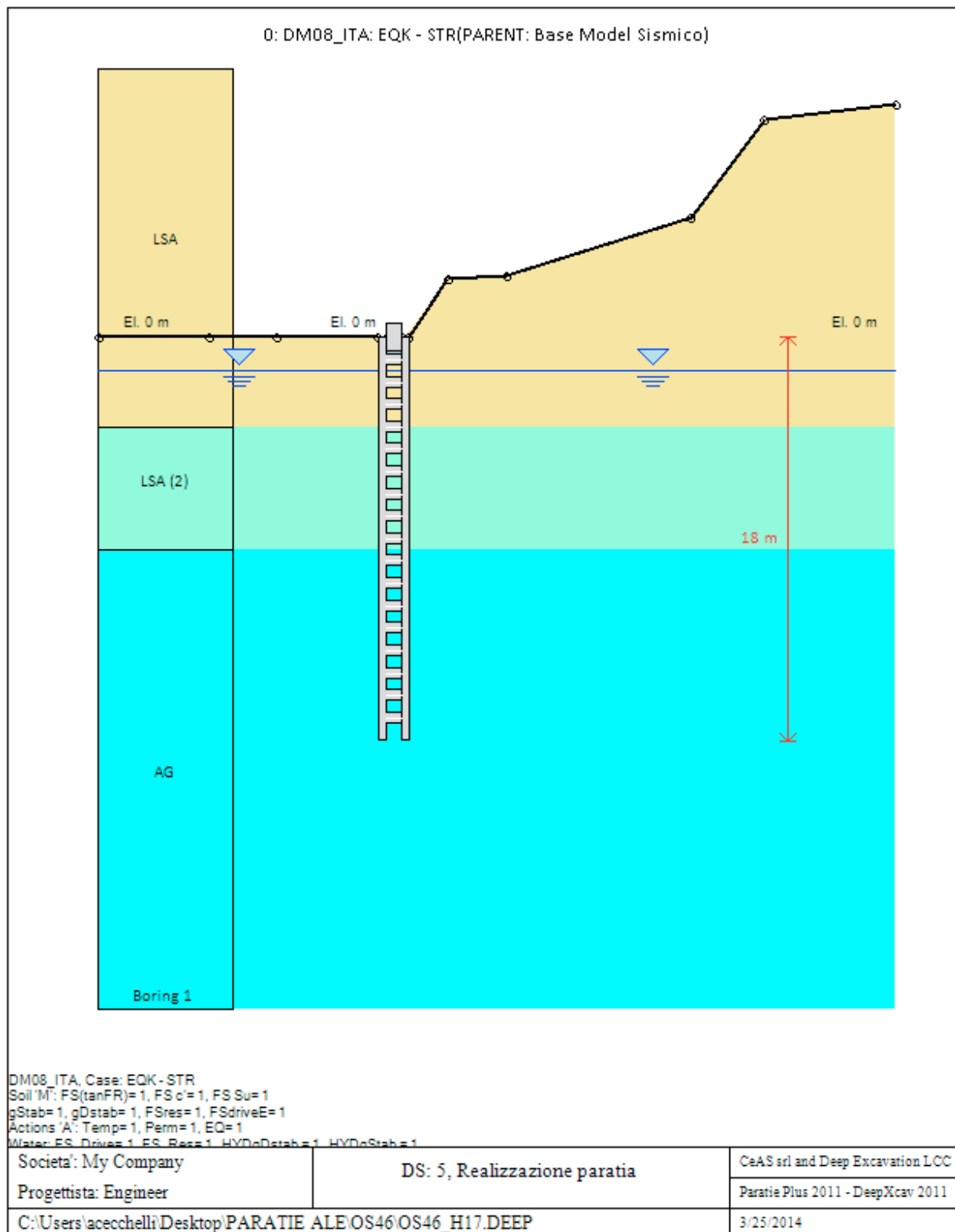
F UPL Dstab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso sfavorevole

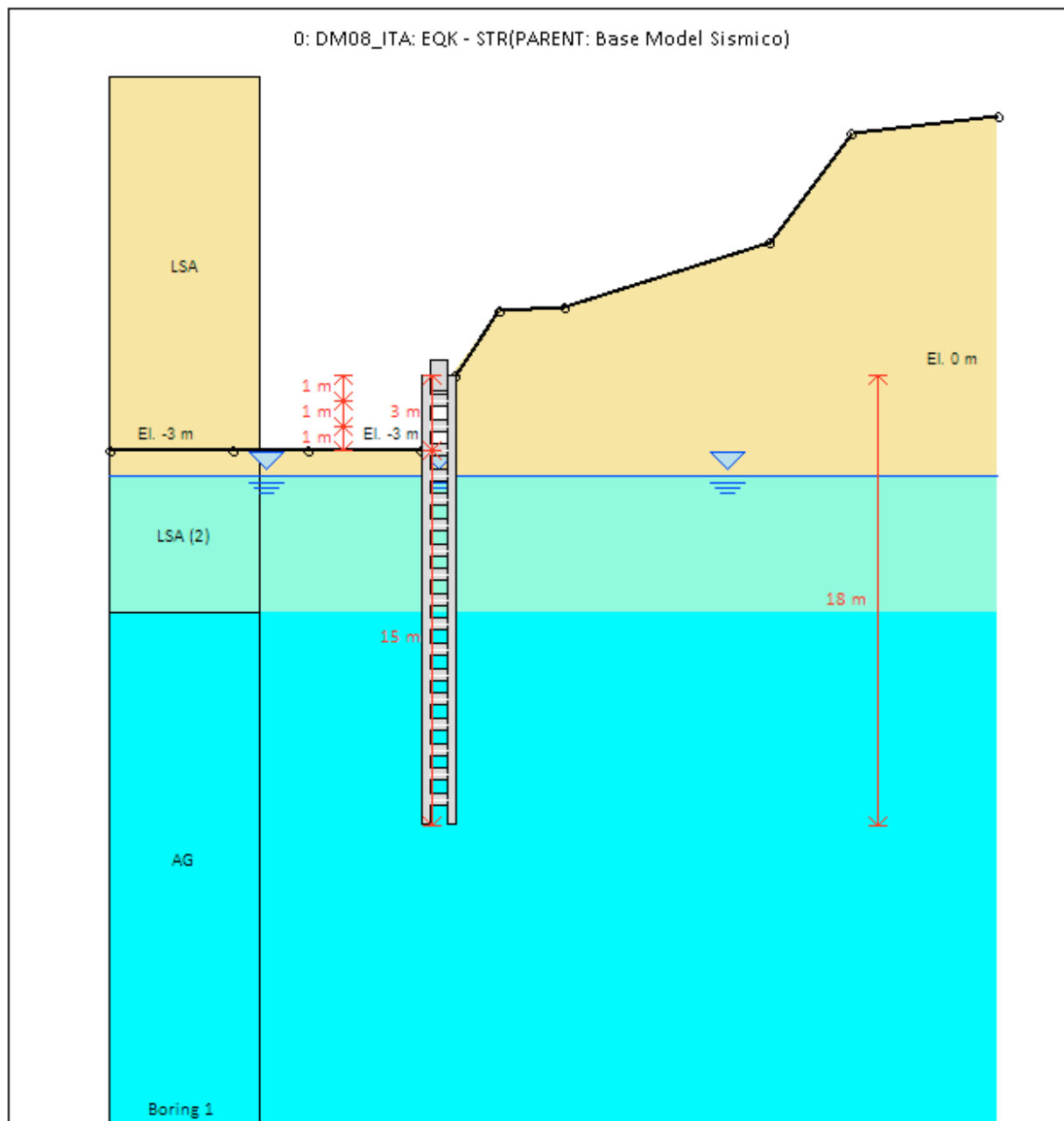
F UPL stab: moltiplicatore per la verifica a sifonamento, caso favorevole

## GRAFICI FASI DI SCAVO

Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

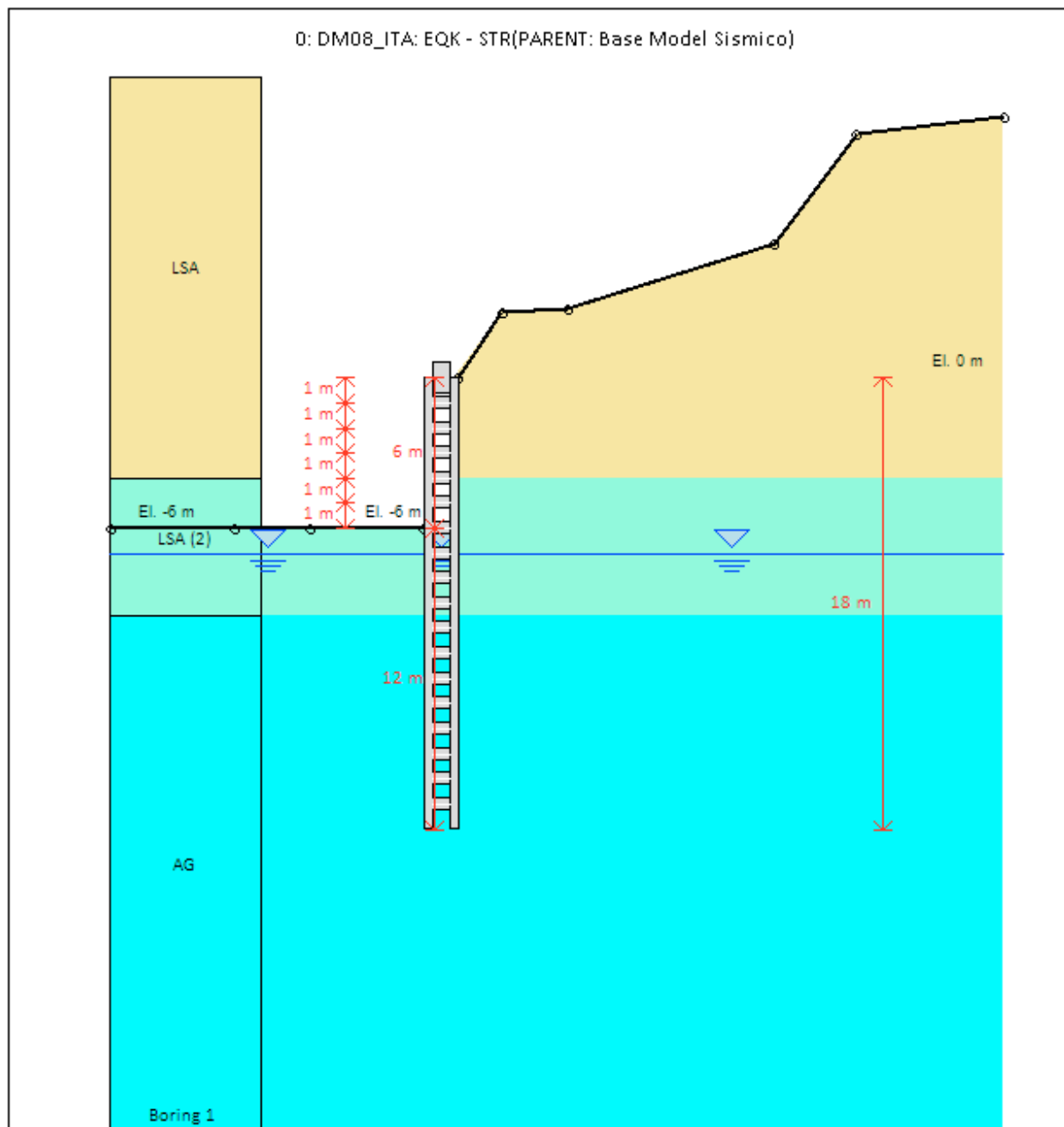






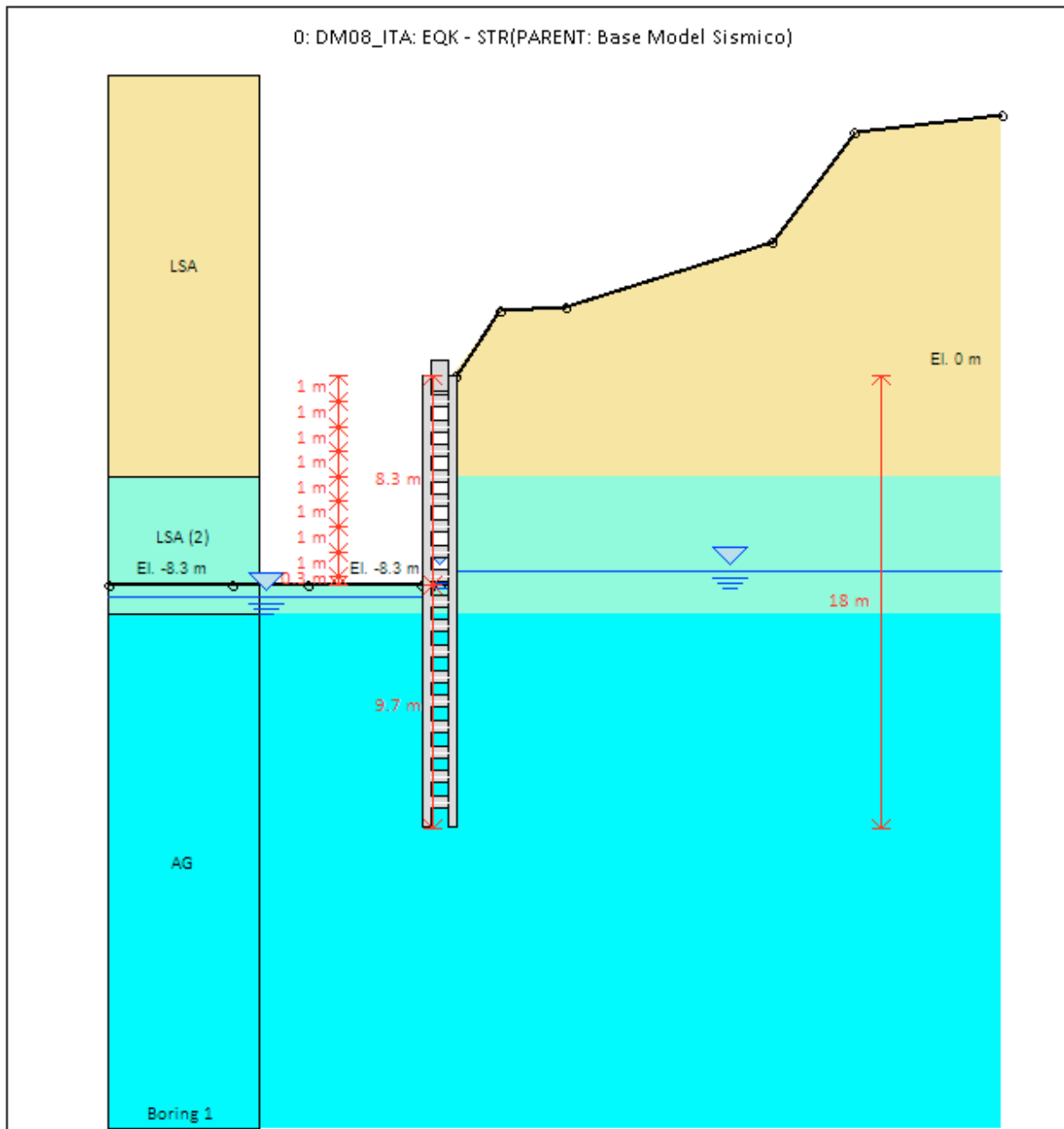
DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M/: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A/: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Driver=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, New fase 2*	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



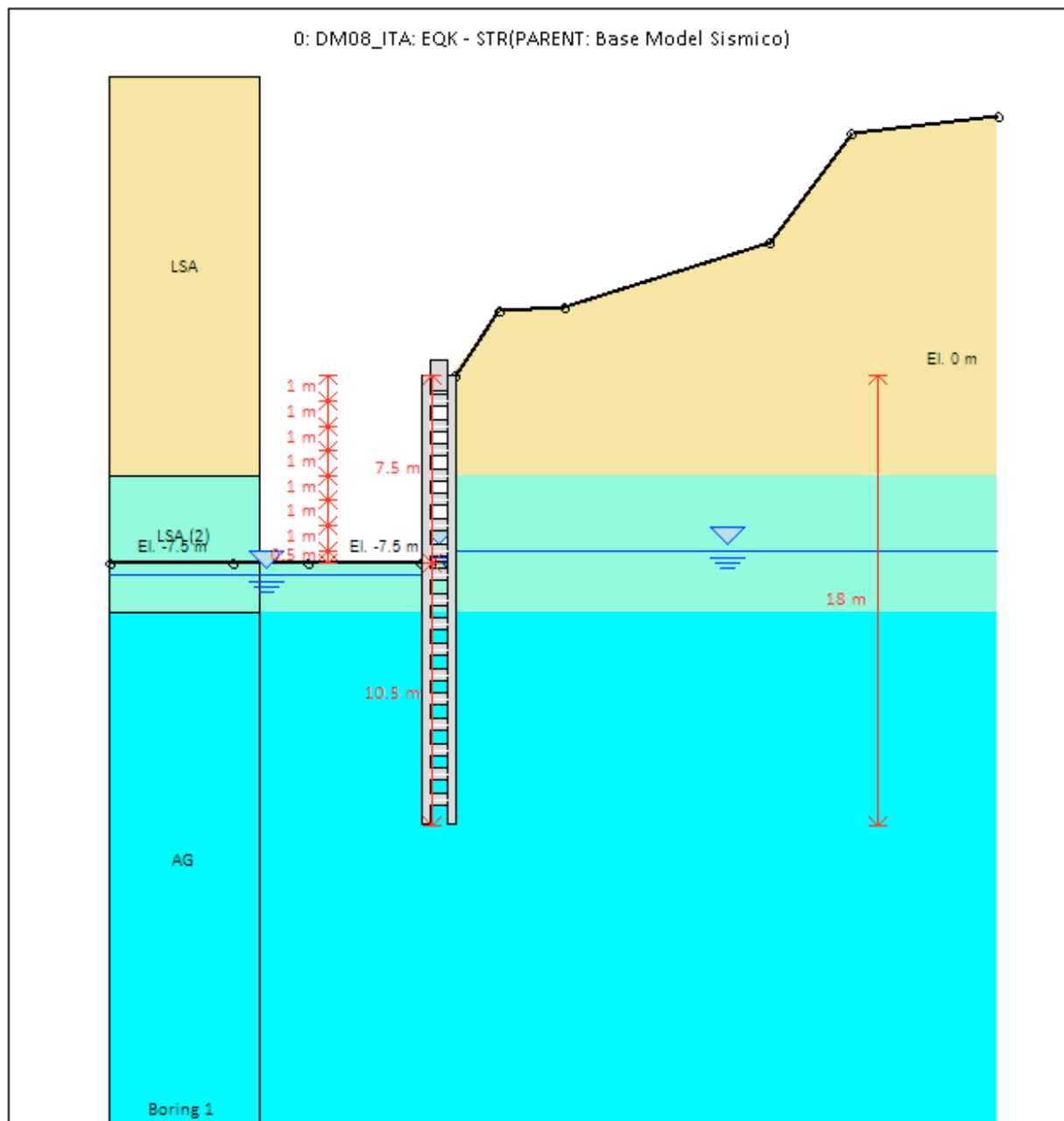
DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil / M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions / A: Tempe=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, New fase 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



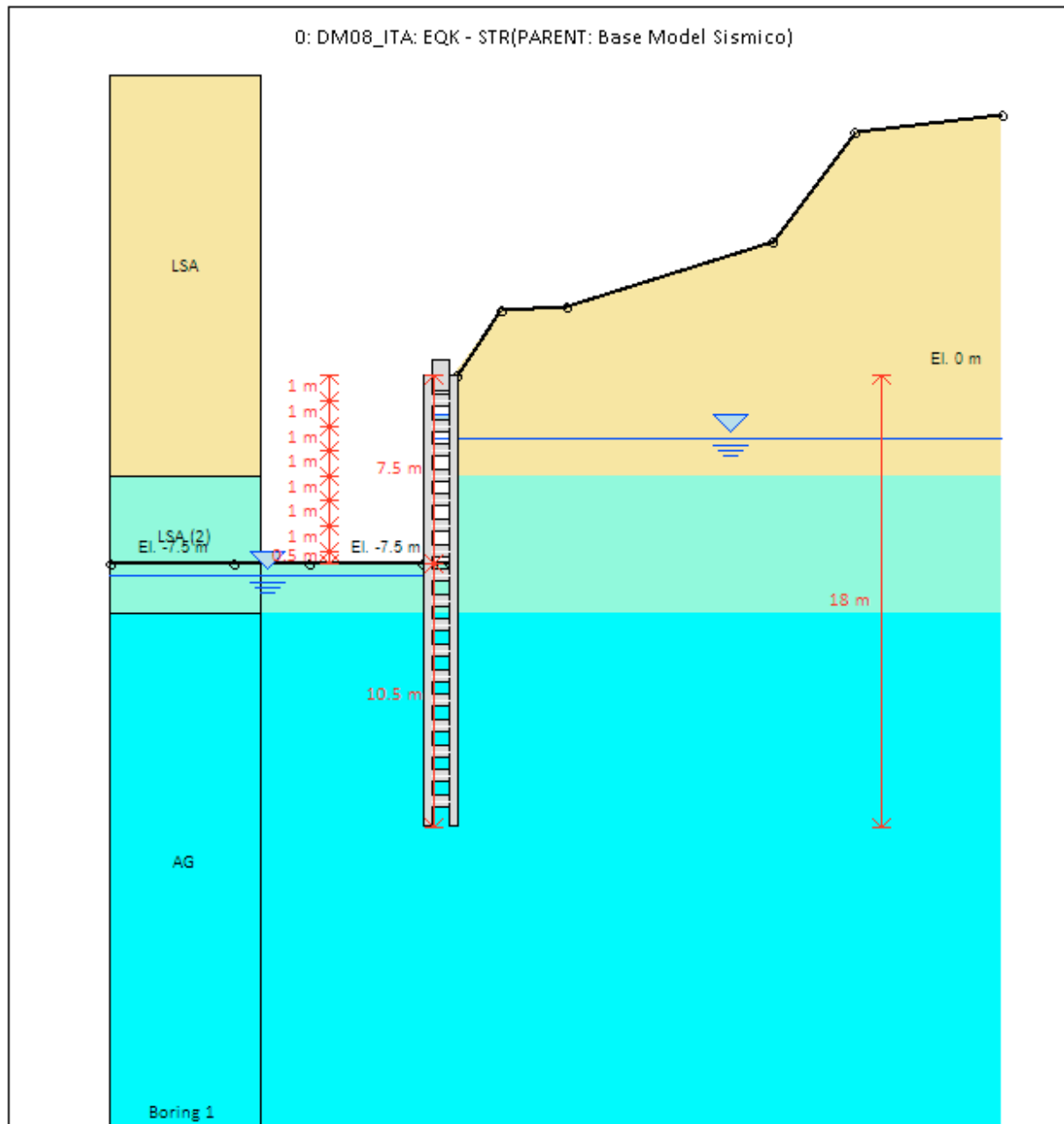
DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil / M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions / A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDnDstab=1, HYDnStab=1

Societa': My Company	DS: 5, Scavo a -8.30 m	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil /M/: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions /A/: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water: ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

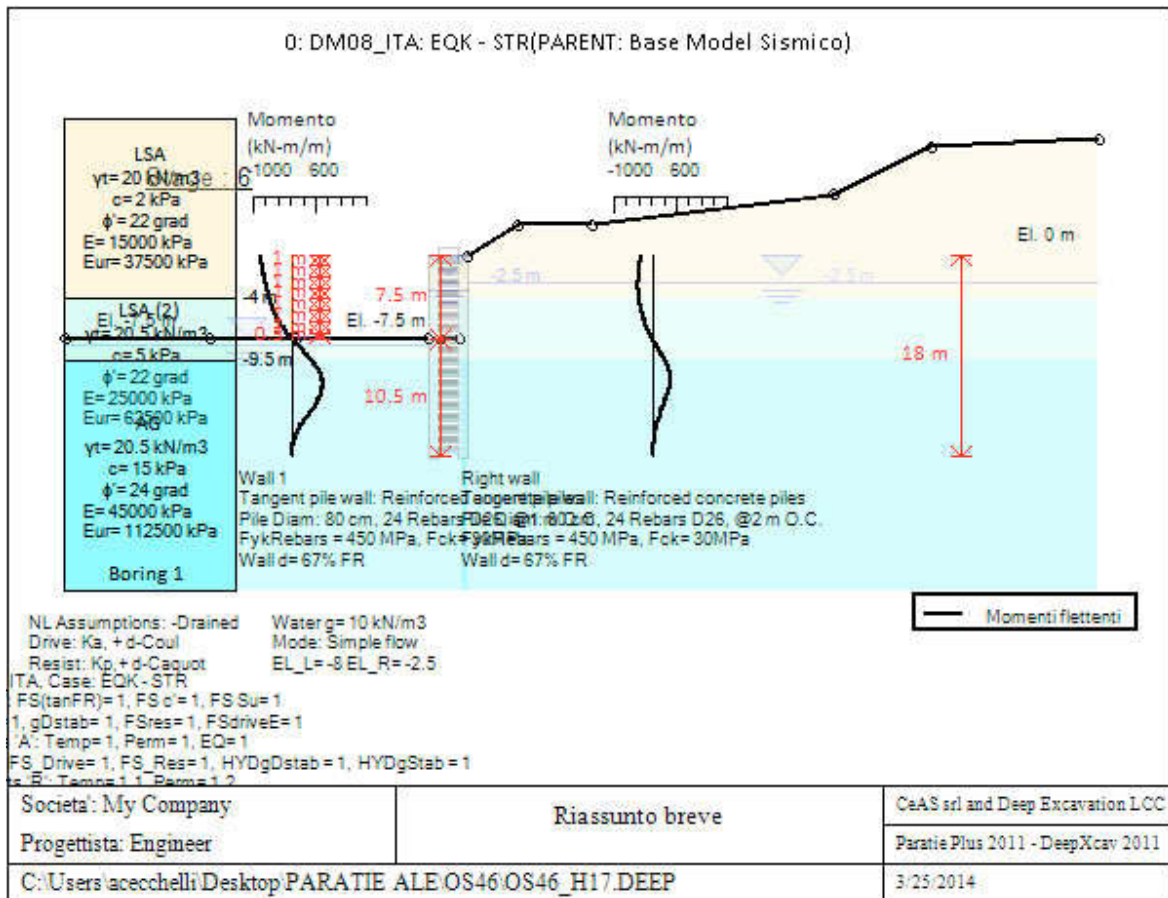
Società: My Company	DS: 5, Ritombamento	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014



DM08\_ITA, Case: EQK - STR  
 Soil/M: FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1  
 gStab=1, gDstab=1, FSres=1, FSdriveE=1  
 Actions/A: Temp=1, Perm=1, EQ=1  
 Water/ES\_Drives=1, ES\_Base=1, HYDcDstab=1, HYDcStab=1

Società: My Company	DS: 5, Lungo Termine	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Users\acecchelli\Desktop\PARATIE ALE\OS46\OS46_H17.DEEP		3/25/2014





**Momento flettente agente sulla paratia e verifica infissione**

Top Wall (m)	Wall Section	L-Wall (m)	H-Exc. (m)	Max+M/Cap (kN-m/m)	Max-M/Cap (kN-m/m)	FS Toe Pas. mob.	FS Toe Rotation	FS Toe Embedmen	FS 1 Toe EL. (m)	Slope Stab. FS
0	Palo800_i=	18	0	787.55/1325.46	823.18/1325.46	2.02	N/A	N/A	-8.3	N/A
0	Palo800_i=	18	8.3	445.94/687.94	378.15/687.94	2.02	N/A	N/A	-8.3	-

**Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Wall 1**

1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 0	@ stage	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 4	@ Dx/H max	@ Dx/H max
1000	N/C	N/C	N/C	0	4126.419	1000

**Stabilita' del fondo scavo e stima dei cedimenti verticali secondo Clough: Right wall**

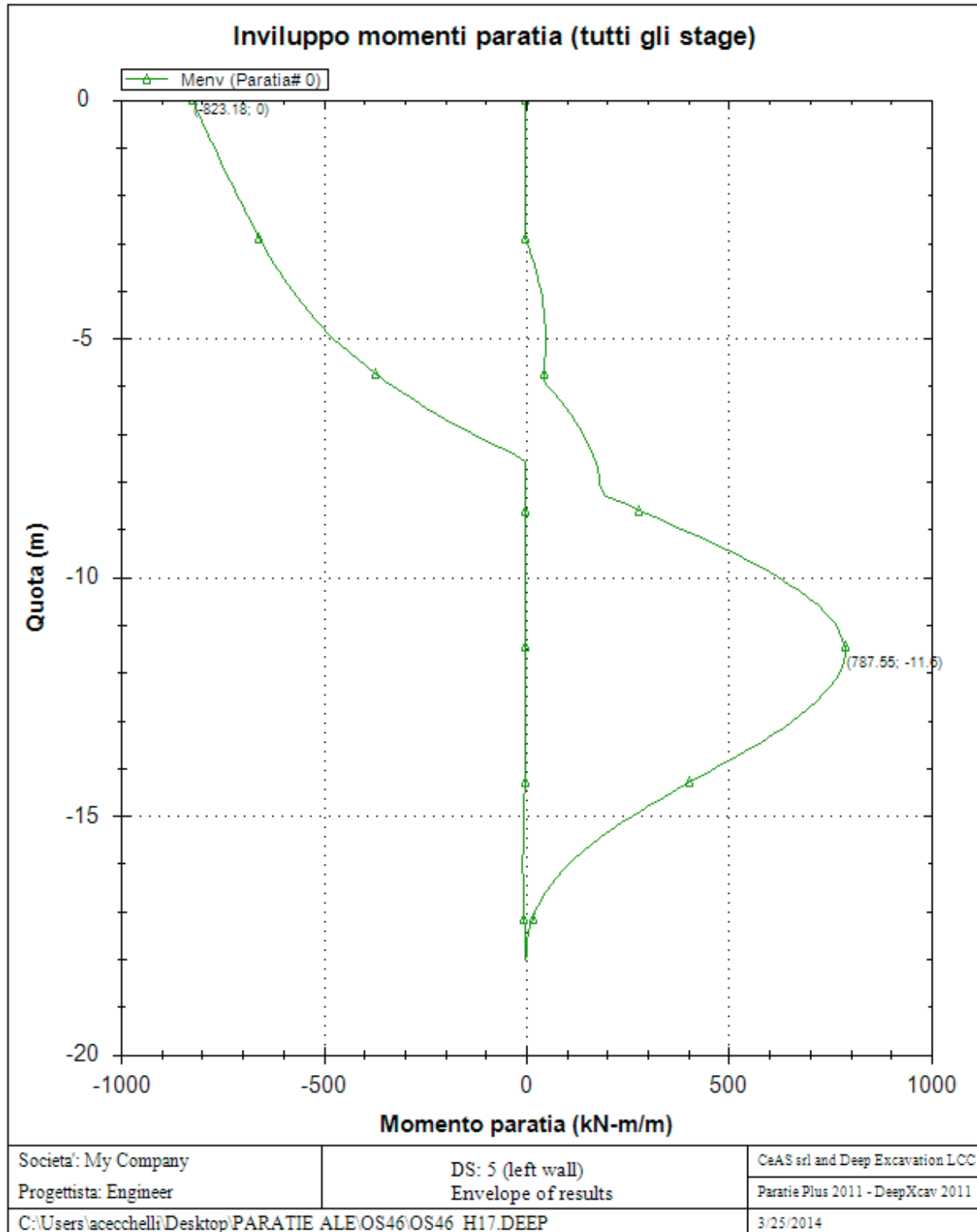
1. FSmin	2. DxMax (cm)	2. Stiffness	2. FSbasal	3. Dx/H (%)	3. Stiffness	3. FSbasal
@ stage 4	@ stage 4	@ DxMax	@ DxMax	@ stage 4	@ Dx/H max	@ Dx/H max
2.375	1.12	2063.2	2.375	0.135	2063.21	2.375

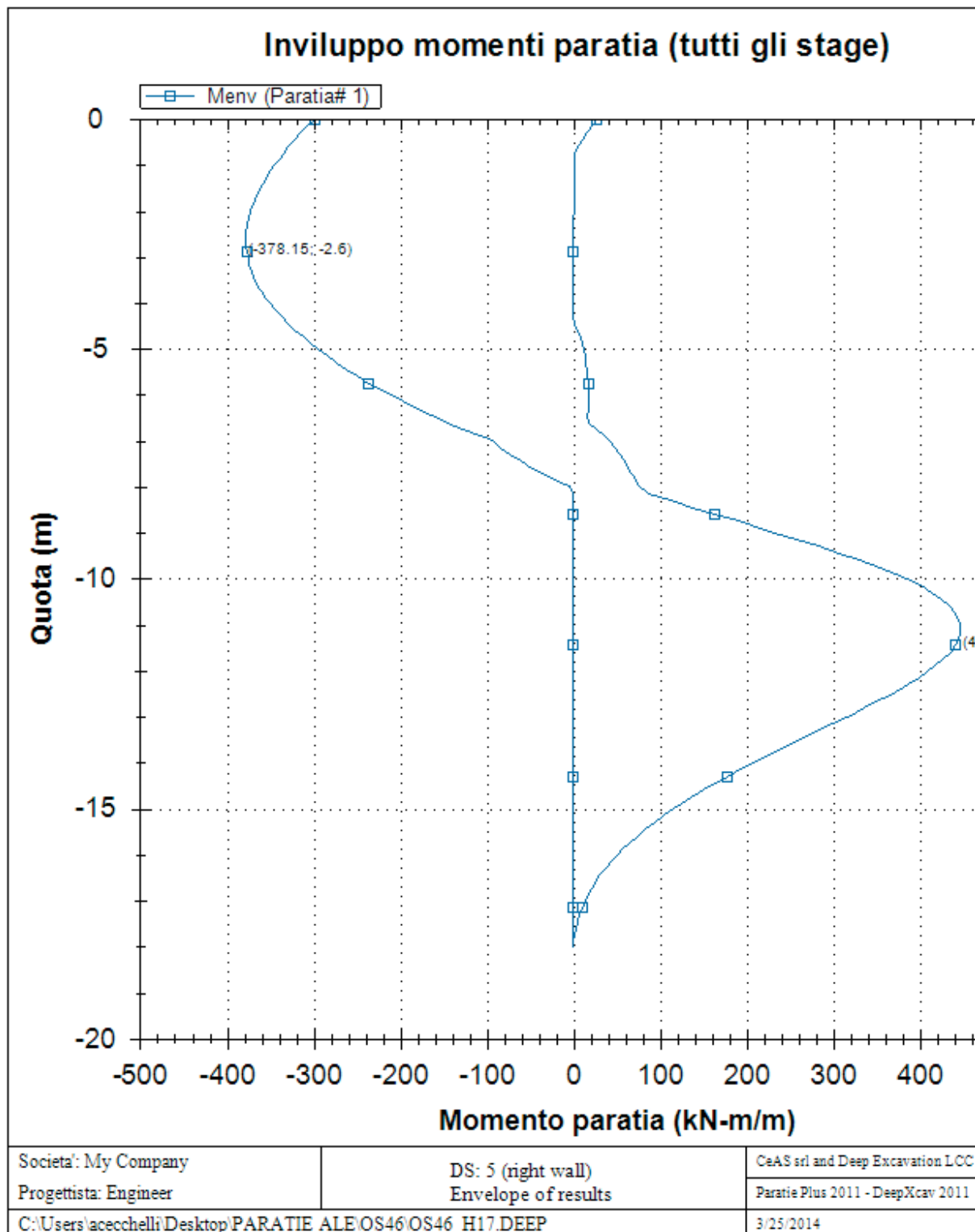
Support Number	Elev. Z (m)	X (m)	Supports Wall #	Angle (deg.)	Space H (m)	Free L (m)
0	0	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
1	-1	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
2	-2	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
3	-3	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
4	-4	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
5	-5	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
6	-6	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
7	-8	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
8	-7	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
9	-9	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
10	-10	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
11	-11	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
12	-12	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
13	-13	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
14	-14	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
15	-15	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
16	-16	-0.2	Both walls	-180	1	1.6
17	-17	-0.2	Both walls	-180	1	1.6

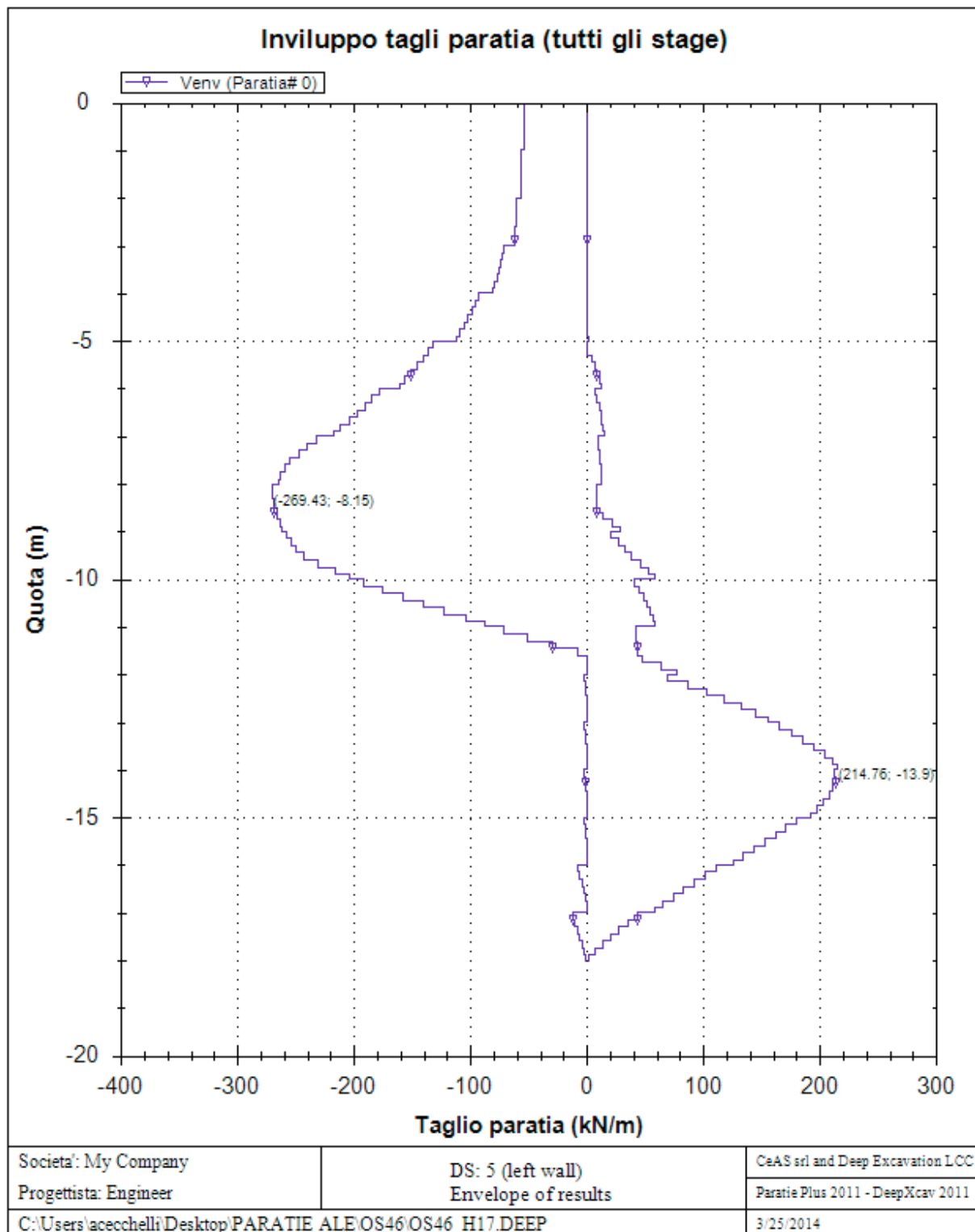
Support Number	R.Max (kN)	R.Min (kN)	R.Max (kN/m)	R.Min (kN/m)	STR
0	53.78	0	53.78	0	0.85
1	2.04	0	2.04	0	0
2	5.59	0	5.59	0	0
3	9.78	0	9.78	0	0
4	13.63	0	13.63	0	0
5	27.56	0	27.56	0	0
6	30.31	0	30.31	0	0
7	28.36	0	28.36	0	0
8	30.61	0	30.61	0	0
9	24.08	0	24.08	0	0
10	34.43	0	34.43	0	0
11	27.41	0	27.41	0	0
12	23.19	0	23.19	0	0
13	20.81	0	20.81	0	0
14	19.34	0	19.34	0	0
15	18.7	0	18.7	0	0
16	19.05	0	19.05	0	0
17	20.38	0	20.38	0	0

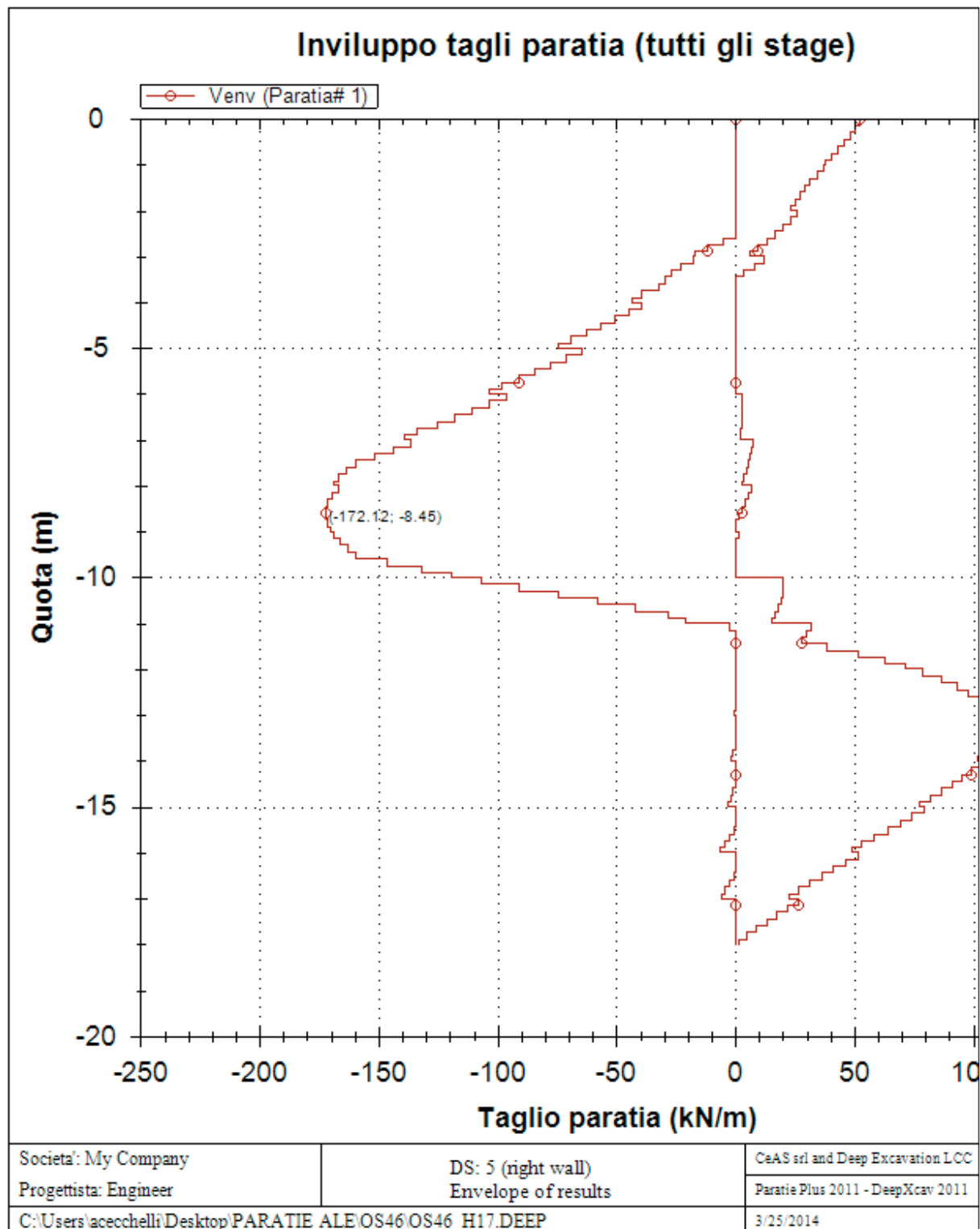
## Envelope of results

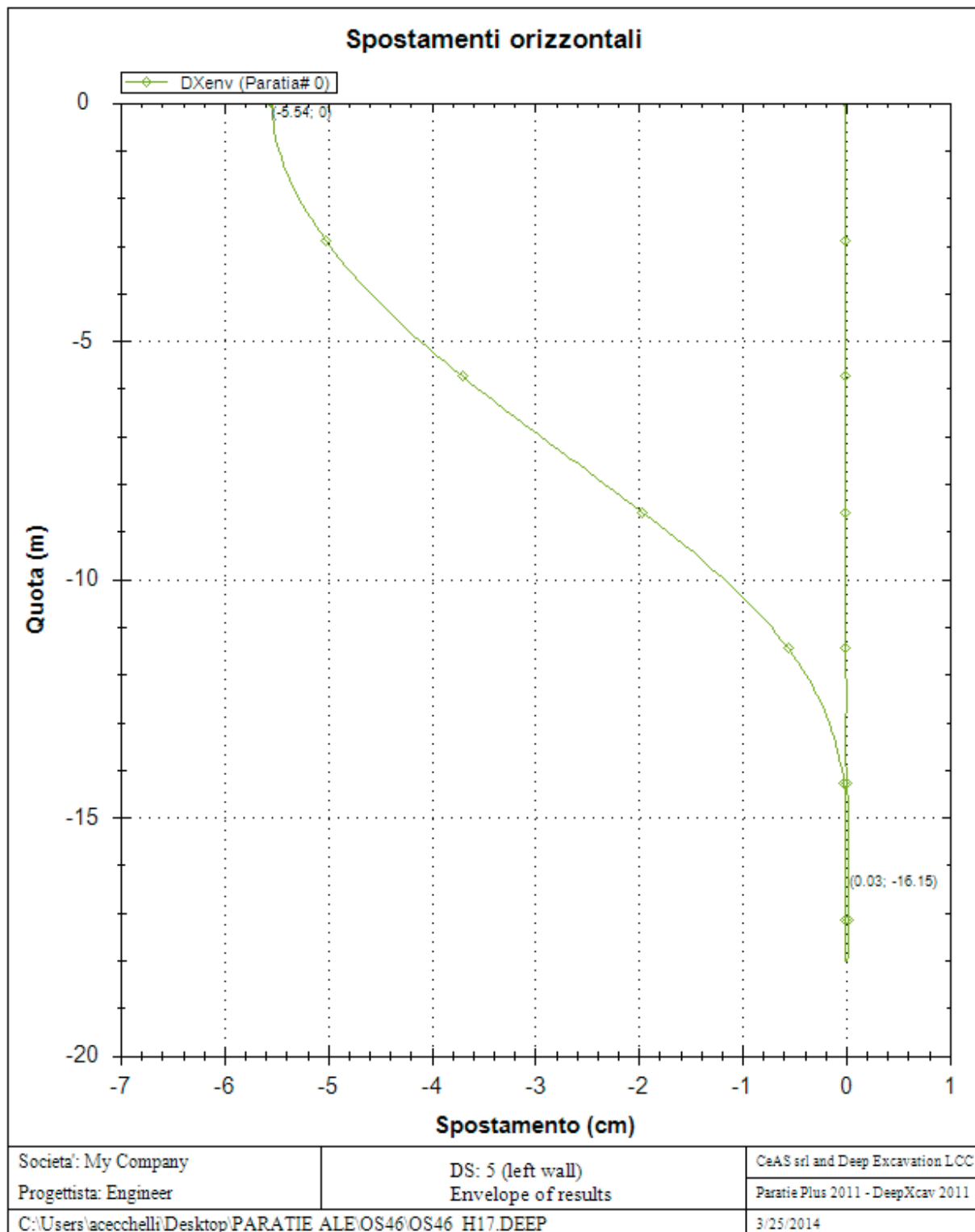
Nel seguito si riportano i grafici dei risultati relativi alle fasi di scavo principali.

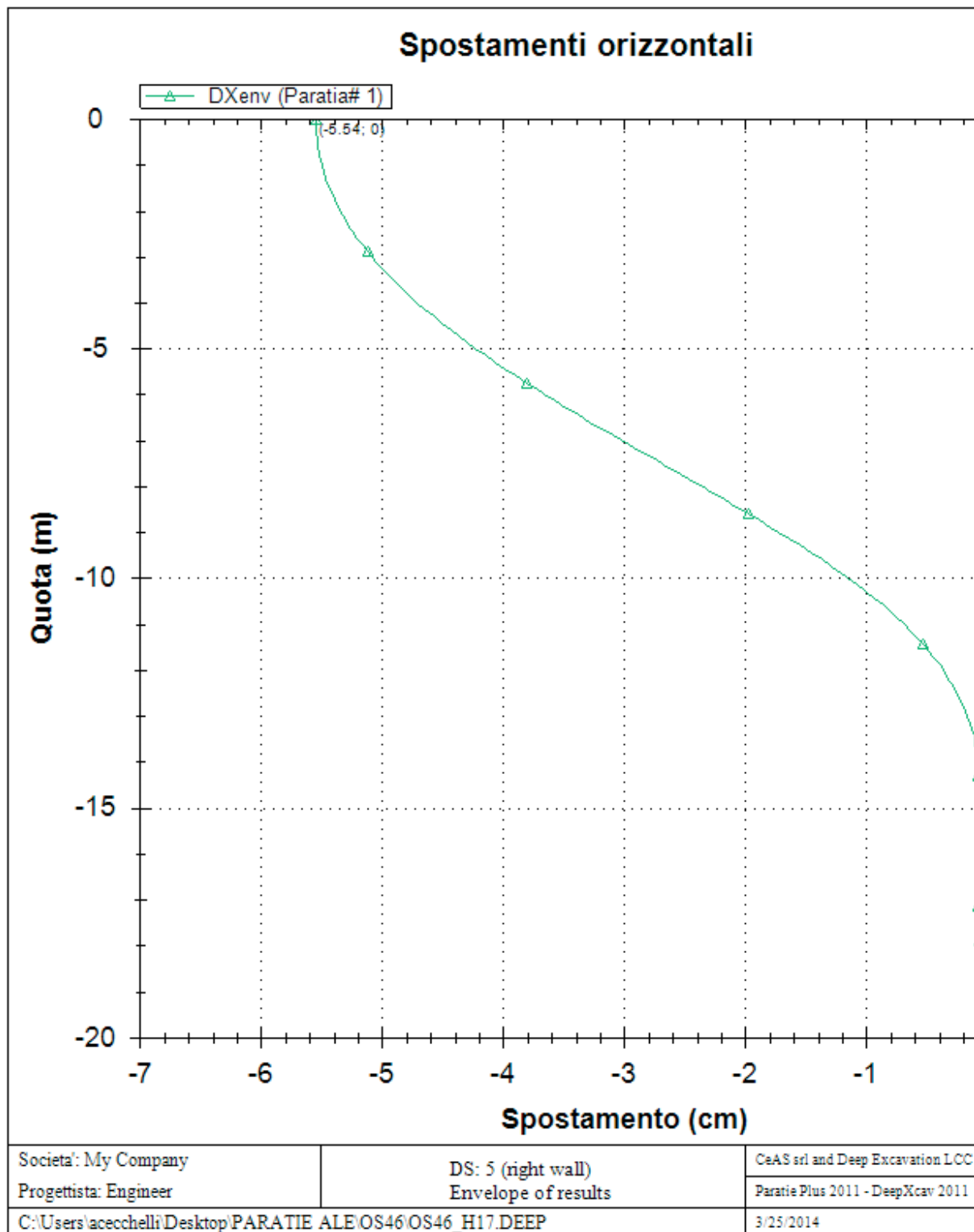












**TABELLA RISULTATI PARATIA**



## Wall 1 Stage: 0

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	1.37	-0.41	0
2	-0.3	3.75	3.75	0	0	0	1.25	-0.41	0
4	-0.6	7.506	7.483	0	0	0	1.12	-0.41	0
6	-0.9	11.261	11.219	0	0	0	1	-0.4	0
8	-1.15	14.389	14.335	0	0	0	0.9	-0.39	0
10	-1.45	18.142	18.077	0	0	0	0.79	-0.37	0
12	-1.75	20.332	20.259	0	2.5	2.5	0.68	-0.35	0
14	-2	21.896	21.819	0	5	5	0.6	-0.33	0
16	-2.3	23.771	23.692	0	8	8	0.5	-0.31	0
18	-2.6	25.646	25.566	0	11	11	0.41	-0.29	0
20	-2.9	27.521	27.442	0	14	14	0.33	-0.26	0
22	-3.15	29.083	29.006	0	16.5	16.5	0.27	-0.25	0
24	-3.45	30.957	30.884	0	19.5	19.5	0.2	-0.22	0
26	-3.75	32.831	32.763	0	22.5	22.5	0.14	-0.2	0
28	-4	34.403	34.297	0	25	25	0.09	-0.18	0
30	-4.3	36.37	36.273	0	28	28	0.04	-0.15	0
32	-4.6	38.336	38.248	0	31	31	0	-0.13	0
34	-4.9	40.302	40.224	0	34	34	-0.03	-0.1	0
36	-5.15	41.941	41.871	0	36.5	36.5	-0.05	-0.08	0
38	-5.45	43.907	43.846	0	39.5	39.5	-0.07	-0.06	0
40	-5.75	45.873	45.821	0	42.5	42.5	-0.08	-0.04	0
42	-6	47.512	47.467	0	45	45	-0.09	-0.03	0
44	-6.3	49.479	49.441	0	48	48	-0.1	-0.02	0
46	-6.6	51.446	51.415	0	51	51	-0.1	-0.01	0
48	-6.9	53.413	53.388	0	54	54	-0.1	0	0
50	-7.15	55.052	55.032	0	56.5	56.5	-0.1	0.01	0
52	-7.45	57.02	57.004	0	59.5	59.5	-0.09	0.01	0
54	-7.75	58.988	58.976	0	62.5	62.5	-0.09	0.02	0
56	-8	60.627	60.619	0	65	65	-0.08	0.02	0
58	-8.3	62.595	62.59	0	68	68	-0.08	0.02	0
60	-8.6	64.563	64.56	0	71	71	-0.07	0.03	0
62	-8.9	66.532	66.53	0	74	74	-0.06	0.03	0
64	-9.15	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.05	0.03	0
66	-9.45	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.05	0.03	0
68	-9.75	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.04	0.02	0
70	-10	69.971	69.975	0	85	85	-0.03	0.02	0
72	-10.3	71.839	71.844	0	88	88	-0.03	0.02	0
74	-10.6	73.706	73.712	0	91	91	-0.02	0.02	0
76	-10.9	75.574	75.58	0	94	94	-0.02	0.02	0
78	-11.15	77.131	77.136	0	96.5	96.5	-0.01	0.01	0
80	-11.45	78.999	79.004	0	99.5	99.5	-0.01	0.01	0
82	-11.75	80.867	80.872	0	102.5	102.5	-0.01	0.01	0
84	-12	82.424	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	84.292	84.296	0	108	108	0	0.01	0
88	-12.6	86.16	86.164	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	88.029	88.032	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	89.586	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	91.454	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0

96	-13.75	93.322	93.324	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	94.879	94.881	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	96.747	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	98.615	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	102.04	102.04	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	103.91	103.91	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	105.78	105.78	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	109.2	109.2	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	111.07	111.07	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	112.94	112.94	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	114.49	114.49	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	116.36	116.36	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	118.23	118.23	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	119.79	119.79	0	165	165	0	0	0

## Wall 1 Stage: 1

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	1.37	-0.41	0
2	-0.3	3.75	3.749	0	0	0	1.25	-0.42	0
4	-0.6	7.506	7.482	0	0	0	1.13	-0.41	0
6	-0.9	11.261	11.219	0	0	0	1	-0.4	0
8	-1.15	14.39	14.335	0	0	0	0.91	-0.39	0
10	-1.45	18.143	18.077	0	0	0	0.79	-0.38	0
12	-1.75	20.332	20.259	0	2.5	2.5	0.68	-0.36	0
14	-2	21.896	21.818	0	5	5	0.6	-0.33	0
16	-2.3	23.771	23.691	0	8	8	0.5	-0.31	0
18	-2.6	25.646	25.566	0	11	11	0.41	-0.29	0
20	-2.9	27.521	27.442	0	14	14	0.33	-0.27	0
22	-3.15	29.083	29.006	0	16.5	16.5	0.27	-0.25	0
24	-3.45	30.957	30.884	0	19.5	19.5	0.2	-0.22	0
26	-3.75	32.831	32.762	0	22.5	22.5	0.14	-0.2	0
28	-4	34.403	34.297	0	25	25	0.09	-0.18	0
30	-4.3	36.37	36.272	0	28	28	0.04	-0.15	0
32	-4.6	38.336	38.248	0	31	31	0	-0.13	0
34	-4.9	40.302	40.224	0	34	34	-0.03	-0.1	0
36	-5.15	41.941	41.87	0	36.5	36.5	-0.05	-0.08	0
38	-5.45	43.907	43.846	0	39.5	39.5	-0.07	-0.06	0
40	-5.75	45.873	45.821	0	42.5	42.5	-0.08	-0.04	0
42	-6	47.512	47.467	0	45	45	-0.09	-0.03	0
44	-6.3	49.479	49.441	0	48	48	-0.1	-0.02	0
46	-6.6	51.446	51.415	0	51	51	-0.1	-0.01	0
48	-6.9	53.413	53.388	0	54	54	-0.1	0	0
50	-7.15	55.052	55.032	0	56.5	56.5	-0.1	0.01	0
52	-7.45	57.02	57.004	0	59.5	59.5	-0.09	0.01	0
54	-7.75	58.987	58.976	0	62.5	62.5	-0.09	0.02	0
56	-8	60.627	60.619	0	65	65	-0.08	0.02	0
58	-8.3	62.595	62.59	0	68	68	-0.08	0.02	0
60	-8.6	64.563	64.56	0	71	71	-0.07	0.03	0
62	-8.9	66.532	66.53	0	74	74	-0.06	0.03	0

64	-9.15	68.172	68.172	0	76.5	76.5	-0.05	0.03	0
66	-9.45	70.14	70.141	0	79.5	79.5	-0.05	0.03	0
68	-9.75	68.415	68.418	0	82.5	82.5	-0.04	0.02	0
70	-10	69.971	69.975	0	85	85	-0.03	0.02	0
72	-10.3	71.839	71.844	0	88	88	-0.03	0.02	0
74	-10.6	73.706	73.712	0	91	91	-0.02	0.02	0
76	-10.9	75.574	75.58	0	94	94	-0.02	0.02	0
78	-11.15	77.131	77.136	0	96.5	96.5	-0.01	0.01	0
80	-11.45	78.999	79.004	0	99.5	99.5	-0.01	0.01	0
82	-11.75	80.867	80.872	0	102.5	102.5	-0.01	0.01	0
84	-12	82.424	82.428	0	105	105	0	0.01	0
86	-12.3	84.292	84.296	0	108	108	0	0.01	0
88	-12.6	86.16	86.164	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	88.029	88.032	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	89.586	89.588	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	91.454	91.456	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	93.322	93.324	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	94.879	94.881	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	96.747	96.748	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	98.615	98.616	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	100.48	100.48	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	102.04	102.04	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	103.91	103.91	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	105.78	105.78	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	107.33	107.33	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	109.2	109.2	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	111.07	111.07	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	112.94	112.94	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	114.49	114.49	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	116.36	116.36	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	118.23	118.23	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	119.79	119.79	0	165	165	0	0	0

## Wall 1 Stage: 2

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	116.21	-37.62	-0.14
2	-0.3	0	0	0	0	0	104.93	-37.62	-0.14
4	-0.6	0	0	0	0	0	93.64	-37.62	-0.14
6	-0.9	0	0	0	0	0	82.35	-37.62	-0.13
8	-1.15	0	0	0	0	0	72.79	-38.66	-0.13
10	-1.45	0	0	0	0	0	61.2	-38.66	-0.12
12	-1.75	0	0	0	0	0	49.6	-38.66	-0.12
14	-2	0	0	0	0	0	39.93	-38.66	-0.11
16	-2.3	0	0	0	0	0	27.5	-41.43	-0.1
18	-2.6	0	0	0	0	0	15.08	-41.43	-0.09
20	-2.9	0	0	0	0	0	2.65	-41.43	-0.08
22	-3.15	15.924	0	0	0	0	-8.21	-44.74	-0.08
24	-3.45	27.659	1.024	0	0	0	-20.35	-38.61	-0.07
26	-3.75	30.29	3.496	0	0	0	-30.13	-30.59	-0.06
28	-4	36.524	1.579	0	0	0	-36.46	-23.44	-0.05
30	-4.3	37.558	4.856	0	3	3	-42.82	-18.61	-0.05

32	-4.6	38.657	9.623	0	6	6	-46.24	-9.08	-0.04
34	-4.9	39.128	14.118	0	9	9	-47.05	-0.65	-0.03
36	-5.15	39.273	17.657	0	11.5	11.5	-47.15	-2.31	-0.03
38	-5.45	39.636	21.66	0	14.5	14.5	-46.42	3.89	-0.02
40	-5.75	40.205	25.405	0	17.5	17.5	-44.08	9.04	-0.02
42	-6	40.83	28.338	0	20	20	-41.1	12.93	-0.02
44	-6.3	41.751	31.649	0	23	23	-38.62	9.11	-0.01
46	-6.6	42.847	34.748	0	26	26	-35.22	11.99	-0.01
48	-6.9	44.103	37.654	0	29	29	-31.1	14.29	-0.01
50	-7.15	45.259	39.945	0	31.5	31.5	-28.15	9.61	-0.01
52	-7.45	46.763	42.554	0	34.5	34.5	-24.92	11.11	-0.01
54	-7.75	48.381	45.026	0	37.5	37.5	-21.32	12.31	0
56	-8	49.805	46.997	0	40	40	-18.08	13.19	0
58	-8.3	51.588	49.27	0	43	43	-15.57	8.55	0
60	-8.6	53.442	51.458	0	46	46	-12.85	9.21	0
62	-8.9	55.354	53.576	0	49	49	-9.96	9.79	0
64	-9.15	56.982	55.297	0	51.5	51.5	-8.1	5.72	0
66	-9.45	58.968	57.322	0	54.5	54.5	-6.27	6.22	0
68	-9.75	58.484	55.468	0	57.5	57.5	-4.26	6.92	0
70	-10	60.109	56.997	0	60	60	-2.38	7.75	0
72	-10.3	62.078	58.806	0	63	63	-1.87	1.93	0
74	-10.6	64.06	60.597	0	66	66	-1.07	2.93	0
76	-10.9	66.049	62.375	0	69	69	0.05	3.98	0
78	-11.15	67.706	63.856	0	71.5	71.5	0.38	-0.78	0
80	-11.45	69.69	65.635	0	74.5	74.5	0.4	0.39	0
82	-11.75	71.669	67.417	0	77.5	77.5	0.8	1.63	0
84	-12	73.313	68.908	0	80	80	1.42	2.81	0
86	-12.3	75.274	70.707	0	83	83	0.98	-1.12	0
88	-12.6	77.227	72.515	0	86	86	0.95	0.26	0
90	-12.9	79.17	74.331	0	89	89	1.35	1.68	0
92	-13.15	80.78	75.855	0	91.5	91.5	1.27	-2.06	0
94	-13.45	82.702	77.693	0	94.5	94.5	0.99	-0.57	0
96	-13.75	84.615	79.541	0	97.5	97.5	1.15	0.93	0
98	-14	86.201	81.09	0	100	100	1.64	2.33	0
100	-14.3	88.093	82.96	0	103	103	1.17	-1.2	0
102	-14.6	89.974	84.842	0	106	106	1.15	0.34	0
104	-14.9	91.844	86.736	0	109	109	1.6	1.88	0
106	-15.15	93.392	88.325	0	111.5	111.5	1.57	-1.9	0
108	-15.45	95.238	90.245	0	114.5	114.5	1.34	-0.39	0
110	-15.75	97.072	92.178	0	117.5	117.5	1.56	1.11	0
112	-16	98.589	93.801	0	120	120	2.08	2.44	0
114	-16.3	100.4	95.765	0	123	123	1.51	-1.53	0
116	-16.6	102.19	97.744	0	126	126	1.37	-0.15	0
118	-16.9	103.97	99.736	0	129	129	1.62	1.17	0
120	-17.15	105.44	101.41	0	131.5	131.5	1.28	-3.42	0
122	-17.45	107.2	103.42	0	134.5	134.5	0.52	-2.23	0
124	-17.75	108.96	105.45	0	137.5	137.5	0.1	-1.11	0
126	-18	110.42	107.13	0	140	140	0	-0.16	0

## Wall 1 Stage: 3

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)

0	0	0	0	0	0	0	262.3	-36.97	-0.86
2	-0.3	0	0	0	0	0	251.21	-36.97	-0.86
4	-0.6	0	0	0	0	0	240.12	-36.97	-0.86
6	-0.9	0	0	0	0	0	229.03	-36.97	-0.85
8	-1.15	0	0	0	0	0	219.55	-38.58	-0.84
10	-1.45	0	0	0	0	0	207.97	-38.58	-0.82
12	-1.75	0	0	0	0	0	196.4	-38.58	-0.8
14	-2	0	0	0	0	0	186.76	-38.58	-0.78
16	-2.3	0	0	0	0	0	173.78	-43.27	-0.76
18	-2.6	0	0	0	0	0	160.8	-43.27	-0.74
20	-2.9	0	0	0	0	0	147.82	-43.27	-0.71
22	-3.15	0	0	0	0	0	135.79	-51.35	-0.68
24	-3.45	0	0	0	0	0	120.38	-51.35	-0.65
26	-3.75	0	0	0	0	0	104.98	-51.35	-0.62
28	-4	0	0	0	0	0	92.14	-51.35	-0.59
30	-4.3	0	0	0	0	0	73.47	-62.25	-0.56
32	-4.6	0	0	0	0	0	54.79	-62.25	-0.52
34	-4.9	0	0	0	0	0	36.12	-62.25	-0.48
36	-5.15	0	0	0	0	0	17.4	-83.26	-0.45
38	-5.45	0	0	0	0	0	-7.57	-83.26	-0.42
40	-5.75	0	0	0	0	0	-32.55	-83.26	-0.38
42	-6	17.318	0	0	0	0	-53.36	-83.26	-0.35
44	-6.3	35.761	0	0	0	0	-83.62	-98.85	-0.31
46	-6.6	54.205	0	0	0	0	-110.65	-86.74	-0.28
48	-6.9	72.649	0.971	0	0	0	-132.81	-69.1	-0.24
50	-7.15	74.47	2.392	0	1.5	1.5	-149.56	-71.56	-0.22
52	-7.45	72.386	3.627	0	4.5	4.5	-166.2	-50.2	-0.19
54	-7.75	70.594	4.862	0	7.5	7.5	-176.65	-29.8	-0.16
56	-8	69.344	5.891	0	10	10	-180.83	-11.9	-0.14
58	-8.3	68.146	7.126	0	13	13	-186.13	-13	-0.11
60	-8.6	67.291	8.361	0	16	16	-185.93	5.15	-0.09
62	-8.9	66.779	12.286	0	19	19	-180.43	22.69	-0.07
64	-9.15	64.265	19.295	0	21.5	21.5	-174.42	20.44	-0.06
66	-9.45	61.546	26.848	0	24.5	24.5	-165.37	33.12	-0.05
68	-9.75	66.293	19.223	0	27.5	27.5	-152.66	46.4	-0.04
70	-10	63.031	26.792	0	30	30	-138.79	58.5	-0.03
72	-10.3	60.16	34.612	0	33	33	-125.86	45.42	-0.02
74	-10.6	58.32	41.184	0	36	36	-110.61	52.41	-0.01
76	-10.9	57.385	46.66	0	39	39	-93.81	57.03	-0.01
78	-11.15	57.201	50.503	0	41.5	41.5	-81.71	41.73	-0.01
80	-11.45	57.587	54.376	0	44.5	44.5	-68.78	43.46	0
82	-11.75	58.537	57.566	0	47.5	47.5	-55.56	44.23	0
84	-12	59.68	59.796	0	50	50	-44.46	44.41	0
86	-12.3	61.385	62.064	0	53	53	-35.64	29.36	0
88	-12.6	63.38	63.976	0	56	56	-26.88	29.15	0
90	-12.9	65.593	65.619	0	59	59	-18.17	29	0
92	-13.15	67.553	66.842	0	61.5	61.5	-12.96	15.41	0
94	-13.45	69.997	68.192	0	64.5	64.5	-8.28	15.7	0
96	-13.75	72.506	69.456	0	67.5	67.5	-3.43	16.33	0
98	-14	74.617	70.48	0	70	70	0.81	17.25	0
100	-14.3	77.144	71.708	0	73	73	2.25	5.15	0

102	-14.6	79.649	72.955	0	76	76	4.17	6.87	-0.01
104	-14.9	82.115	74.242	0	79	79	6.7	8.97	-0.01
106	-15.15	84.128	75.36	0	81.5	81.5	7.28	-2.79	-0.01
108	-15.45	86.485	76.766	0	84.5	84.5	7.04	-0.08	-0.01
110	-15.75	88.78	78.239	0	87.5	87.5	7.69	2.9	-0.01
112	-16	90.642	79.523	0	90	90	8.94	5.84	-0.01
114	-16.3	92.811	81.137	0	93	93	6.94	-5.83	-0.01
116	-16.6	94.92	82.818	0	96	96	5.98	-2.29	-0.01
118	-16.9	96.976	84.557	0	99	99	6.12	1.37	-0.01
120	-17.15	98.65	86.05	0	101.5	101.5	4.64	-11.81	-0.01
122	-17.45	100.62	87.882	0	104.5	104.5	1.95	-8.02	-0.01
124	-17.75	102.58	89.732	0	107.5	107.5	0.4	-4.18	-0.01
126	-18	104.2	91.277	0	110	110	0	-0.65	-0.01

## Wall 1 Stage: 4

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	516.51	-35.57	-3.25
2	-0.3	0	0	0	0	0	505.84	-35.57	-3.25
4	-0.6	0	0	0	0	0	495.17	-35.57	-3.23
6	-0.9	0	0	0	0	0	484.5	-35.57	-3.21
8	-1.15	0	0	0	0	0	475.31	-37.53	-3.19
10	-1.45	0	0	0	0	0	464.05	-37.53	-3.16
12	-1.75	0	0	0	0	0	452.79	-37.53	-3.12
14	-2	0	0	0	0	0	443.41	-37.53	-3.09
16	-2.3	0	0	0	0	0	430.47	-43.12	-3.04
18	-2.6	0	0	0	0	0	417.54	-43.12	-2.98
20	-2.9	0	0	0	0	0	404.6	-43.12	-2.92
22	-3.15	0	0	0	0	0	392.35	-52.9	-2.87
24	-3.45	0	0	0	0	0	376.48	-52.9	-2.8
26	-3.75	0	0	0	0	0	360.61	-52.9	-2.72
28	-4	0	0	0	0	0	347.38	-52.9	-2.66
30	-4.3	0	0	0	0	0	327.42	-66.53	-2.57
32	-4.6	0	0	0	0	0	307.46	-66.53	-2.48
34	-4.9	0	0	0	0	0	287.5	-66.53	-2.39
36	-5.15	0	0	0	0	0	266.74	-94.1	-2.31
38	-5.45	0	0	0	0	0	238.51	-94.1	-2.21
40	-5.75	0	0	0	0	0	210.28	-94.1	-2.11
42	-6	0	0	0	0	0	186.76	-94.1	-2.02
44	-6.3	0	0	0	0	0	149.43	-124.41	-1.91
46	-6.6	0	0	0	0	0	112.11	-124.41	-1.8
48	-6.9	0	0	0	0	0	74.79	-124.41	-1.69
50	-7.15	0	0	0	0	0	39.1	-155.01	-1.6
52	-7.45	0	0	0	0	0	-7.41	-155.01	-1.48
54	-7.75	0	0	0	0	0	-53.91	-155.01	-1.37
56	-8	0	0	0	0	2	-92.68	-155.14	-1.28
58	-8.3	0	0	0	0	5	-147.88	-184.27	-1.16
60	-8.6	35.761	0	0	0	7.982	-202.94	-182.02	-1.06
62	-8.9	51.189	0	0	1.006	10.965	-255.49	-172.52	-0.95
64	-9.15	59.018	0	0	3.52	13.451	-300.12	-185.9	-0.86
66	-9.45	68.412	0	0	6.538	16.433	-352.47	-170.47	-0.76
68	-9.75	122.01	0	0	9.686	19.285	-398.56	-145.6	-0.67

70	-10	130.31	0	0	12.332	21.639	-429.27	-114.04	-0.59
72	-10.3	140.28	0	0	15.506	24.465	-466.44	-114.43	-0.51
74	-10.6	150.24	0	0	18.681	27.29	-491.79	-74.26	-0.43
76	-10.9	148.31	0	0	21.855	30.116	-504.39	-30.99	-0.36
78	-11.15	136.81	0	0	24.501	32.47	-509.33	-23.97	-0.31
80	-11.45	124.54	0	0	27.675	35.296	-507.97	13.76	-0.25
82	-11.75	113.94	0	0	30.85	38.121	-496.07	48.03	-0.2
84	-12	106.35	0	0	33.495	40.476	-478.78	76.8	-0.16
86	-12.3	98.698	0	0	36.67	43.301	-456.82	80.36	-0.12
88	-12.6	92.546	0	0	39.844	46.127	-426.57	107.52	-0.09
90	-12.9	87.454	8.922	0	43.019	48.952	-388.54	133.04	-0.06
92	-13.15	77.693	24.369	0	45.664	51.307	-354.97	129.06	-0.04
94	-13.45	68.647	39.704	0	48.839	54.132	-313.32	141.45	-0.02
96	-13.75	62.184	51.939	0	52.013	56.958	-269.51	147.07	-0.01
98	-14	58.512	60.077	0	54.659	59.312	-232.57	147.62	0
100	-14.3	55.855	67.742	0	57.833	62.138	-194.58	125.74	0.01
102	-14.6	54.803	73.476	0	61.008	64.963	-158.04	120.34	0.01
104	-14.9	55.054	77.64	0	64.182	67.789	-123.51	113.24	0.02
106	-15.15	56.054	80.155	0	66.828	70.143	-99.32	87.91	0.02
108	-15.45	57.993	82.277	0	70.002	72.969	-74.8	79.67	0.02
110	-15.75	60.547	83.651	0	73.177	75.794	-52.73	71.59	0.02
112	-16	63.013	84.382	0	75.822	78.149	-36.1	64.66	0.02
114	-16.3	66.243	84.924	0	78.997	80.974	-23.81	39.31	0.01
116	-16.6	69.666	85.222	0	82.171	83.8	-13.37	33.37	0.01
118	-16.9	73.195	85.379	0	85.346	86.625	-4.48	28.49	0.01
120	-17.15	76.166	85.466	0	87.991	88.98	-1.06	4.9	0.01
122	-17.45	79.735	85.554	0	91.166	91.805	-0.24	2.1	0
124	-17.75	83.301	85.633	0	94.34	94.631	-0.01	0.45	0
126	-18	86.271	85.694	0	96.985	96.985	0	-0.03	0

## Wall 1 Stage: 5

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	518.07	-36.09	-3.25
2	-0.3	0	0	0	0	0	507.25	-36.09	-3.25
4	-0.6	0	0	0	0	0	496.42	-36.09	-3.23
6	-0.9	0	0	0	0	0	485.59	-36.09	-3.21
8	-1.15	0	0	0	0	0	476.27	-38.06	-3.19
10	-1.45	0	0	0	0	0	464.86	-38.06	-3.16
12	-1.75	0	0	0	0	0	453.44	-38.06	-3.12
14	-2	0	0	0	0	0	443.93	-38.06	-3.09
16	-2.3	0	0	0	0	0	430.83	-43.64	-3.04
18	-2.6	0	0	0	0	0	417.74	-43.64	-2.98
20	-2.9	0	0	0	0	0	404.65	-43.64	-2.92
22	-3.15	0	0	0	0	0	392.29	-53.36	-2.87
24	-3.45	0	0	0	0	0	376.28	-53.36	-2.8
26	-3.75	0	0	0	0	0	360.27	-53.36	-2.72
28	-4	0	0	0	0	0	346.93	-53.36	-2.66
30	-4.3	0	0	0	0	0	326.89	-66.83	-2.57
32	-4.6	0	0	0	0	0	306.84	-66.83	-2.48
34	-4.9	0	0	0	0	0	286.79	-66.83	-2.39
36	-5.15	0	0	0	0	0	266.03	-93.86	-2.31

38	-5.45	0	0	0	0	0	237.87	-93.86	-2.21
40	-5.75	0	0	0	0	0	209.71	-93.86	-2.11
42	-6	0	0	0	0	0	186.25	-93.86	-2.02
44	-6.3	0	0	0	0	0	149.27	-123.25	-1.91
46	-6.6	0	0	0	0	0	112.3	-123.25	-1.8
48	-6.9	0	0	0	0	0	75.32	-123.25	-1.69
50	-7.15	0	0	0	0	1.5	40.13	-152.46	-1.59
52	-7.45	0	0	0	0	4.5	-5.74	-153.14	-1.48
54	-7.75	3.077	1.705	0	0	7.486	-52.01	-154.64	-1.37
56	-8	6.248	3.369	0	0	9.971	-90.99	-156.4	-1.28
58	-8.3	8.16	5.369	0	3.017	12.954	-146.29	-184.89	-1.16
60	-8.6	45.566	10.626	0	6.035	15.937	-201.69	-183.35	-1.05
62	-8.9	57.784	8.91	0	9.052	18.919	-254.82	-174.65	-0.95
64	-9.15	65.104	8.095	0	11.566	21.405	-299.78	-186.52	-0.86
66	-9.45	73.539	7.447	0	14.584	24.388	-352.44	-171.65	-0.76
68	-9.75	126.1	7.122	0	17.731	27.241	-399.06	-147.58	-0.67
70	-10	134.32	6.894	0	20.375	29.597	-430.42	-116.82	-0.59
72	-10.3	144.19	6.691	0	23.548	32.424	-467.5	-114.36	-0.51
74	-10.6	154.06	6.539	0	26.72	35.251	-493.01	-74.99	-0.43
76	-10.9	152.05	6.419	0	29.893	38.078	-506.01	-32.52	-0.36
78	-11.15	140.49	6.332	0	32.537	40.434	-510.97	-22.84	-0.3
80	-11.45	128.17	6.238	0	35.71	43.261	-509.44	14.11	-0.25
82	-11.75	117.52	6.151	0	38.883	46.088	-497.6	47.63	-0.19
84	-12	109.92	6.079	0	41.527	48.444	-480.54	75.72	-0.16
86	-12.3	102.24	5.992	0	44.7	51.271	-458.17	81.57	-0.12
88	-12.6	96.084	5.903	0	47.873	54.098	-427.71	108.02	-0.08
90	-12.9	90.89	14.735	0	51.046	56.925	-389.69	132.85	-0.06
92	-13.15	80.29	30.104	0	53.69	59.281	-355.9	130.87	-0.04
94	-13.45	71.204	45.345	0	56.863	62.108	-313.92	142.34	-0.02
96	-13.75	64.711	57.486	0	60.036	64.935	-270.04	147.05	-0.01
98	-14	61.021	65.546	0	62.68	67.291	-233.26	146.78	0
100	-14.3	58.349	73.116	0	65.853	70.118	-194.95	126.6	0.01
102	-14.6	57.289	78.756	0	69.026	72.945	-158.34	120.35	0.02
104	-14.9	57.539	82.826	0	72.199	75.772	-123.99	112.43	0.02
106	-15.15	58.542	85.262	0	74.843	78.128	-99.78	88.84	0.02
108	-15.45	60.491	87.289	0	78.016	80.955	-75.16	79.83	0.02
110	-15.75	63.06	88.566	0	81.189	83.782	-53.2	71.01	0.02
112	-16	65.544	89.215	0	83.833	86.138	-36.84	63.43	0.02
114	-16.3	68.801	89.655	0	87.006	88.965	-24.32	39.89	0.01
116	-16.6	72.257	89.847	0	90.179	91.793	-13.86	33.31	0.01
118	-16.9	75.826	89.896	0	93.352	94.62	-5.12	27.83	0.01
120	-17.15	78.834	89.889	0	95.996	96.976	-1.58	6.32	0.01
122	-17.45	82.453	89.861	0	99.169	99.803	-0.45	3.01	0
124	-17.75	86.073	89.823	0	102.34	102.63	-0.05	0.9	0
126	-18	89.089	89.788	0	104.99	104.99	0	0.03	0

## Wall 1 Stage: 6

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0	0	0	0	823.18	-53.78	-5.54
2	-0.3	0	0	0	0	0	807.04	-53.78	-5.53
4	-0.6	0	0	0	0	0	790.91	-53.78	-5.52



6	-0.9	0	0	0	0	0	774.77	-53.78	-5.48
8	-1.15	0	0	0	0	0	761.02	-55.82	-5.45
10	-1.45	0	0	0	0	0	744.27	-55.82	-5.4
12	-1.75	0	0	0	0	0	727.52	-55.82	-5.34
14	-2	0	0	0	0	0	713.57	-55.82	-5.28
16	-2.3	0	0	0	0	0	695.31	-60.85	-5.21
18	-2.6	0	0	0	0	1	677.05	-60.88	-5.12
20	-2.9	0	0	0	0	4	658.64	-61.64	-5.02
22	-3.15	0	0	0	0	6.5	641.81	-70.71	-4.93
24	-3.45	0	0	0	0	9.5	620.02	-73.35	-4.82
26	-3.75	0	0	0	0	12.5	597.22	-76.98	-4.7
28	-4	0	0	0	0	15	577.2	-81.18	-4.59
30	-4.3	0	0	0	0	18	549.03	-95.28	-4.46
32	-4.6	0	0	0	0	21	519.03	-101.65	-4.31
34	-4.9	0	0	0	0	24	486.9	-108.98	-4.16
36	-5.15	0	0	0	0	26.5	455.96	-131.37	-4.03
38	-5.45	0	0	0	0	29.5	414.53	-140.45	-3.87
40	-5.75	0	0	0	0	32.5	370.15	-150.48	-3.7
42	-6	0	0	0	0	35	330.73	-160.39	-3.56
44	-6.3	0	0	0	0	38	276.29	-184.48	-3.38
46	-6.6	0	0	0	0	41	218.11	-197.18	-3.2
48	-6.9	0	0	0	0	44	155.86	-211.11	-3.02
50	-7.15	0	0	0	0	46.5	99.34	-232.22	-2.86
52	-7.45	0	0	0	0	49.5	26.28	-247.43	-2.67
54	-7.75	32.687	0	0	0	52.421	-50.97	-259.59	-2.49
56	-8	48.057	0	0	0	54.841	-116.76	-264.04	-2.33
58	-8.3	57.219	0	0	3.095	57.746	-197.54	-269.43	-2.15
60	-8.6	66.381	0	0	6.19	60.651	-278.09	-267.96	-1.97
62	-8.9	75.542	0	0	9.285	63.556	-357.57	-263.68	-1.79
64	-9.15	83.177	0.735	0	11.865	65.977	-422.37	-257.99	-1.64
66	-9.45	92.339	2.007	0	14.96	68.882	-497.76	-248.88	-1.47
68	-9.75	146.52	0	0	18.768	71.073	-568.77	-229.98	-1.31
70	-10	152.66	0	0	22.061	72.781	-621.5	-203.5	-1.18
72	-10.3	160.02	0	0	26.012	74.83	-676.33	-174.77	-1.03
74	-10.6	167.39	0	0	29.963	76.879	-721.15	-140.71	-0.9
76	-10.9	174.75	0	0	33.914	78.928	-755.13	-103.88	-0.77
78	-11.15	180.89	0	0	37.206	80.635	-774.55	-71.06	-0.67
80	-11.45	188.25	0	0	41.157	82.684	-786.49	-29.12	-0.56
82	-11.75	182.41	0.861	0	45.108	84.733	-785.22	15.57	-0.46
84	-12	165.99	2.091	0	48.401	86.441	-774.35	53.37	-0.39
86	-12.3	148.62	3.568	0	52.352	88.49	-750.99	86.66	-0.31
88	-12.6	133.74	5.044	0	56.303	90.539	-717.81	118.2	-0.24
90	-12.9	120.77	6.52	0	60.254	92.588	-676.11	145.59	-0.18
92	-13.15	109.15	7.751	0	63.546	94.295	-635.73	165.33	-0.14
94	-13.45	100.6	9.227	0	67.497	96.344	-581.46	185.88	-0.1
96	-13.75	93.967	20.274	0	71.448	98.393	-521.55	204.14	-0.06
98	-14	82.105	39.079	0	74.741	100.1	-468.4	214.76	-0.04
100	-14.3	70.245	57.438	0	78.692	102.15	-404.44	213.41	-0.02
102	-14.6	61.737	71.804	0	82.643	104.2	-341.39	208.51	0
104	-14.9	56.062	82.795	0	86.594	106.25	-281.15	197.81	0.01
106	-15.15	53.135	89.806	0	89.886	107.96	-235.01	179.57	0.02

108	-15.45	51.389	96.111	0	93.837	110	-184.92	162.62	0.02
110	-15.75	51.179	100.58	0	97.788	112.05	-140.28	144.09	0.03
112	-16	51.909	103.23	0	101.08	113.76	-107.44	126.53	0.03
114	-16.3	53.591	105.43	0	105.03	115.81	-75.51	101.7	0.03
116	-16.6	55.902	106.88	0	108.98	117.86	-49.2	83.1	0.03
118	-16.9	58.623	107.83	0	112.93	119.91	-28.27	65.4	0.02
120	-17.15	61.078	108.4	0	116.23	121.62	-15.93	43.35	0.02
122	-17.45	64.142	108.93	0	120.18	123.66	-6.43	27.87	0.02
124	-17.75	67.261	109.39	0	124.13	125.71	-1.28	13.73	0.02
126	-18	69.871	109.75	0	127.42	127.42	0	1.99	0.01

## Right wall Stage: 0

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.008	0	0	0	-0.97	0.41	0
2	-0.3	12.193	12.247	0	0	0	-0.85	0.4	0
4	-0.6	20.334	20.408	0	0	0	-0.73	0.39	0
6	-0.9	27.528	27.615	0	0	0	-0.62	0.36	0
8	-1.15	32.936	33.03	0	0	0	-0.54	0.34	0
10	-1.45	38.905	39.005	0	0	0	-0.44	0.31	0
12	-1.75	42.892	42.993	0	2.5	2.5	-0.36	0.28	0
14	-2	45.71	45.809	0	5	5	-0.29	0.25	0
16	-2.3	48.865	48.961	0	8	8	-0.22	0.23	0
18	-2.6	51.826	51.917	0	11	11	-0.16	0.2	0
20	-2.9	54.633	54.717	0	14	14	-0.1	0.17	0
22	-3.15	56.878	56.955	0	16.5	16.5	-0.07	0.15	0
24	-3.45	59.478	59.547	0	19.5	19.5	-0.03	0.13	0
26	-3.75	61.994	62.055	0	22.5	22.5	0.01	0.11	0
28	-4	64.011	64.101	0	25	25	0.03	0.09	0
30	-4.3	66.505	66.582	0	28	28	0.06	0.07	0
32	-4.6	68.948	69.012	0	31	31	0.07	0.05	0
34	-4.9	71.346	71.399	0	34	34	0.08	0.03	0
36	-5.15	73.315	73.358	0	36.5	36.5	0.09	0.02	0
38	-5.45	75.645	75.679	0	39.5	39.5	0.09	0	0
40	-5.75	77.944	77.97	0	42.5	42.5	0.09	-0.01	0
42	-6	79.839	79.859	0	45	45	0.08	-0.01	0
44	-6.3	82.088	82.102	0	48	48	0.08	-0.02	0
46	-6.6	84.314	84.323	0	51	51	0.07	-0.02	0
48	-6.9	86.518	86.523	0	54	54	0.07	-0.02	0
50	-7.15	88.339	88.341	0	56.5	56.5	0.06	-0.02	0
52	-7.45	90.506	90.506	0	59.5	59.5	0.05	-0.03	0
54	-7.75	92.655	92.652	0	62.5	62.5	0.04	-0.02	0
56	-8	94.433	94.429	0	65	65	0.04	-0.02	0
58	-8.3	96.552	96.547	0	68	68	0.03	-0.02	0
60	-8.6	98.655	98.65	0	71	71	0.02	-0.02	0
62	-8.9	100.74	100.74	0	74	74	0.02	-0.02	0
64	-9.15	102.47	102.47	0	76.5	76.5	0.01	-0.02	0
66	-9.45	104.54	104.53	0	79.5	79.5	0.01	-0.02	0
68	-9.75	102.9	102.89	0	82.5	82.5	0	-0.01	0
70	-10	104.51	104.51	0	85	85	0	-0.01	0
72	-10.3	106.44	106.44	0	88	88	0	-0.01	0
74	-10.6	108.36	108.35	0	91	91	0	-0.01	0

76	-10.9	110.26	110.26	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	111.84	111.84	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	113.73	113.73	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	115.61	115.6	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	117.16	117.16	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	119.02	119.02	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	120.87	120.87	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	122.71	122.71	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	124.24	124.24	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	126.06	126.06	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	127.88	127.88	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	129.39	129.39	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	131.19	131.19	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	132.99	132.99	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	134.77	134.78	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	136.26	136.26	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	138.04	138.04	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	139.81	139.81	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	141.28	141.28	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	143.04	143.04	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	144.79	144.79	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	146.54	146.54	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	147.99	147.99	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	149.73	149.73	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	151.47	151.47	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	152.91	152.91	0	165	165	0	0	0

## Right wall Stage: 1

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	-0.97	0.41	0
2	-0.3	12.194	12.246	0	0	0	-0.85	0.4	0
4	-0.6	20.334	20.407	0	0	0	-0.73	0.38	0
6	-0.9	27.528	27.615	0	0	0	-0.62	0.36	0
8	-1.15	32.936	33.03	0	0	0	-0.54	0.34	0
10	-1.45	38.906	39.004	0	0	0	-0.44	0.31	0
12	-1.75	42.892	42.992	0	2.5	2.5	-0.35	0.28	0
14	-2	45.71	45.809	0	5	5	-0.29	0.25	0
16	-2.3	48.866	48.961	0	8	8	-0.22	0.23	0
18	-2.6	51.826	51.916	0	11	11	-0.16	0.2	0
20	-2.9	54.633	54.717	0	14	14	-0.1	0.17	0
22	-3.15	56.878	56.955	0	16.5	16.5	-0.07	0.15	0
24	-3.45	59.478	59.547	0	19.5	19.5	-0.03	0.13	0
26	-3.75	61.994	62.054	0	22.5	22.5	0.01	0.11	0
28	-4	64.012	64.101	0	25	25	0.03	0.09	0
30	-4.3	66.506	66.582	0	28	28	0.06	0.07	0
32	-4.6	68.948	69.012	0	31	31	0.07	0.05	0
34	-4.9	71.346	71.399	0	34	34	0.08	0.03	0
36	-5.15	73.315	73.358	0	36.5	36.5	0.08	0.02	0
38	-5.45	75.645	75.679	0	39.5	39.5	0.09	0	0
40	-5.75	77.944	77.97	0	42.5	42.5	0.09	-0.01	0
42	-6	79.839	79.859	0	45	45	0.08	-0.01	0

44	-6.3	82.088	82.102	0	48	48	0.08	-0.02	0
46	-6.6	84.314	84.323	0	51	51	0.07	-0.02	0
48	-6.9	86.518	86.523	0	54	54	0.06	-0.02	0
50	-7.15	88.339	88.341	0	56.5	56.5	0.06	-0.02	0
52	-7.45	90.506	90.506	0	59.5	59.5	0.05	-0.02	0
54	-7.75	92.655	92.652	0	62.5	62.5	0.04	-0.02	0
56	-8	94.433	94.429	0	65	65	0.04	-0.02	0
58	-8.3	96.552	96.547	0	68	68	0.03	-0.02	0
60	-8.6	98.655	98.65	0	71	71	0.02	-0.02	0
62	-8.9	100.74	100.74	0	74	74	0.02	-0.02	0
64	-9.15	102.47	102.47	0	76.5	76.5	0.01	-0.02	0
66	-9.45	104.54	104.53	0	79.5	79.5	0.01	-0.02	0
68	-9.75	102.9	102.89	0	82.5	82.5	0	-0.01	0
70	-10	104.51	104.51	0	85	85	0	-0.01	0
72	-10.3	106.44	106.44	0	88	88	0	-0.01	0
74	-10.6	108.36	108.35	0	91	91	0	-0.01	0
76	-10.9	110.26	110.26	0	94	94	0	0	0
78	-11.15	111.84	111.84	0	96.5	96.5	0	0	0
80	-11.45	113.73	113.73	0	99.5	99.5	0	0	0
82	-11.75	115.61	115.6	0	102.5	102.5	0	0	0
84	-12	117.16	117.16	0	105	105	0	0	0
86	-12.3	119.02	119.02	0	108	108	0	0	0
88	-12.6	120.87	120.87	0	111	111	0	0	0
90	-12.9	122.71	122.71	0	114	114	0	0	0
92	-13.15	124.24	124.24	0	116.5	116.5	0	0	0
94	-13.45	126.06	126.06	0	119.5	119.5	0	0	0
96	-13.75	127.88	127.88	0	122.5	122.5	0	0	0
98	-14	129.39	129.39	0	125	125	0	0	0
100	-14.3	131.19	131.19	0	128	128	0	0	0
102	-14.6	132.99	132.99	0	131	131	0	0	0
104	-14.9	134.77	134.78	0	134	134	0	0	0
106	-15.15	136.26	136.26	0	136.5	136.5	0	0	0
108	-15.45	138.04	138.04	0	139.5	139.5	0	0	0
110	-15.75	139.81	139.81	0	142.5	142.5	0	0	0
112	-16	141.28	141.28	0	145	145	0	0	0
114	-16.3	143.04	143.04	0	148	148	0	0	0
116	-16.6	144.79	144.79	0	151	151	0	0	0
118	-16.9	146.54	146.54	0	154	154	0	0	0
120	-17.15	147.99	147.99	0	156.5	156.5	0	0	0
122	-17.45	149.73	149.73	0	159.5	159.5	0	0	0
124	-17.75	151.47	151.47	0	162.5	162.5	0	0	0
126	-18	152.91	152.91	0	165	165	0	0	0

## Right wall Stage: 2

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	-27.27	37.62	-0.14
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	-16	37.54	-0.14
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	-4.88	36.84	-0.14
6	-0.9	0	7.643	0	0	0	5.86	35.36	-0.14
8	-1.15	0	12.929	0	0	0	14.43	34.21	-0.14
10	-1.45	0	18.803	0	0	0	23.75	29.88	-0.15

12	-1.75	0	24.343	0	0	0	31.38	23.82	-0.15
14	-2	0	28.804	0	0	0	36.09	16.79	-0.14
16	-2.3	0	34.055	0	0	0	40.17	11.25	-0.14
18	-2.6	0	39.262	0	0	0	41.18	0.64	-0.14
20	-2.9	0	44.47	0	0	0	38.67	-11.53	-0.14
22	-3.15	15.924	48.826	0	0	0	34.29	-17.82	-0.13
24	-3.45	33.918	54.076	0	0	0	26.86	-26.72	-0.13
26	-3.75	51.804	59.344	0	0	0	17.63	-31.82	-0.12
28	-4	68.083	53.088	0	0	0	9.38	-33.1	-0.11
30	-4.3	69.974	57.201	0	3	3	1.74	-24.41	-0.11
32	-4.6	71.811	61.275	0	6	6	-4.74	-20.74	-0.1
34	-4.9	73.62	65.276	0	9	9	-10.28	-17.75	-0.09
36	-5.15	75.124	68.533	0	11.5	11.5	-13.15	-8.01	-0.09
38	-5.45	76.936	72.333	0	14.5	14.5	-15.13	-6.18	-0.08
40	-5.75	78.764	76.008	0	17.5	17.5	-16.7	-4.94	-0.08
42	-6	80.305	78.969	0	20	20	-17.81	-4.29	-0.07
44	-6.3	82.179	82.399	0	23	23	-16.91	3.02	-0.07
46	-6.6	84.077	85.698	0	26	26	-16.04	2.85	-0.06
48	-6.9	85.996	88.874	0	29	29	-15.31	2.26	-0.06
50	-7.15	87.429	91.432	0	31.5	31.5	-13.96	7.73	-0.05
52	-7.45	88.923	94.404	0	34.5	34.5	-11.92	6.42	-0.05
54	-7.75	90.462	97.282	0	37.5	37.5	-10.38	4.67	-0.05
56	-8	91.774	99.617	0	40	40	-9.57	2.71	-0.05
58	-8.3	93.38	102.35	0	43	43	-7.62	5.84	-0.04
60	-8.6	95.011	105.02	0	46	46	-6.49	3.07	-0.04
62	-8.9	96.663	107.63	0	49	49	-6.25	0	-0.04
64	-9.15	98.054	109.77	0	51.5	51.5	-6.13	1.72	-0.04
66	-9.45	99.742	112.29	0	54.5	54.5	-6.42	-1.86	-0.03
68	-9.75	103	103.77	0	57.5	57.5	-7.54	-3.78	-0.03
70	-10	104.46	105.96	0	60	60	-8.53	-4.05	-0.03
72	-10.3	105.95	108.49	0	63	63	-7.85	2.15	-0.03
74	-10.6	107.47	110.92	0	66	66	-7.38	1.31	-0.03
76	-10.9	109.05	113.24	0	69	69	-7.23	0.22	-0.03
78	-11.15	110.41	115.1	0	71.5	71.5	-6.54	4.83	-0.03
80	-11.45	112.09	117.26	0	74.5	74.5	-5.41	3.38	-0.03
82	-11.75	113.81	119.34	0	77.5	77.5	-4.75	1.8	-0.03
84	-12	115.27	121.03	0	80	80	-4.58	0.26	-0.03
86	-12.3	117.06	123	0	83	83	-3.3	3.82	-0.03
88	-12.6	118.87	124.91	0	86	86	-2.56	2.03	-0.02
90	-12.9	120.7	126.79	0	89	89	-2.36	0.21	-0.02
92	-13.15	122.23	128.33	0	91.5	91.5	-1.87	3.64	-0.02
94	-13.45	124.08	130.14	0	94.5	94.5	-1.19	1.81	-0.02
96	-13.75	125.93	131.94	0	97.5	97.5	-1.05	0	-0.02
98	-14	127.48	133.41	0	100	100	-1.35	-1.65	-0.02
100	-14.3	129.34	135.17	0	103	103	-0.72	1.67	-0.03
102	-14.6	131.19	136.91	0	106	106	-0.61	-0.07	-0.03
104	-14.9	133.05	138.63	0	109	109	-1.02	-1.78	-0.03
106	-15.15	134.6	140.05	0	111.5	111.5	-0.98	1.89	-0.03
108	-15.45	136.46	141.74	0	114.5	114.5	-0.78	0.26	-0.03
110	-15.75	138.32	143.42	0	117.5	117.5	-1.06	-1.31	-0.03
112	-16	139.88	144.8	0	120	120	-1.64	-2.7	-0.03

114	-16.3	141.75	146.44	0	123	123	-1.16	1.24	-0.03
116	-16.6	143.63	148.05	0	126	126	-1.1	-0.15	-0.03
118	-16.9	145.52	149.65	0	129	129	-1.44	-1.45	-0.03
120	-17.15	147.1	150.96	0	131.5	131.5	-1.16	3.17	-0.03
122	-17.45	148.99	152.52	0	134.5	134.5	-0.47	2.03	-0.03
124	-17.75	150.89	154.07	0	137.5	137.5	-0.09	1	-0.03
126	-18	152.47	155.36	0	140	140	0	0.14	-0.03

## Right wall Stage: 3

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	14.6	36.96	-0.86
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	25.67	36.89	-0.86
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	36.6	36.19	-0.86
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	47.13	34.7	-0.86
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	55.68	34.44	-0.86
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	65.36	31.45	-0.86
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	73.93	27.53	-0.85
14	-2	0	17.89	0	0	0	80.02	23.11	-0.84
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	87.26	22.69	-0.84
18	-2.6	0	23.629	0	0	0	92.64	16.3	-0.82
20	-2.9	0	26.687	0	0	0	95.91	8.98	-0.81
22	-3.15	0	28.844	0	0	0	98.01	10.27	-0.79
24	-3.45	0	31.696	0	0	0	99.12	1.43	-0.77
26	-3.75	0	34.748	0	0	0	97.37	-8.31	-0.75
28	-4	0	33.451	0	0	0	93.54	-18.06	-0.73
30	-4.3	0	35.935	0	0	0	89.36	-16.53	-0.71
32	-4.6	0	38.95	0	0	0	81.94	-27.54	-0.68
34	-4.9	0	41.95	0	0	0	71.01	-39.45	-0.64
36	-5.15	0	44.029	0	0	0	62.19	-29.05	-0.62
38	-5.45	0	46.758	0	0	0	50.47	-42.45	-0.58
40	-5.75	0	49.63	0	0	0	34.55	-56.69	-0.55
42	-6	17.318	51.922	0	0	0	17.88	-70.52	-0.52
44	-6.3	35.761	54.362	0	0	0	1.35	-57.08	-0.48
46	-6.6	54.205	58.086	0	0	0	-16.86	-61.49	-0.44
48	-6.9	72.649	66.944	0	0	0	-35.46	-61.94	-0.4
50	-7.15	83.521	73.253	0	1.5	1.5	-47.5	-39.45	-0.37
52	-7.45	92.967	79.878	0	4.5	4.5	-58.61	-36.16	-0.34
54	-7.75	96.836	86.261	0	7.5	7.5	-68.57	-32.2	-0.3
56	-8	97.513	91.379	0	10	10	-76.13	-29.63	-0.28
58	-8.3	98.386	97.261	0	13	13	-79.2	-9.96	-0.25
60	-8.6	99.33	102.85	0	16	16	-82.16	-9.98	-0.22
62	-8.9	99.76	108.15	0	19	19	-85.44	-11.37	-0.2
64	-9.15	99.445	112.33	0	21.5	21.5	-86.43	1.71	-0.18
66	-9.45	99.281	117.07	0	24.5	24.5	-86.84	-2.53	-0.15
68	-9.75	105.71	99.134	0	27.5	27.5	-88.19	-3.79	-0.14
70	-10	106.27	104.03	0	30	30	-88.84	-2.31	-0.12
72	-10.3	107.11	109.37	0	33	33	-82.79	20.16	-0.11
74	-10.6	107.74	114.17	0	36	36	-76.94	19.18	-0.1
76	-10.9	107.76	118.45	0	39	39	-71.67	16.92	-0.09
78	-11.15	108.07	121.66	0	41.5	41.5	-65.34	31.85	-0.08
80	-11.45	108.75	125.11	0	44.5	44.5	-56.73	27.56	-0.07

82	-11.75	109.73	128.19	0	47.5	47.5	-49.59	22.48	-0.07
84	-12	110.73	130.49	0	50	50	-44.91	17.3	-0.06
86	-12.3	112.15	132.99	0	53	53	-36.43	26.74	-0.06
88	-12.6	113.74	135.24	0	56	56	-29.82	20.43	-0.06
90	-12.9	115.49	137.29	0	59	59	-25.15	13.95	-0.06
92	-13.15	117.04	138.87	0	61.5	61.5	-20.71	22.12	-0.06
94	-13.45	118.99	140.64	0	64.5	64.5	-15.54	15.58	-0.06
96	-13.75	121.02	142.29	0	67.5	67.5	-12.33	9.11	-0.06
98	-14	122.75	143.61	0	70	70	-11.11	3.29	-0.06
100	-14.3	124.87	145.11	0	73	73	-7.36	10.94	-0.06
102	-14.6	127.02	146.56	0	76	76	-5.44	4.92	-0.06
104	-14.9	129.19	147.96	0	79	79	-5.28	-0.89	-0.06
106	-15.15	131.02	149.1	0	81.5	81.5	-4.37	8.22	-0.07
108	-15.45	133.22	150.43	0	84.5	84.5	-3.11	2.86	-0.07
110	-15.75	135.44	151.73	0	87.5	87.5	-3.4	-2.23	-0.07
112	-16	137.3	152.79	0	90	90	-4.77	-6.65	-0.07
114	-16.3	139.56	154.02	0	93	93	-3.25	3.94	-0.07
116	-16.6	141.82	155.22	0	96	96	-3.03	-0.32	-0.08
118	-16.9	144.1	156.39	0	99	99	-4.02	-4.26	-0.08
120	-17.15	146.02	157.33	0	101.5	101.5	-3.25	9.01	-0.08
122	-17.45	148.33	158.44	0	104.5	104.5	-1.3	5.7	-0.08
124	-17.75	150.64	159.53	0	107.5	107.5	-0.25	2.76	-0.09
126	-18	152.57	160.44	0	110	110	0	0.39	-0.09

## Right wall Stage: 4

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	135.11	35.56	-3.25
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	145.77	35.49	-3.25
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	156.27	34.79	-3.24
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	166.39	33.3	-3.23
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	174.64	33.39	-3.22
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	184	30.4	-3.21
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	192.26	26.48	-3.18
14	-2	0	17.89	0	0	0	198.09	22.06	-3.16
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	205.29	22.55	-3.13
18	-2.6	0	23.629	0	0	0	210.63	16.16	-3.09
20	-2.9	0	26.687	0	0	0	213.85	8.84	-3.04
22	-3.15	0	28.844	0	0	0	216.18	11.83	-3
24	-3.45	0	31.696	0	0	0	217.75	2.98	-2.95
26	-3.75	0	34.748	0	0	0	216.47	-6.76	-2.89
28	-4	0	33.451	0	0	0	213.02	-16.5	-2.83
30	-4.3	0	35.935	0	0	0	210.13	-12.25	-2.76
32	-4.6	0	38.95	0	0	0	203.99	-23.26	-2.68
34	-4.9	0	41.95	0	0	0	194.35	-35.17	-2.6
36	-5.15	0	44.029	0	0	0	187.58	-18.21	-2.53
38	-5.45	0	46.758	0	0	0	179.12	-31.61	-2.43
40	-5.75	0	49.63	0	0	0	166.44	-45.85	-2.34
42	-6	0	51.922	0	0	0	152.48	-59.68	-2.25
44	-6.3	0	54.362	0	0	0	140.53	-43.82	-2.15
46	-6.6	0	57.162	0	0	0	123.68	-60.34	-2.04
48	-6.9	0	59.964	0	0	0	101.69	-77.7	-1.92

50	-7.15	0	61.954	0	0	0	83.84	-62.19	-1.83
52	-7.45	0	64.609	0	0	0	60.98	-80.96	-1.71
54	-7.75	0	67.348	0	0	0	32.3	-100.55	-1.59
56	-8	0	68.735	0	2	2	3.78	-119.2	-1.49
58	-8.3	0	70.009	0	5	5	-27.61	-109.83	-1.37
60	-8.6	26.764	71.549	0	8	8	-64.81	-127.64	-1.25
62	-8.9	36.211	73.071	0	11	11	-106.03	-140.48	-1.14
64	-9.15	44.084	74.043	0	13.5	13.5	-139.33	-125.27	-1.04
66	-9.45	53.531	75.498	0	16.5	16.5	-178.85	-133.66	-0.93
68	-9.75	105.89	58.459	0	19.5	19.5	-218.97	-130.53	-0.83
70	-10	114.68	59.493	0	22	22	-249.17	-116.91	-0.74
72	-10.3	125.23	60.574	0	25	25	-270.49	-66.59	-0.65
74	-10.6	125.44	61.815	0	28	28	-286.08	-47.04	-0.56
76	-10.9	123.13	63.162	0	31	31	-295.94	-28.24	-0.48
78	-11.15	121.54	72.87	0	33.5	33.5	-295.96	13.72	-0.42
80	-11.45	120.04	85.396	0	36.5	36.5	-288.72	27.23	-0.36
82	-11.75	118.96	96.555	0	39.5	39.5	-278.36	36.67	-0.3
84	-12	118.38	104.85	0	42	42	-268.14	42.15	-0.26
86	-12.3	116.56	113.67	0	45	45	-247.83	68.34	-0.21
88	-12.6	113.84	121.35	0	48	48	-227.26	68.39	-0.18
90	-12.9	111.96	127.98	0	51	51	-207.35	65.47	-0.15
92	-13.15	110.97	132.77	0	53.5	53.5	-188.71	81.97	-0.13
94	-13.45	110.41	137.75	0	56.5	56.5	-165.65	74.99	-0.11
96	-13.75	110.45	141.97	0	59.5	59.5	-145.05	66.45	-0.09
98	-14	110.89	144.99	0	62	62	-130.04	57.58	-0.08
100	-14.3	111.83	148.08	0	65	65	-109.04	67.36	-0.07
102	-14.6	113.15	150.68	0	68	68	-91.29	56.37	-0.07
104	-14.9	114.8	152.87	0	71	71	-76.92	45.06	-0.06
106	-15.15	116.39	154.42	0	73.5	73.5	-64.76	54.24	-0.06
108	-15.45	118.49	156.02	0	76.5	76.5	-51.05	42.86	-0.06
110	-15.75	120.77	157.37	0	79.5	79.5	-40.72	31.66	-0.06
112	-16	122.79	158.36	0	82	82	-34.62	21.67	-0.07
114	-16.3	125.31	159.39	0	85	85	-24.53	31.04	-0.07
116	-16.6	127.92	160.29	0	88	88	-17.5	20.94	-0.07
118	-16.9	130.6	161.1	0	91	91	-13.38	11.37	-0.08
120	-17.15	132.86	161.72	0	93.5	93.5	-8.99	24.2	-0.08
122	-17.45	135.61	162.41	0	96.5	96.5	-3.65	15.7	-0.09
124	-17.75	138.36	163.08	0	99.5	99.5	-0.73	7.81	-0.09
126	-18	140.65	163.62	0	102	102	0	1.15	-0.1

## Right wall Stage: 5

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	135.72	36.09	-3.25
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	146.53	36.01	-3.25
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	157.19	35.31	-3.25
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	167.47	33.83	-3.24
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	175.85	33.92	-3.22
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	185.37	30.92	-3.21
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	193.78	27	-3.18
14	-2	0	17.89	0	0	0	199.74	22.58	-3.16
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	207.09	23.06	-3.13



18	-2.6	0	23.629	0	0	0	212.59	16.67	-3.09
20	-2.9	0	26.687	0	0	0	215.96	9.36	-3.04
22	-3.15	0	28.851	0	0	0	218.41	12.29	-3
24	-3.45	0	31.728	0	0	0	220.12	3.44	-2.95
26	-3.75	0	34.807	0	0	0	218.98	-6.31	-2.88
28	-4	0	33.594	0	0	0	215.64	-16.07	-2.83
30	-4.3	0	36.136	0	0	0	212.81	-12.02	-2.76
32	-4.6	0	39.216	0	0	0	206.73	-23.09	-2.68
34	-4.9	0	42.289	0	0	0	197.12	-35.09	-2.6
36	-5.15	0	44.433	0	0	0	190.27	-18.75	-2.52
38	-5.45	0	47.246	0	0	0	181.62	-32.28	-2.43
40	-5.75	0	50.209	0	0	0	168.71	-46.68	-2.33
42	-6	0	52.582	0	0	0	154.52	-60.67	-2.24
44	-6.3	0	55.123	0	0	0	141.95	-45.92	-2.14
46	-6.6	0	58.028	0	0	0	124.42	-62.68	-2.03
48	-6.9	0	60.936	0	0	0	101.67	-80.3	-1.91
50	-7.15	0	62.544	0	1.5	1.5	82.91	-66.43	-1.82
52	-7.45	0	64.358	0	4.5	4.5	58.74	-85.32	-1.7
54	-7.75	0.492	66.243	0	7.5	7.5	28.77	-104.84	-1.58
56	-8	2.064	67.546	0	10	10	-0.73	-122.91	-1.48
58	-8.3	3.96	68.9	0	13	13	-33.56	-114.33	-1.36
60	-8.6	35.73	70.506	0	16	16	-71.61	-129.62	-1.24
62	-8.9	43.357	72.076	0	19	19	-112.78	-139.62	-1.12
64	-9.15	50.336	73.075	0	21.5	21.5	-145.78	-124.47	-1.03
66	-9.45	59.05	74.548	0	24.5	24.5	-184.57	-130.75	-0.91
68	-9.75	108.38	59.013	0	27.5	27.5	-223.46	-126.19	-0.81
70	-10	117.18	60.036	0	30	30	-252.48	-112.04	-0.72
72	-10.3	127.76	61.088	0	33	33	-273.31	-64.78	-0.63
74	-10.6	128	62.288	0	36	36	-288.22	-44.63	-0.54
76	-10.9	125.74	63.584	0	39	39	-297.22	-25.19	-0.46
78	-11.15	124.19	73.244	0	41.5	41.5	-296.86	14.01	-0.4
80	-11.45	122.74	85.708	0	44.5	44.5	-289.38	28.22	-0.34
82	-11.75	121.71	96.804	0	47.5	47.5	-278.56	38.38	-0.28
84	-12	121.18	105.05	0	50	50	-267.78	44.56	-0.24
86	-12.3	119.13	113.81	0	53	53	-247.49	68.51	-0.2
88	-12.6	116.05	121.42	0	56	56	-226.7	69.24	-0.16
90	-12.9	114.13	127.99	0	59	59	-206.39	66.96	-0.13
92	-13.15	113.11	132.74	0	61.5	61.5	-187.67	81.33	-0.11
94	-13.45	112.53	137.66	0	64.5	64.5	-164.66	75	-0.09
96	-13.75	112.54	141.84	0	67.5	67.5	-143.91	67.13	-0.08
98	-14	112.95	144.82	0	70	70	-128.61	58.86	-0.07
100	-14.3	113.87	147.88	0	73	73	-107.84	66.78	-0.06
102	-14.6	115.17	150.45	0	76	76	-90.11	56.46	-0.05
104	-14.9	116.79	152.61	0	79	79	-75.56	45.83	-0.05
106	-15.15	118.35	154.15	0	81.5	81.5	-63.46	53.16	-0.05
108	-15.45	120.42	155.73	0	84.5	84.5	-49.92	42.45	-0.05
110	-15.75	122.67	157.08	0	87.5	87.5	-39.56	31.92	-0.05
112	-16	124.65	158.06	0	90	90	-33.29	22.53	-0.05
114	-16.3	127.14	159.1	0	93	93	-23.54	30.07	-0.06
116	-16.6	129.71	160.01	0	96	96	-16.65	20.6	-0.06
118	-16.9	132.35	160.83	0	99	99	-12.5	11.65	-0.07

120	-17.15	134.58	161.46	0	101.5	101.5	-8.32	22.45	-0.07
122	-17.45	137.28	162.17	0	104.5	104.5	-3.38	14.53	-0.08
124	-17.75	139.99	162.86	0	107.5	107.5	-0.67	7.22	-0.08
126	-18	142.25	163.42	0	110	110	0	1.06	-0.08

## Right wall Stage: 6

Wall	EL	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx
Nod	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)
0	0	0	0.073	0	0	0	298.84	52.72	-5.54
2	-0.3	0	1.694	0	0	0	314.34	50.57	-5.54
4	-0.6	0	4.275	0	0	0	328.45	45.82	-5.53
6	-0.9	0	7.04	0	0	0	340.99	40.39	-5.51
8	-1.15	0	9.223	0	0	0	350.36	37.22	-5.48
10	-1.45	0	12.288	0	0	0	360.17	30.99	-5.44
12	-1.75	0	15.38	0	0	0	367.8	23.48	-5.4
14	-2	0	17.89	0	0	0	372.3	15.89	-5.35
16	-2.3	0	20.505	0	0	0	376.64	12.19	-5.28
18	-2.6	0	23.237	0	1	1	378.15	2.57	-5.2
20	-2.9	0	25.119	0	4	4	376.58	-7.85	-5.12
22	-3.15	0	26.296	0	6.5	6.5	374.03	-9.03	-5.04
24	-3.45	0	27.972	0	9.5	9.5	368.79	-20.34	-4.93
26	-3.75	0	29.848	0	12.5	12.5	360.04	-32.14	-4.81
28	-4	0	27.571	0	15	15	349.84	-43.42	-4.71
30	-4.3	0	28.879	0	18	18	337.29	-44.55	-4.58
32	-4.6	0	30.718	0	21	21	321.26	-56.46	-4.43
34	-4.9	0	32.542	0	24	24	301.54	-68.85	-4.28
36	-5.15	0	33.641	0	26.5	26.5	284.43	-64.6	-4.15
38	-5.45	0	35.194	0	29.5	29.5	262.11	-77.69	-3.98
40	-5.75	0	36.89	0	32.5	32.5	235.78	-91.18	-3.81
42	-6	0	38.202	0	35	35	210.7	-103.6	-3.66
44	-6.3	0	39.466	0	38	38	180.72	-103.5	-3.47
46	-6.6	0	41.09	0	41	41	146.41	-118.04	-3.28
48	-6.9	0	42.716	0	44	44	107.55	-133.59	-3.09
50	-7.15	0	43.726	0	46.5	46.5	73.13	-136.56	-2.93
52	-7.45	0	45.205	0	49.5	49.5	28.76	-151.83	-2.73
54	-7.75	25.19	46.768	0	52.5	52.5	-19.74	-163.57	-2.53
56	-8	32.67	47.959	0	55	55	-61.66	-169.01	-2.36
58	-8.3	32.035	49.233	0	58	58	-112.03	-169.13	-2.17
60	-8.6	51.956	50.773	0	61	61	-163.61	-172.12	-1.97
62	-8.9	61.403	52.295	0	64	64	-215.08	-171.18	-1.78
64	-9.15	69.275	53.267	0	66.5	66.5	-257.37	-168.55	-1.63
66	-9.45	78.722	54.722	0	69.5	69.5	-306.76	-163.15	-1.45
68	-9.75	134.02	39.379	0	72.5	72.5	-352.6	-146.04	-1.28
70	-10	142.81	40.413	0	75	75	-384.32	-119.44	-1.15
72	-10.3	150.87	41.494	0	78	78	-413.92	-90.7	-1
74	-10.6	148.02	42.735	0	81	81	-433.76	-57.98	-0.86
76	-10.9	142.88	44.082	0	84	84	-444.12	-26.89	-0.73
78	-11.15	139.11	45.211	0	86.5	86.5	-445.94	-2.44	-0.64
80	-11.45	135.21	46.571	0	89.5	89.5	-440.4	25.32	-0.53
82	-11.75	131.98	56.004	0	92.5	92.5	-426.87	51.52	-0.44
84	-12	129.79	69.099	0	95	95	-410.31	71.24	-0.37
86	-12.3	125.96	83.055	0	98	98	-385.48	86.69	-0.3

88	-12.6	122.96	95.219	0	101	101	-356.77	98.27	-0.23
90	-12.9	120.87	105.73	0	104	104	-325.56	105.69	-0.18
92	-13.15	117.46	113.33	0	106.5	106.5	-298.47	108.83	-0.14
94	-13.45	114.41	121.2	0	109.5	109.5	-265.67	109.21	-0.11
96	-13.75	112.35	127.84	0	112.5	112.5	-233.47	106.48	-0.08
98	-14	111.31	132.55	0	115	115	-207.67	101.77	-0.06
100	-14.3	110.78	137.34	0	118	118	-177.3	99.44	-0.04
102	-14.6	110.9	141.32	0	121	121	-149.31	91.16	-0.03
104	-14.9	111.58	144.61	0	124	124	-124.04	81.82	-0.02
106	-15.15	112.51	146.9	0	126.5	126.5	-104.33	79.66	-0.01
108	-15.45	113.97	149.22	0	129.5	129.5	-82.76	69.26	-0.01
110	-15.75	115.74	151.16	0	132.5	132.5	-64.37	58.66	0
112	-16	117.4	152.53	0	135	135	-51.47	48.94	0
114	-16.3	119.57	153.96	0	138	138	-36.7	46.63	-0.01
116	-16.6	121.87	155.2	0	141	141	-25.02	36.39	-0.01
118	-16.9	124.26	156.31	0	144	144	-16.34	26.48	-0.01
120	-17.15	126.31	157.17	0	146.5	146.5	-10.09	26.7	-0.01
122	-17.45	128.8	158.14	0	149.5	149.5	-4.14	17.56	-0.02
124	-17.75	131.3	159.09	0	152.5	152.5	-0.84	8.87	-0.02
126	-18	133.38	159.86	0	155	155	0	1.32	-0.02

## LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx