

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:



PROGETTO ESECUTIVO

**PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN
SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO
NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA**

STAZIONE POLITEAMA

Relazione di calcolo rampa di cantiere

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	ZZ	CL	GA 1 3 0 2	0 0 1	C

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)



PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)



Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data
A	Emissione	Alvino	28/07/10	R. Piccirillo	28/07/10	S. Esposito 28/07/10
B	Revisione a seguito istruttoria RS72-RV-GA13	Alvino	29/07/11	R. Piccirillo	29/07/11	S. Esposito 29/07/11
C	Revisione a seguito modifica al tappo di fondo	Alvino	05/10/11	R. Piccirillo	05/10/11	S. Esposito 05/10/11

Nole del file:

RS72-01-E-ZZ-CL-GA1302-001-C.doc

n: Elab.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 2 di 170

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.2	NORMATIVA TECNICA.....	4
2.3	LINEE GUIDA	4
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	5
3.1	CALCESTRUZZO.....	5
3.2	ACCIAIO.....	5
4.	CONDIZIONI GEOTECNICHE.....	7
4.1	INDAGINI ESEGUITE	7
4.2	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA RAMPa DI CANTIERE STAZIONE POLITEAMA7	7
5.	DESCRIZIONE E ANALISI DELLE OPERE DI SOSTEGNO.....	9
5.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI SOSTEGNO	9
5.2	METODOLOGIA DI CALCOLO	9
5.2.1	Spinta delle terre.....	10
5.2.2	Azioni permanenti e accidentali.....	11
5.3	PARAMETRI GEOTECNICI MECCANICI E STRATIGRAFIE DI CALCOLO	12
5.4	ELEMENTI STRUTTURALI.....	12
5.5	AZIONI PERMANENTI ED ACCIDENTALI	14
5.6	FASI DI CALCOLO.....	15
5.7	VERIFICA A GALLEGGIAMENTO DEL TAMPONE DI FONDO.....	17
5.8	RISULTATI DELLE ANALISI	20
5.8.1	Sezione A	20
5.8.2	Sezione B.....	32
5.8.3	Sezione C.....	38
5.8.4	Sezione D.....	43
	Appendice.....	47
	SEZIONE A	48
	SEZIONE B	96
	SEZIONE C.....	129
	SEZIONE D.....	152

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 3 di 170

1. PREMESSA

Nel presente documento si affronteranno le problematiche progettuali relative alla progettazione della rampa di cantiere di accesso alla stazione Politeama.

Tale opera è parte integrante nella progettazione esecutiva per l'esecuzione dei lavori "Chiusura dell'anello ferroviario in sotterraneo, nel tratto di linea tra le stazioni di Palermo Notarbartolo e Giachery e proseguimento fino a Politeama".

All'interno della galleria di linea della stazione Politeama e' prevista la realizzazione di una rampa con pendenza longitudinale del 17%, che permette l'accesso al cantiere sotterraneo di scavo della galleria stessa e che si innesta sulla galleria di linea. Tale rampa, di larghezza variabile dai 6 agli 8 metri circa, si sviluppa lungo via Olivia e presenta una lunghezza complessiva di circa 96,50 metri con diverse tipologie realizzative per ciascun tratto.

Nel seguito verranno effettuati i calcoli di dimensionamento e di verifica delle opere necessarie all'esecuzione della rampa.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 4 di 170

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [DR 1] RS1L 01 D 79 RH GE0001 00A A – “Relazione Geologica” - Progetto Definitivo; 2004.
- [DR 2] RS1L 01 D 79 F5 GE0005 00A A – “Profilo Geologico” - Progetto Definitivo; 2004.
- [DR 3] RS1L 01 D 11 RB OC0001 001 B – “Relazione geotecnica generale” - Progetto Definitivo; 2004.
- [DR 4] RS1L 01 D 11 CL FV030X 001 A – “Stazione Politeama – Relazione di calcolo” - Progetto Definitivo; 2004.
- [DR 5] RS1L 01 D 11 CL FV030X 001 B – “Stazione Politeama – Relazione descrittiva” - Progetto Definitivo; 2004.
- [DR 6] Relazione geotecnica di Progetto Esecutivo

2.2 NORMATIVA TECNICA

- [NT 1] D.M. LL.PP. del 2 agosto 1980 "Criteri Generali e Prescrizioni Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali"
- [NT 2] D.M. 11.03.1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”
- [NT 3] D.M. LL.PP. del 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali"
- [NT 4] D.M. 09.01.1996 “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- [NT 5] D.M. 16.01.1996 “Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”
- [NT 6] D.M. 16.01.1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”.
- [NT 7] Circolare 156 del 04.07.1996 “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- [NT 8] Circ. Min. LL.PP. del 15 ottobre 1996 n. 252 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per la disciplina ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale del 9 gennaio 1996.

2.3 LINEE GUIDA

- [LG 1] AGI Associazione Geotecnica Italiana, "Linee Guida sugli aspetti geotecnici della progettazione antisismica" Edizione Provvisoria, 2005.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 5 di 170

[LG 2] AGI Associazione Geotecnica Italiana "Raccomandazioni sui pali di fondazione", 1984.

[LG 3] AICAP, "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce-Raccomandazioni", Maggio 1993.

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Salvo indicazioni diverse espressamente indicate negli elaborati grafici, per la realizzazione delle opere 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

Calcestruzzo per opere strutturali

Classe di resistenza: C28/35

Resistenza caratteristica cubica a compressione: $R_{ck} = 35.00 \text{ N/mm}^2$

Tensione ammissibile a pressoflessione: $\sigma_c = 6 + \frac{R_{ck} - 15}{4} = 11.00 \text{ N/mm}^2$

Tensione tangenziale ammissibile: $\tau_{c0} = 0.4 + \frac{R_{ck} - 15}{75} = 0.667 \text{ N/mm}^2$

Tensione tangenziale ammissibile per solo taglio: $\tau_{c1} = 1.4 + \frac{R_{ck} - 15}{35} = 1.971 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico: $E = 5700\sqrt{R_{ck}} = 33722 \text{ N/mm}^2$

Classe di esposizione: XC2

Copriferro pali: 60 mm

Copriferro solette: 30 mm

3.2 ACCIAIO.

Acciaio per armature ordinarie.

Tipo: FeB44k

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 6 di 170

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 430 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

Tensione ammissibile: $\sigma_{adm} = 255 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico: $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

Acciaio per carpenterie.

Tipo: Fe430

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} = 430 \text{ N/mm}^2$

Tensione ammissibile: $\sigma_{adm} = 190 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico: $E_s = 206000 \text{ N/mm}^2$

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 7 di 170

4. CONDIZIONI GEOTECNICHE

4.1 INDAGINI ESEGUITE

Lungo il tracciato in esame sono state eseguite diverse campagne geognostiche consistite da indagini in sito e di laboratorio al fine di caratterizzare le formazioni stratigrafiche presenti in sito.

In particolare le campagne geognostiche eseguite sono le seguenti:

- Campagna geognostica “Metrotram” del 2000:
 - N.3 sondaggi a carotaggio continuo (denominati “S”) di lunghezza variabile da 10 a 22 m
- Campagna geognostica “Metroferrovia” del 2003:
 - N.11 sondaggi a carotaggio continuo (denominati “SM”) di lunghezza variabile da 20 a 40 m;
 - Installazione di n.7 piezometri a tubo aperto;
 - N. 4 prove sismiche tipo Down-Hole;
 - Indagini geofisiche georadar.
- Campagna geognostica del 2010, finalizzata alla redazione del Progetto Esecutivo:
 - N. 14 sondaggi a carotaggio continuo (denominati “SE”) di lunghezza variabile da 15 a 35.5 m;
 - Installazione piezometri a tubo aperto;
 - Esecuzione di prove sismiche;
 - Esecuzione di prove penetrometriche statiche.

Per i dettagli sulle indagini e sulle elaborazioni si rimanda alla relazione geotecnica generale (cfr. [DR 6]).

4.2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA RAMPA DI CANTIERE STAZIONE POLITEAMA

Per quanto sopra esposto, e per quanto mostrato dai risultati delle indagini geognostiche effettuate, per la progettazione della rampa di cantiere della stazione politeama si fa riferimento in particolare alla stratigrafia del sondaggio SE 12.

Terreno di riporto

- **Unità R:** terreno di riporto, suolo vegetale; si tratta di depositi molto eterogenei prevalentemente sabbiosi e sabbiosi-limosi con inclusi elementi lapidei di natura calcarenitica da centimetrici a decimetrici.

Complesso calcarenitico – sabbioso Pleistocenico

- **Unità CL:** calcareniti prevalentemente cementate;
- **Unità SCL:** sabbie fini limose e limi sabbiosi;

Complesso limo-sabbioso Pliocenico

- **Unità LS:** limi, limi sabbiosi e sabbie Plioceniche con elevato contenuto in fossili.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p style="text-align: center;">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 8 di 170

Flysch Numidico

- **Unità FNAlt:** rappresentano l'alterazione delle sottostanti argille integre; sono costituite da argille e argille sabbiose in genere abbastanza consistenti;
- **Unità FNQ:** si tratta di quarzareniti durissime, estremamente fratturate fino a minutamente frammentate;
- **Unità S/FNQ:** si tratta di sabbie fini debolmente limose con trovanti quarzarenitici.

Per ulteriori dettagli sulla caratterizzazione geotecnica e sulle indagini si rimanda alla Relazione geotecnica generale (cfr. [DR 6])

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 9 di 170

5. DESCRIZIONE E ANALISI DELLE OPERE DI SOSTEGNO

5.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI SOSTEGNO

Per la realizzazione della rampa di cantiere di accesso alla stazione Politeama sono state considerate quattro tipologie di intervento.

La prima tipologia ricalca il progetto della fermata stessa, in quanto si prevede la realizzazione di pali secanti di diametro 1200 mm ad interasse 2000 mm. Per questa tipologia la sezione di verifica è indicata come "Sezione A".

La seconda tipologia prevede pali secanti di diametro 920 mm ad interasse 1500 mm e la messa in opera di un puntone ad interasse pari a 4.0 m, indicata nel seguito "Sezione B".

La terza tipologia prevede pali secanti della tipologia precedente senza la messa in opera di alcun puntone, indicata nel seguito "Sezione C".

Infine l'ultima tipologia prevede la realizzazione di una berlinese di micropali per modeste altezze di sbancamento, indicata nel seguito "Sezione D".

5.2 METODOLOGIA DI CALCOLO

Al fine di ottenere informazioni attendibili sull'entità delle sollecitazioni e delle deformazioni nelle paratie è necessario poterne seguire il comportamento durante le principali fasi esecutive. Il calcolo della paratia verrà perciò condotto con l'ausilio di un codice di calcolo automatico agli elementi finiti (Paratie Plus 2010) che, con l'impiego di un metodo di calcolo iterativo, consente di modellare l'interazione terreno-struttura nella successione delle fasi di scavo e di esercizio.

Infatti, in tale codice di calcolo, l'interazione fra la paratia e il terreno, è simulata modellando la prima con elementi finiti caratterizzati da una rigidità flessionale ed il secondo con molle elasto-plastiche connesse ai nodi della paratia di rigidità proporzionale al modulo di rigidità del terreno. Inoltre, è possibile modellare eventuali elementi di sostegno della paratia (tiranti, puntoni, centine) con molle dotate di opportuna rigidità.

La legge costitutiva elasto-plastica del terreno è identificata dai parametri di spinta del terreno: il terreno reagisce in modo elastico sino ai valori limite dello spostamento raggiunti i quali, la reazione corrisponde, a seconda del segno dello spostamento, ai valori limite della pressione attiva o passiva. Si intende che gli spostamenti vengono computati a partire dalla situazione di terreno "in quiete".

Questo modello, nella sua semplicità concettuale, derivato direttamente dal modello di Winkler, 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 fasi esecutive.

Il metodo di calcolo richiede la definizione di parametri di interazione struttura-terreno, valutati in funzione

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 10 di 170

delle caratteristiche geotecniche e fisiche dei terreni e delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'opera. Nei paragrafi seguenti si forniscono tutti i valori dei parametri assunti nella analisi.

Tutti i calcoli verranno condotti con riferimento a condizioni di lungo termine (parametri del terreno "efficaci") che, nel caso di esecuzione di scavi (detensionamento del terreno), conducono a risultati cautelativi sul dimensionamento delle opere di sostegno.

5.2.1 Spinta delle terre

In generale, la pressione σ'_h che lo scheletro solido del terreno esercita su una struttura di sostegno dipende dagli spostamenti che essa subisce per effetto di σ'_h stessa ovvero dipende dall'interazione fra la struttura ed il terreno a tergo dell'opera. Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso valle (diminuzione della tensione orizzontale efficace rispetto alle condizioni geostatiche), la σ'_h sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = k_a \sigma'_v - 2c' \sqrt{k_a} \quad \text{pressione attiva}$$

dove:

k_a è il coefficiente di spinta attiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

c' è la coesione efficace

In condizioni statiche, k_a è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido φ' , dell'angolo di attrito δ fra struttura e terreno, dell'inclinazione ψ rispetto all'orizzontale del paramento di monte della struttura di sostegno (nelle analisi $\psi = 90^\circ$) e dell'inclinazione β rispetto all'orizzontale del versante a tergo dell'opera. [Coulomb, 1776] che considera una superficie di rottura piana:

$$k_a = \frac{[\sin(\psi + \varphi')]^2}{(\sin \psi)^2 \sin(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \sin(\varphi' - \beta)}{\sin(\psi - \delta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso monte (aumento della tensione orizzontale efficace rispetto alle condizioni geostatiche), la σ'_h sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = k_p \sigma'_v + 2c' \sqrt{k_p} \quad \text{pressione passiva}$$

dove:

k_p è il coefficiente di spinta attiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

c' è la coesione efficace

Analogamente al coefficiente di spinta attiva, in condizioni statiche si può porre $k_p = k_p(\varphi', \psi, \beta, \delta)$. Fra le

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 11 di 170

varie formulazioni proposte per il calcolo di k_p , di seguito, si farà riferimento a quella di [Coulomb].

Pertanto, in generale, nel caso di strutture di sostegno flessibili, eventualmente contrastate da elementi strutturali attivi o passivi messi in opera in fasi successive, sul paramento di monte agirà la pressione attiva e su quello di valle la pressione passiva.

Nel caso di strutture molto rigide, incapaci di subire spostamenti sufficienti a mobilitare la pressione attiva o quella passiva, la pressione σ'_h esercitata dallo scheletro solido sull'opera di sostegno può essere calcolata come la pressione in condizioni geostatiche:

$$\sigma'_h = k_0 \sigma'_v \quad \text{pressione a riposo}$$

dove:

k_0 è il coefficiente di spinta a riposo;

σ'_v è la tensione verticale efficace.

Secondo la relazione di [Kulhawy et al., 1989] k_0 dipende dalla resistenza del terreno e dal rapporto di sovraconsolidazione del terreno O.C.R.:

$$k_0 = k_0^{nc} (OCR)^m$$

dove:

k_0^{nc} è il coefficiente di spinta a riposo per terreni normal consolidati che secondo [Jaky, 1936] può essere posto pari a $(1 - \sin \varphi')$;

m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

In generale, per strutture di sostegno impermeabili senza sistemi di drenaggio a monte, alla pressione esercitata dallo scheletro solido deve essere sommata la pressione esercitata dall'acqua.

In condizioni drenate (regime stazionario), che sono le condizioni a vantaggio di sicurezza nel caso di esecuzione di scavi (detensionamento del terreno), la pressione dell'acqua (pressione neutra) nei pori è indipendente dalla deformazione dello scheletro solido (disaccoppiamento meccanico-idraulico). Pertanto il calcolo della pressione neutra p viene effettuato mediante un flownet 2D agli elementi finiti implementato nel software sopraccitato.

5.2.2 Azioni permanenti e accidentali

Alle azioni sopra riportate vanno aggiunte le possibili azioni permanenti causate dal terreno o da fabbricati presenti al di sopra della quota testa paratia e le azioni accidentali esercitate sulle opere di sostegno da eventuali mezzi d'opera, dall'accatastamento di materiale o dal traffico stradale/ferroviario di una viabilità in prossimità dell'opera, ecc.. Tali azioni, sono state valutate considerando agente a testa paratia dei

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 12 di 170

carichi verticali uniformemente distribuiti, che discretizzano eventuali terrapieni (di entità pari al prodotto fra il peso del terreno saturo γ_{sat} e la differenza di quota fra il p.c. e testa paratia) o i carichi accidentali previsti.

5.3 PARAMETRI GEOTECNICI MECCANICI E STRATIGRAFIE DI CALCOLO

Nella seguente tabella sono riportati i parametri geotecnici meccanici di calcolo ottenuti dalla caratterizzazione delle unità geotecniche.

Tabella 1 – Parametri geotecnici meccanici di calcolo.

Unità		R	CL	SCL	LS	FN_alt	S_FNQ
Peso di volume	γ [kN/m ³] =	21	21	20.06	20.05	21	20
Coesione drenata	c' [kPa] =	0	1	4	13	10	4
Angolo di resistenza al taglio	ϕ' [deg] =	24	29	36	32	25	36
Modulo elastico di primo carico	E_{vc} [kPa] =	10000	60000	40000	25000	40000	40000
Modulo elastico in scarico-ricarico	E_{ur} [kPa] =	20000	96000	60000	40000	60000	60000

Al tampone di fondo si attribuisce coesione efficace pari a 100 kPa, modulo di reazione orizzontale pari a 15 volte il modulo del terreno originale e permeabilità nulla.

Nell' analisi si considera la seguente stratigrafia:

- R da quota 0.0 a quota -1.50 m da p.c.
- CL da quota -1.50 m da p.c. fino a quota -11.00
- SCL da quota -11.00 m da p.c. fino a quota -13.00
- LS da quota -13.00 m da p.c. fino a quota -24.00
- FN_alt da quota -24.00 m da p.c. fino a quota -25.00
- S_FNQ da quota -25.00 m da p.c. fino alle massime profondità
- Falda a -9.5 m da p.c.
- Tampone di fondo fino a quota base del palo ove necessario
- Quota testa pali variabile da 0.0 m a -1.5 m da p.c.

5.4 ELEMENTI STRUTTURALI

Nel modello di calcolo i pali verticali sono stati schematizzati con elementi trave aventi rigidità equivalente. La rigidità flessionale ed il modulo resistente caratteristico delle paratie di pali secanti previste dal progetto sono stati valutati riconducendosi ad una sezione equivalente rettangolare larga 1m,

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE						
					(Mandataria) Sab (Mandante)  						
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 13 di 170	

in calcestruzzo di classe C28/35, di modulo elastico Eca. Lo spessore della sezione rettangolare equivalente è dato dalla seguente:

$$s_{eq} = \sqrt[3]{12 \frac{J}{i}} \quad \text{spessore diaframma equivalente}$$

dove:

Jp inerzia dell'unità ripetitiva di pali secanti CSP

Dp diametro di perforazione del palo

i interasse tra i pali

Per le paratie di micropali l'inerzia è stata calcolata secondo questo schema:

Diametro palo	D =	0.22 m			
Diametro esterno tubo	de =	0.1270 m			
Spessore tubo	s =	0.0125 m			
Tipo di cls		C28/35			
Modulo elastico cls	E _{cls} =	3.3E+07 kPa			
Modulo elastico acciaio	E _s =	2.10E+08 kPa			
Materiale di omog.		Acciaio			
Coefficiente di omog.	n =	6.44			
Interasse	i =	0.33 m			
Diametro cls interno	di =	0.10 m			
Spessore cls esterno	s _{cls} =	0.05 m			
Inerzia cls esterno	J _{cls1} =	1.02E-04 m ⁴	J _{cls1,omog} =	1.59E-05 m ⁴	
Inerzia tubo	J _{tubo} =	7.46E-06 m ⁴	J _{tubo,omog} =	7.46E-06 m ⁴	
Inerzia cls interno	J _{cls2} =	5.31E-06 m ⁴	J _{cls2,omog} =	8.25E-07 m ⁴	
Inerzia totale	J _{tot} =	2.41E-05 m ⁴			
Inerzia totale per metro	J _{tot} =	7.32E-05 m ⁴ /m			
Spess. Equiv. per metro	seq =	0.096 m			
Metodo di calcolo:		S.L.E.			
Tipo di acciaio:		S275 (Fe430)			
Tensione ammissibile:	samm =	190 MPa			

I parametri di calcolo delle paratie di pali sono riportati nella seguente tabella.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 14 di 170

Tabella 2 – parametri di calcolo delle paratie di pali.

D_p mm	i m	S_{eq} m
1200	2.0	0.848
920	1.5	0.655

Il cordolo di collegamento dei pali viene schematizzato con i seguenti parametri:

Tabella 3 – parametri di calcolo del cordolo superiore.

Elemento strutturale	s_p m	A al m cm ² /m	J al m cm ⁴ /m	E_{ca} N/mm ²
-				
Cordolo pali 1200	1.00	16900	23800833	31220
Cordolo pali 920	1.00	10000	8333333	31220
Cordolo micropali	0.40	1600	213333	31220

Il solettone superiore è schematizzato con un elemento “SLAB” aventi le seguenti caratteristiche:

Tabella 4 – parametri di calcolo dei solettoni sezione A.

Elemento strutturale	Spessore m	A m ² /m	J m ⁴ /m	L m	E_{ca} N/mm ²
-					
Copertura	1.00	1.00	0.0833	10.70	31220

Il solettone inferiore e i puntone sono schematizzati con un elementi “TRUSS” aventi le seguenti caratteristiche:

Tabella 5 – parametri di calcolo dei solettoni sezione A.

Elemento strutturale	Spessore m	A m ² /m	J m ⁴ /m	L m	E_{ca} N/mm ²
-					
Base	0.50	0.50	0.010416	8.30	31220

Tabella 6 – parametri di calcolo puntone – sezioni A e B.

Elemento strutturale	Dimensione cm	A m ²	J m ⁴	L m	E_{ca} N/mm ²
-					
Puntone	60x60	0.36	1.5552	6.40-8.30	31220

5.5 AZIONI PERMANENTI ED ACCIDENTALI

Si considera un sovraccarico accidentale pari a 10 kPa, a simulare la presenza degli edifici si considera in

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 15 di 170

carico nastriforme posto alle diverse distanze e profondità dalla paratia pari a 5 kN/m per metro di altezza dell'edificio.

5.6 FASI DI CALCOLO

L'analisi ha lo scopo di calcolare le sollecitazioni e gli spostamenti della paratia considerando l'interazione terreno-struttura al procedere dello scavo, pertanto si sono riprodotte in successione le principali fasi previste in progetto riportate nella seguente tabella.

Tabella 7 – Principali fasi esecutive modellate nell'analisi per la sezione A.

Fase n.	Lavorazioni previste
Fase 1	Simulazione condizioni iniziali e realizzazione paratia
Fase 2	Realizzazione solettone di copertura e successivo ritombamento
Fase 3	Scavo a foro cieco fino alla quota di installazione del puntone
Fase 3	Installazione del puntone
Fase 4	Scavo a foro cieco fino alla quota del solettone di base
Fase 5	Realizzazione del tampone di fondo
Fase 6	Realizzazione del solettone di base

Tabella 8 – Principali fasi esecutive modellate nell'analisi per le sezioni B C e D.

Fase n.	Lavorazioni previste
Fase 1	Simulazione condizioni iniziali e realizzazione paratia
Fase 2	Scavo fino alla quota di imposta del puntone ove presente
Fase 3	Realizzazione del puntone ove presente
Fase 4	Scavo fino a quota fondo scavo
Fase 5	Realizzazione del tampone di fondo ove necessario

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 16 di 170

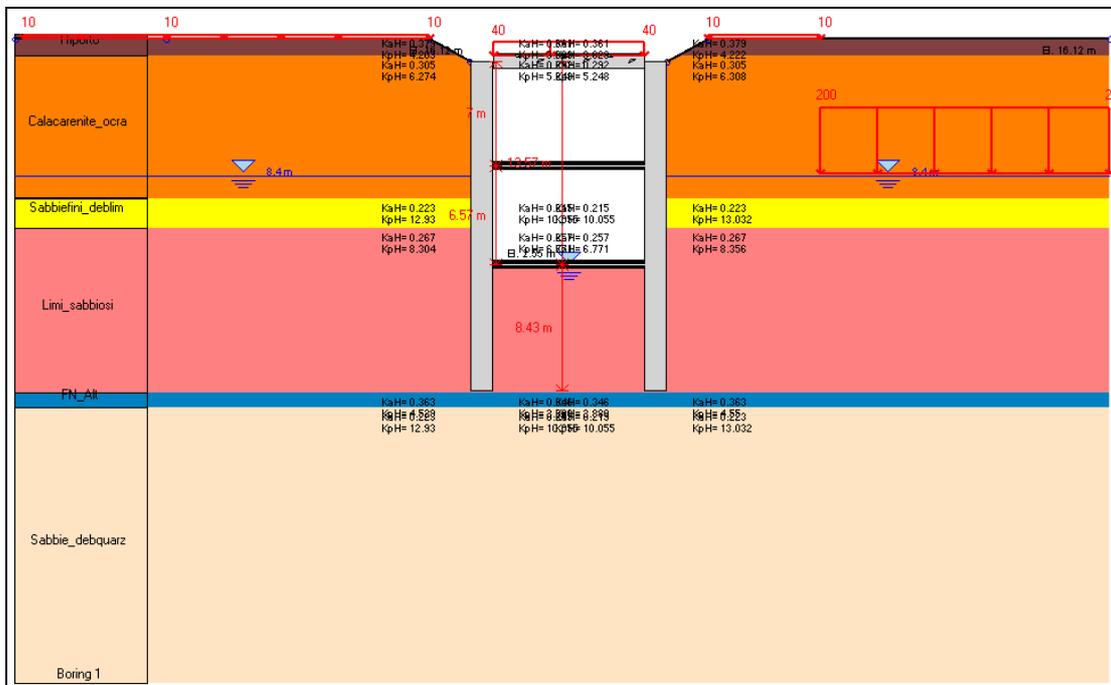


Figura 1 – ultima fase di calcolo sezione A.

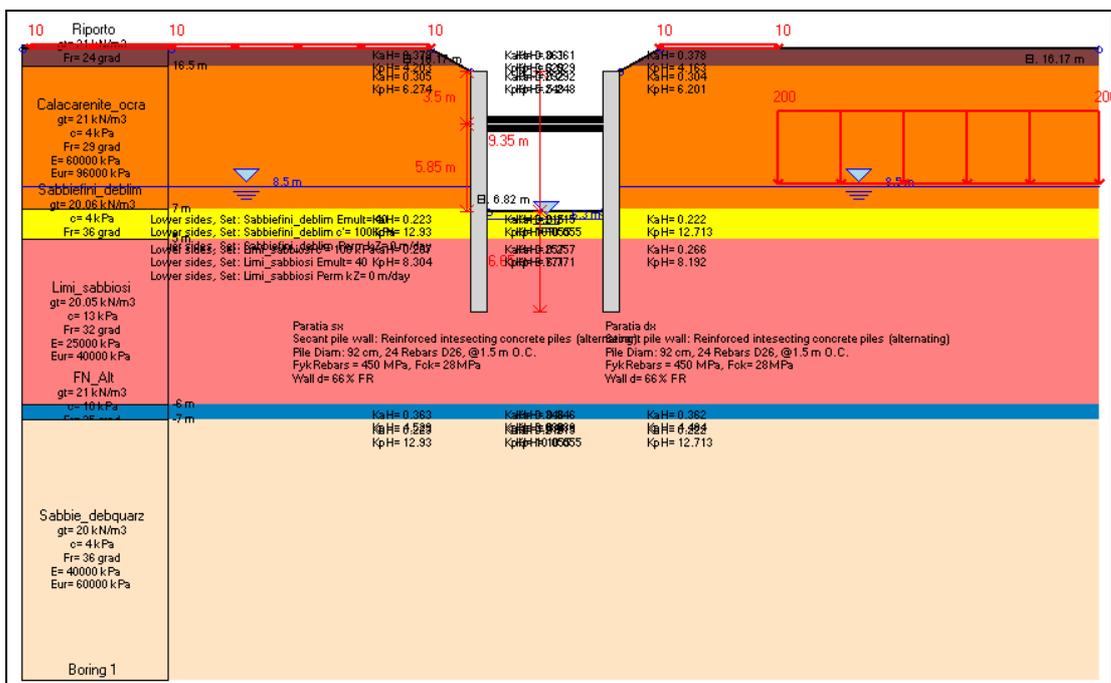


Figura 2 – ultima fase di calcolo sezione B.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 17 di 170

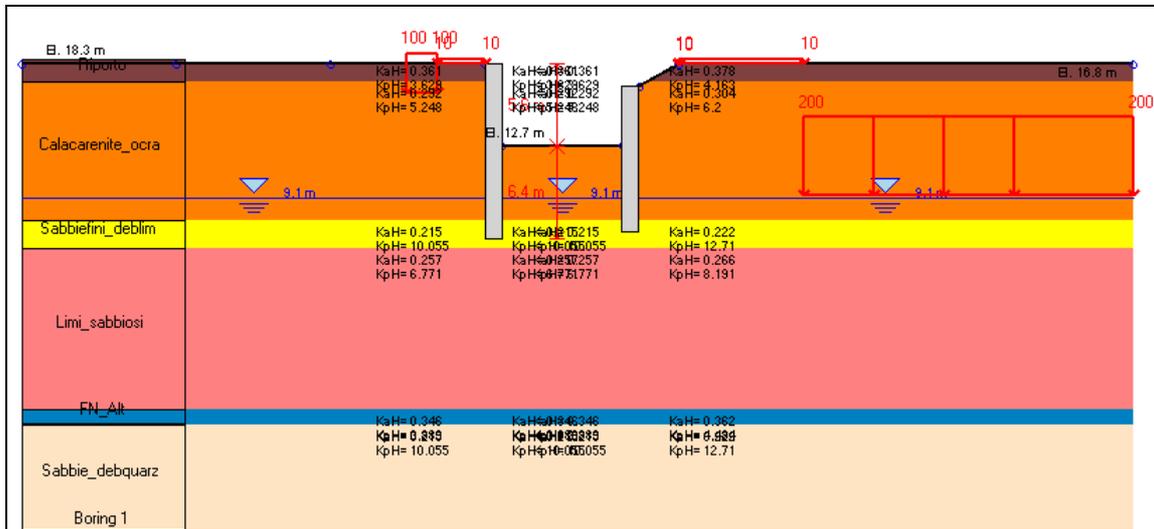


Figura 3 – ultima fase di calcolo sezione C.

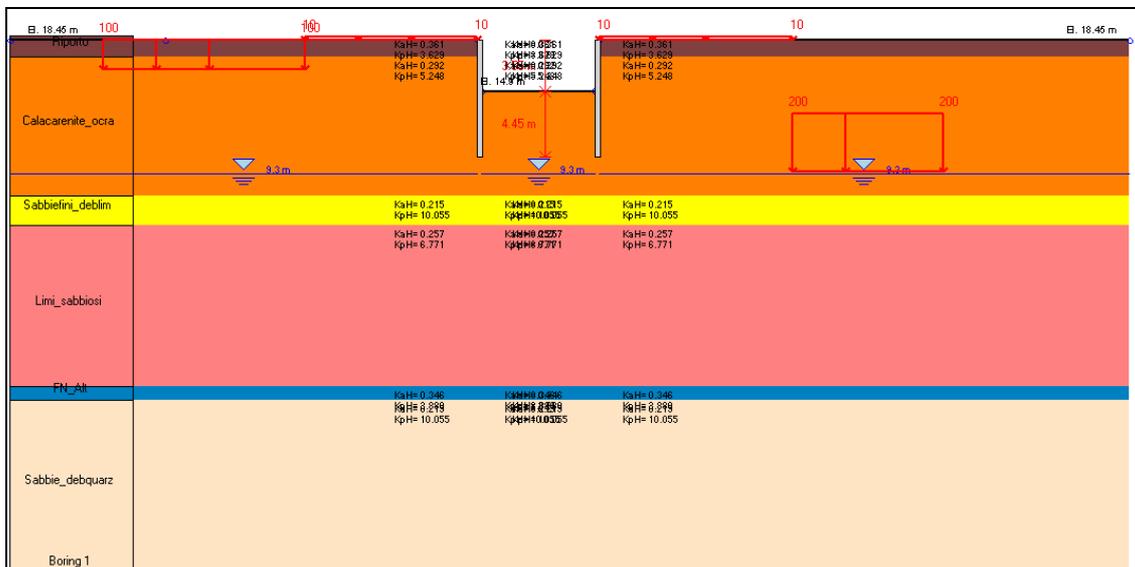


Figura 4 – ultima fase di calcolo sezione D.

5.7 VERIFICA A GALLEGGIAMENTO DEL TAMPONE DI FONDO

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 18 di 170

Per il dimensionamento del tampone di fondo si effettua una verifica di stabilità di fondo scavo, per cui si richiede che il valore di progetto dell'azione instabilizzante, combinazione di azioni permanenti e variabili, sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti e delle resistenze.

La verifica tiene conto della sottospinta idraulica, del peso del terreno naturale ed iniettato e delle tensioni tangenziali tra il tampone e la paratia, valutate in base alla resistenza a riposo complessiva. Le relazioni utilizzate sono le seguenti:

$FS = \frac{G_t + S_\tau}{S_w}$	coefficiente di sicurezza
S_w	sottospinta idraulica instabilizzante
G_t	spinta litostatica stabilizzante
$S_\tau = 2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \gamma_{s.j.} \cdot h^2 \cdot k_o + c_\alpha \cdot c' \cdot H \right)$	resistenza attrittiva interfaccia
$k_o = 1 - \sin \varphi'$	coefficiente di spinta laterale a riposo jet grouting
φ'	angolo di resistenza al taglio del jet grouting
$\gamma_{s.j.}$	peso di volume del jet grouting
h	altezza tampone di fondo in jet grouting
c_α	coefficiente di adesione jet grouting
c'	coesione jet grouting

Nel seguito si riporta la verifica per la sezione più gravosa. I coefficienti di sicurezza ottenuti sono tali da assicurare la tenuta idrostatica dell'opera.

Tabella 9 – Verifica del tampone di fondo

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 19 di 170

Input geometrici		
Quota p.c.	0.00	m
Quota falda	8.40	m
Peso terreno	19.00	kN/m ³
Peso superjet	19.00	kN/m ³
Altezza interna scatolare	12.82	m
Spessore solettone	1.00	m
Spessore fondazione	0.50	m
Magrone	0.20	m
Larghezza base	7.32	m
Quota estradosso	16.62	m
Angolo di resistenza a taglio superjet	27.00	°
Coesione superjet	100.00	kPa
Adesione superjet	0.40	
Distanza f.s. - jet	2.00	m
Spessore jet	3.00	m
Elaborazione		
Quota intradosso	2.30	m
Altezza fuori tutto	14.32	m
Profondità falda	-8.40	m
Quota fondo scavo	2.10	m
Profondità scavo	-2.10	m
Pressione a fondo scavo	63.00	kPa
Quota estradosso jet	0.10	m
Quota intradosso jet	-2.90	m
Pressione litostatica intradosso jet	95.00	kPa
Pressione idraulica intradosso jet	113.00	kPa
Spinta stabilizzante litostatica	695.40	kN
Ko terreno superjet	0.55	
Spinta totale interfaccia superjet (stabilizzante)	333.37	kN
Spinta instabilizzante	827.16	kN
Verifica al sollevamento di fondo scavo		
Coefficienti di amplificazione		
Permanenti Favorevoli (spinta stabilizzante)	1	
Permanenti Svafavorevoli (spinta instabilizzante)	1	
Risultanti		
Spinta Stabilizzante	1028.77	kN
Spinta Instabilizzante	827.16	kN
Esito verifica		
VERIFICA	1.24	

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 20 di 170

5.8 RISULTATI DELLE ANALISI

5.8.1 Sezione A

La prima sezione di verifica, detta per l'appunto sezione A, riguarda il tratto di maggiore profondità della rampa di accesso alla stazione Politeama. La quota di fondo scavo è dettata infatti dalla quota di fondo scavo di quella che sarà la stazione.

Per questa ragione la tipologia costruttiva di tale tratto di rampa, risulta molto simile a quella della stazione vera e propria. Infatti sono presenti sia un solettone di copertura che uno di base, intervallati da un puntone di sezione rettangolare posto ad interasse di 4 metri.

In tale sezione di verifica per tenere conto dell'interferenza con gli edifici limitrofi è stato applicato un sovraccarico nastriforme di entità 200 kN/mq ad una profondità conforme alle effettive dimensioni dell'edificio.

Verifica dei pali

I pali previsti in questo primo tratto in continuità con l'opera definitiva, sono pali secanti di diametro 1200 mm a interasse 2000 tra due pali strutturali e interasse 1000 tra due pali secanti.

Di seguito si riportano la verifica strutturale del palo della paratia, una tabella di sintesi su prescrizioni geometriche e verifiche effettuate, il diagramma dei momenti e delle reazioni vincolari e gli spostamenti della struttura.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 21 di 170

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo1200_rev1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo : _____

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
Raggio interno: 0 [cm]
N° barre uguali: 34
Diametro barre: 2.6 [cm]
Copriferro (baric.): 8.7 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 0 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

FeB44k		C28/35	
ϵ_{su}	10 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	373.9 N/mm ²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200,000 N/mm ²	f_{cd}	14.88
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.87 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0.6667
		τ_{c1}	1.971

σ_c : -9.468 N/mm²
 σ_s : 253.6 N/mm²
 ϵ_s : 1.268 ‰
d: 111.3 cm
x: 39.96 x/d: 0.359
 δ : 0.8888

Vertici: 52
Verifica
N° iterazioni: 4
 Precompresso

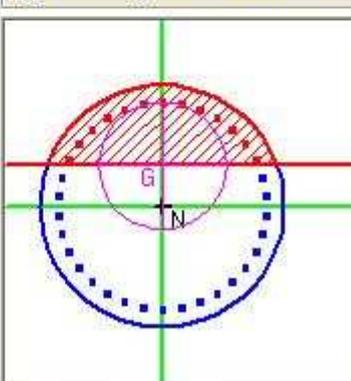


Figura 5 – verifica strutturale palo.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE					
						(Mandataria) Sab (Mandante)  					
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 22 di 170	

Tabella 10 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento palo – sez. A.

OPERA						METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. A
Tipo						Paratia di pali
Funzionalità						Provvisoria
Altezza max fuori terra						(m) 13.6
Lunghezza totale						(m) 22
Diametro palo						(mm) 1200
Armatura longitudinale						34 ϕ 26
Armatura trasversale						ϕ 14 / 7 (0-12 m) ϕ 14 / 20 (12-22 m)
Incidenza						(kg/mc) 190
Interasse pali (strutturale)						(m) 2
Interasse pali (non strutturale)						(m) 1
Spostamento max						(cm) 1
Momento agente						(kNm) 1400
Tensione agente sul cls						(MPa) 9.468
Tensione agente sull'acciaio						(MPa) 253.6
Taglio max agente (0-12 m)						(kN) 806.98
Taglio max agente (12-22 m)						(kN) 291.16
Armatura necessaria a taglio (0-12 m)						(cm ² /m) 41
Armatura disposta a taglio (0-12 m)						(cm ² /m) 43.98
Armatura necessaria a taglio (12-22 m)						(cm ² /m) 15
Armatura disposta a taglio (12-22 m)						(cm ² /m) 15.39

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 23 di 170

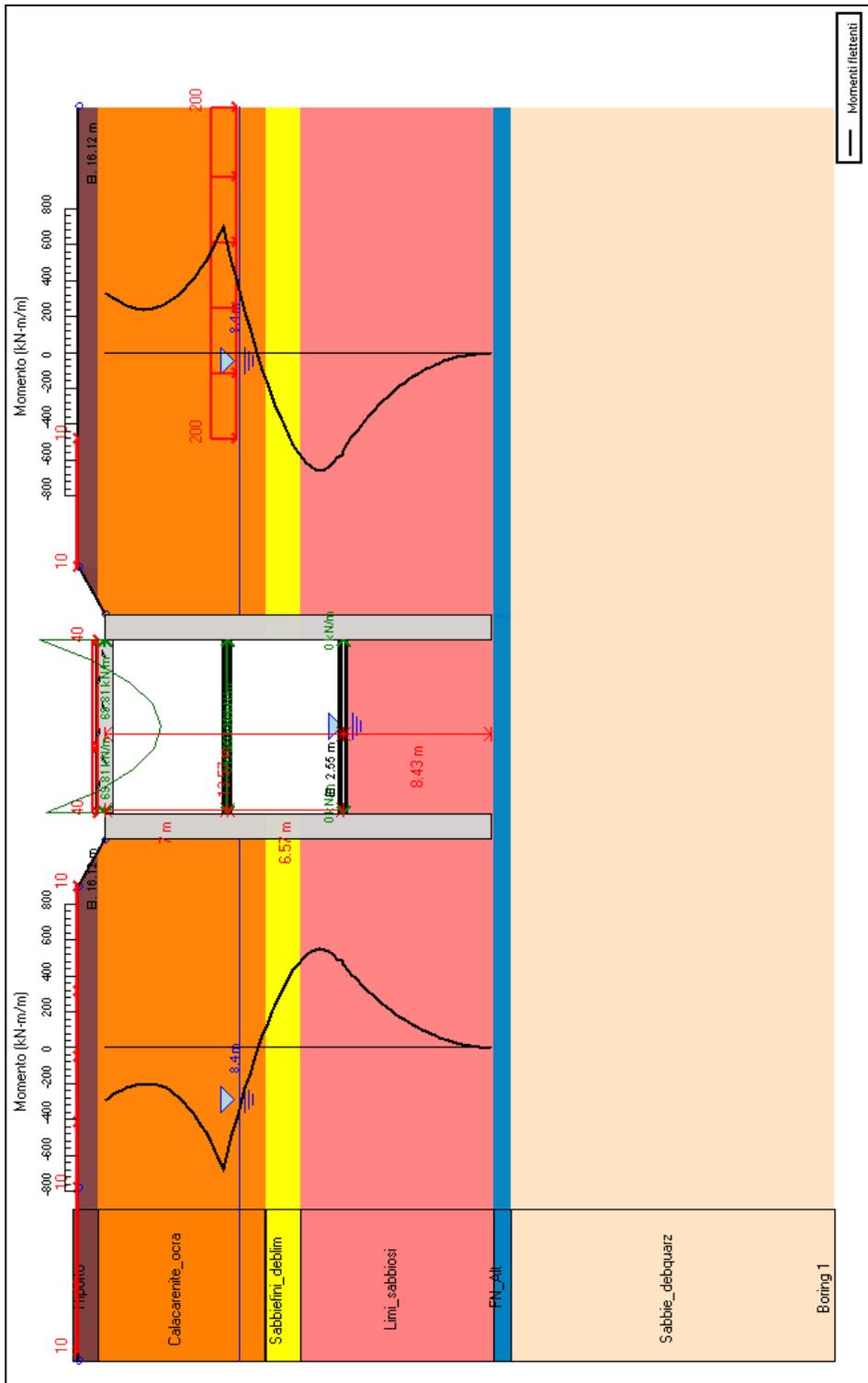


Figura 6 – momenti flettenti e reazioni assiali sezione A.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 24 di 170

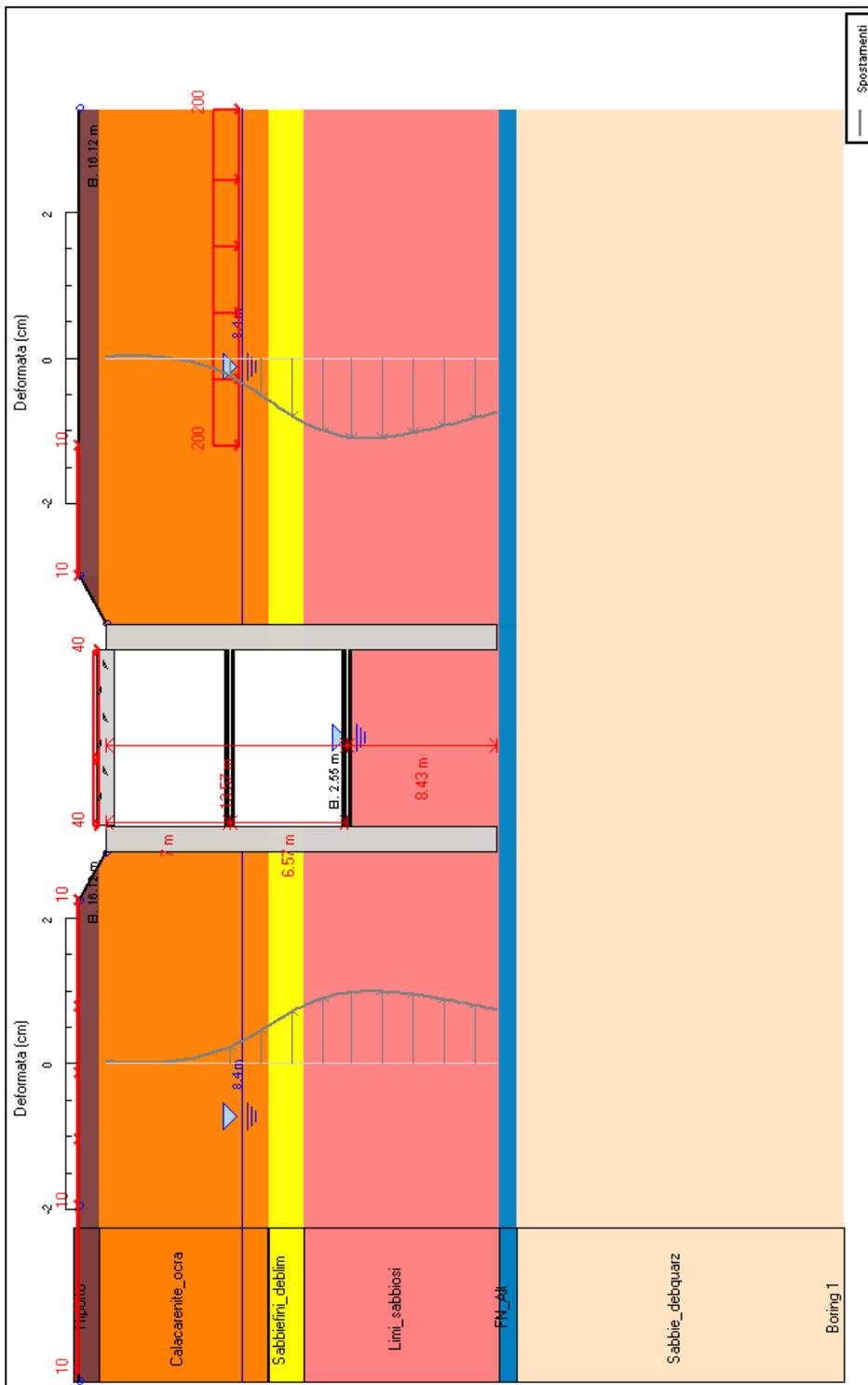


Figura 7 – spostamenti sezione A.

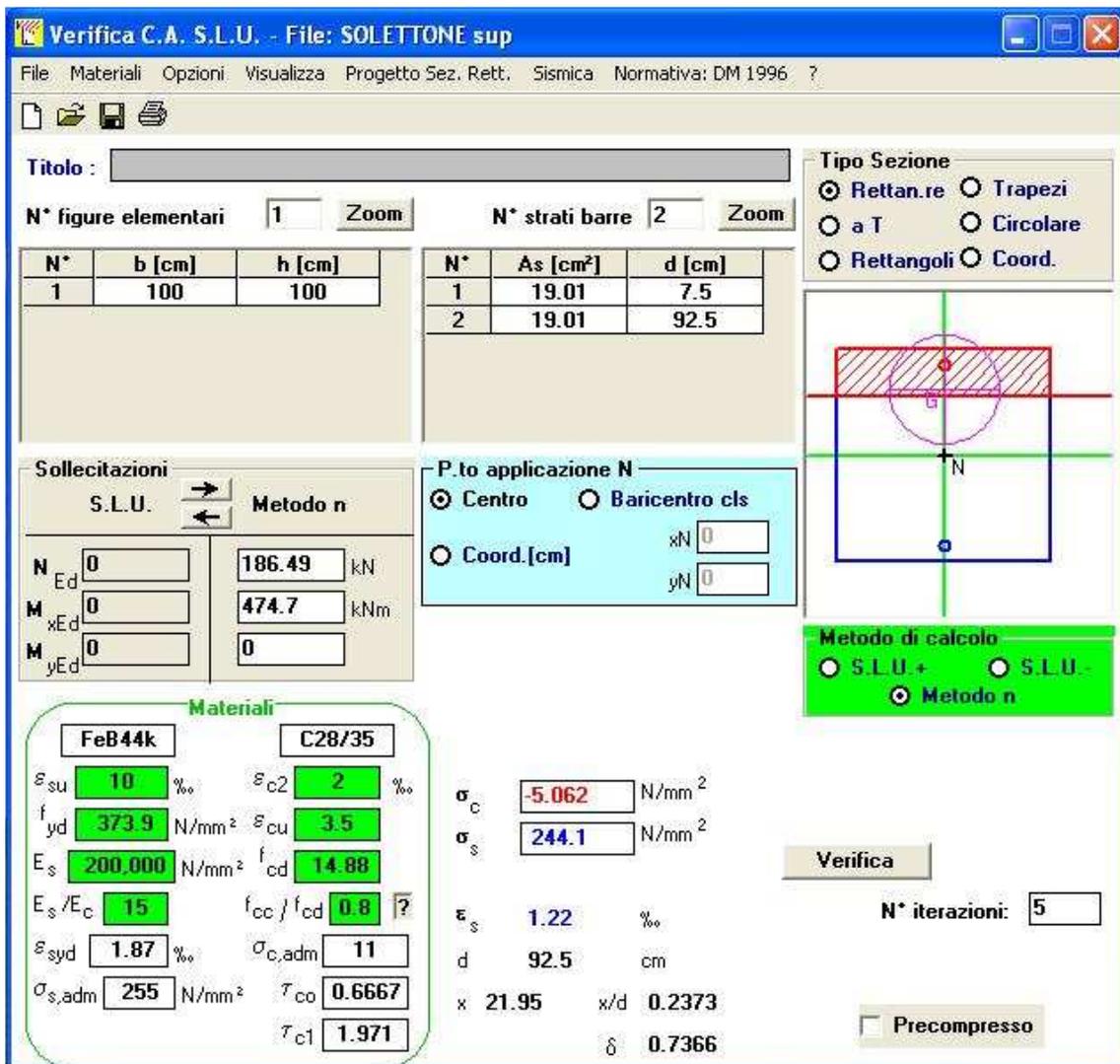
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 25 di 170

Verifica del solettone superiore

La realizzazione del solettone superiore è prevista in cemento armato, con connessione ai pali di tipo incastro e prevede un'altezza della sezione pari a 1.00 m.

Come carico agente sulla soletta superiore si considera:

1. Peso proprio pari a 25 kPa
2. Peso carichi permanenti portati pari a $20 \text{ kN/m}^3 \times 1.5 \text{ m} = 30 \text{ kPa}$
3. Carico variabile pari a 10 kPa



Verifica C.A. S.L.U. - File: SOLETTONE sup

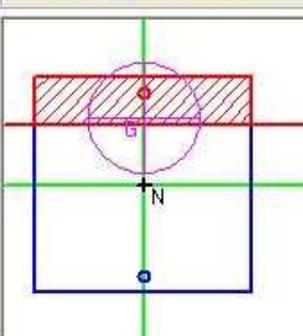
File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	19.01	7.5
			2	19.01	92.5

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Diagramma della sezione: 

Metodo di calcolo:
 S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	186.49	kN
M _{xEd}	0	474.7	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Materiali: FeB44k C28/35

ϵ_{su}	10	%	ϵ_{c2}	2	%
f_{yd}	373.9	N/mm²	ϵ_{cu}	3.5	
E_s	200.000	N/mm²	f_{cd}	14.88	
E_s/E_c	15		f_{cc}/f_{cd}	0.8	?
ϵ_{syd}	1.87	%	$\sigma_{c,adm}$	11	
$\sigma_{s,adm}$	255	N/mm²	τ_{co}	0.6667	
			τ_{c1}	1.971	

σ_c	-5.062	N/mm²	
σ_s	244.1	N/mm²	
ϵ_s	1.22	%	
d	92.5	cm	
x	21.95	x/d	0.2373
		δ	0.7366

Verifica N° iterazioni: 5

Precompresso

Figura 8 – verifica strutturale solettone superiore.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE					
						(Mandataria) Sab (Mandante)  					
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 26 di 170	

Tabella 11 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento solettone superiore.

OPERA					METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. A
Tipo					Solettone superiore
Funzionalità					Provvisoria
Lunghezza totale					(m) 10.7
Sezione					(cmxcm) 100x100
Armatura longitudinale superiore					5 ϕ 22
Armatura longitudinale inferiore					5 ϕ 22
Armatura trasversale					ϕ 18 / 40 / 40
Incidenza					(kg/mc) 60
Interasse					(m) 1
Azione assiale max agente					(kN/m) 186.49
Momento max agente					(kNm/m) 474.4
Tensione agente sul cls					(MPa) 5.062
Tensione agente sull'acciaio					(MPa) 244.1
Taglio max agente					(kN) 313.4
Armatura necessaria a taglio					(cm ² /m) 13.66
Armatura disposta a taglio					(cm ² /m) 15.87

Verifica del puntone

Il puntone in calcestruzzo è un puntone di sezione quadrata 60 x 60 cm. Essendo connesso alla struttura mediante un vincolo di tipo cerniera, esso risulta soggetto a sola compressione. Essendo un elemento "snello", si effettua la verifica all'instabilità con il cosiddetto metodo "omega", il quale preve l'amplificazione dello sforzo assiale mediante un coefficiente ω , che tiene conto delle proprietà geometriche e meccaniche del puntone stesso.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 27 di 170

VERIFICA DEGLI ANCORAGGI: PUNTONI			
Metodo di calcolo:	Tensioni ammissibili		
Sforzo normale sul puntone:	N =	2500 kN	
Lunghezza puntone:	l =	8.30 m	
Lunghezza libera di inflessione:	l ₀ =	8.30 m	
Tipo di puntone:	C.A. <input type="button" value="▼"/>		
Larghezza della sezione:	b =	0.60 m	
Altezza della sezione:	h =	0.60 m	
Area di cls:	A _c =	0.36 m ²	
Inerzia della sezione:	J =	1.08E-02 m ⁴	
Raggio di inerzia della sezione:	ρ =	0.17 m	
Tipo di cls:	C28/35		
Modulo di Young del cls:	E _c =	3.37E+04 MPa	
Tensione ammissibile:	sc,amm =	11.00 MPa	
Verifica di instabilità (metodo "Omega")			
Snellezza del puntone:	λ =	48	
Coefficiente "Omega" (tabellato):	ω =	1.30	
Tensione massima:	σ_{max} =	9.03 MPa	Verifica

Figura 9 – verifica strutturale puntone in cls.

L'armatura del puntone essendo un elemento soggetto a sola compressione risulta essere la minima da normativa:

$$A_{s \text{ sup}} = 4 \phi 16$$

$$A_{s \text{ inf}} = 4 \phi 16$$

$$A_{sw} = \phi 10 / 20$$

L'incidenza risultante della puntone risulta pertanto pari a 60 kg/m³.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 28 di 170

Il puntone viene previsto con un interasse trasversale pari a 4.00 metri. Per tale ragione, si rende necessario il dimensionamento di una trave di ripartizione anch'essa in cls, avente la funzione di ripartire lo sforzo assiale del puntone su tutta la paratia.

Tale trave viene realizzata con la stessa tipologia di calcestruzzo dei puntoni, la cui sezione trasversale risulta pari a 80x100 cm.

Il calcolo delle sollecitazioni agenti sulla trave di ripartizione è stato effettuato considerando lo schema di trave su più appoggi; da tale schema sono state ottenute le seguenti sollecitazioni:

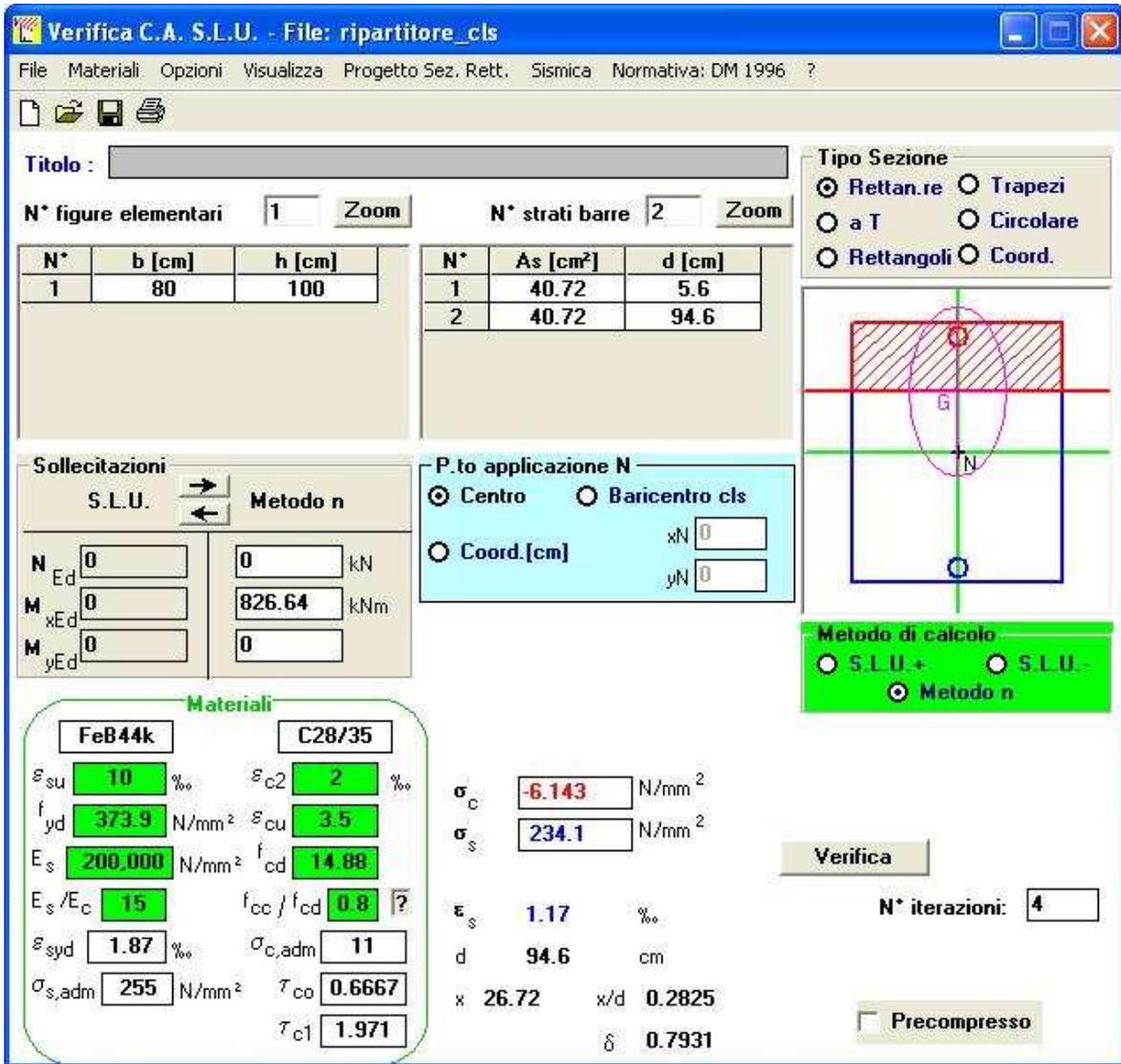
$$M_{max} = q \cdot l^2/12 = 826.64 \text{ kNm}$$

$$V(\text{ appoggi }) = q \cdot l/2 = 1239.96 \text{ kN}$$

$$V(\text{ tratto intermedio }) = q \cdot l/4 = 619.8 \text{ kN}$$

Di seguito si riporta la verifica strutturale della trave di ripartizione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 29 di 170



Titolo : _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	80	100	1	40.72	5.6
			2	40.72	94.6

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 0 kN
M_{xEd} 0 826.64 kNm
M_{yEd} 0 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali
FeB44k **C28/35**
ε_{su} 10 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 373.9 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
E_s 200,000 N/mm² f_{cd} 14.88
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
ε_{syd} 1.87 ‰ σ_{c,adm} 11
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6667
 τ_{c1} 1.971

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Verifica
N° iterazioni: 4

Precompresso

σ_c -6.143 N/mm²
σ_s 234.1 N/mm²
ε_s 1.17 ‰
d 94.6 cm
x 26.72 x/d 0.2825
 δ 0.7931

Figura 10 – verifica strutturale ripartitore in cls.

L'armatura disposta per la verifica a flessione risulta essere doppia e simmetrica pari a :

As sup = 9 φ 24

As inf = 9 φ 24

La verifica a taglio sulla trave viene differenziata in due tratti; appoggi e mezzerie della trave

Asw (appoggi) = φ14 / 5

Asw (mezzeria) = φ14 / 10

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p style="text-align: center;">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 30 di 170

L'incidenza risultante della trave di ripartizione risulta pertanto pari a 165 kg/m³.

Verifica del solettone inferiore

La realizzazione del solettone inferiore è prevista in cemento armato, con connessione ai pali di tipo cerniera e prevede un'altezza della sezione pari a 0.50 m.

Per il calcolo del solettone inferiore è stato considerato lo schema di trave appoggiata-appoggiata sottoposta al peso proprio e al carico variabile.

In particolare il carico dato dal peso proprio risulta essere pari a 25 kN/m³ x 0.50m = 12.5 kN/m;

il carico variabile viene posto pari a 10 kN/m, per cui la trave risulta soggetta ad un carico pari a 22.5 kN/m.

Le azioni agenti sull'elemento strave sono pertanto le seguenti:

$$M = q \cdot l^2/8 = 22.5 \cdot 8.30^2/8 = 194.688 \text{ kNm/m}$$

$$V = q \cdot l/2 = 22.5 \cdot 8.30/2 = 93.6 \text{ kN/m}$$

APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE										
	(Mandataria) Sab (Mandante)										
											
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA											
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 31 di 170		

Verifica C.A. S.L.U. - File: SOLETTONE inf

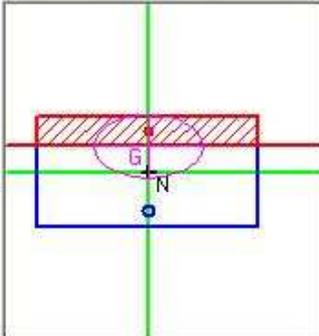
File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	10.05	6.6
			2	22.62	42.6

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.



Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

FeB44k		C28/35	
ϵ_{su}	10 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	373.9 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200,000 N/mm²	f_{cd}	14.88
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.87 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.6667
		τ_{c1}	1.971

σ_c -6.903 N/mm²
 σ_s 226.9 N/mm²
 ϵ_s 1.135 ‰
 d 42.6 cm
 x 13.35 x/d 0.3133
 δ 0.8317

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

Figura 11 – verifica strutturale solettone inferiore.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 32 di 170

Tabella 12 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento solettone inferiore.

OPERA					METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. A
Tipo					Solettone inferiore
Funzionalità					Provvisoria
Lunghezza totale					(m) 8.3
Sezione					(cmxcm) 100x50
Armatura longitudinale superiore					5 ϕ 16
Armatura longitudinale inferiore					5 ϕ 24
Armatura trasversale					ϕ 16 /40/40
Incidenza					(kg/mc) 85
Interasse					(m) 1
Momento max agente					(kNm/m) 194.688
Tensione agente sul cls					(MPa) 6.903
Tensione agente sull'acciaio					(MPa) 226.9
Taglio max agente					(kN) 93.6
Armatura necessaria a taglio					(cm ² /m) 10.63
Armatura disposta a taglio					(cm ² /m) 12.56

5.8.2 Sezione B

La seconda sezione di verifica, detta per l'appunto sezione B, riguarda un tratto della rampa di accesso alla stazione Politeama dove non si prevede il solettone di copertura poiché esso è sostituito con il diminuire delle altezze di scavo dal puntone che nel primo tratto era all'altezza del piano mezzanino.

Per questa tipologia si prevedono pali secanti di diametro 920 mm ad interasse 1500 mm tra pali strutturali e interasse 750 mm tra pali adiacenti. E' prevista, come accennato precedentemente la realizzazione di un puntone di sezione quadrata posto ad interasse di 4 metri.

In tale sezione di verifica per tenere conto dell'interferenza con gli edifici limitrofi è stato applicato un sovraccarico nastriforme di entità 200 kN/mq ad una profondità conforme alle effettive dimensioni dell'edificio.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
					 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 33 di 170

Verifica dei pali

Di seguito si riporta la verifica strutturale del palo della paratia, una tabella di sintesi su prescrizione geometriche e verifiche effettuate, il diagramma dei momenti e delle reazioni vincolari e gli spostamenti della struttura.

Figura 12 – verifica strutturale palo.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE					
						(Mandataria) Sab (Mandante)  					
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 34 di 170	

Tabella 13 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento palo – sez. B

OPERA						METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. B					
Tipo						Paratia di pali					
Funzionalità						Provvisoria					
Altezza max fuori terra						(m)		9.25			
Lunghezza totale						(m)		16			
Diametro palo						(mm)		920			
Armatura longitudinale						20 ϕ 20					
Armatura trasversale						ϕ 14 / 18					
Incidenza						(kg/mc)		115			
Interasse pali (strutturale)						(m)		1.5			
Interasse pali (non strutturale)						(m)		0.75			
Spostamento max						(cm)		0.44			
Momento agente						(kNm)		340.14			
Tensione agente sul cls						(MPa)		7.12			
Tensione agente sull'acciaio						(MPa)		224.3			
Taglio max agente						(kN)		231.75			
Armatura necessaria a taglio						(cm ² /m)		16			
Armatura disposta a taglio						(cm ² /m)		17.10			

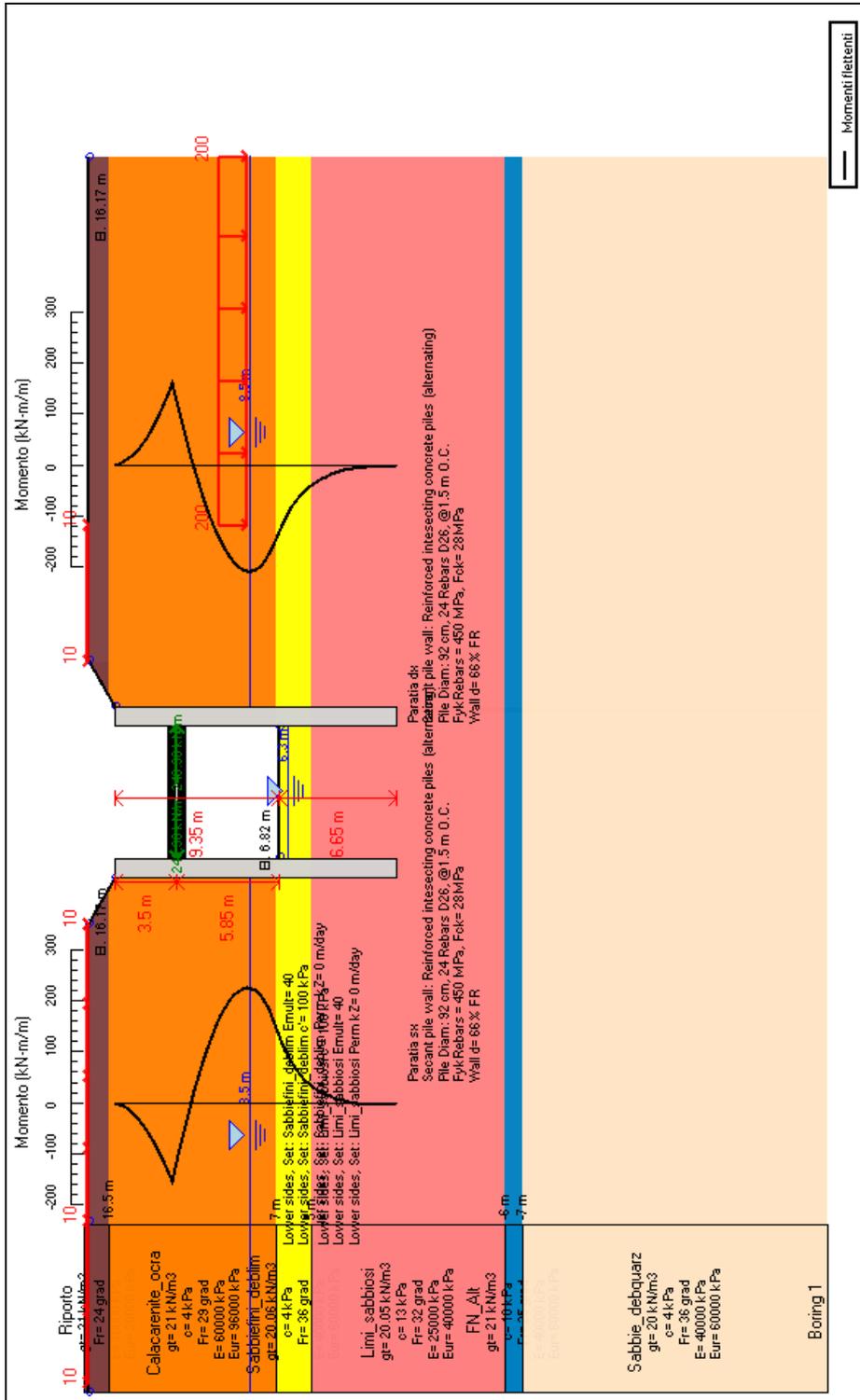


Figura 13 – momenti flettenti e reazioni assiali sezione B.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 37 di 170

Verifica del puntone

Il puntone anch'esso in cls, risulta soggetto a compressione semplice ad uno sforzo di compressione pari a 961.44 kN.

Di seguito si riporta la verifica all'instabilità

VERIFICA DEGLI ANCORAGGI: PUNTONI			
Metodo di calcolo:		Tensioni ammissibili	
Sforzo normale sul puntone:	N =	961.44	kN
Lunghezza puntone:	l =	6.30	m
Lunghezza libera di inflessione:	l ₀ =	6.30	m
Tipo di puntone:		C.A.	<input type="button" value="▼"/>
Larghezza della sezione:	b =	0.60	m
Altezza della sezione:	h =	0.60	m
Area di cls:	A _c =	0.36	m ²
Inerzia della sezione:	J =	1.08E-02	m ⁴
Raggio di inerzia della sezione:	ρ =	0.17	m
Tipo di cls:		C28/35	
Modulo di Young del cls:	E _c =	3.37E+04	MPa
Tensione ammissibile:	σ _{c,amm} =	11.00	MPa
Verifica di instabilità (metodo "Omega")			
Snellezza del puntone:	λ =	36	
Coefficiente "Omega" (tabellato):	ω =	1.00	
Tensione massima:	σ_{max} =	2.67	MPa Verifica

Figura 15 – verifica strutturale puntone in cls.

Le armature del puntone e della relativa trave di ripartizione sono le medesime della sezione di calcolo A.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p style="text-align: center;">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 38 di 170

5.8.3 Sezione C

La terza sezione di verifica, detta per l'appunto sezione C, riguarda un tratto della rampa dove le altezze di scavo contenute fanno sì che non vi sia l'esigenza di mettere in opera il puntone.

In tale sezione di verifica per tenere conto dell'interferenza con gli edifici limitrofi è stato applicato un sovraccarico nastriforme di entità 100 kN/mq per l'edificio in sinistra e di 200 kN/mq per l'edificio in destra, ad una profondità conforme alle effettive dimensioni dell'edificio. La paratia lato sinistro, ritrovandosi molto vicina all'edificio esistente, si realizza a partire dal piano stradale.

Verifica dei pali

Per questa sezione si prevedono ancora pali secanti di diametro 920 mm ad interasse 1500 mm tra pali strutturali e interasse 750 mm tra pali adiacenti.

Di seguito si riporta la verifica strutturale del palo della paratia, una tabella di sintesi su prescrizione geometriche e verifiche effettuate, il diagramma dei momenti e gli spostamenti della struttura.

APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 39 di 170	

Verifica C.A. S.L.U. - File: palo920

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez, Rett, Sismica Normativa: DM 1996 ?

Titolo : _____

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 46 [cm]
Raggio interno: 0 [cm]
N° barre uguali: 20
Diametro barre: 2 [cm]
Copriferro (baric.): 8.40 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 0 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

FeB44k	C28/35
ϵ_{su} : 10 ‰	ϵ_{c2} : 2 ‰
f_{yd} : 373.9 N/mm ²	ϵ_{cu} : 3.5 ‰
E_s : 200,000 N/mm ²	f_{cd} : 14.88
E_s/E_c : 15	f_{cc}/f_{cd} : 0.8
ϵ_{syd} : 1.87 ‰	$\sigma_{c,adm}$: 11
$\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm ²	τ_{co} : 0.6667
	τ_{c1} : 1.971

σ_c : -7.14 N/mm²
 σ_s : 224.9 N/mm²
 ϵ_s : 1.125 ‰
d: 83.6 cm
x: 26.96 x/d: 0.3225
 δ : 0.8432

Vertici: 52
Verifica
N° iterazioni: 4
 Precompresso

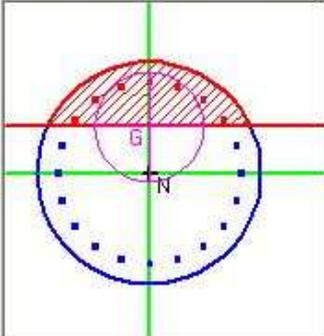


Figura 16 – verifica strutturale palo.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 40 di 170

Tabella 14 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento palo – sez. C.

OPERA						METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. C
Tipo						Paratia di pali
Funzionalità						Provvisoria
Altezza max fuori terra						(m) 5.6
Lunghezza totale						(m) 12
Diametro palo						(mm) 920
Armatura longitudinale						20 ϕ 20
Armatura trasversale						ϕ 14 / 18
Incidenza						(kg/mc) 115
Interasse pali (strutturale)						(m) 1.5
Interasse pali (non strutturale)						(m) 0.75
Spostamento max						(cm) 1.69
Momento agente						(kNm) 341.06
Tensione agente sul cls						(MPa) 7.14
Tensione agente sull'acciaio						(MPa) 224.9
Taglio max agente						(kN) 129.46
Armatura necessaria a taglio						(cm ² /m) 10
Armatura disposta a taglio						(cm ² /m) 17.10

CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

**G.A. POLITEAMA (GA13)-
Relazione di calcolo rampa di
cantiere**

COMMESS
A
RS72

LOTTO
01

FASE
E

ENTE
ZZ

TIPO
DOC.
CL

OGGETTO
DOC.
GA 13 02

PROG. DOC.
001

REV
C

Pag.
41 di 170

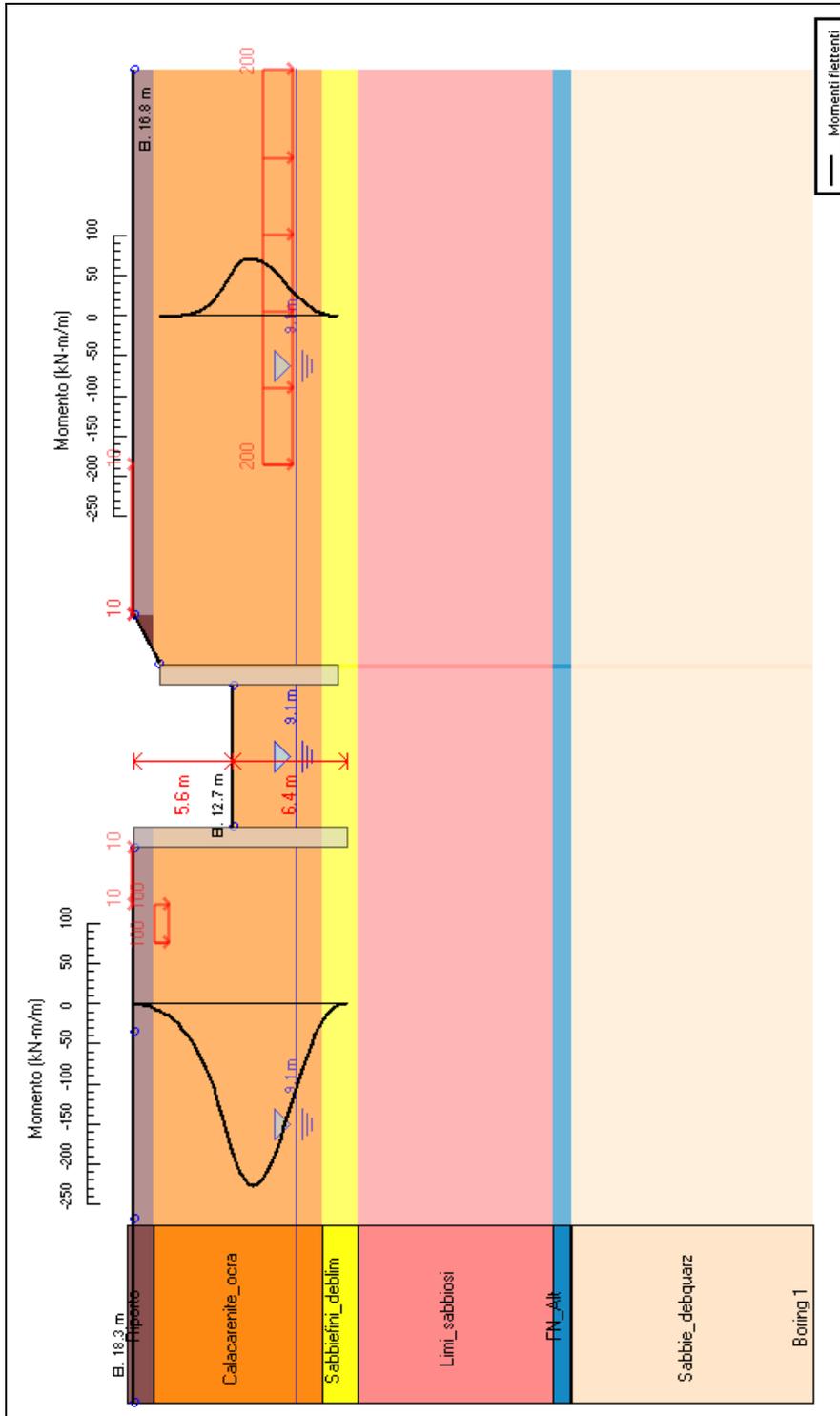


Figura 17 – momenti flettenti sezione C.



CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

**G.A. POLITEAMA (GA13)-
Relazione di calcolo rampa di cantiere**

COMMESSA
A
RS72

LOTTO
01

FASE
E

ENTE
ZZ

TIPO
DOC.
CL

OGGETTO
DOC.
GA 13 02

PROG. DOC.
001

REV
C

Pag.
42 di 170

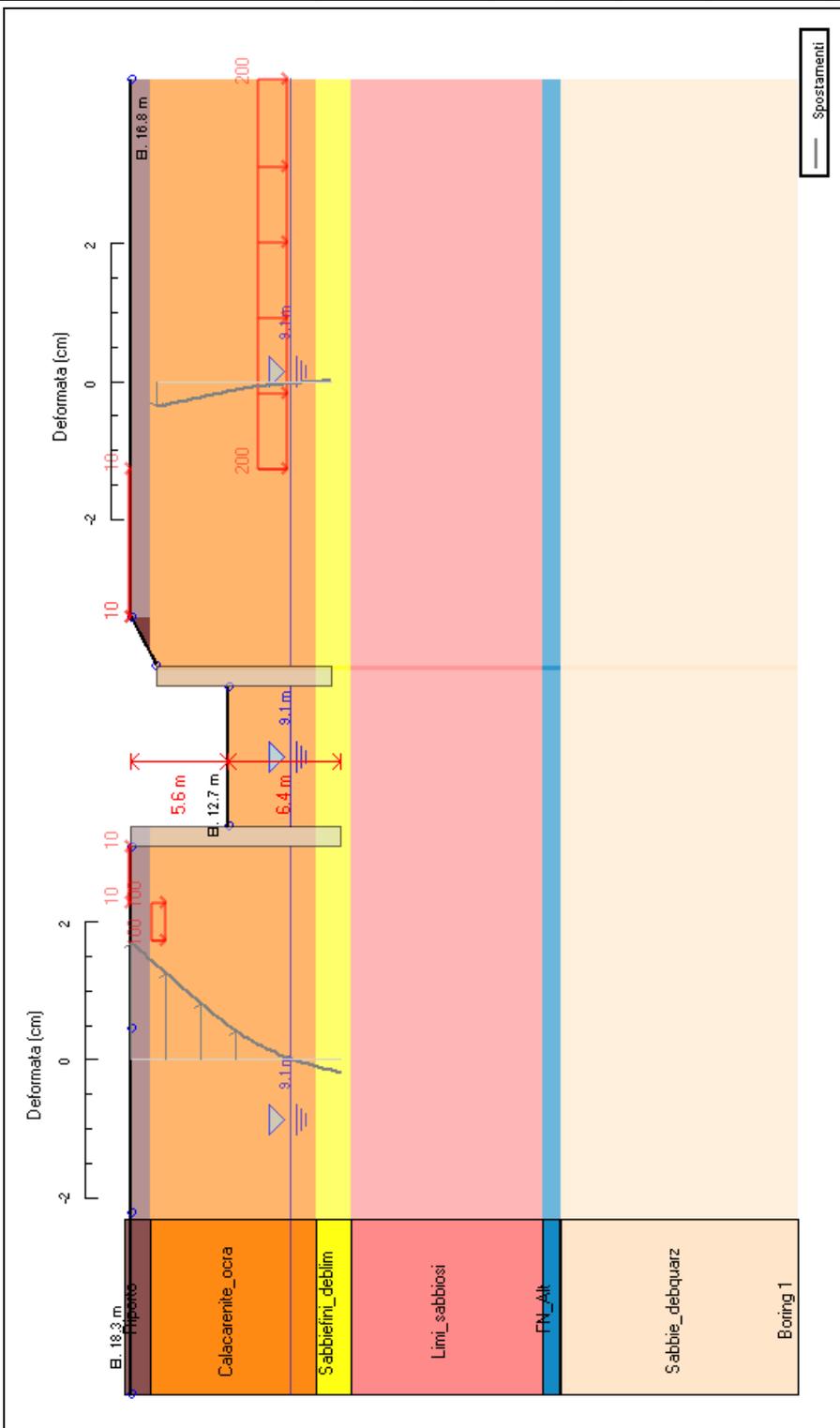


Figura 18 – spostamenti sezione C.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 43 di 170

5.8.4 Sezione D

L'ultima sezione di verifica, detta per l'appunto sezione D, riguarda il tratto iniziale della rampa dove le altezze di scavo sono molto contenute e sono tali da rendere necessario per garantire il giusto grado di sicurezza una berlinese di micropali.

In tale sezione di verifica per tenere conto dell'interferenza con gli edifici limitrofi è stato applicato un sovraccarico nastriforme di entità 100 kN/mq per l'edificio in sinistra e di 200 kN/mq per l'edificio in destra, ad una profondità conforme alle effettive dimensioni dell'edificio.

Verifica dei pali

Per questa sezione si prevedono ancora micropali di diametro 220 mm, armati con tubo di acciaio diametro 127 mm con spessore 12.5 mm posti ad interasse 0.33 m.

Di seguito si riporta la verifica strutturale del micropalo, una tabella di sintesi su prescrizione geometriche e verifiche effettuate, il diagramma dei momenti e gli spostamenti della struttura. Per tener conto dell'azione tagliante è stato applicato il criterio di resistenza di Von Mises.

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 44 di 170

Tabella 15 – Sintesi risultati e prescrizioni geometriche per elemento micropalo – sez. D.

TRATTO DI OPERA					METROFERROVIA PALERMO STAZ. POLITEAMA RAMPA - SEZ. D
Tipo					Berlinese
Funzionalità					Provvisoria
Altezza max fuori terra					(m) 3.55
Lunghezza totale					(m) 8
Diametro palo					(mm) 220
Materiale micropalo					Acciaio S275
Diametro micropalo					(mm) 127 sp 12.5
Interasse pali					(m) 0.33
Spostamento max					(cm) 7.67
Momento max agente					(kNm/m) 52.09
Taglio max agente					(kN/m) 38.5
Area tubo					(mq) 4.50E-03
W singolo tubo					(mc) 1.17E-04
σl					(MPa) 146.39
τt					(MPa) 2.83
fyk					(MPa) 275.00
σid					(MPa) 146.47
σadm					(MPa) 190.00
Verifica tensione ideale					VERIFICA



CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

**G.A. POLITEAMA (GA13)-
Relazione di calcolo rampa di cantiere**

COMMESSA
A
RS72

LOTTO
01

FASE
E

ENTE
ZZ

TIPO
DOC.
CL

OGGETTO
DOC.
GA 13 02

PROG. DOC.
001

REV
C

Pag.
45 di 170

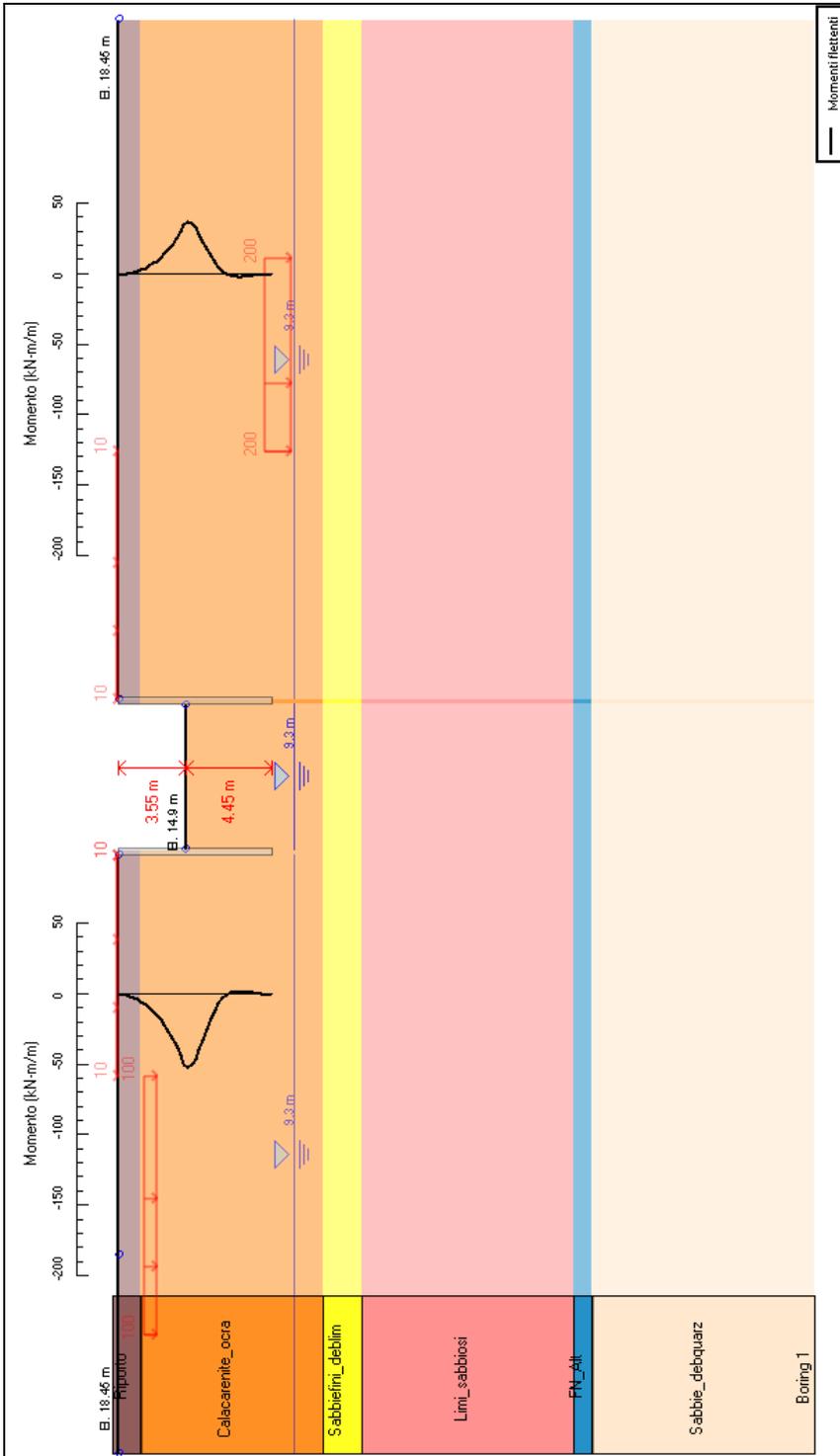


Figura 19 – momenti flettenti sezione D.

APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 46 di 170	

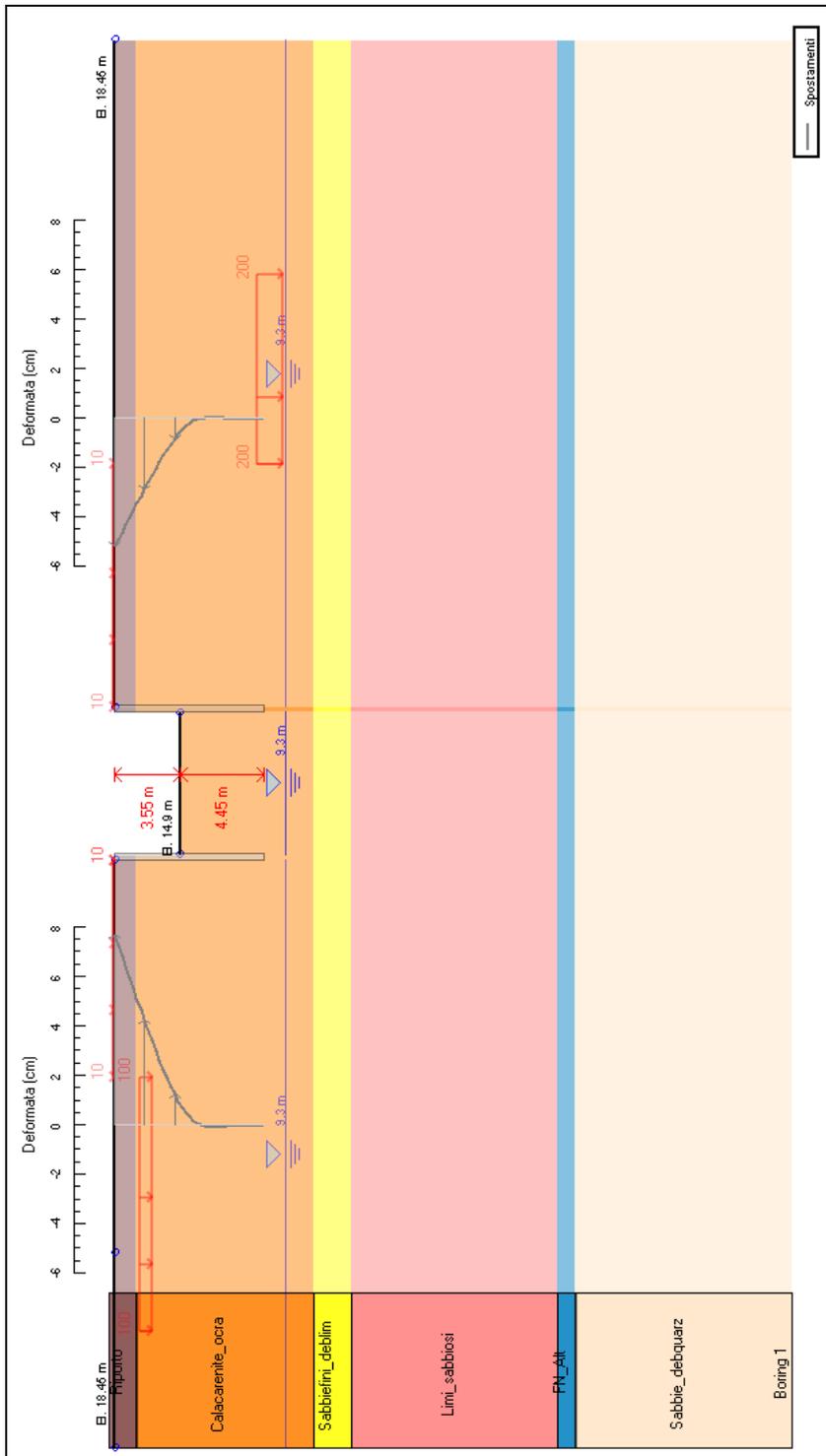


Figura 20 – spostamenti sezione D.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 47 di 170

APPENDICE

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p align="center">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 48 di 170	

Sezione A

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 49 di 170

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

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	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

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	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Stage=	Fase	di	scavo
Design	Code=Codice	di	verifica
Ftan	fr=fattore	moltiplicatore	angolo
F	C'=fattore	moltiplicatore	di
F	Su'=fattore	moltiplicatore	non
F	EQ=fattore	moltiplicatore	reazione
F	perm	load=fattore	carichi
F	temp	load=fattore	carichi
F	perm	sup=fattore	di
F	temp	sup=fattore	di
F	earth	Dstab=fattore	per
F	earth	stab=fattore	per
F	GWT	Dstab (ground water)=fattore	per
F	GWT	stab (ground water)=fattore	per
F	HYD	Dstab=fattore	per
F	HYD	stab=fattore	per
F	UPL	Dstab=fattore	per
F	UPL	stab=fattore	per

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 Springs	kPp Springs	kAcv Springs	kPcv Springs	Vary	Spring Model	Color
Riporto	21	19	24	0	N/A	N/A	N/A	10000	20000	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	
Calacar	21	19	29	4.5	N/A	N/A	N/A	60000	96000	0.35	2.88	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbief	20.06	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Limi_sa	20.05	18	32	12.6	N/A	N/A	N/A	25000	40000	0.31	3.25	N/A	N/A	True	Linear	
FN_Alt	21	18	25	10	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbie	20	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
					 					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 50 di 170

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=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo
Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
17.95	Riporto	1	0.59
16.45	Calacarenite_	1	0.52
6.95	Sabbiefini_de	1	0.41
4.95	Limi_sabbiosi	1	0.47
-6.05	FN_Alt	1	0.58
-7.05	Sabbie_debqu	1	0.41

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe430	275	430	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
ClS	241.4	413.8	30000	25
	0	360	0	0
New steel 6	0	360	0	0
New steel 7	0	360	0	0

Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
------	--------------	-----------	-----------	---------------------

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 51 di 170

	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
C28/35	28	29962	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 (MPa)	Ultimate Tensile Strength FtU (MPa)	Ultimate Shear Strength Fvu (MPa)	Density g (kN/m3)	Elastic E (MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome
strength fy=fyk=res
Fu=fuk=resistenza
Elastic E=modulo
Density g=peso
CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome
f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls
Elastic E=modulo
Density g=peso
Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

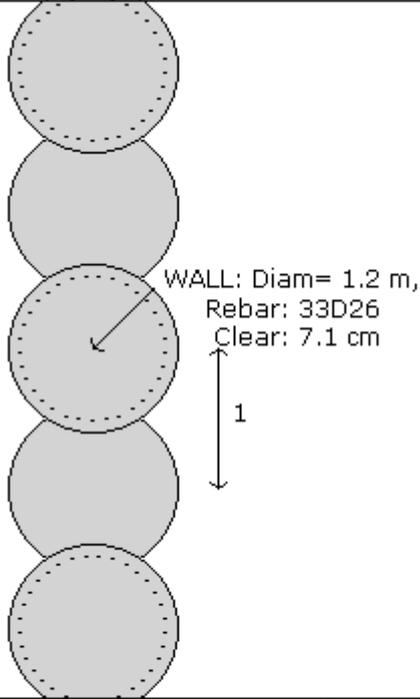
STEEL REBAR
Name=nome
strength fy=fyk=resistenza
Elastic E=modulo
materiale acciaio elastico

WOOD=legno
Name=nome
Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione
Ultimate tensile strength Ft=ftuk=res caratt. parallela alle fibre
Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio
Density g=peso
Elastic E=modulo elastico
materiale specifico

DATI PARATIE

Sezione paratia0: Paratia sx

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 52 di 170	

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

Wall uses wall section1: Palo_1200

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 16.12 m Quota piede paratia: -5.88 m

Dimensione fuori piano paratia: 2 Spessore paratia = 1.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 2 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo:

fc' cls = 25 Fy barre = 450 Ecls = 31476 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 275 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 120 m B = 0 m A = 11309.73 cm² lxx = 10178760.2 cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 33 bars #D26 = AsTop 175.197 cm², Ctop = 8.4 m

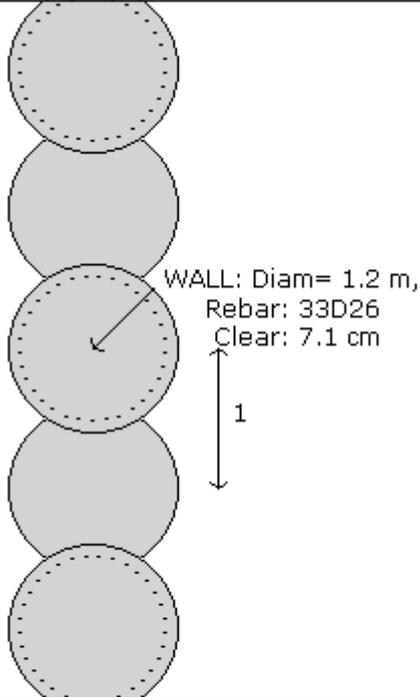
Bottom rebars: N = 33 bars # = AsBot 0 cm², Cbot = 0 m

Shear reinforcements

Bar #D14 = As 1.539 cm², sV = 15 m, sH = 0 m

Sezione paratia1: Paratia dx

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 53 di 170	

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

Wall uses wall section1: Palo_1200

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 16.12 m Quota piede paratia: -5.88 m

Dimensione fuori piano paratia: 2 Spessore paratia = 1.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 2 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo:

fc' cls = 25 Fy barre = 450 Ecls = 31476 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 275 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 120 m B = 0 m A = 11309.73 cm² lxx = 10178760.2 cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 33 bars #D26 = AsTop 175.197 cm², Ctop = 8.4 m

Bottom rebars: N = 33 bars # = AsBot 0 cm², Cbot = 0 m

Shear reinforcements

Bar #D14 = As 1.539 cm², sV = 15 m, sH = 0 m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
					 					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 54 di 170

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 fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=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

Fy=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

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Support 0: type = strut

X = 1.2 m, Z = 2.55 m, S = 1 m

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 55 di 170

Lfix = 0 m

Walls: Paratia sx-Paratia dx

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	-	-	0
1	No	-	-	0
2	No	-	-	0
3	No	-	-	0
4	No	-	-	0
5	No	-	-	0
6	No	-	-	0
7	Si'	-	-	0

Support 1: type = strut

X = 1.2 m, Z = 9.12 m, S = 4 m

Lfix = 0 m

Walls: Paratia sx-Paratia dx

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	-	-	0
1	No	-	-	0
2	No	-	-	0
3	No	-	-	0
4	Si'	-	-	0
5	Si'	-	-	0
6	Si'	-	-	0
7	Si'	-	-	0

Support 2: type = slab

X = 1.2 m, Z = 16.12 m, S = 1 m

Lfix = 0 m

Walls: Paratia sx-Paratia dx, Moment connect at walls (NL analysis only: 0% pin, 100% fixed)= 100

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	-	40	0
1	No	-	40	0
2	Si'	-	40	0
3	Si'	-	40	0
4	Si'	-	40	0
5	Si'	-	40	0
6	Si'	-	40	0
7	Si'	-	40	0

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 56 di 170

Support type= tipo di vincolo
Tieback=tirante
Strut=puntone
Raker=Sbadacchio
LEGENDA PER TIRANTI generali
Dati vincolo
Z=quota orizzontale
S=interasse in direzione
Lfree=lunghezza tratto elastico
Lfix=lunghezza tratto rigido
Rfix=% sfruttamento tratto rigido
Stage No=numero step di scavo
Active=stato tirante (YES=attivo)
Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions: Left Wall

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Suppor	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FWall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 5	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 6	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 7	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 57 di 170

Name=nome

fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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)

Summary of stage assumptions: Right Wall

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Suppor	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 5	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 6	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A
Stage 7	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	N/A

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 58 di 170

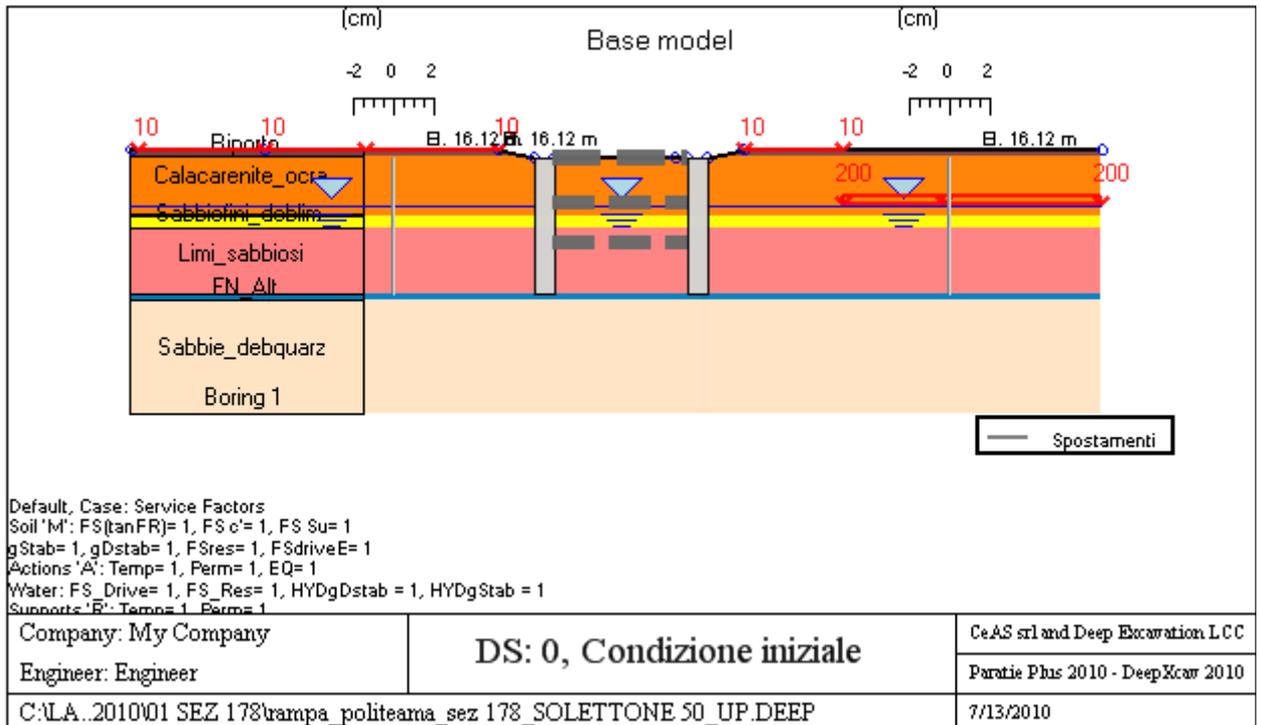
Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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

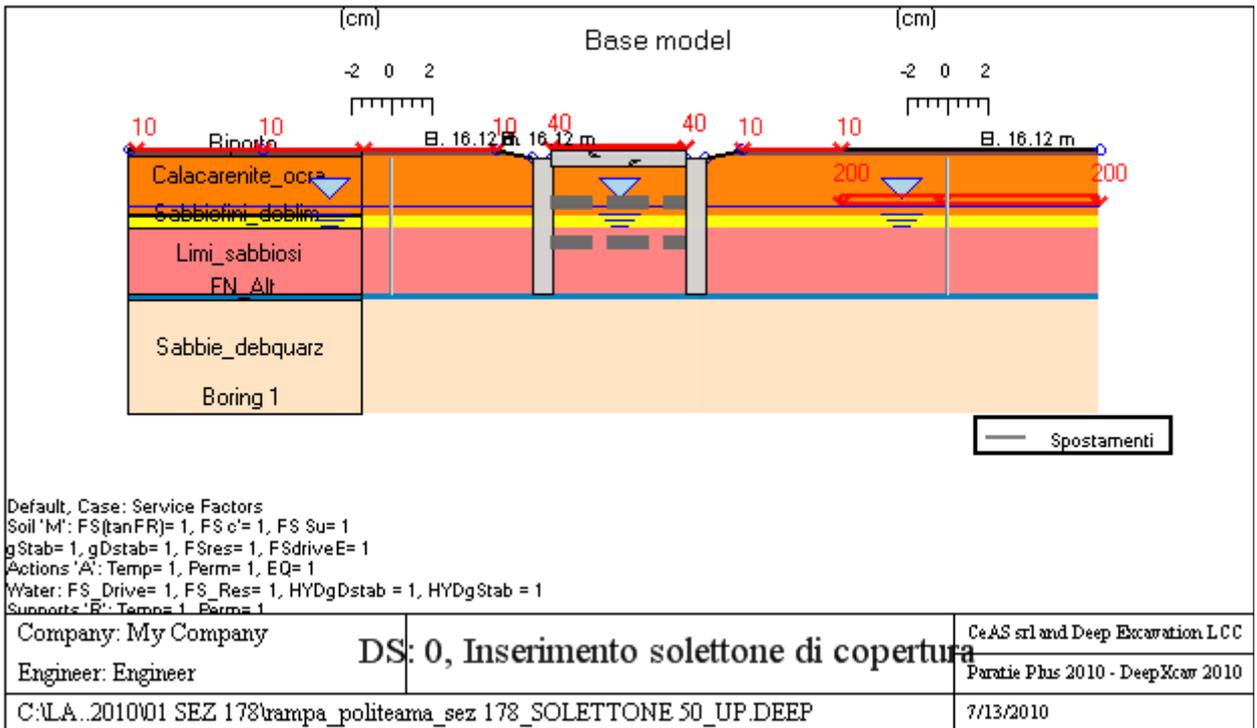
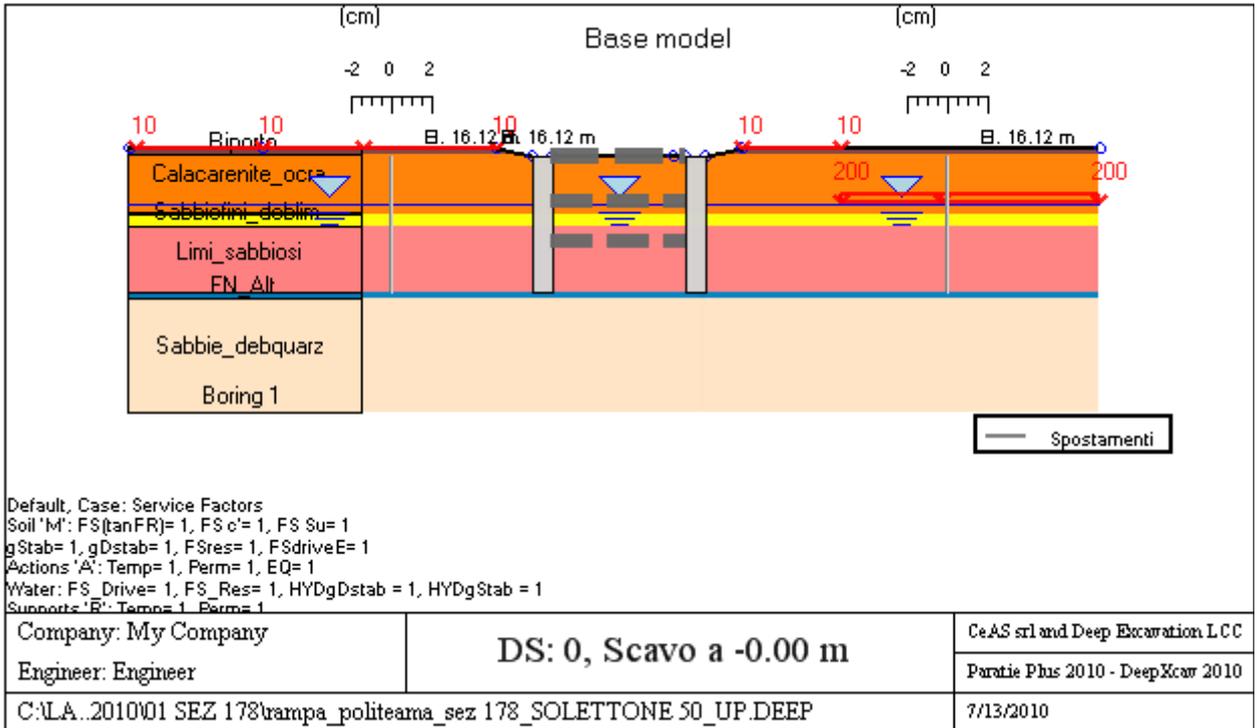
Drive press=Ka=spinta terreno attiva
ka mult=eventuale moltiplicatore Ka
Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale
Resit press=Kp=spinta terreno passiva
Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp
COntle Method=
Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)
Axial Incl=se azione assiale 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)

GRAFICI FASI DI SCAVO

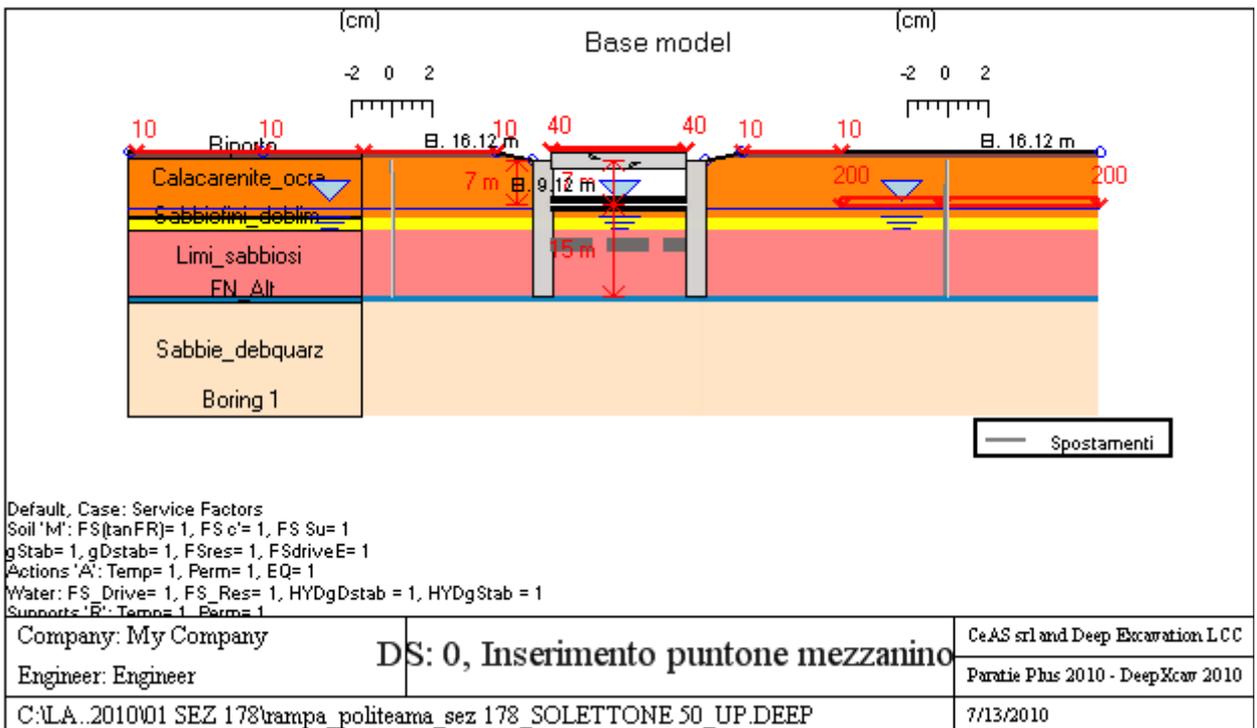
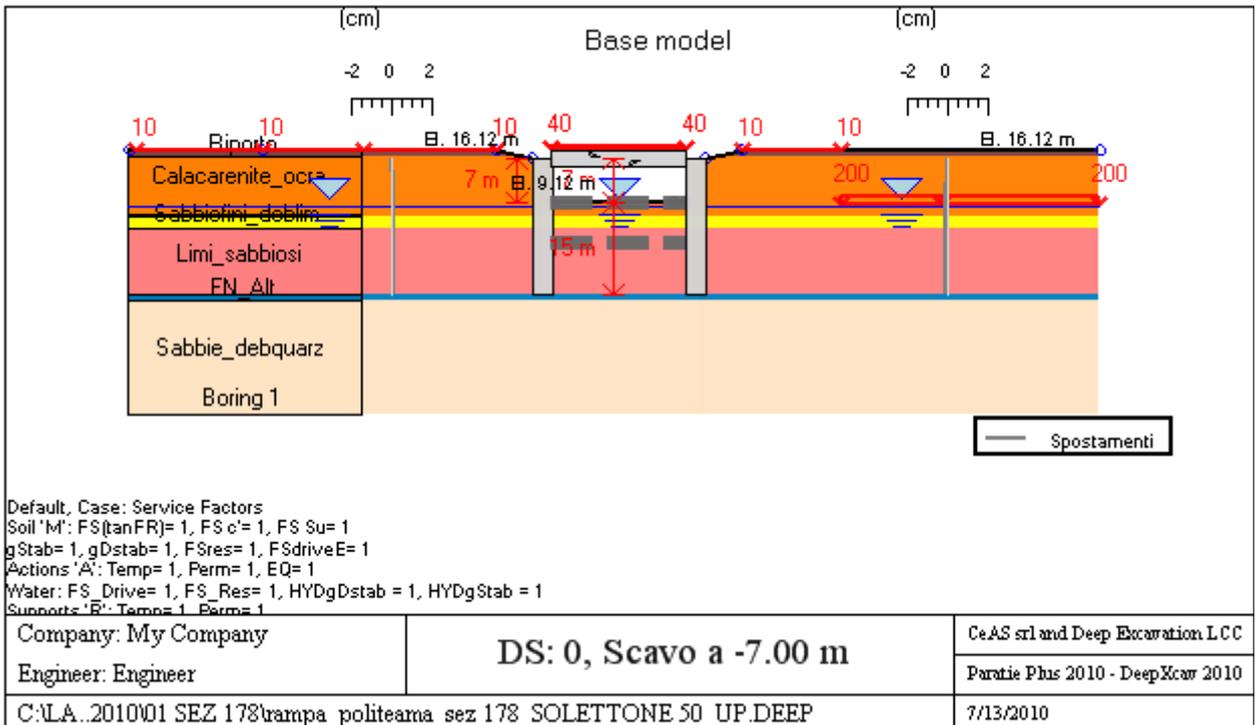
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



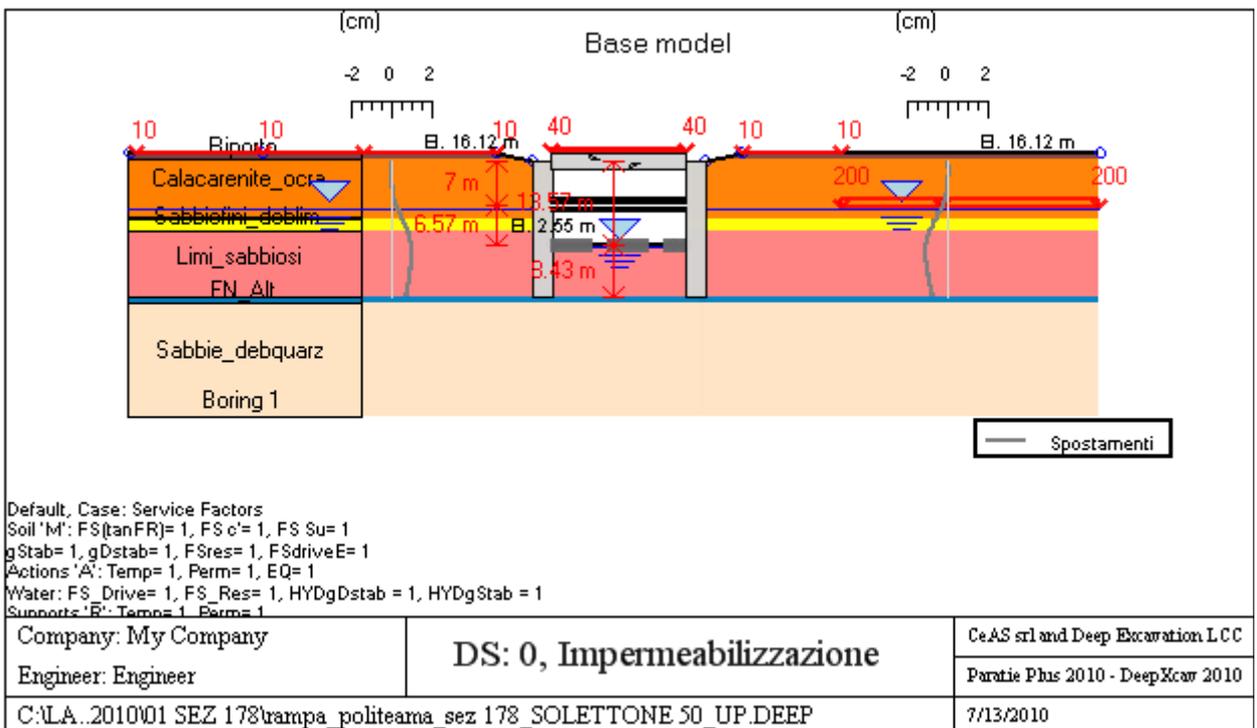
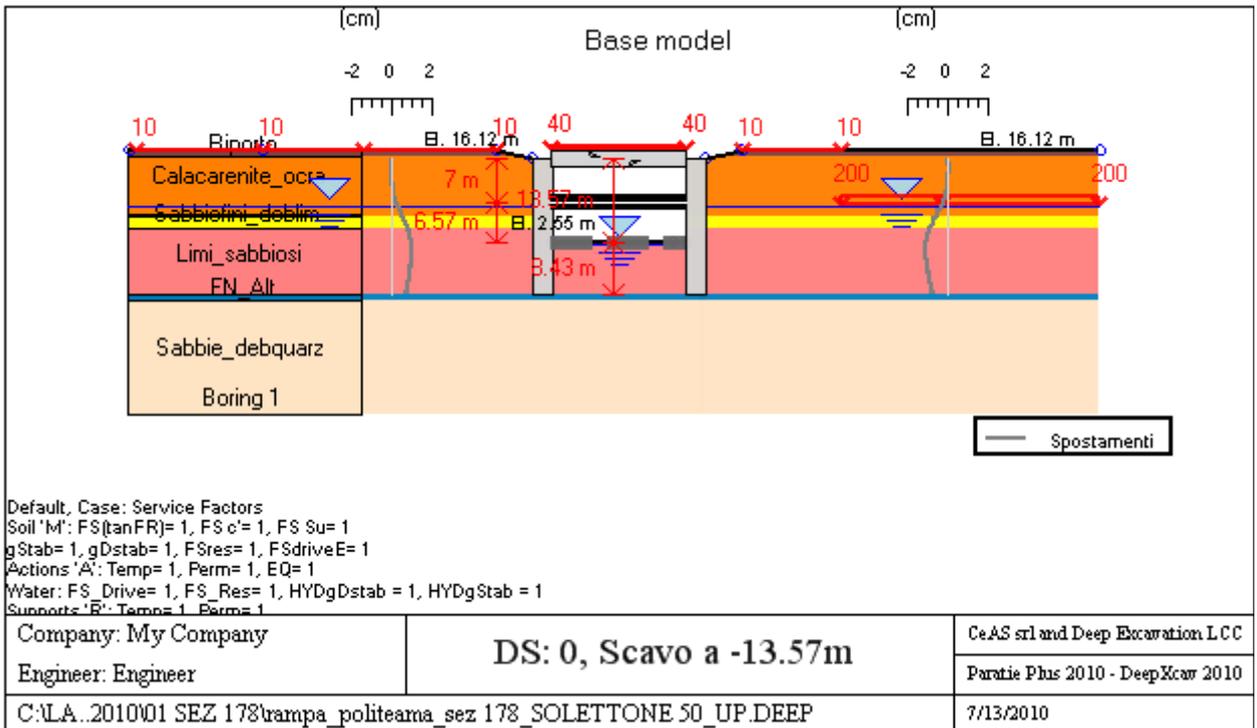
APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 59 di 170	



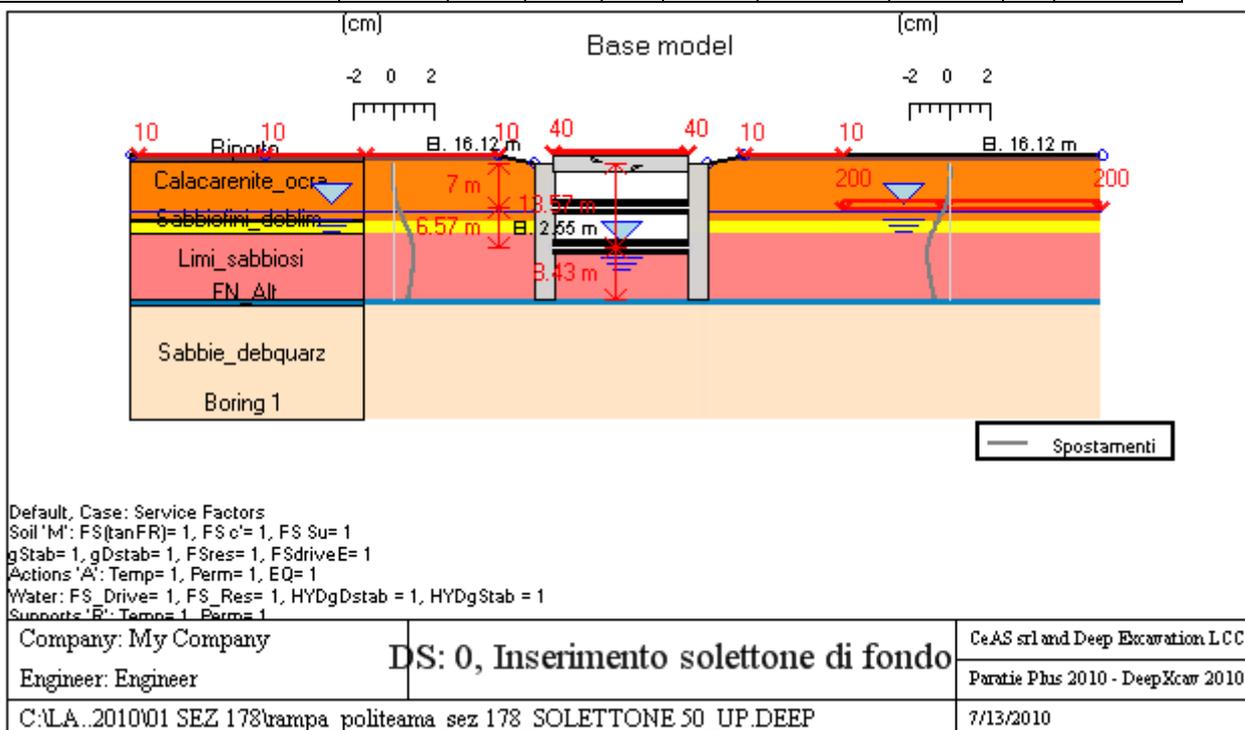
APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 60 di 170	



APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 61 di 170	



APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 62 di 170	



Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage (left wall)

	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	13.261	2.074
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	13.261	2.074
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	13.619	2.121
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	9.988	1.861
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	9.988	1.861
Stage #5	N/A	N/A	N/A	N/A	8.49	1.342
Stage #6	N/A	N/A	N/A	N/A	11.596	1.342
Stage #7	N/A	N/A	N/A	N/A	11.596	1.342

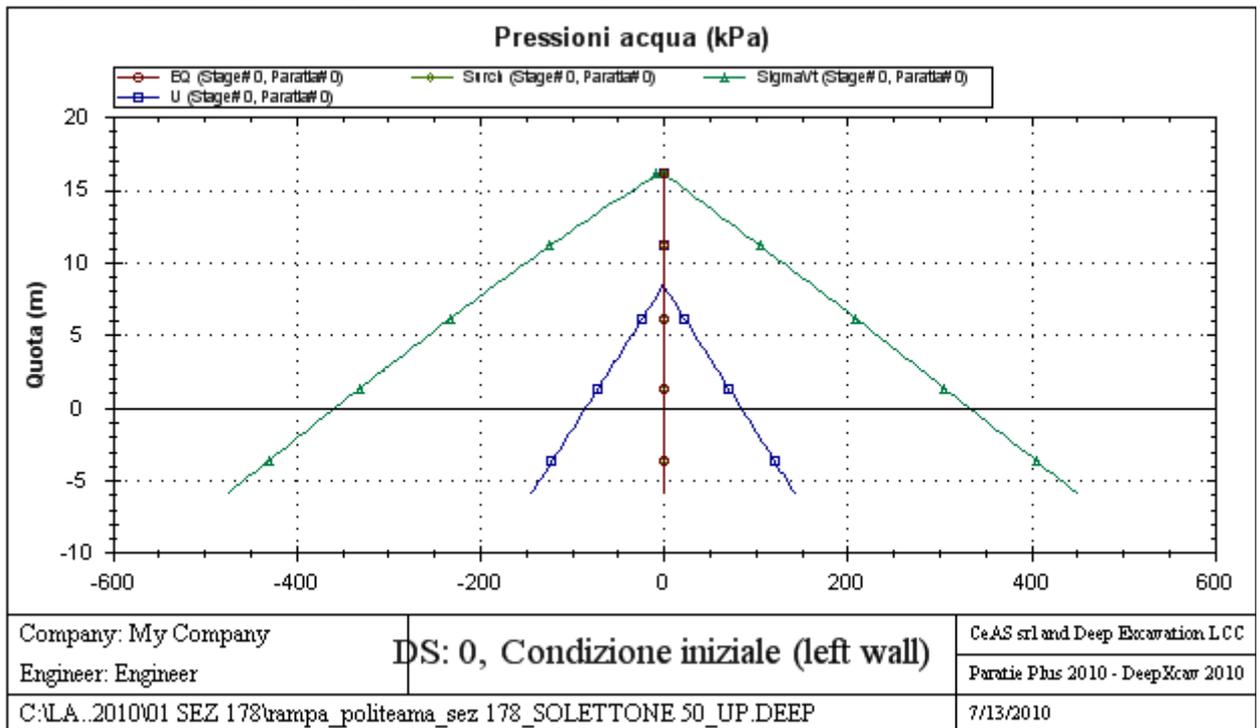
Embedment FS vs Stage (right wall)

	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	15.266	2.876
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	15.266	2.876
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	14.973	2.811
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	8.059	2.323
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	8.059	2.323
Stage #5	N/A	N/A	N/A	N/A	6.76	1.691
Stage #6	N/A	N/A	N/A	N/A	9.234	1.691
Stage #7	N/A	N/A	N/A	N/A	9.234	1.691

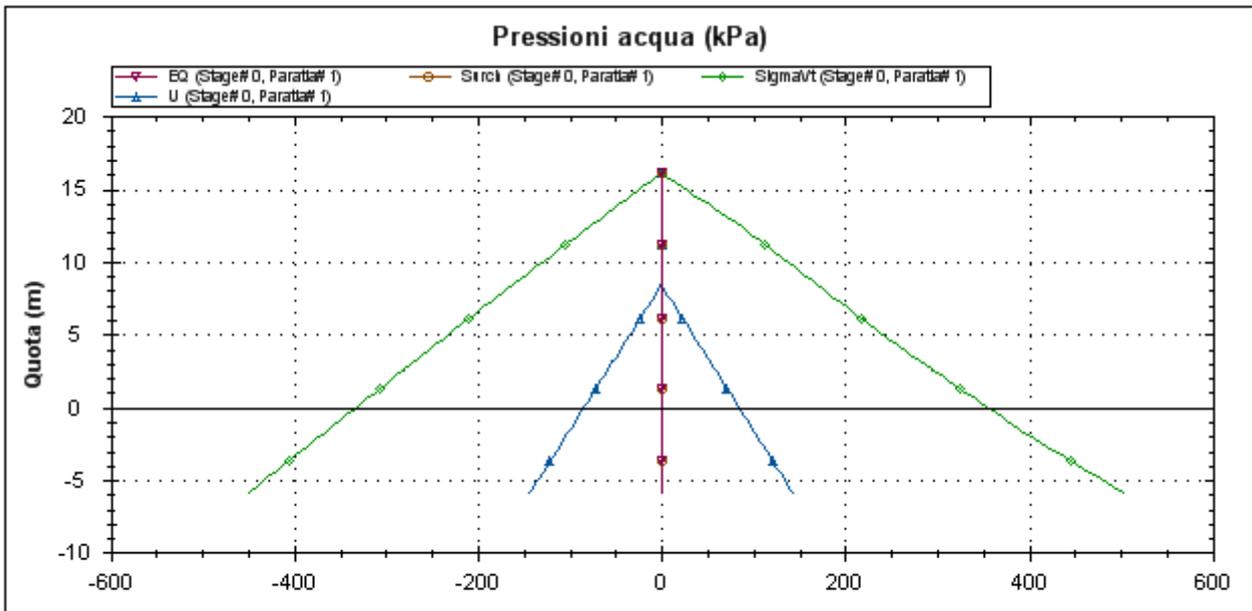
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 63 di 170	

GRAFICI FASI DI SCAVO

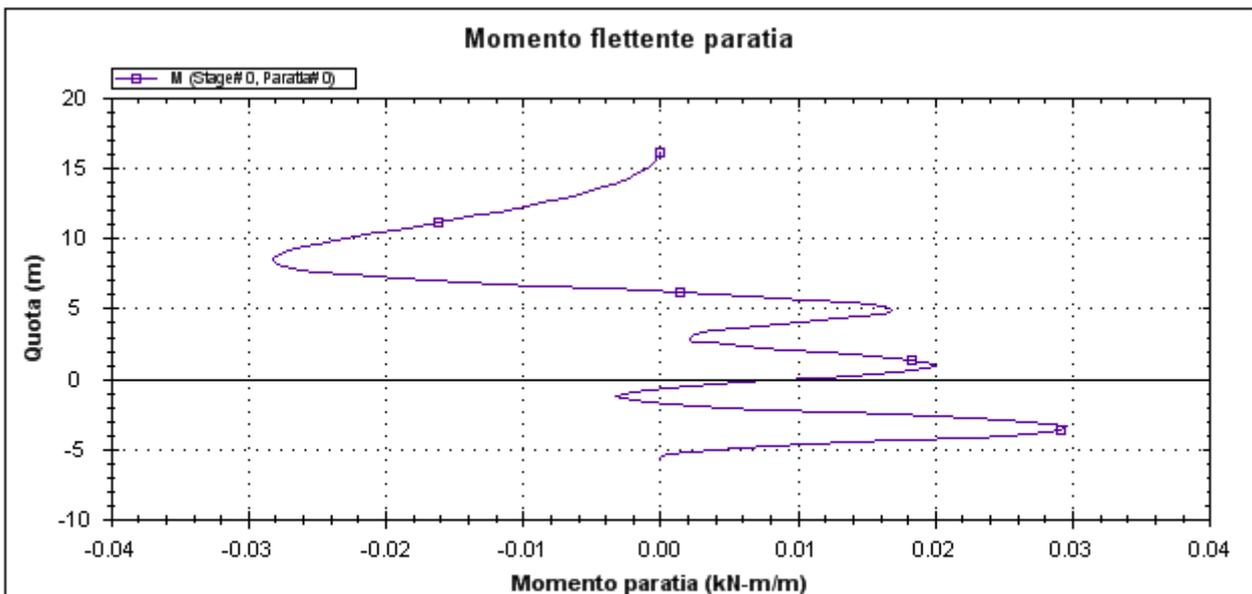
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 64 di 170

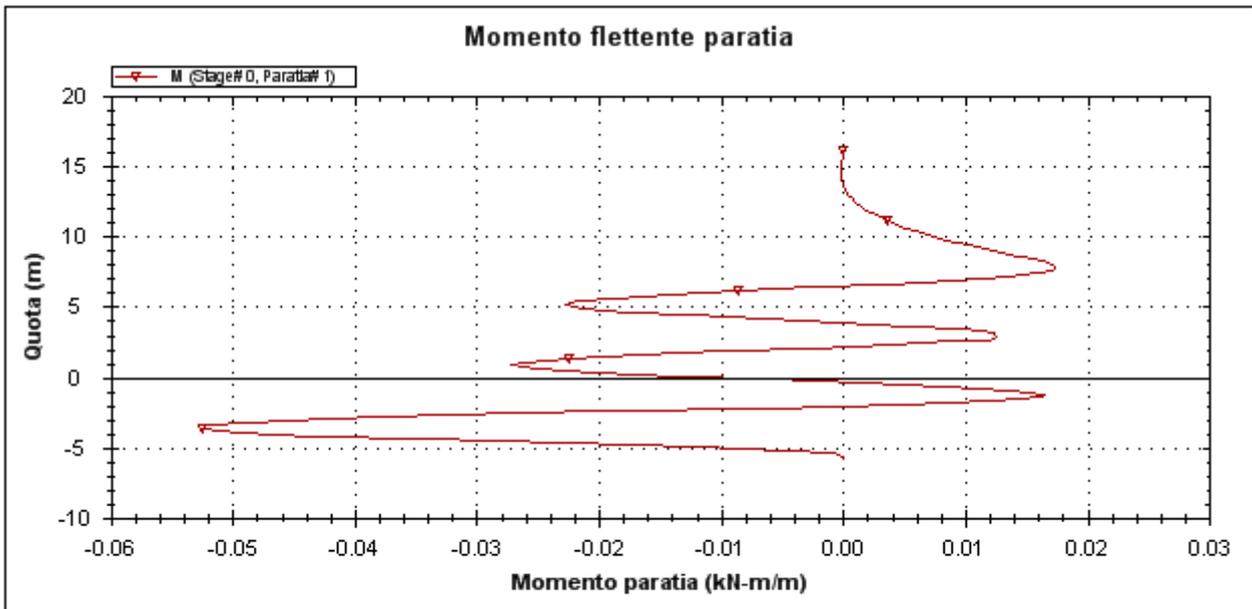


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

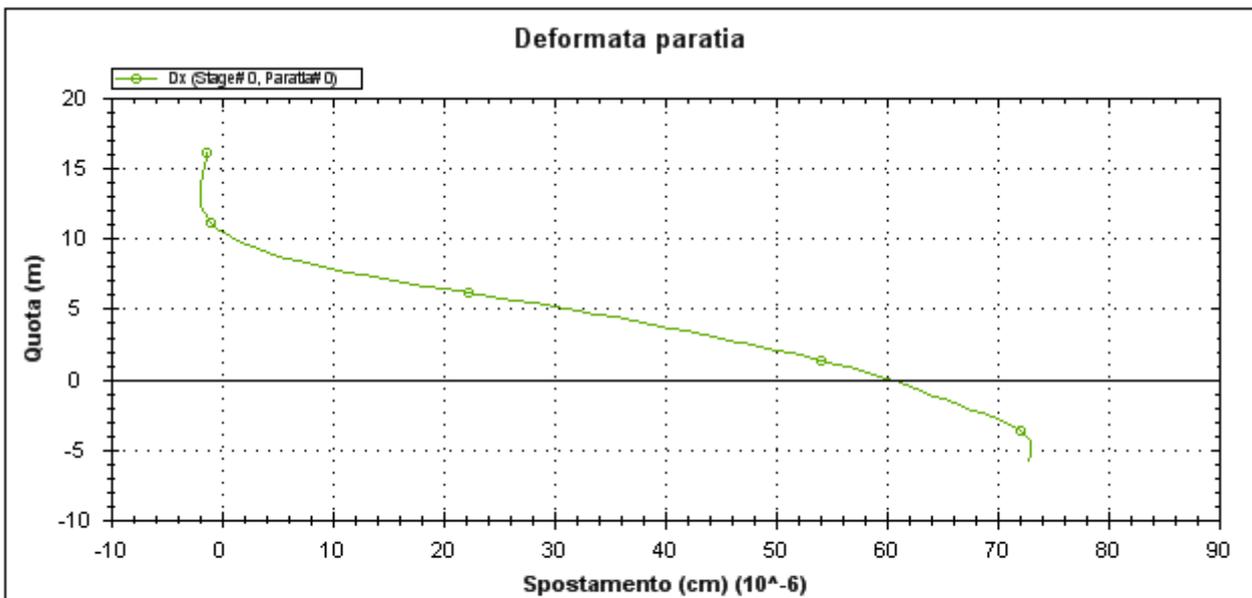


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 65 di 170

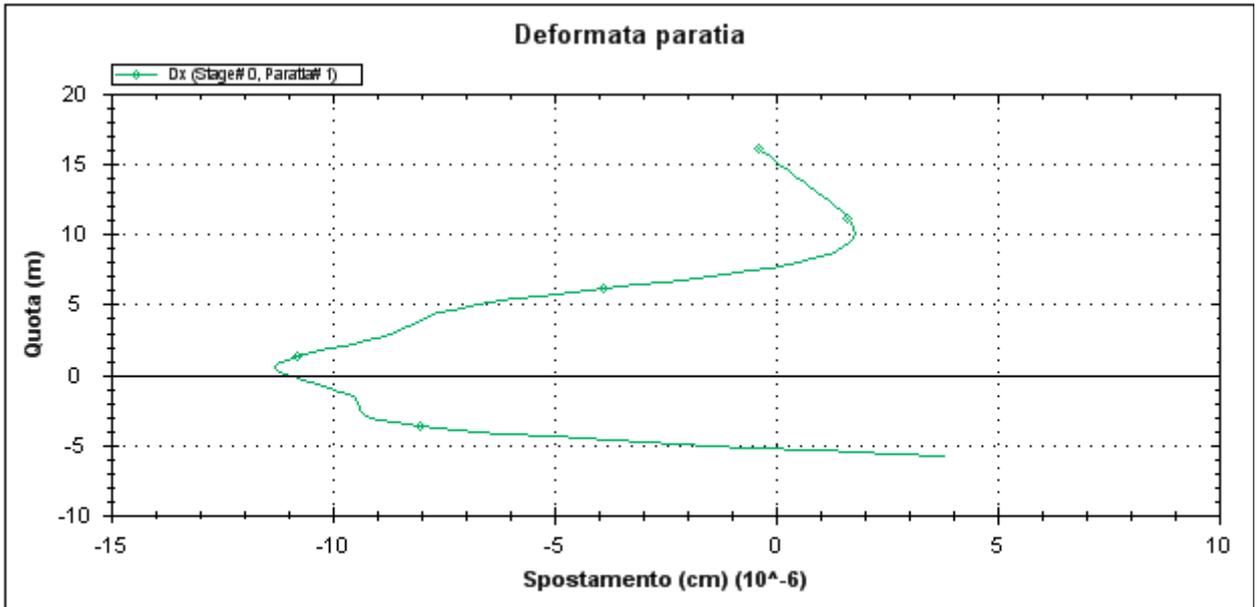


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

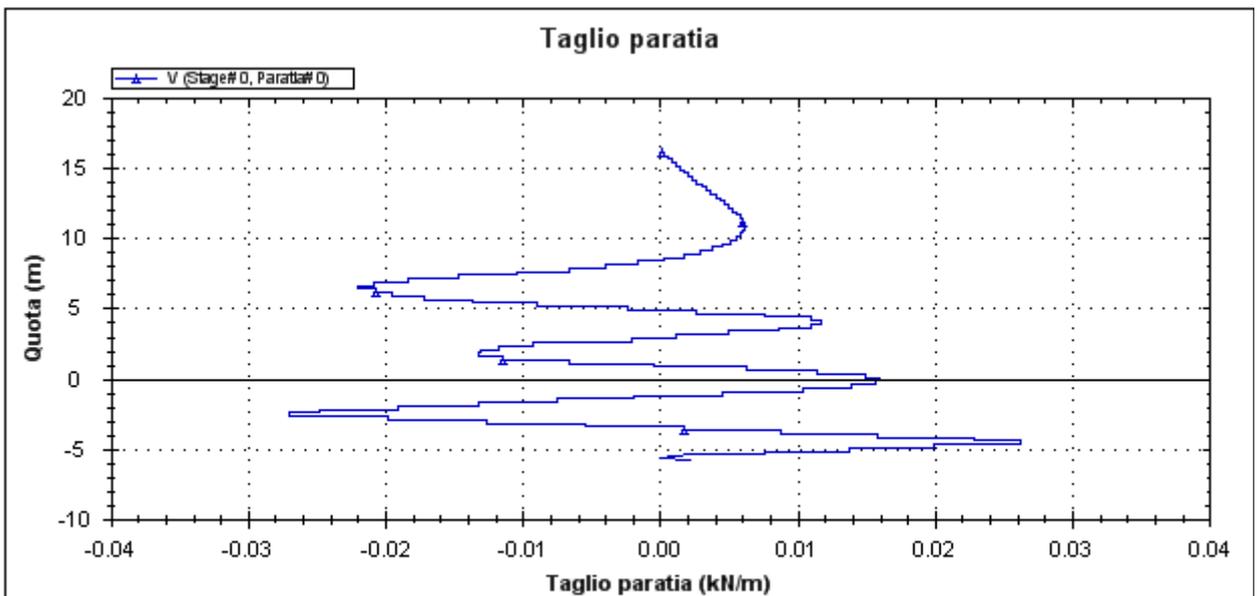


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 66 di 170

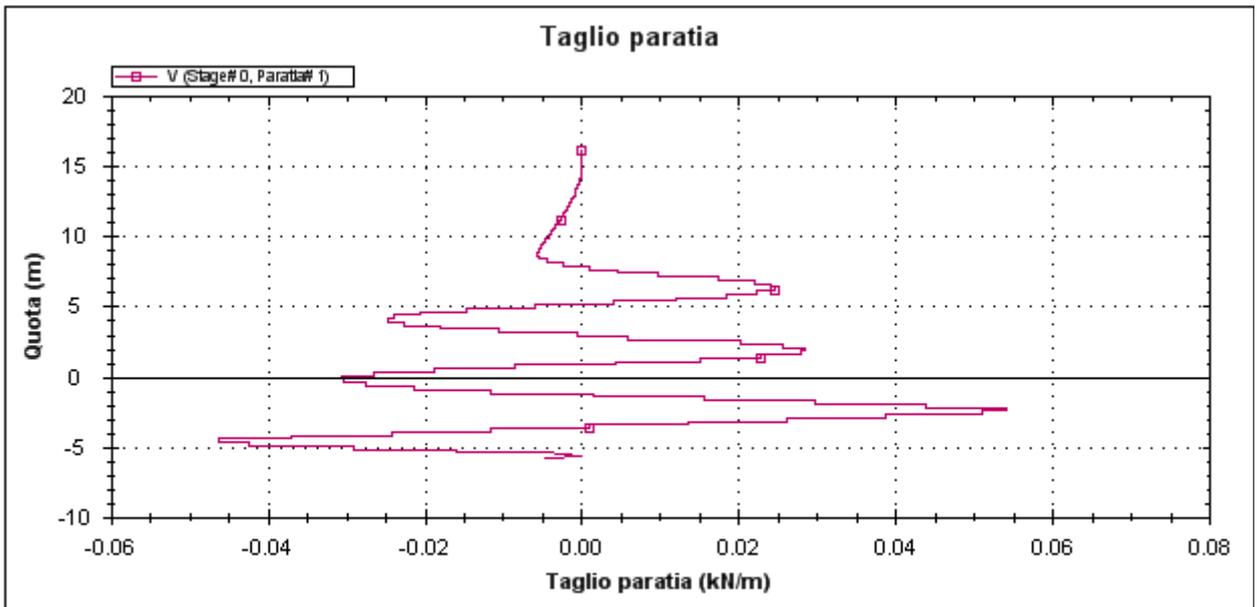


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

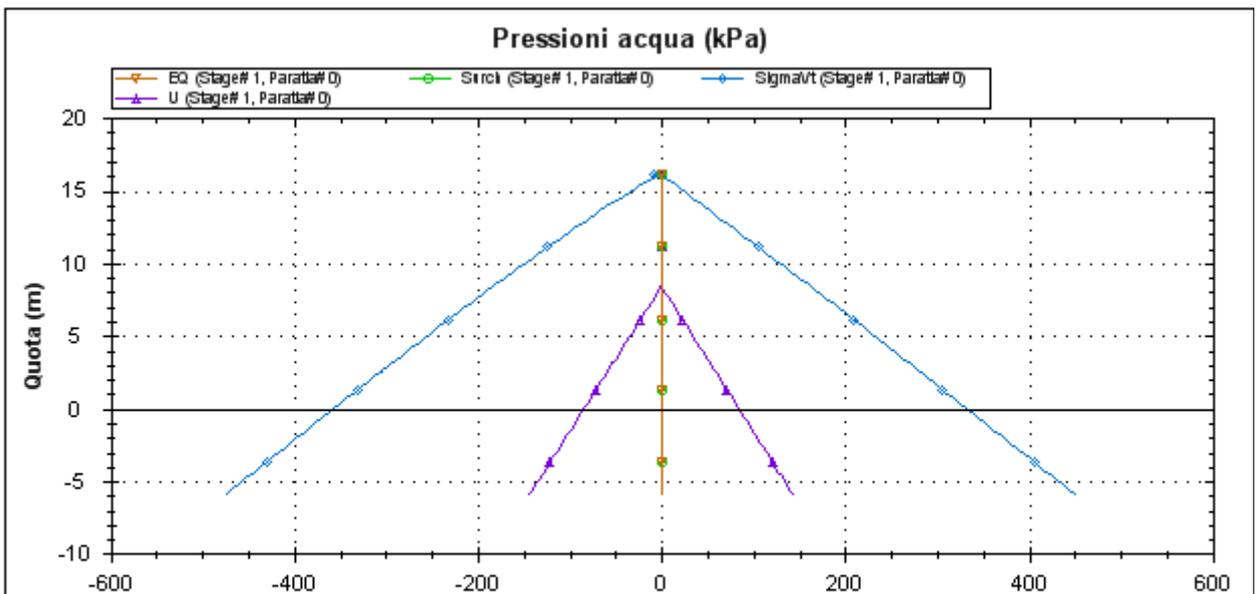


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 67 di 170

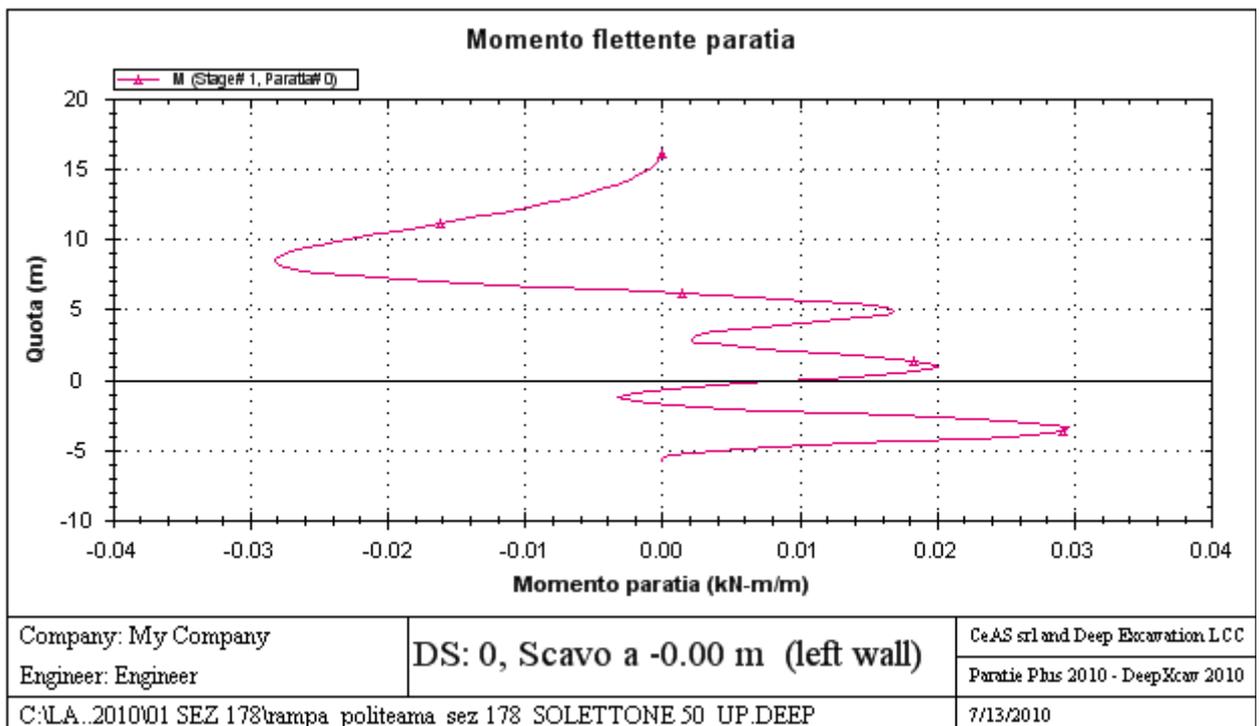
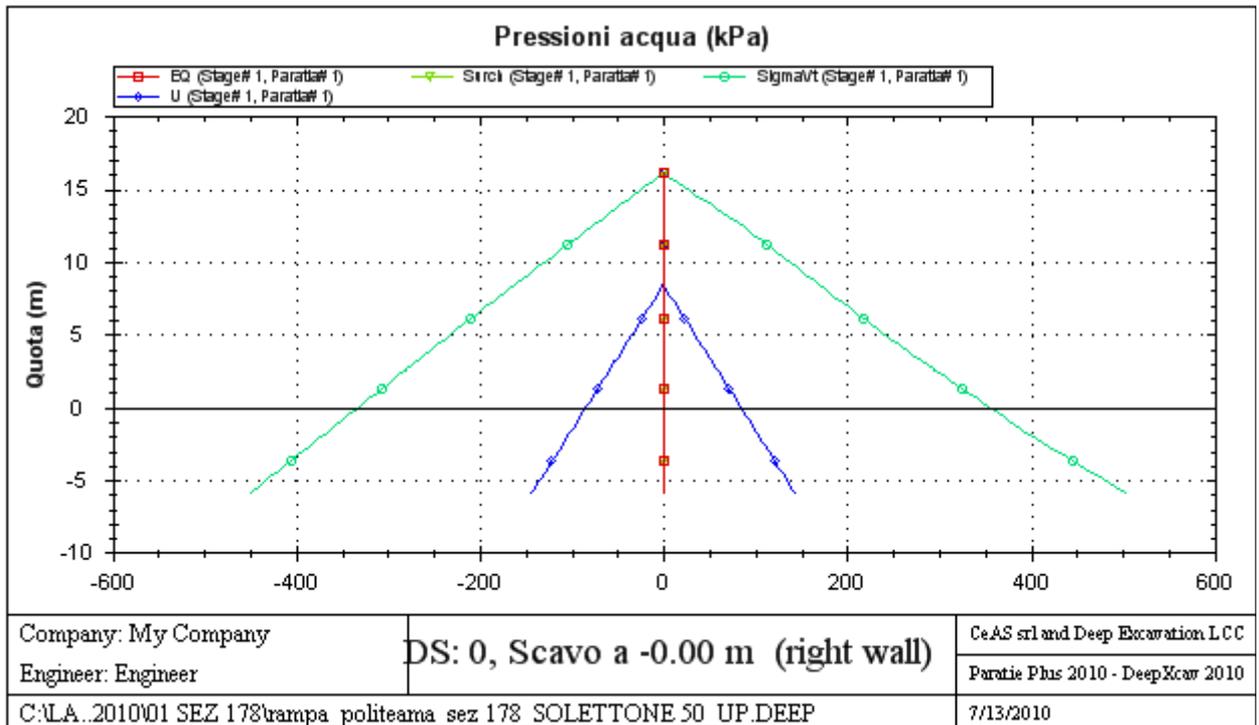


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

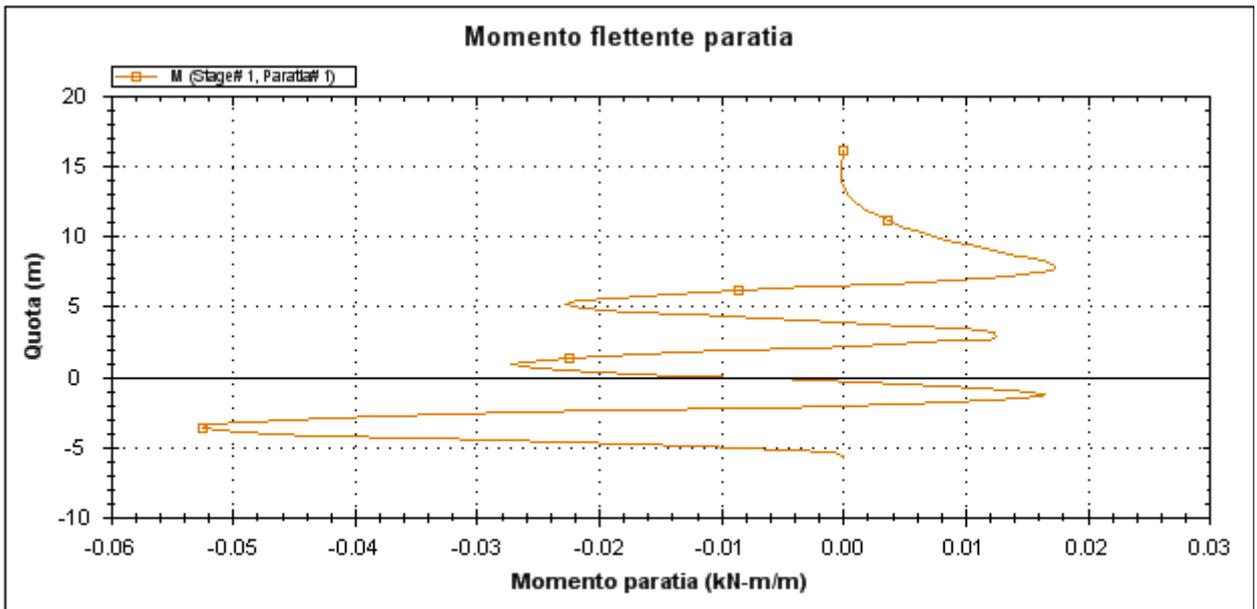


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

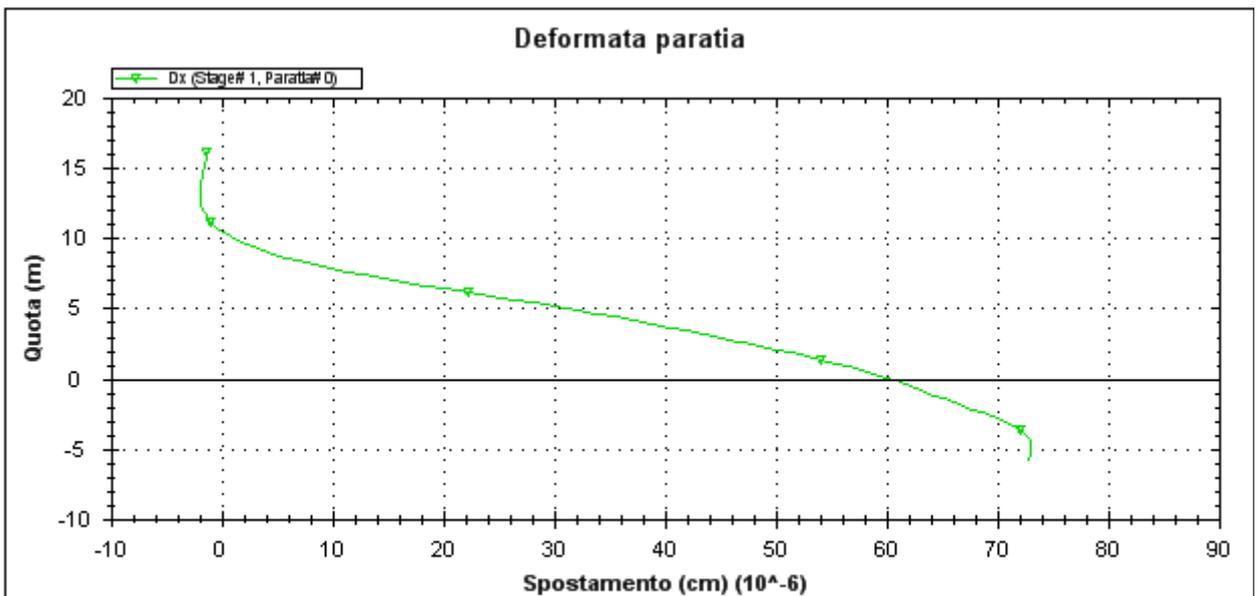
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 68 di 170



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 69 di 170

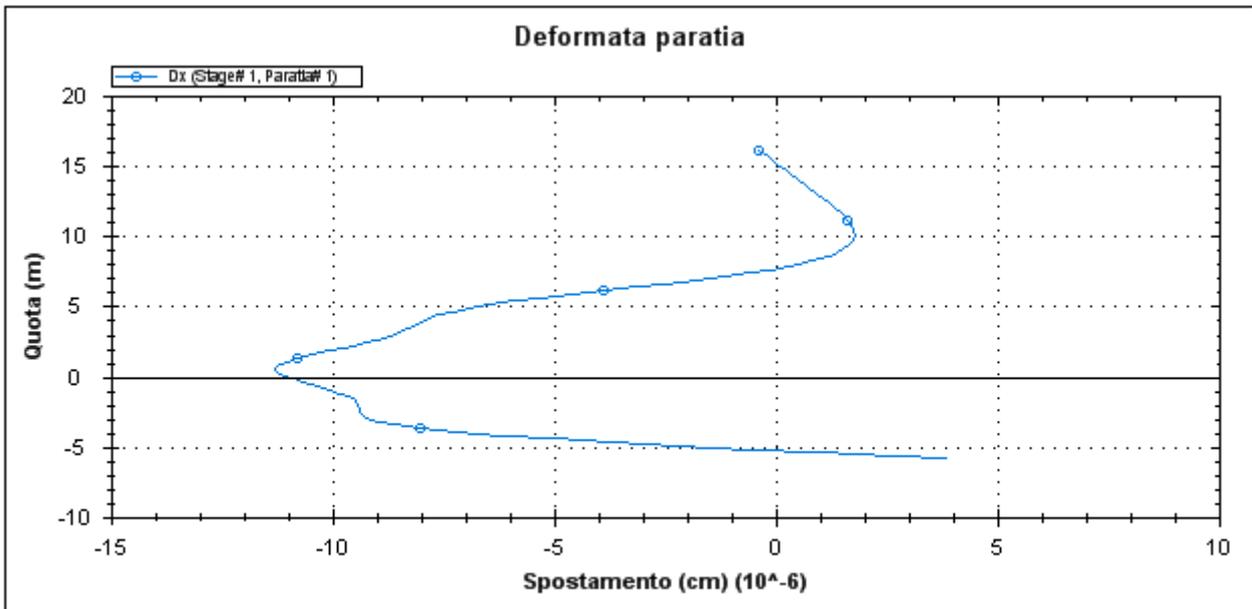


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

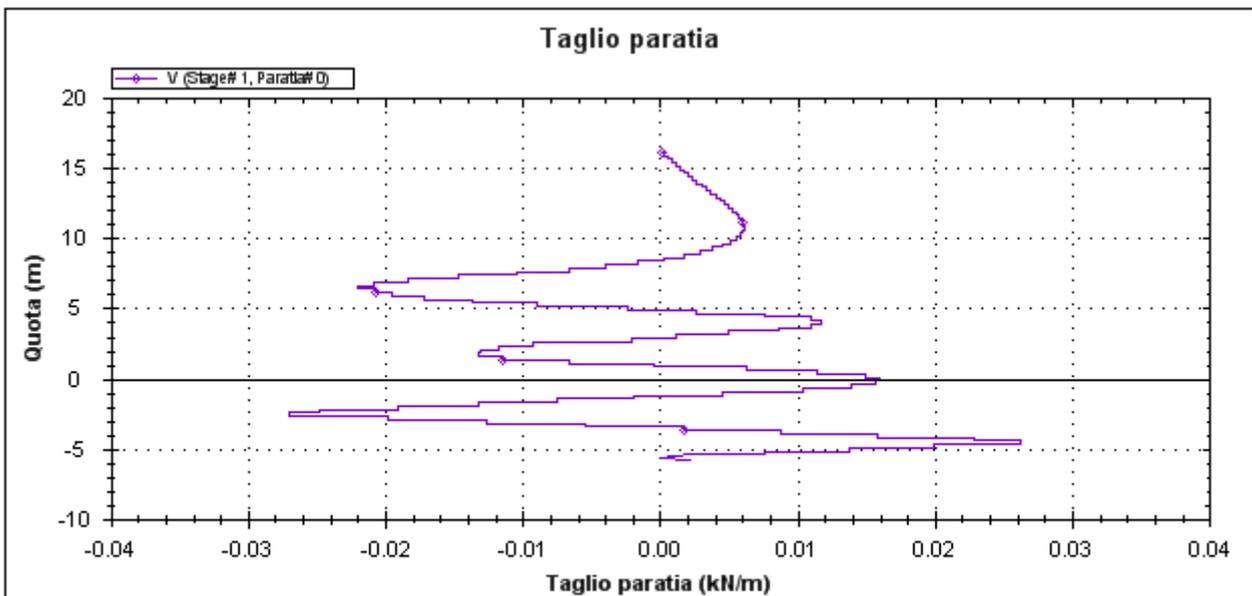


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE						
					(Mandataria) Sab (Mandante)  						
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 70 di 170	

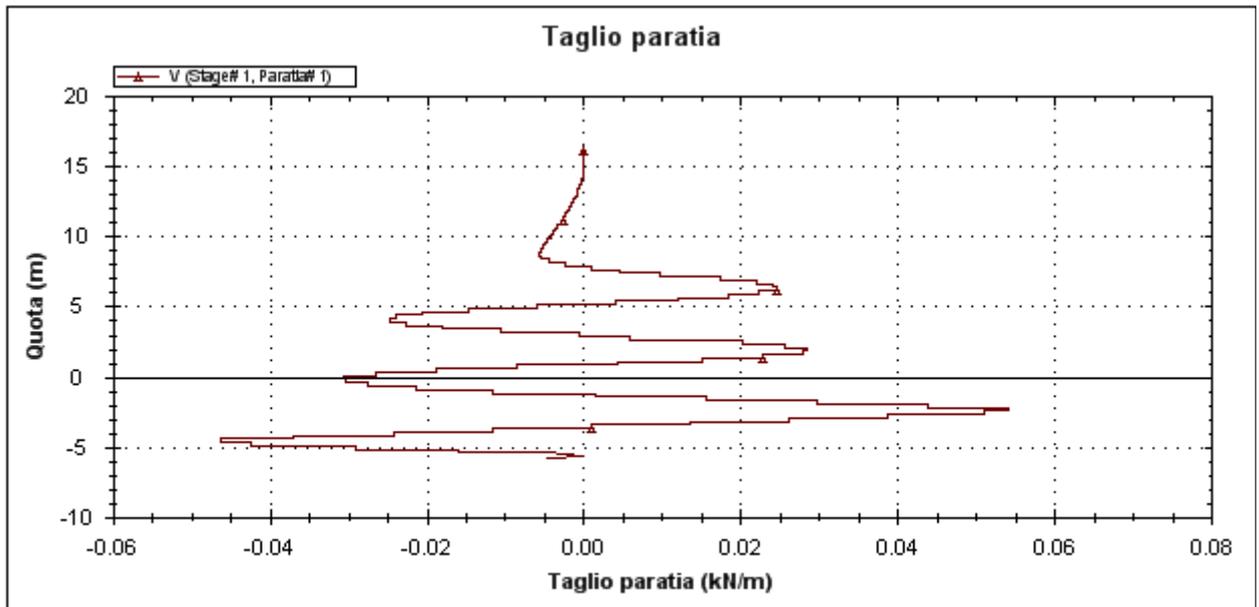


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

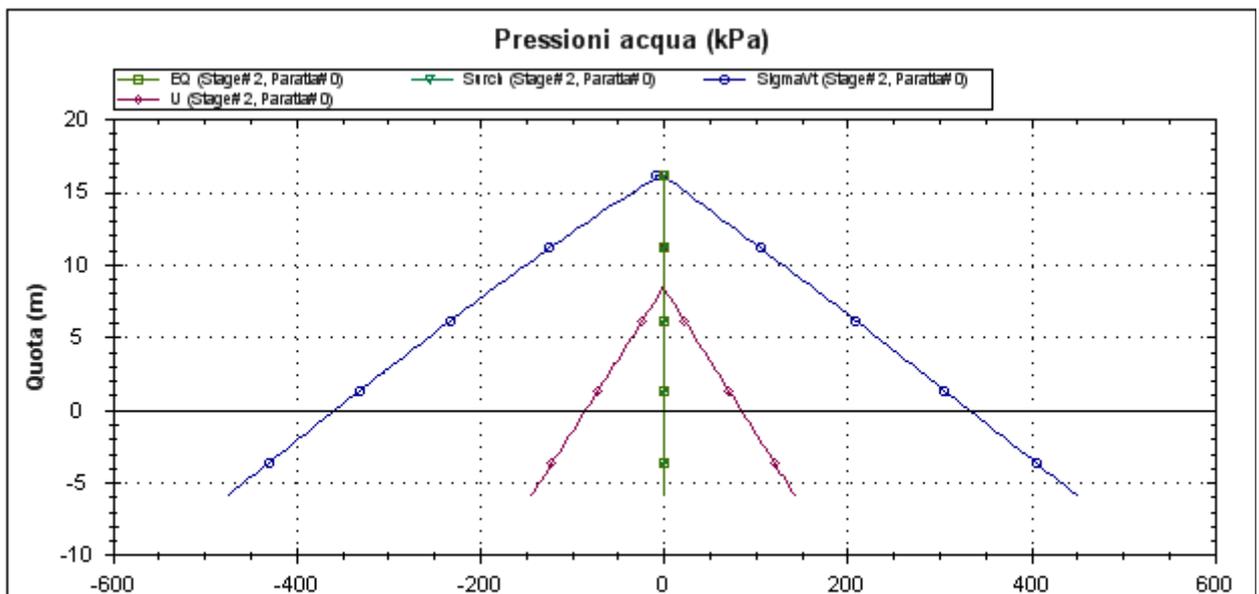


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 71 di 170

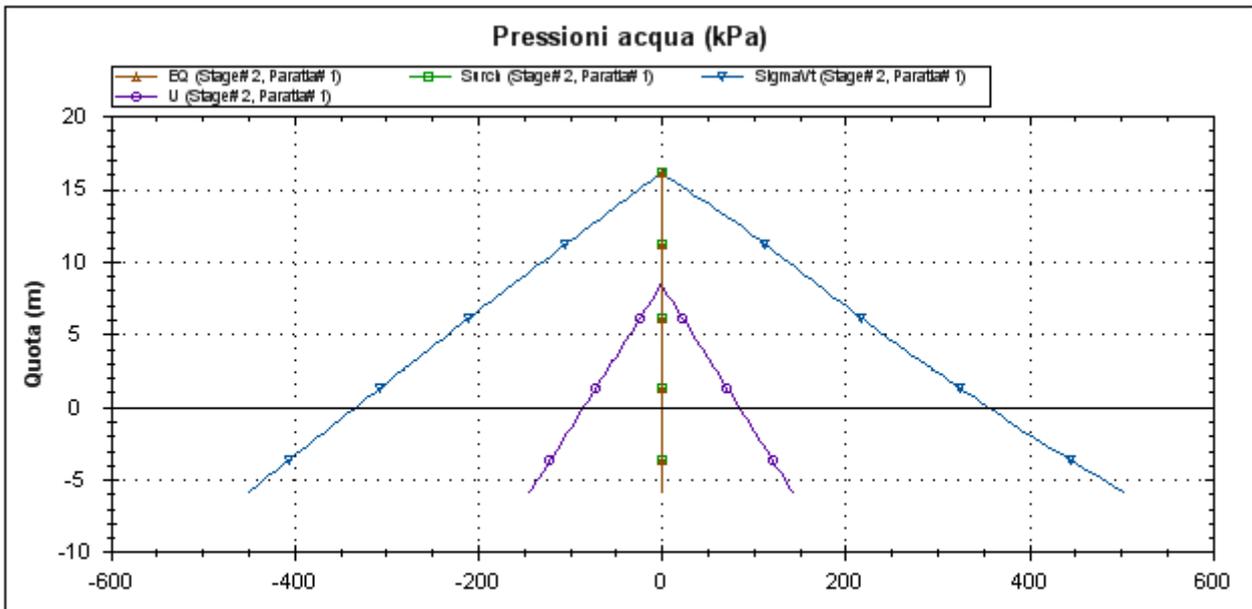


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -0.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

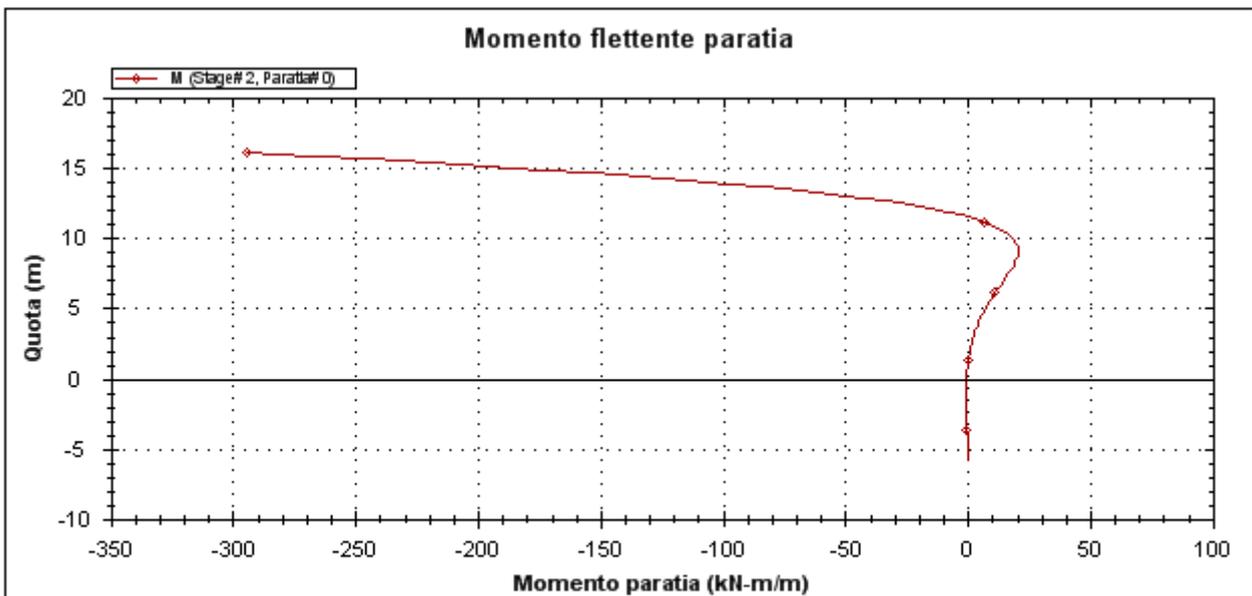


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 72 di 170

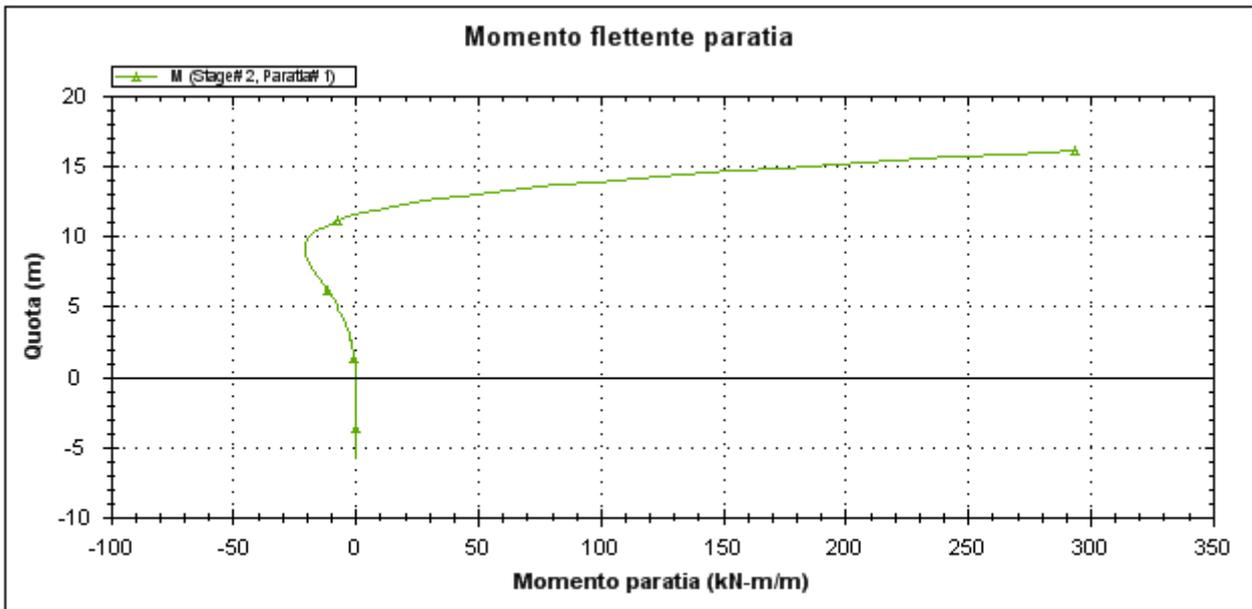


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

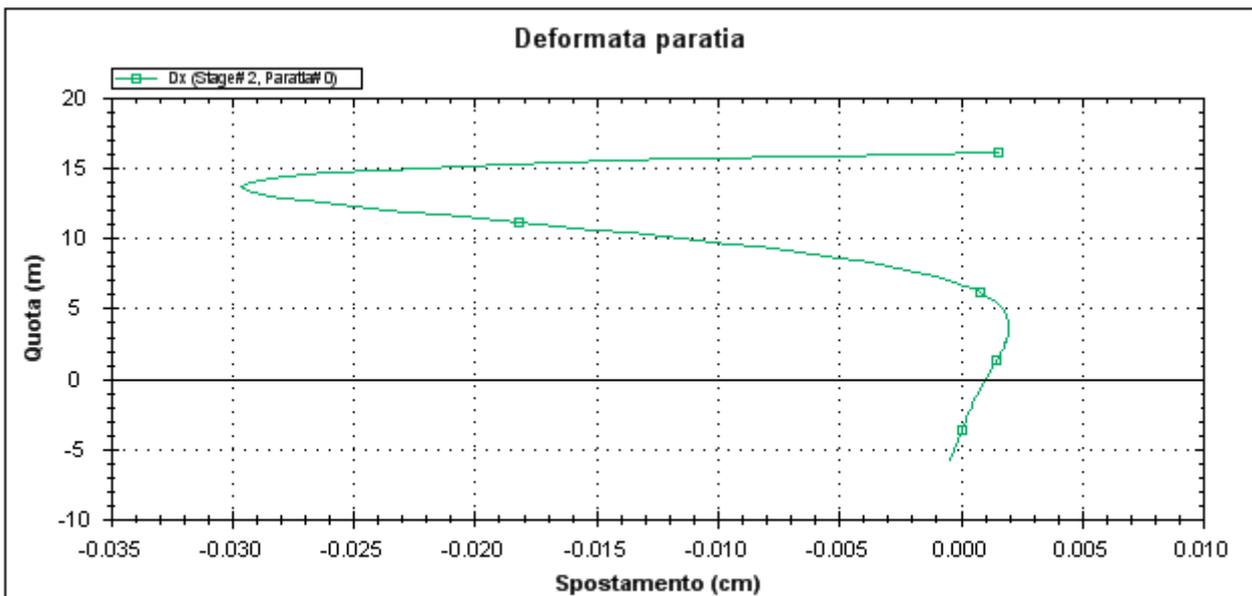


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 73 di 170

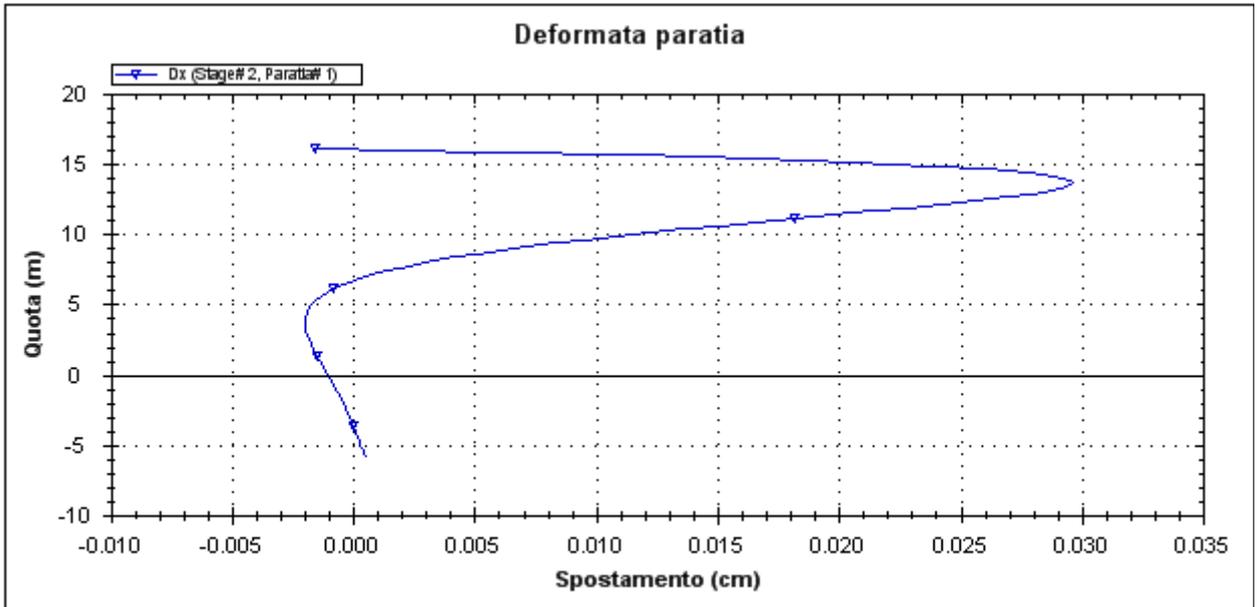


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

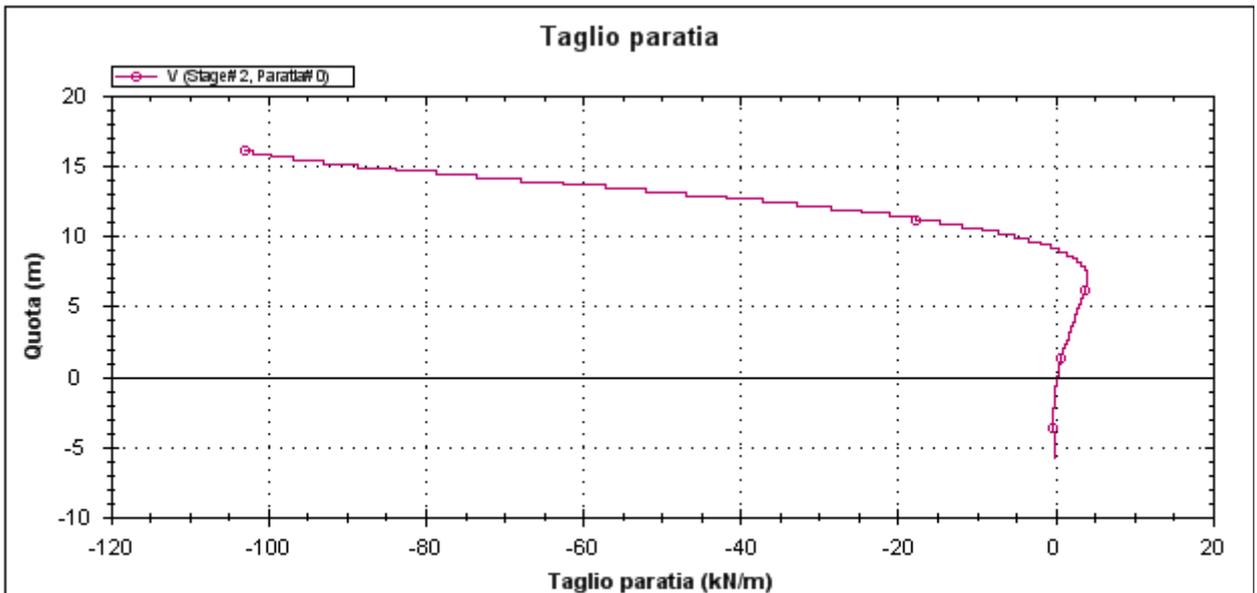


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 74 di 170

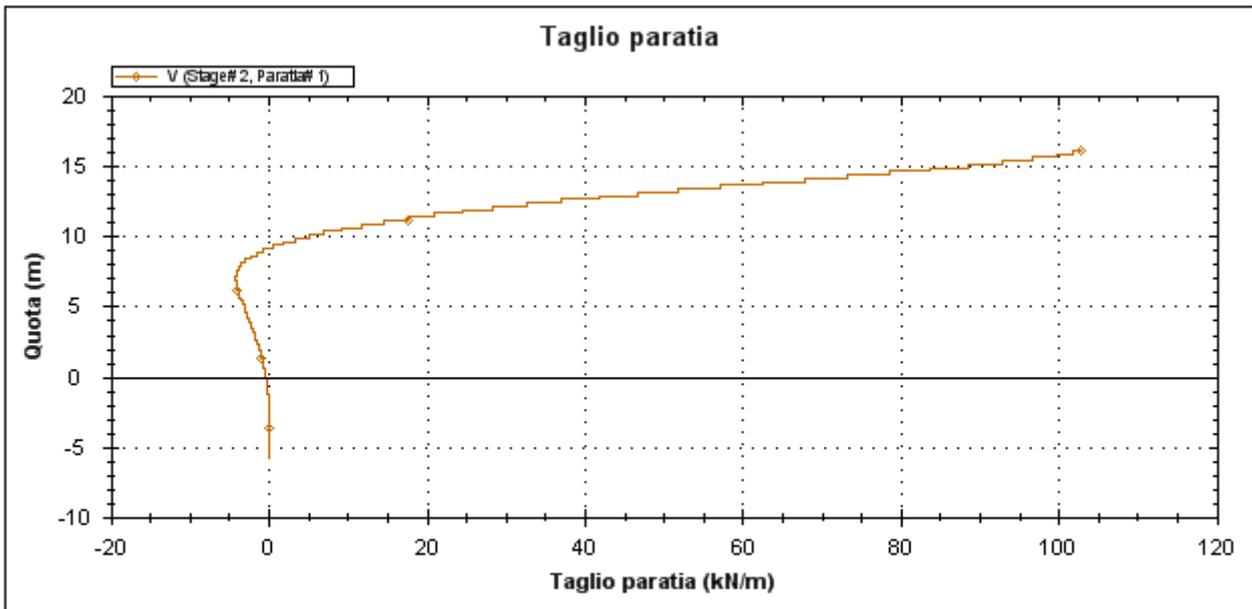


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

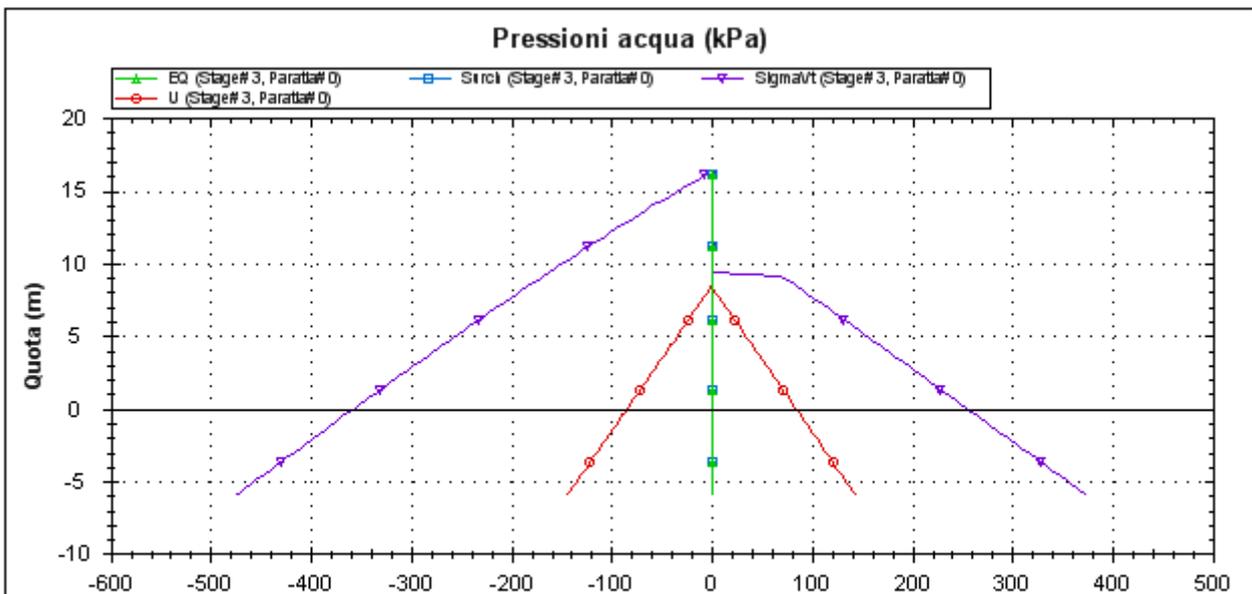


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 75 di 170	

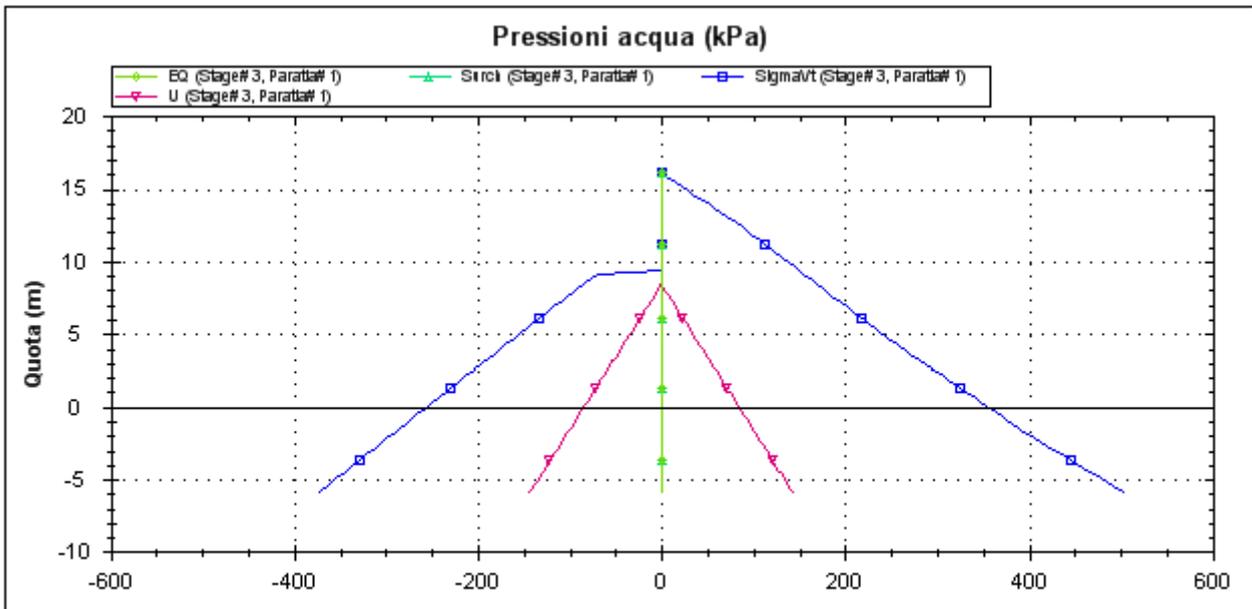


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di copertura (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

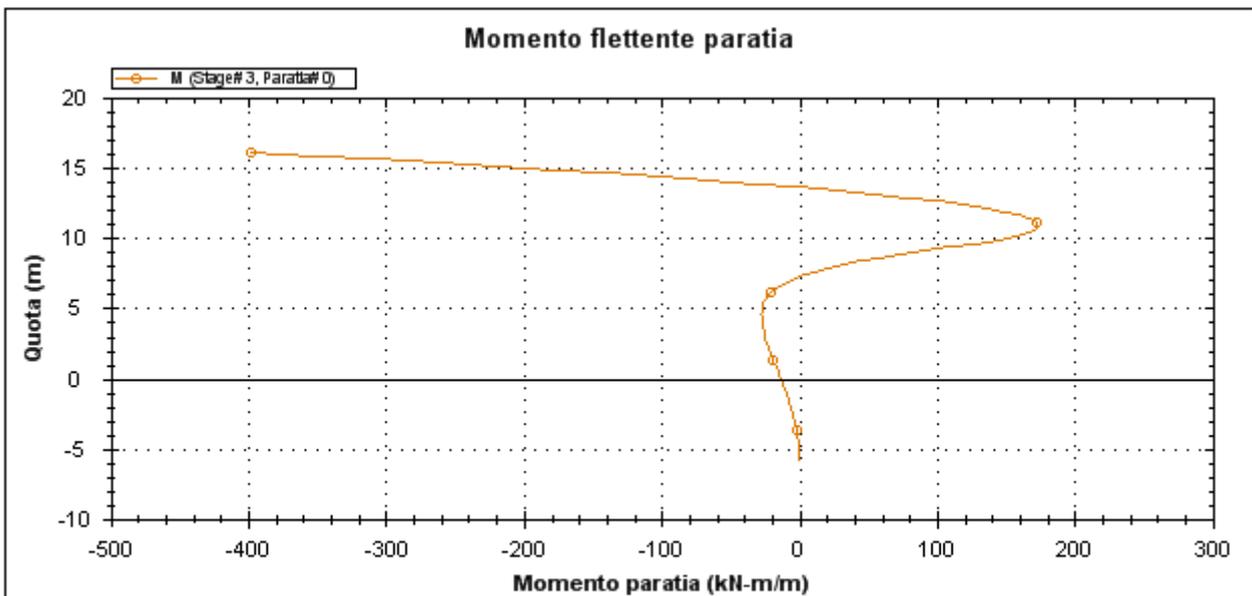


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 76 di 170

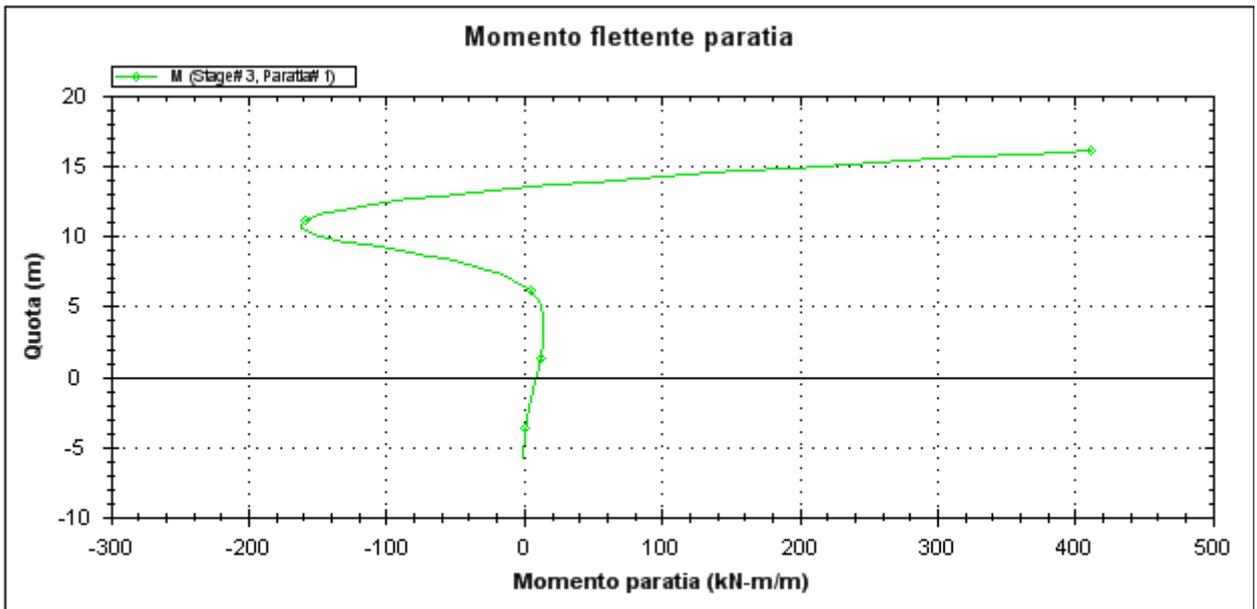


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

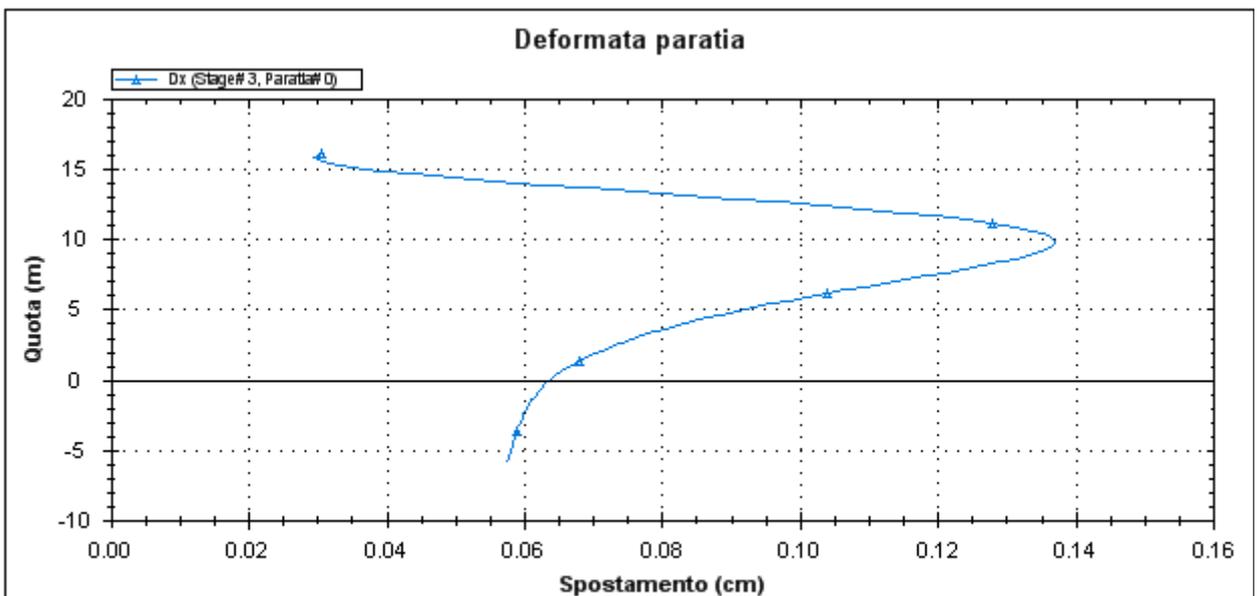


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 77 di 170

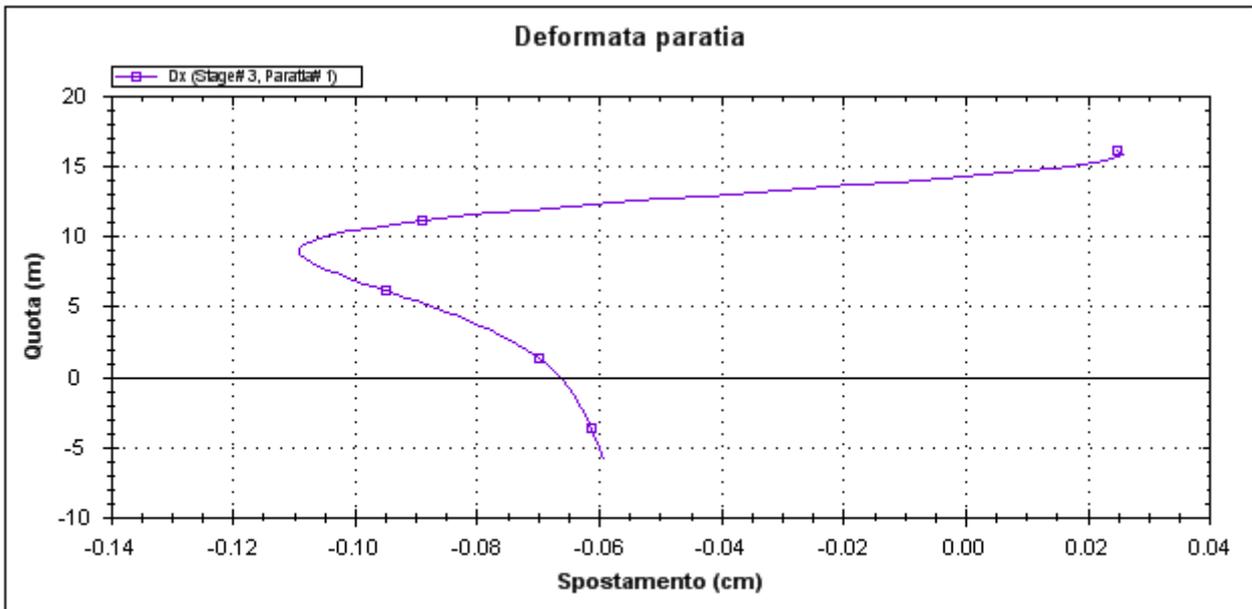


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

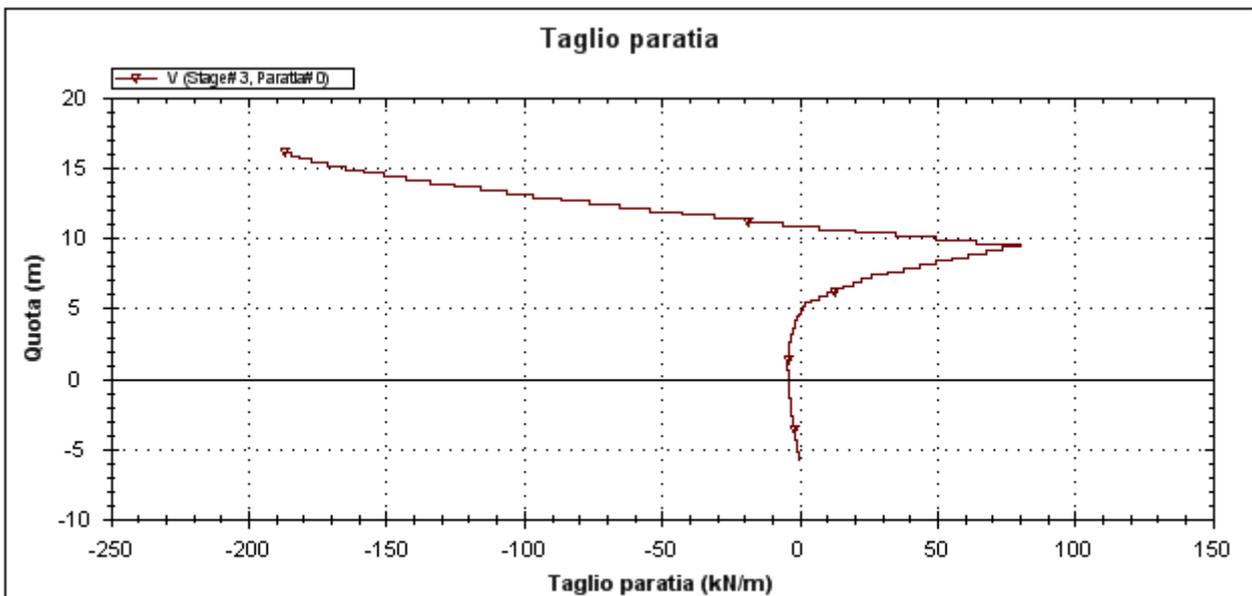


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 78 di 170

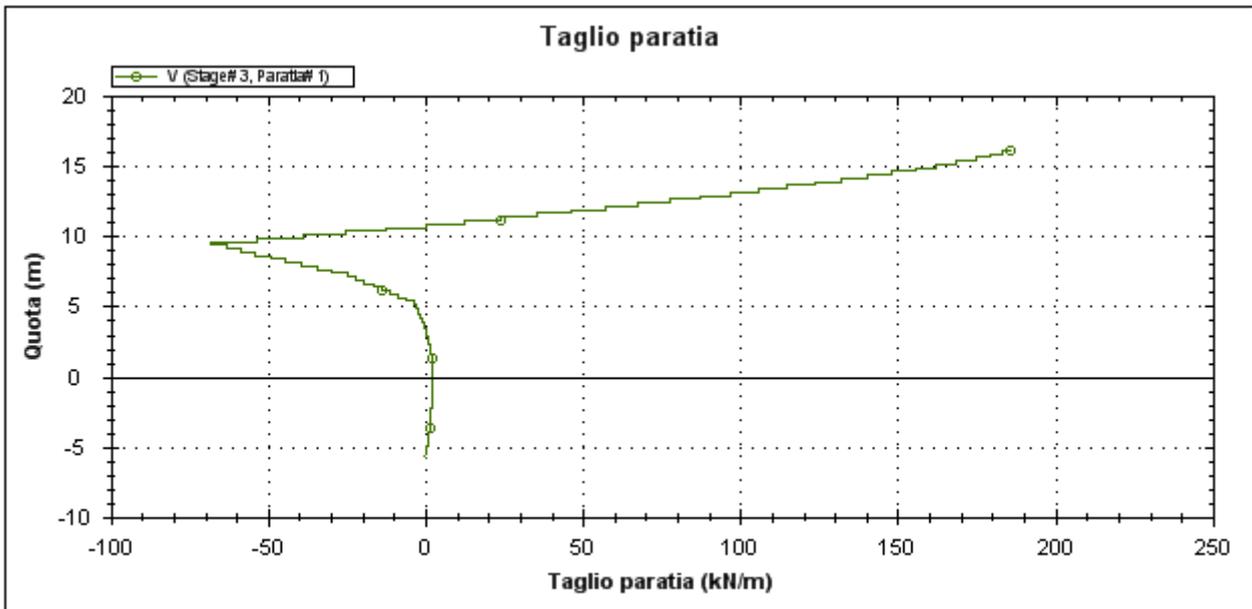


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

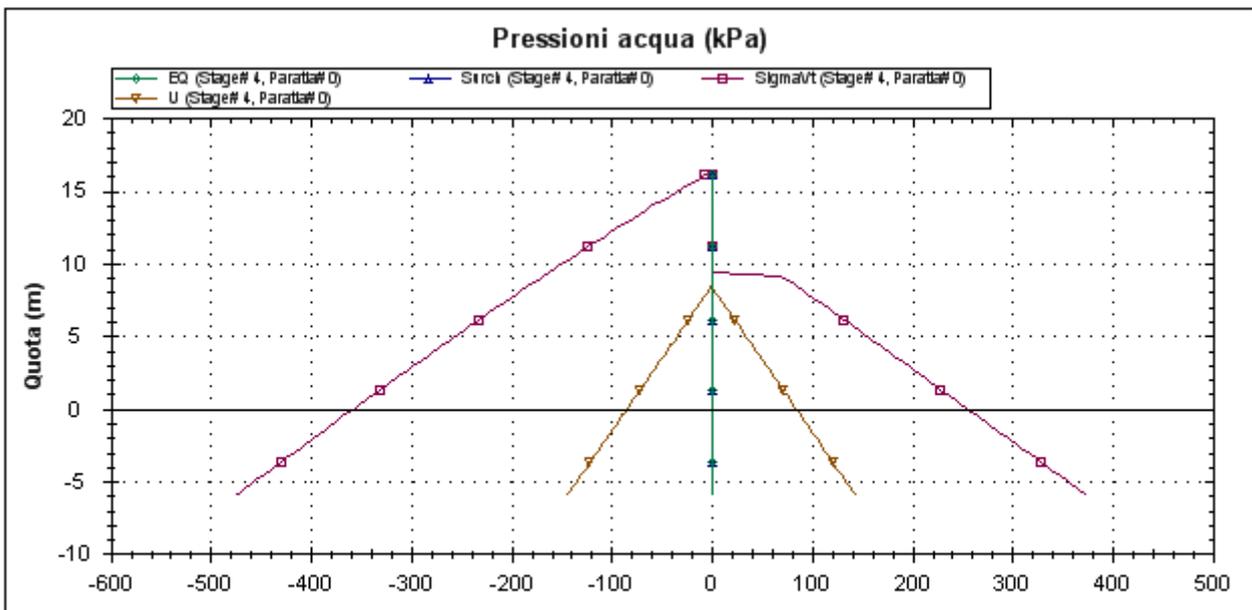


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 79 di 170	

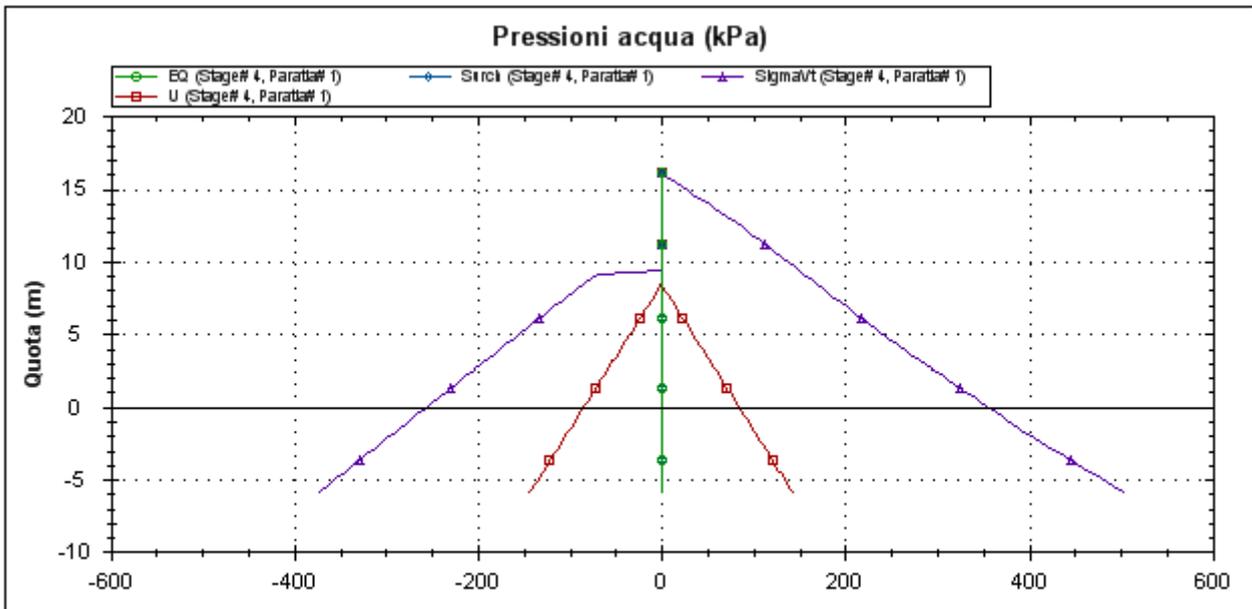


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -7.00 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

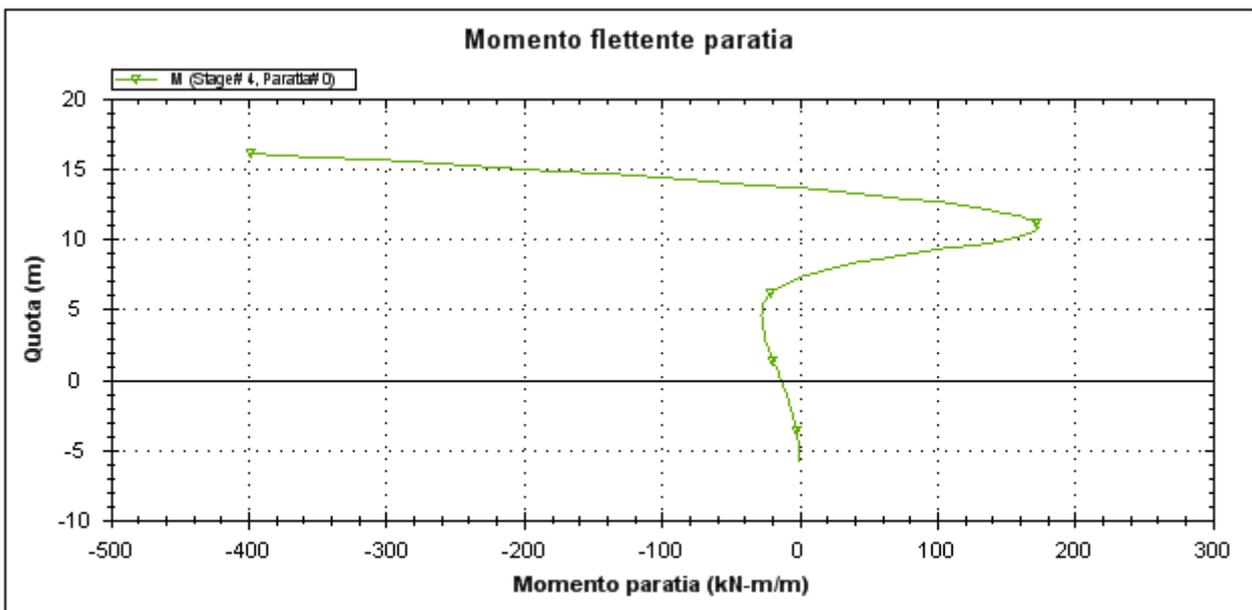


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 80 di 170

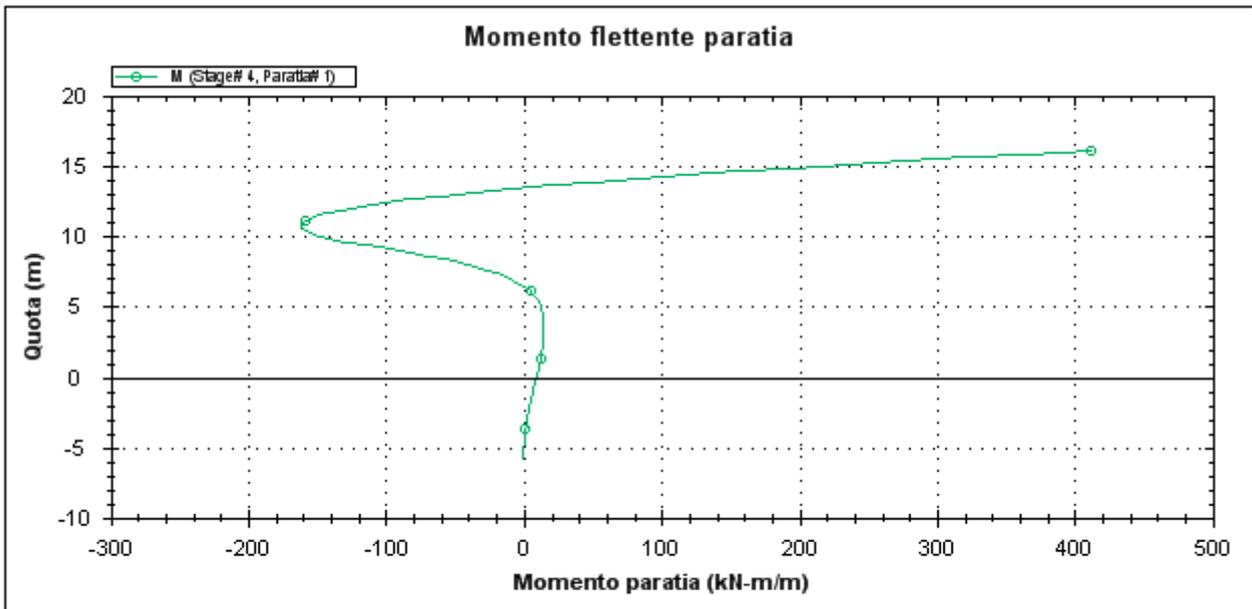


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

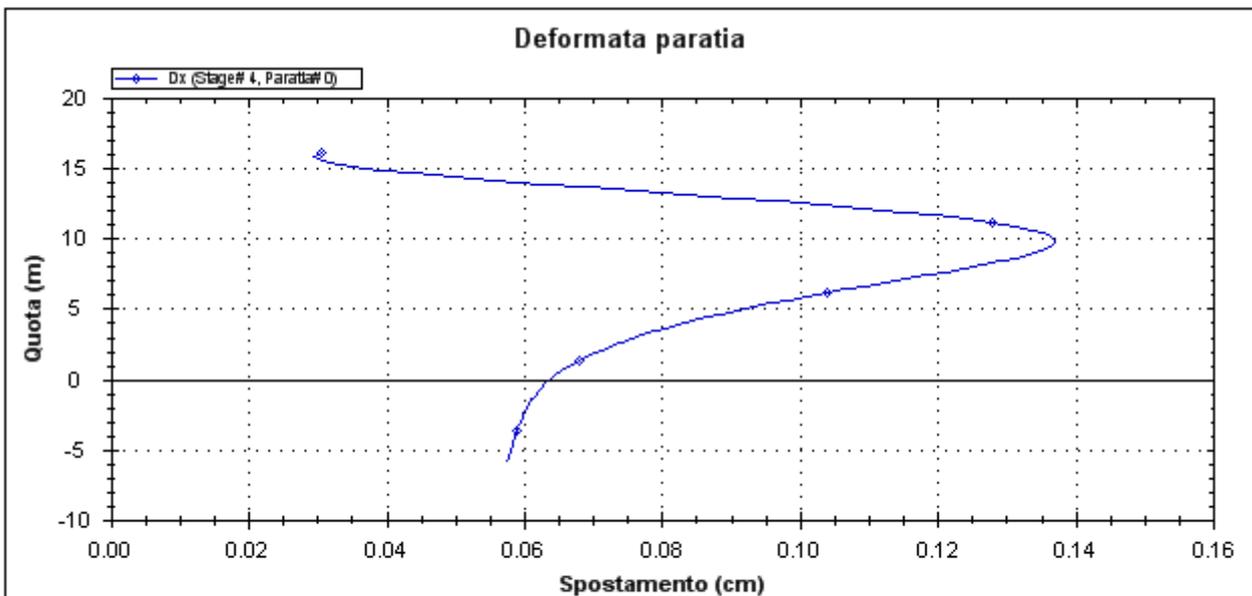


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 81 di 170

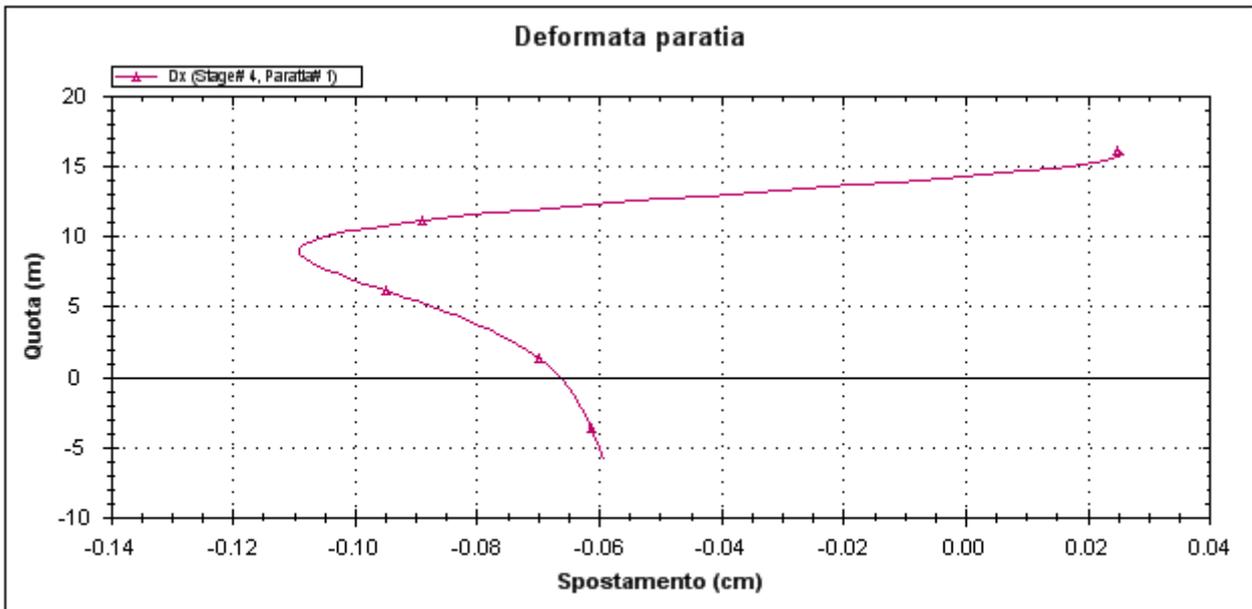


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

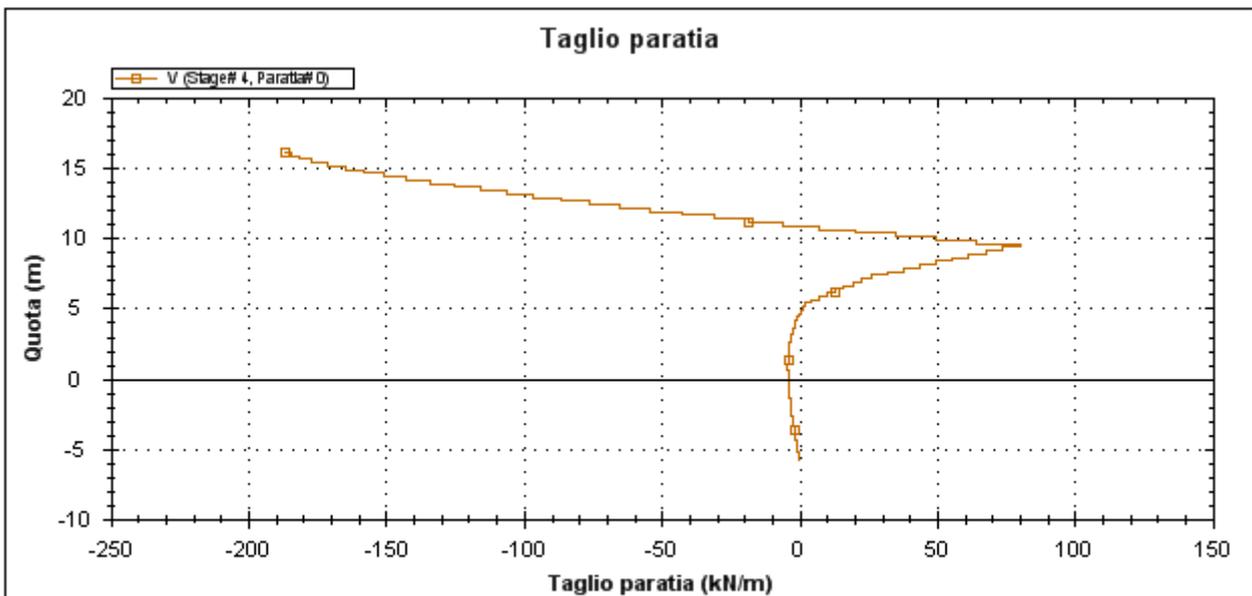


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 82 di 170	

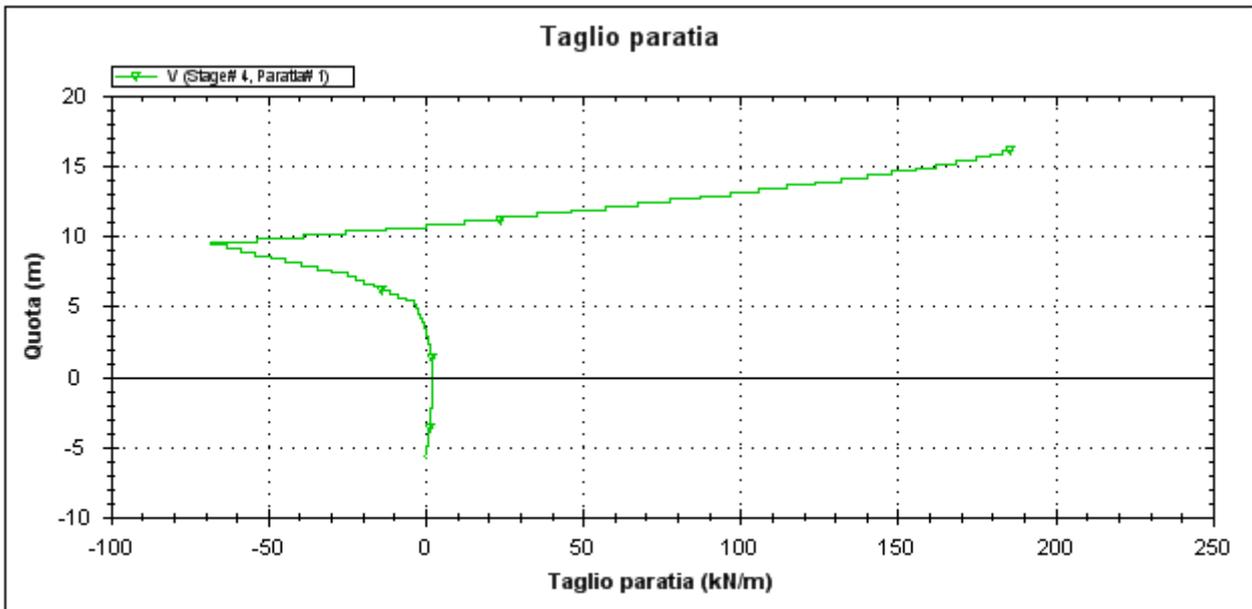


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

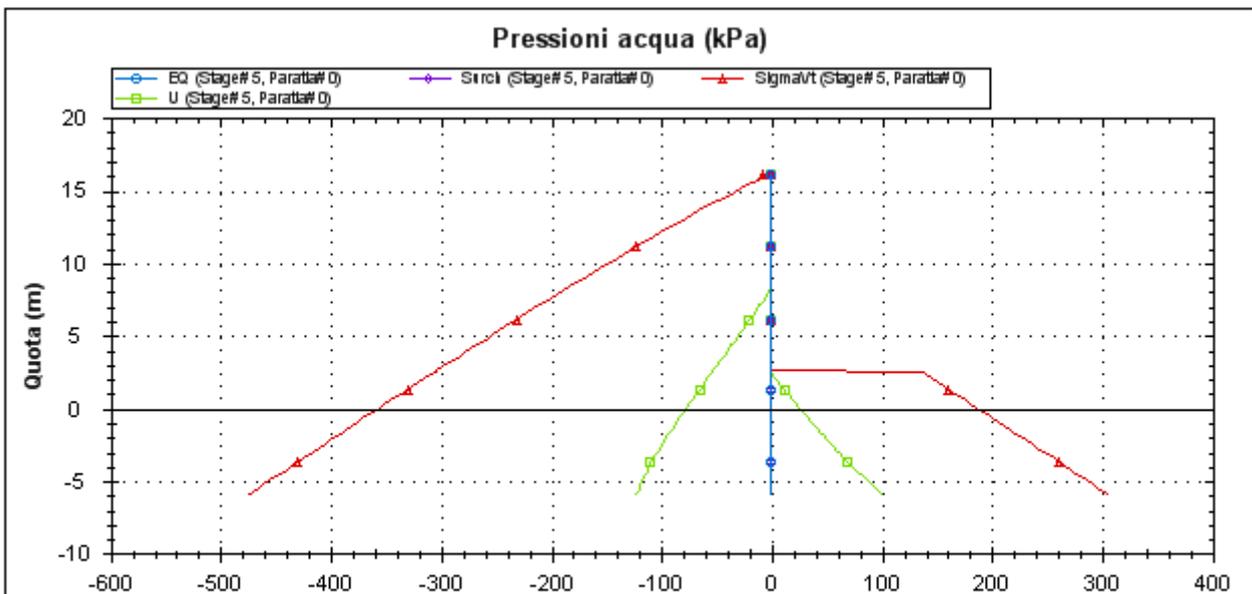


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 83 di 170	

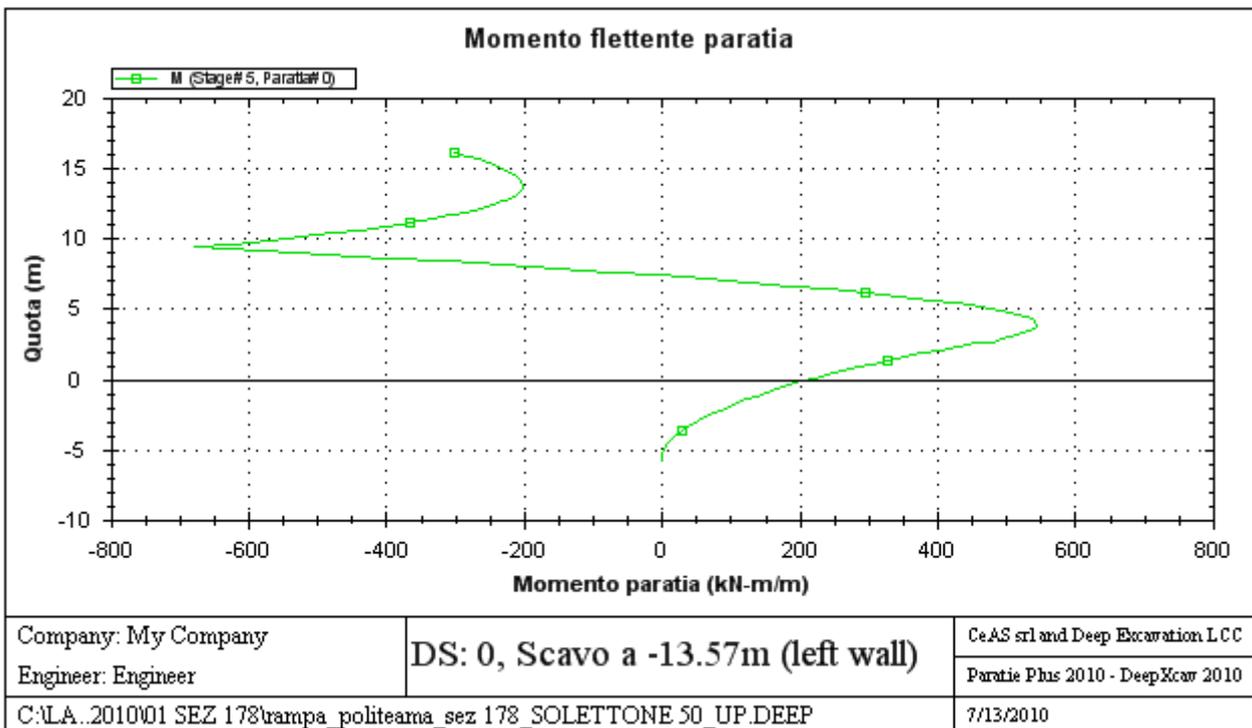
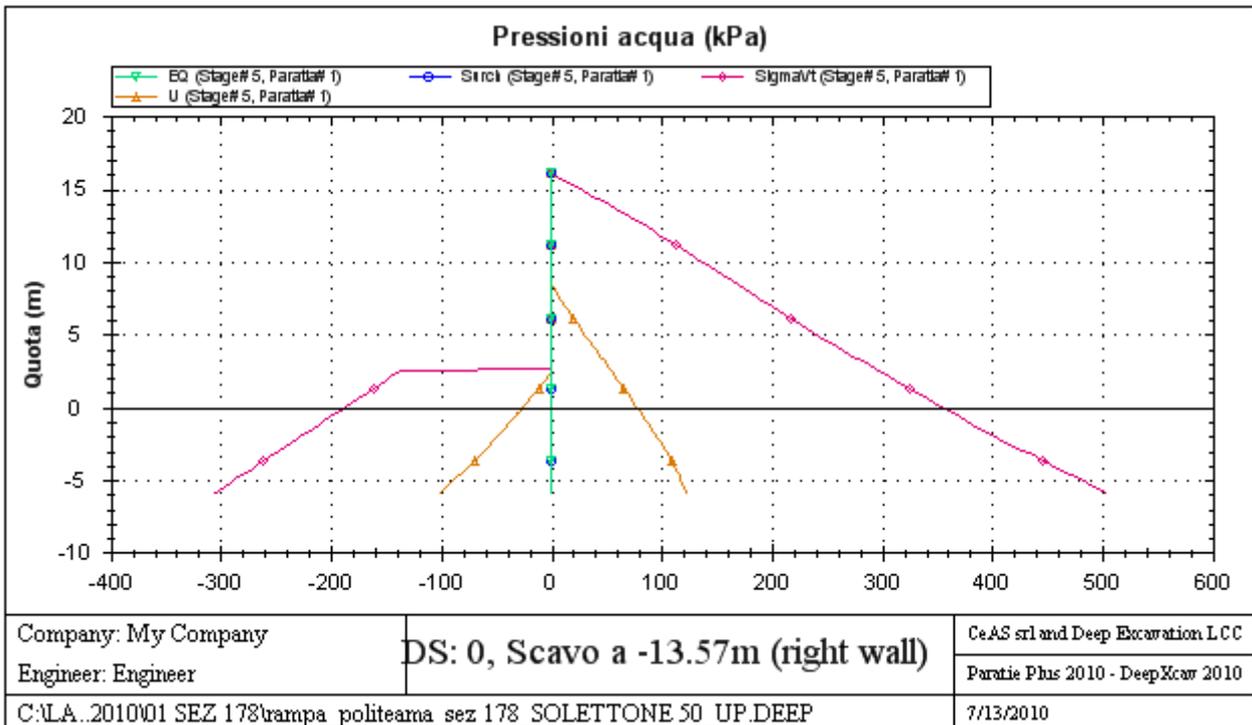


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone mezzanino (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

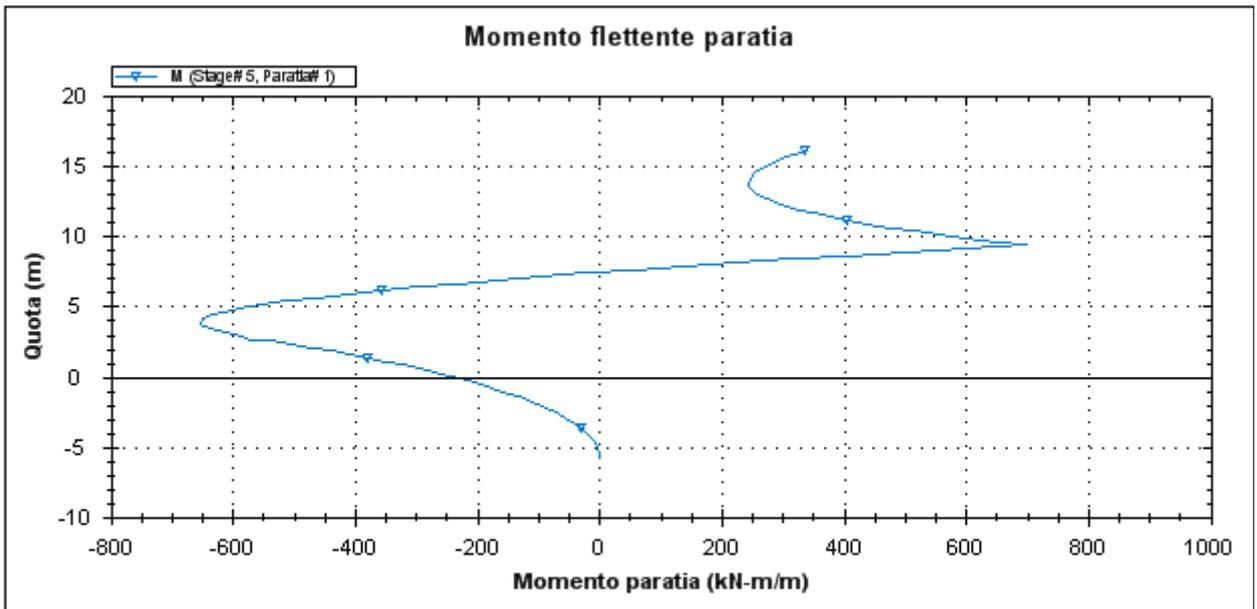


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

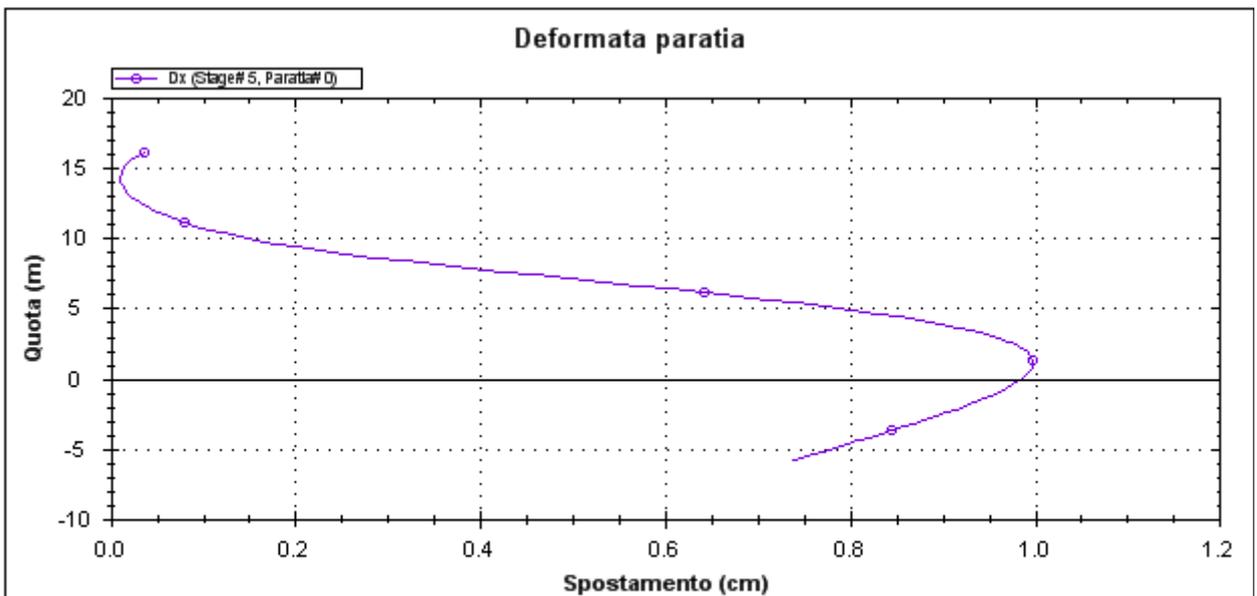
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 84 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 85 di 170

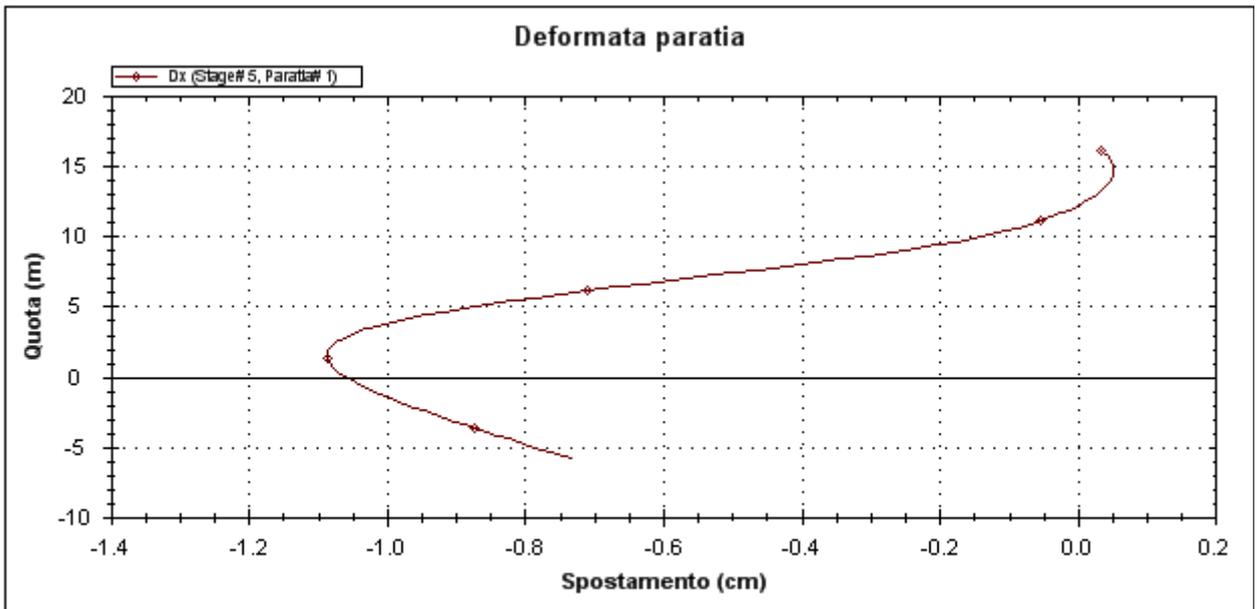


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

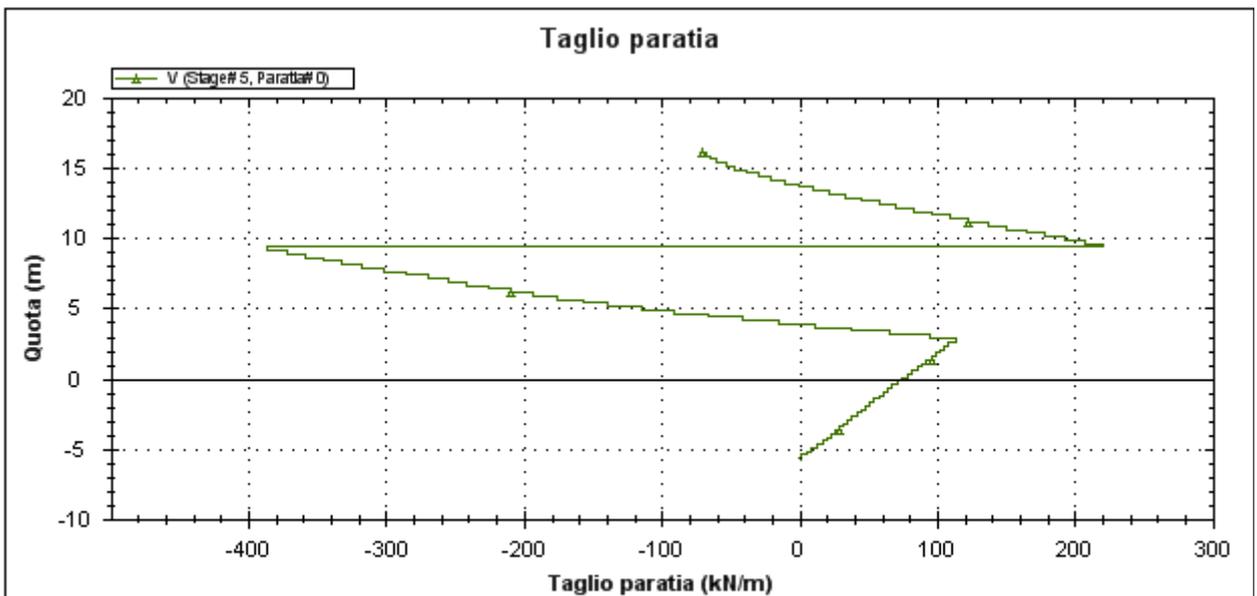


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 86 di 170

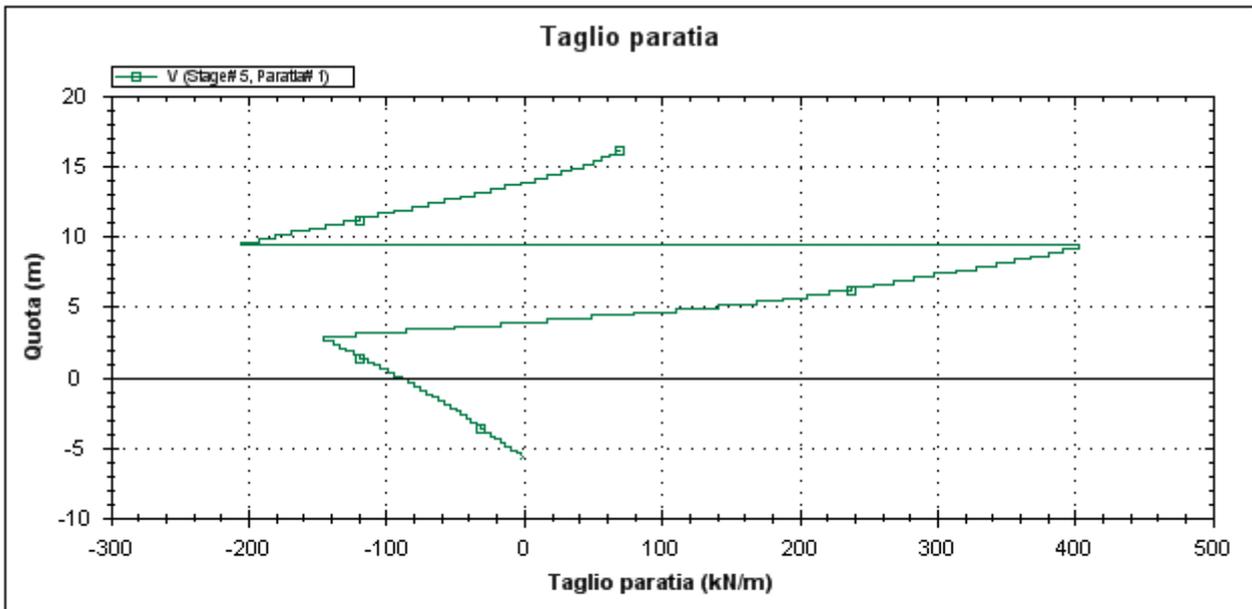


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

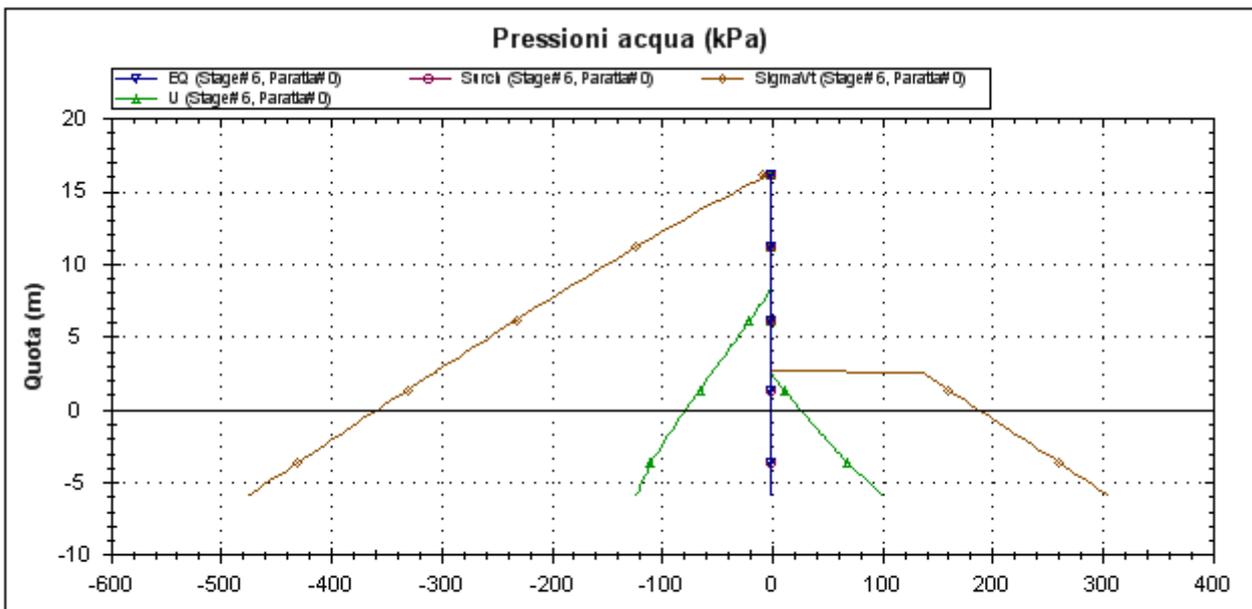


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 87 di 170

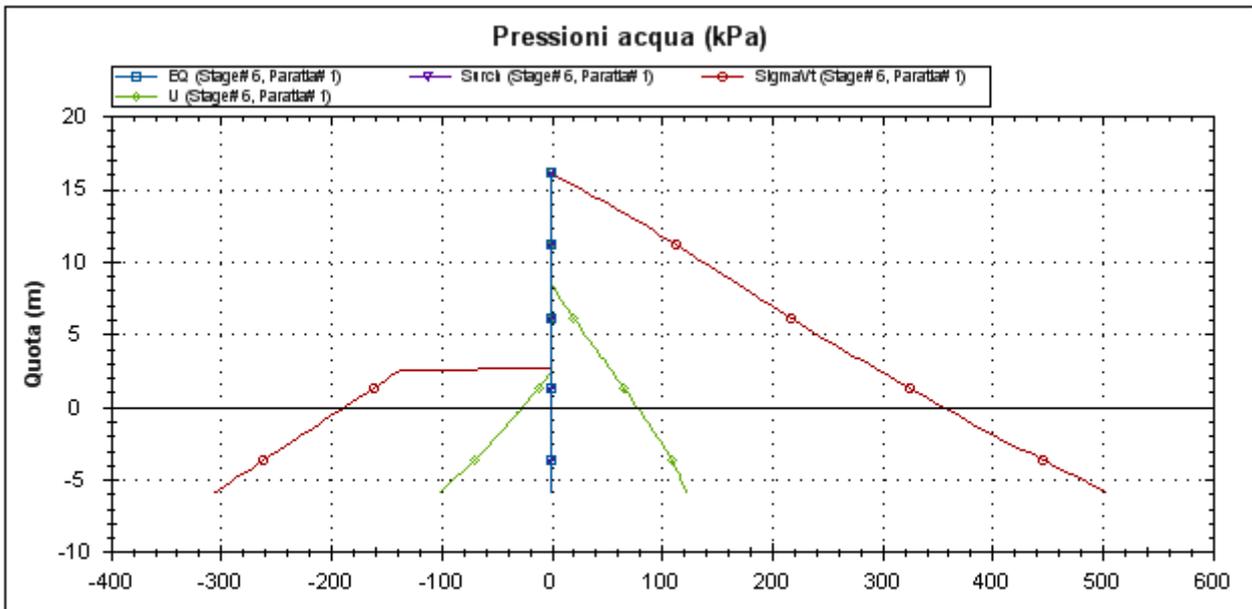


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -13.57m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

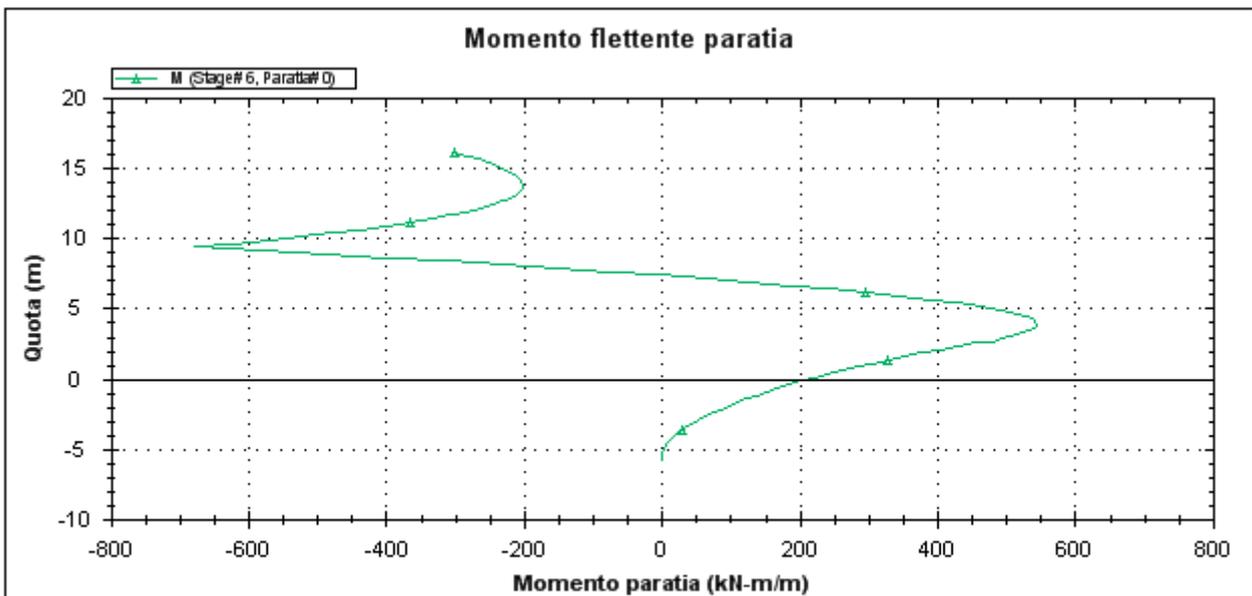


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 88 di 170

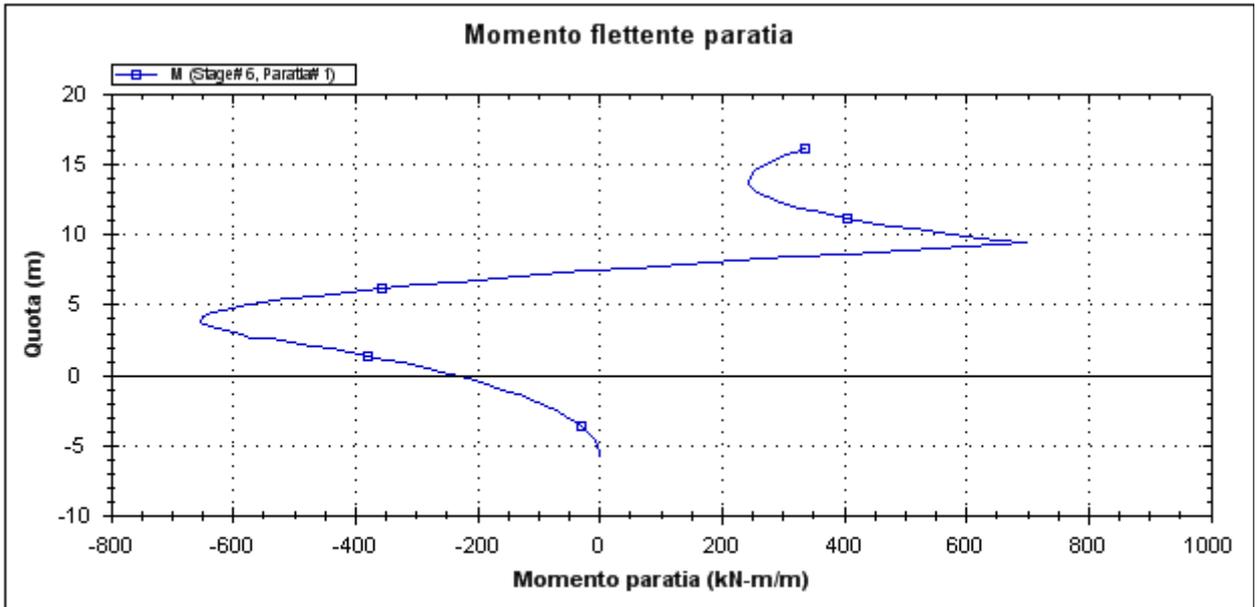


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

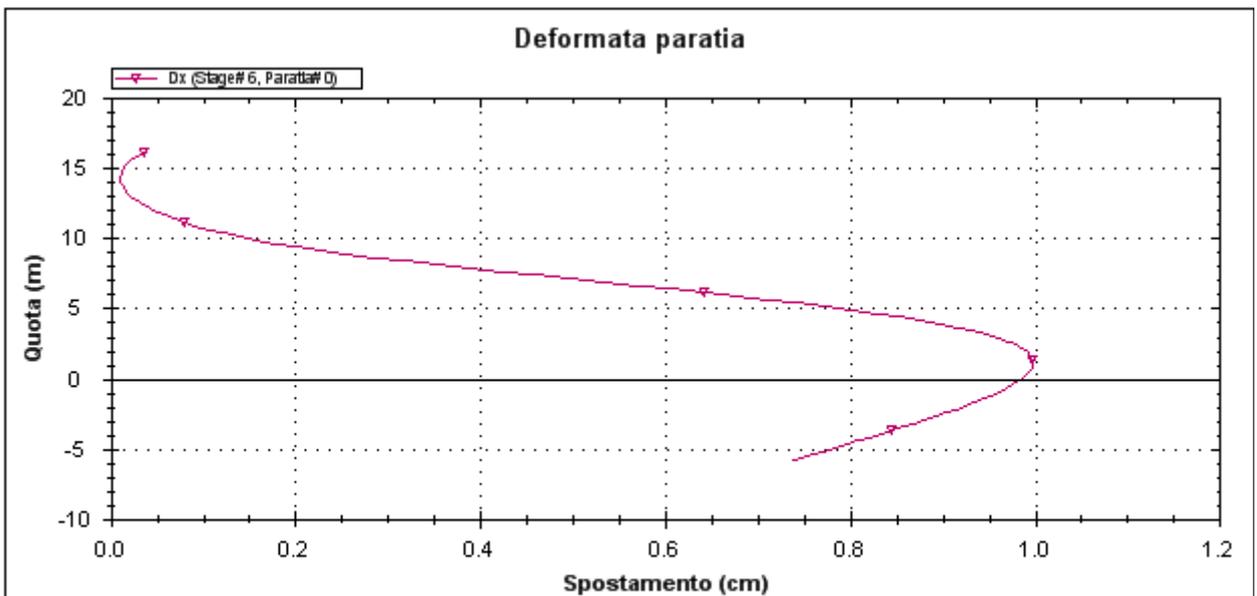


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 89 di 170

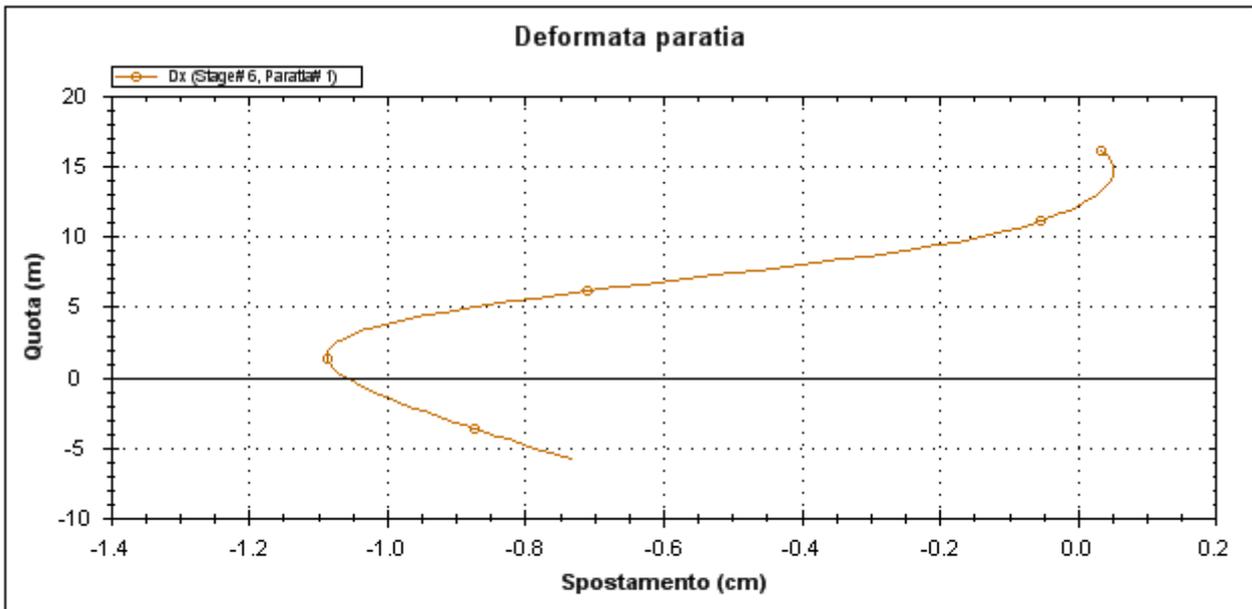


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

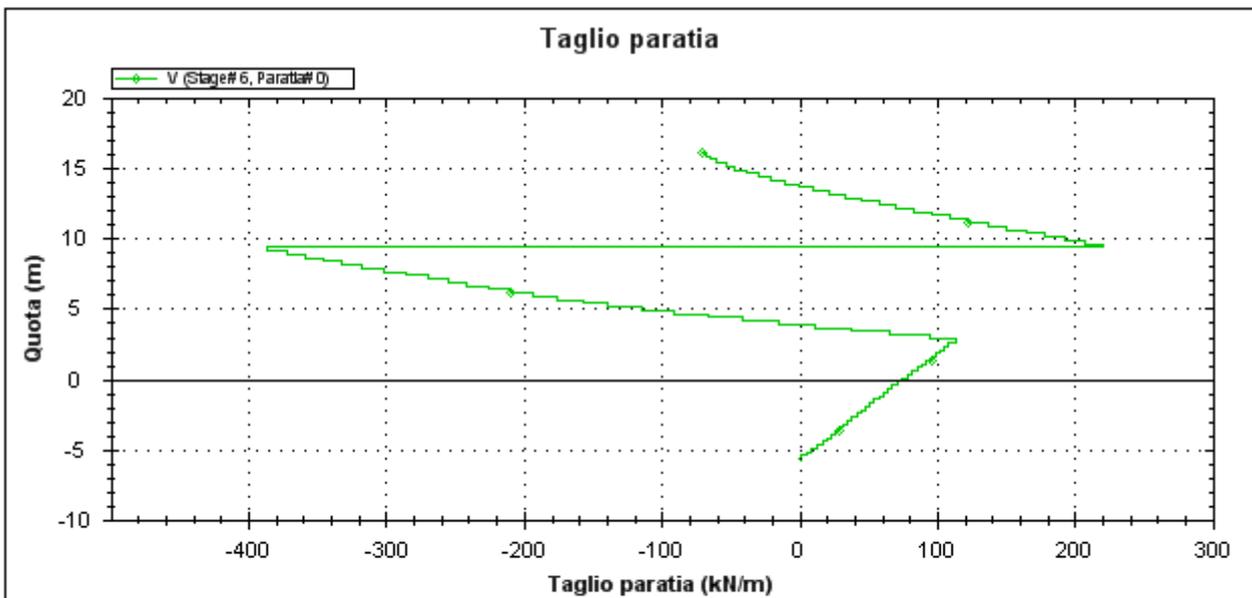


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 90 di 170

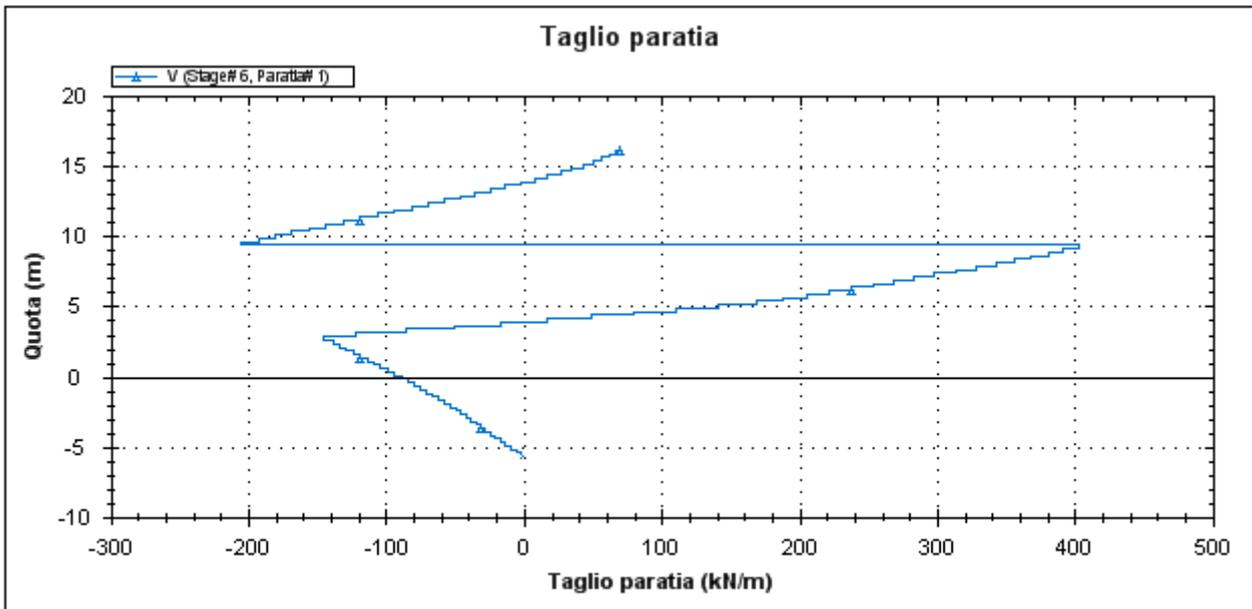


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

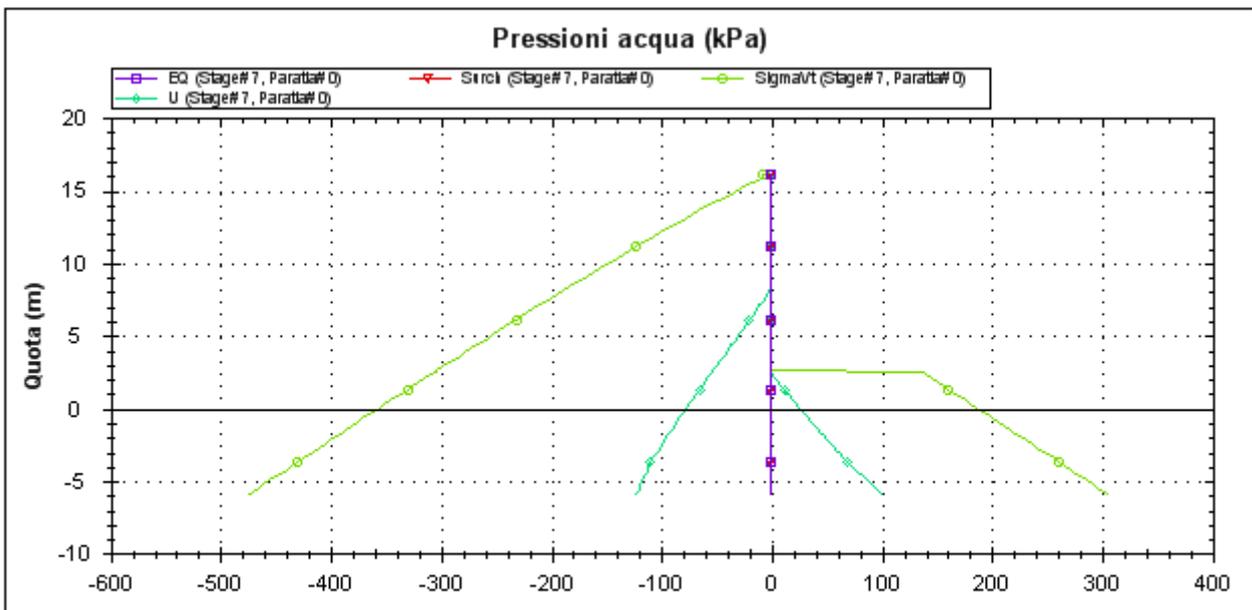


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 91 di 170

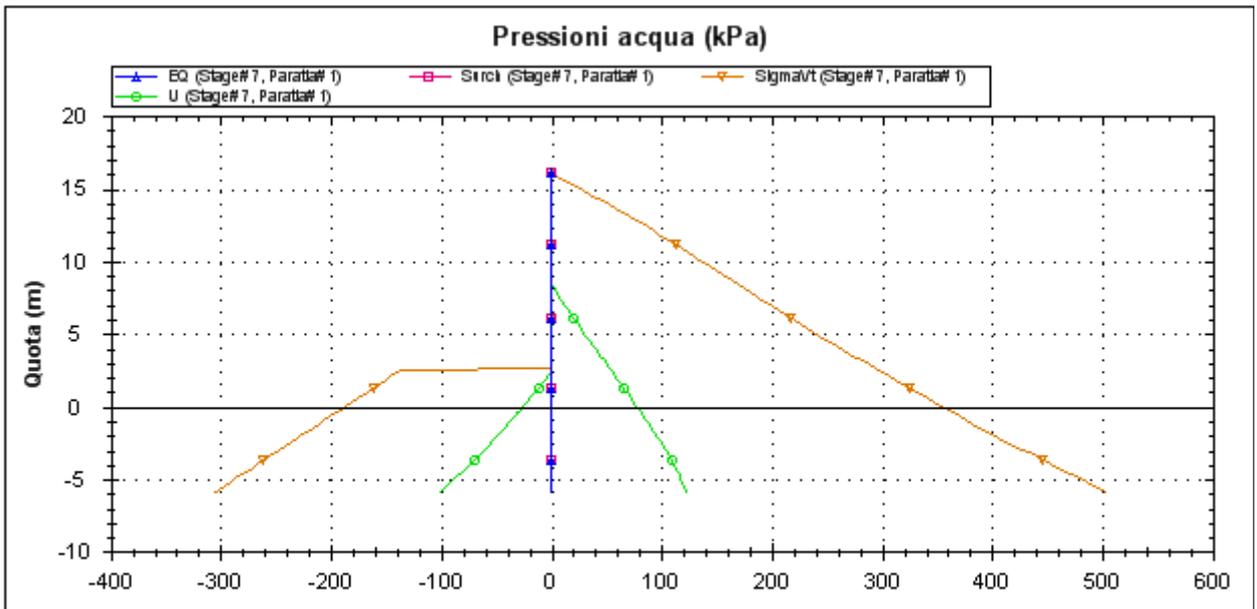


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

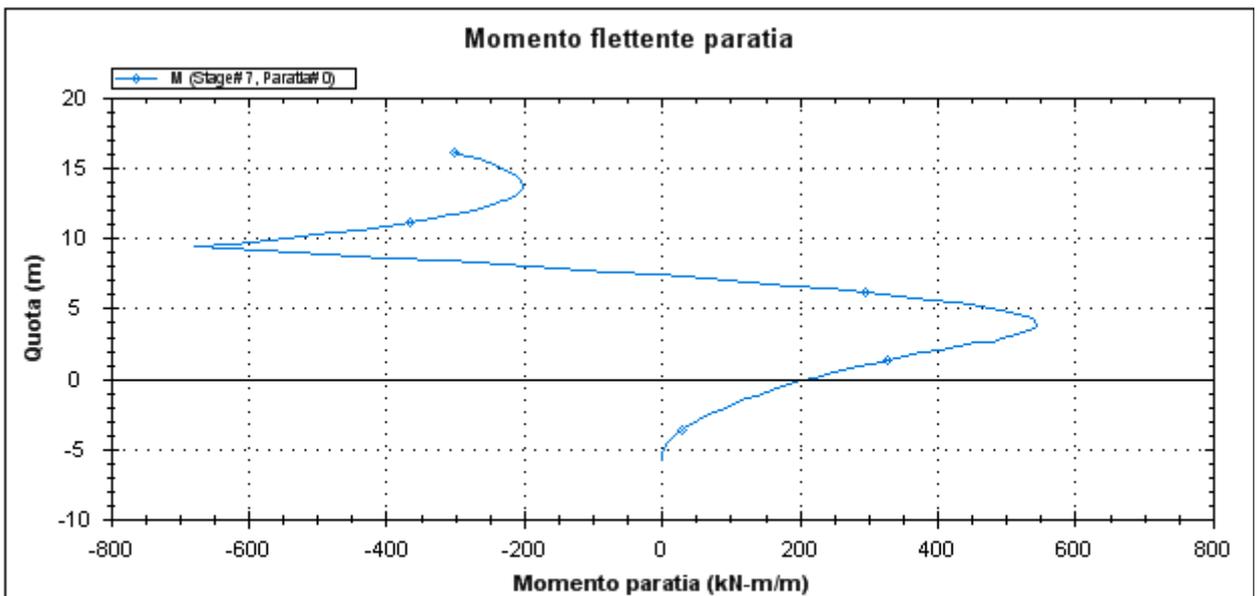


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 92 di 170

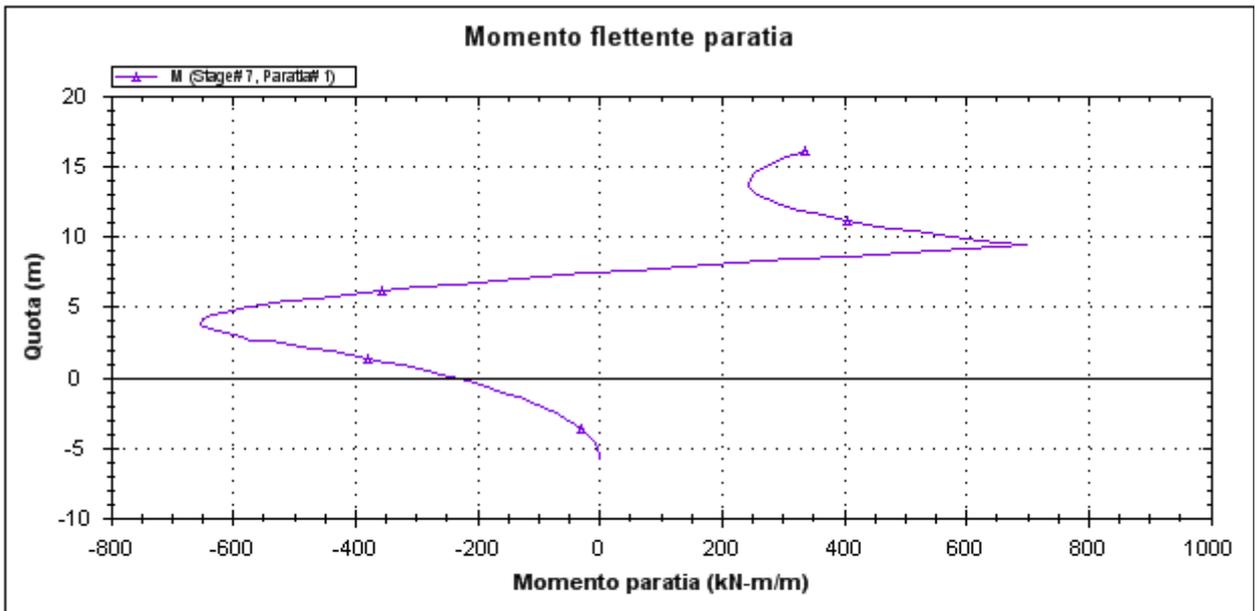


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paralle Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

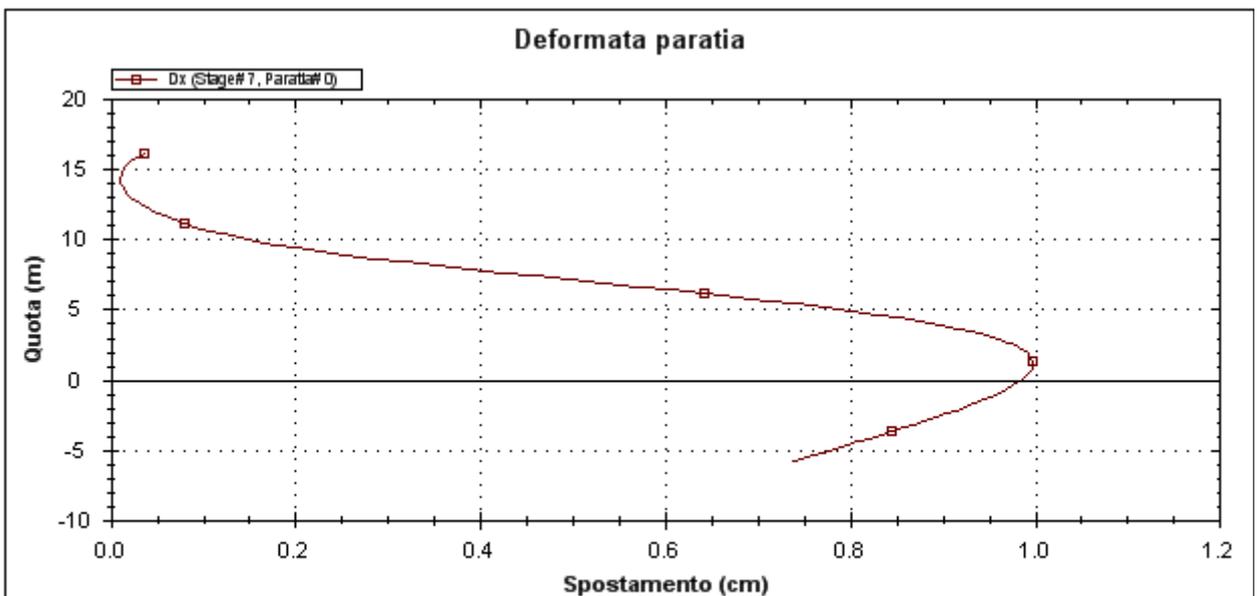


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paralle Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 93 di 170

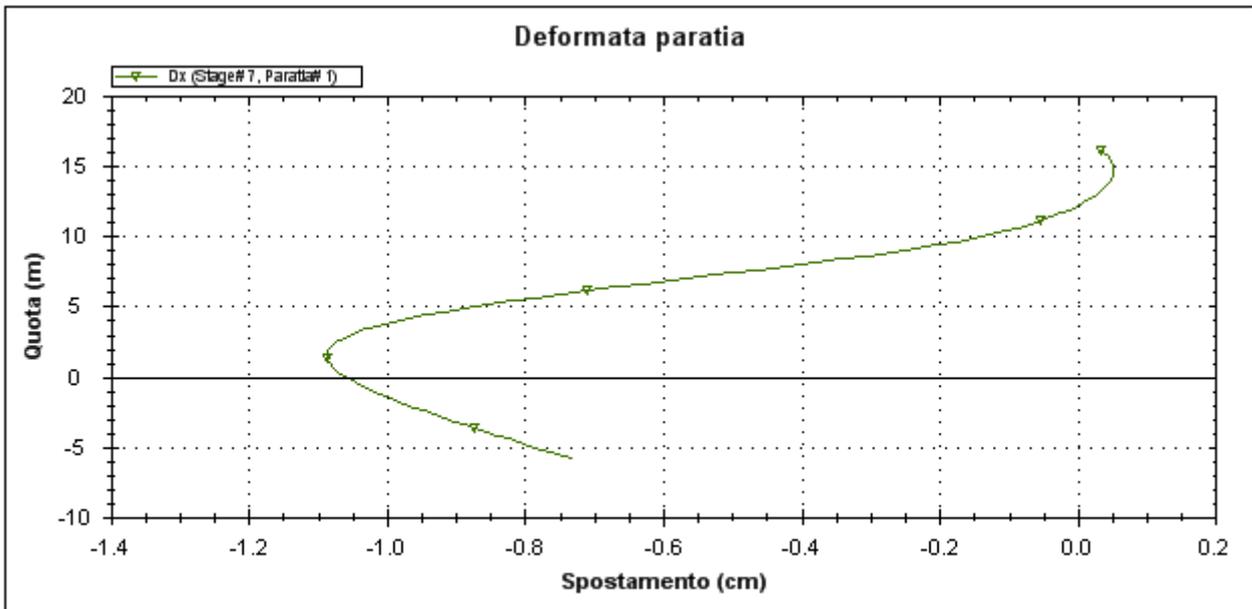


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

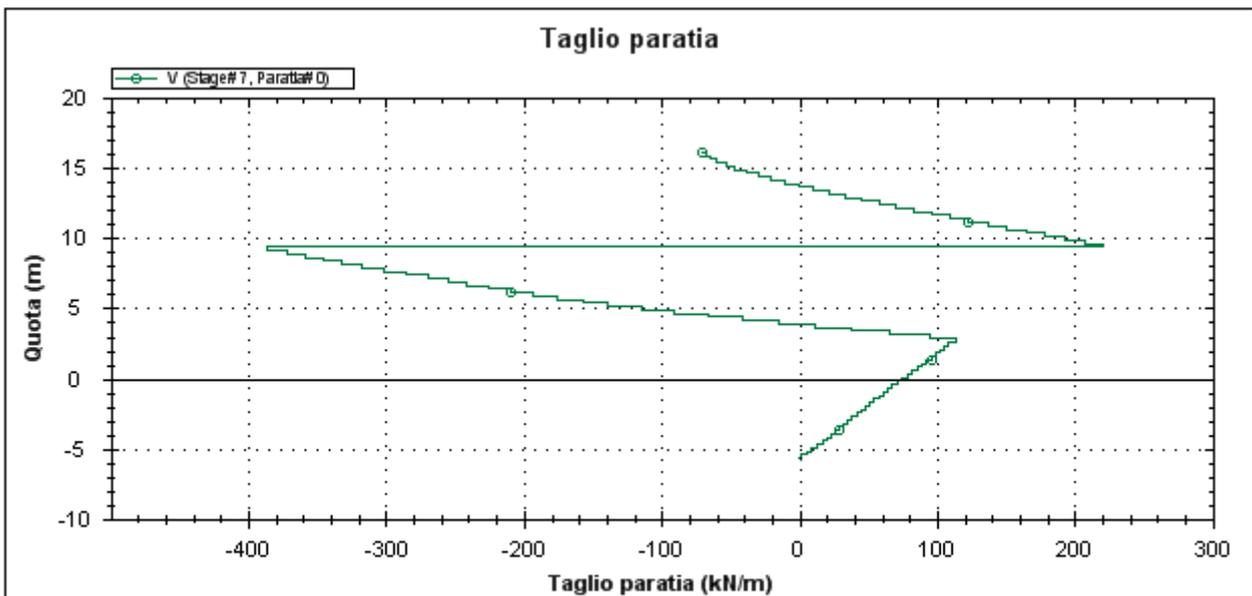


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 94 di 170	

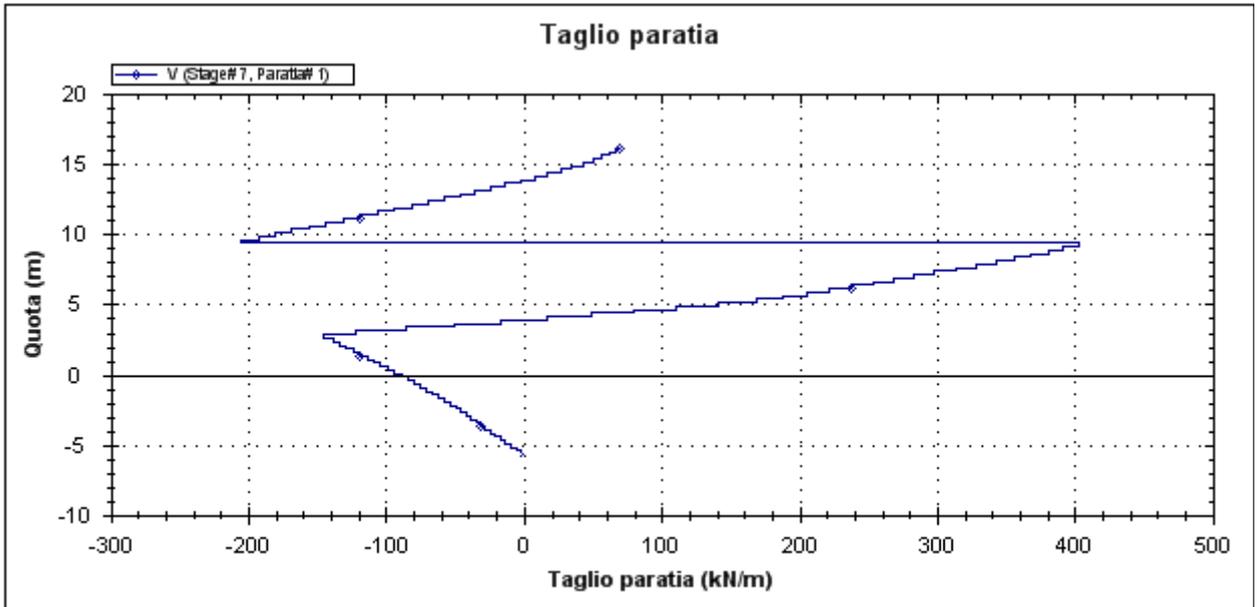


Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010



Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 95 di 170



Company: My Company	DS: 0, Inserimento solettone di fondo (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\LA..2010\01 SEZ 178\rampa_politeama_sez 178_SOLETTONE 50_UP.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p align="center">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 96 di 170

Sezione B

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
					 					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 98 di 170

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=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo
Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
18	Riporto	1	0.59
16.5	Calacarenite_	1	0.52
7	Sabbiefini_de	1	0.41
5	Limi_sabbiosi	1	0.47
-6	FN_Alt	1	0.58
-7	Sabbie_debqu	1	0.41

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe430	275	430	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
Cls	241.4	413.8	30000	25

Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C28/35	28	29962	25	10

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 99 di 170

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 (MPa)	Ultimate Tensile Strength FtU (MPa)	Ultimate Shear Strength Fvu (MPa)	Density g (kN/m3)	Elastic E (MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome
strength fy=fyk=res caratteristica
Fu=fuk=resistenza
Elastic E=modulo
Density g=peso

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome
f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica
Elastic E=modulo
Density g=peso
Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL

Name=nome
strength fy=fyk=resistenza caratteristica
Elastic E=modulo

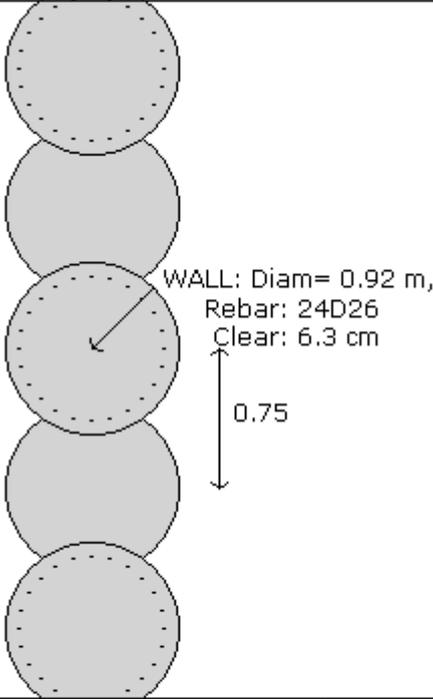
WOOD=legno

Name=nome
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
Elastic E=modulo elastico

DATI PARATIE

Sezione paratia0: Paratia sx

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 100 di 170	

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\trampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

Wall uses wall section0: Palo_920

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 16.17 m Quota piede paratia: 0.17 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.5 Spessore paratia = 0.92

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.5 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1.5

$f_c'_{cls} = 28$ $F_y \text{ barre} = 450$ $E_{cls} = 29962$ F_{cT} calcestruzzo a trazione = 10% di F_c'

f_y profilati in acciaio = 275 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

$D = 92$ m $B = 100$ m $A = 6647.610054996$ cm² $I_{xx} = 3516585.71909289$ cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: $N = 24$ bars #D26 = $A_{sTop} 127.416$ cm², $C_{top} = 7.6$ m

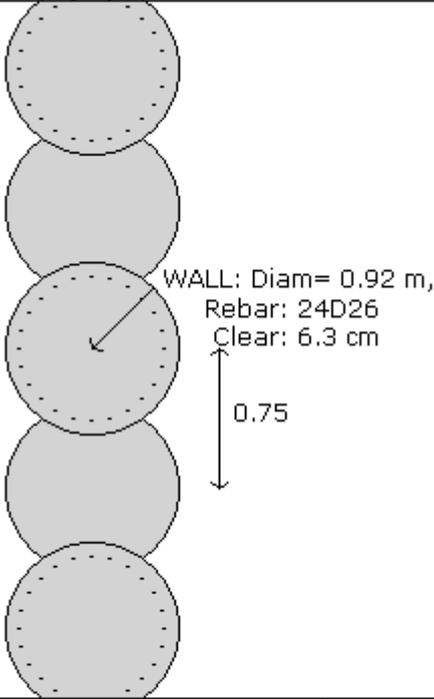
Bottom rebars: $N = 24$ bars #D16 = $A_{sBot} 12.066$ cm², $C_{bot} = 7.62$ m

Shear reinforcements

Bar #D14 = $A_s 1.539$ cm², $s_v = 12$ m, $s_H = 0$ m

Sezione paratia1: Paratia dx

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 101 di 170

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\trampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

Wall uses wall section0: Palo_920

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 16.17 m Quota piede paratia: 0.17 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.5 Spessore paratia = 0.92

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.5 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1.5
 $f_c' \text{ cls} = 28$ $F_y \text{ barre} = 450$ $E_{cls} = 29962$ $F_{cT} \text{ calcestruzzo a trazione} = 10\% \text{ di } F_c'$
 $f_y \text{ profilati in acciaio} = 275$ $E_{acciaio} = 206000$

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

$D = 92 \text{ m}$ $B = 100 \text{ m}$ $A = 6647.610054996 \text{ cm}^2$ $I_{xx} = 3516585.71909289 \text{ cm}^4$

Longitudinal reinforcement

Top rebars: $N = 24 \text{ bars } \#D26 = A_{sTop} 127.416 \text{ cm}^2$, $C_{top} = 7.6 \text{ m}$

Bottom rebars: $N = 24 \text{ bars } \#D16 = A_{sBot} 12.066 \text{ cm}^2$, $C_{bot} = 7.62 \text{ m}$

Shear reinforcements

Bar $\#D14 = A_s 1.539 \text{ cm}^2$, $s_v = 12 \text{ m}$, $s_H = 0 \text{ m}$

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<p align="center">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 102 di 170

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 fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=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

Fy=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

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Support 0: type = strut

X = 0.92 m, Z = 12.67 m, S = 4 m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE						
					(Mandataria) Sab (Mandante)  						
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 103 di 170	

Lfix = 0 m

Walls: Paratia sx-Paratia dx

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	-	-	0
1	No	-	-	0
2	Si'	-	-	0
3	Si'	-	-	0
4	Si'	-	-	0

Support type= tipo di vincolo
Tieback=tirante
Strut=puntone
Raker=Sbadacchio
LEGENDA PER TIRANTI generali
Dati vincolo
Z=quota
S=interasse in direzione orizzontale
Lfree=lunghezza tratto elastico
Lfix=lunghezza tratto rigido
Rfix=% sfruttamento tratto rigido
Stage No=numero step di scavo
Active=stato tirante (YES=attivo)
Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)
Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato
Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions: Left Wall

Name	Analysis Method	Drive Press	ka-Mult	Htr T/B (%)	Resist Press	Res Mult	Contle Metho	Suppor Model	Axial Incl	Used FSwall	Min FDtoe	Toe FSrot	Toe FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 104 di 170

Name=nome

fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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)

Summary of stage assumptions: Right Wall

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Suppor	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 105 di 170	

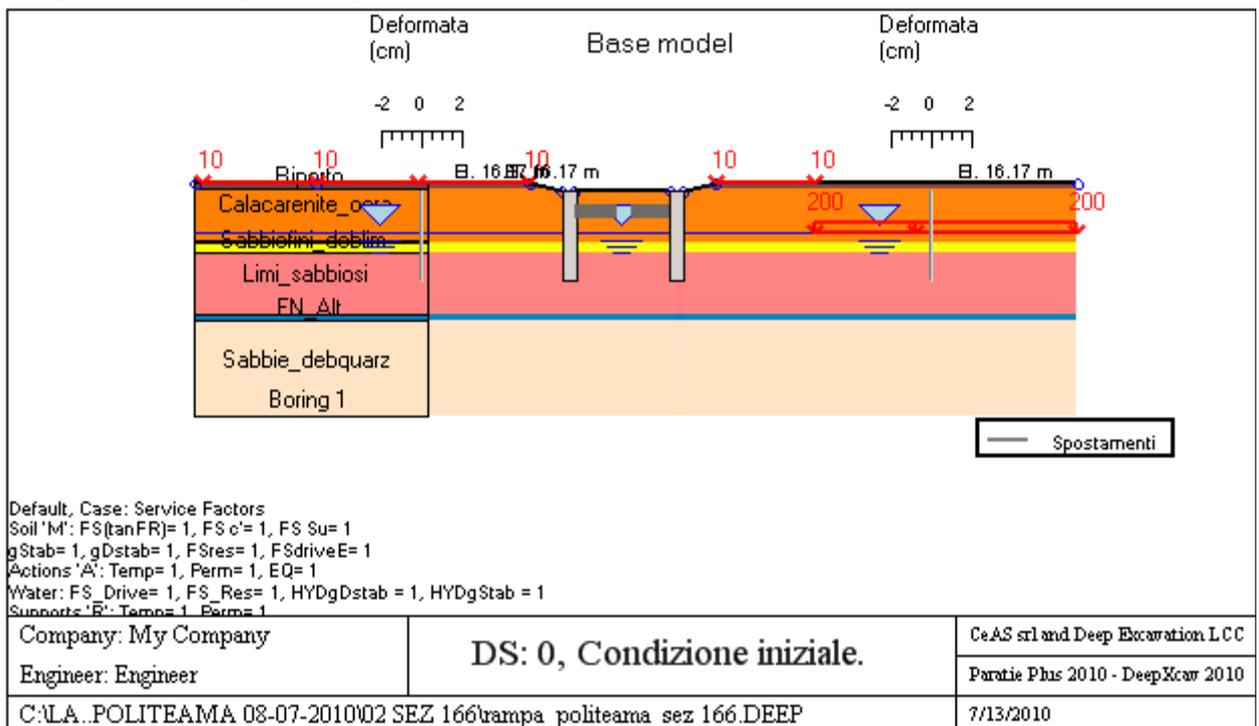
Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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

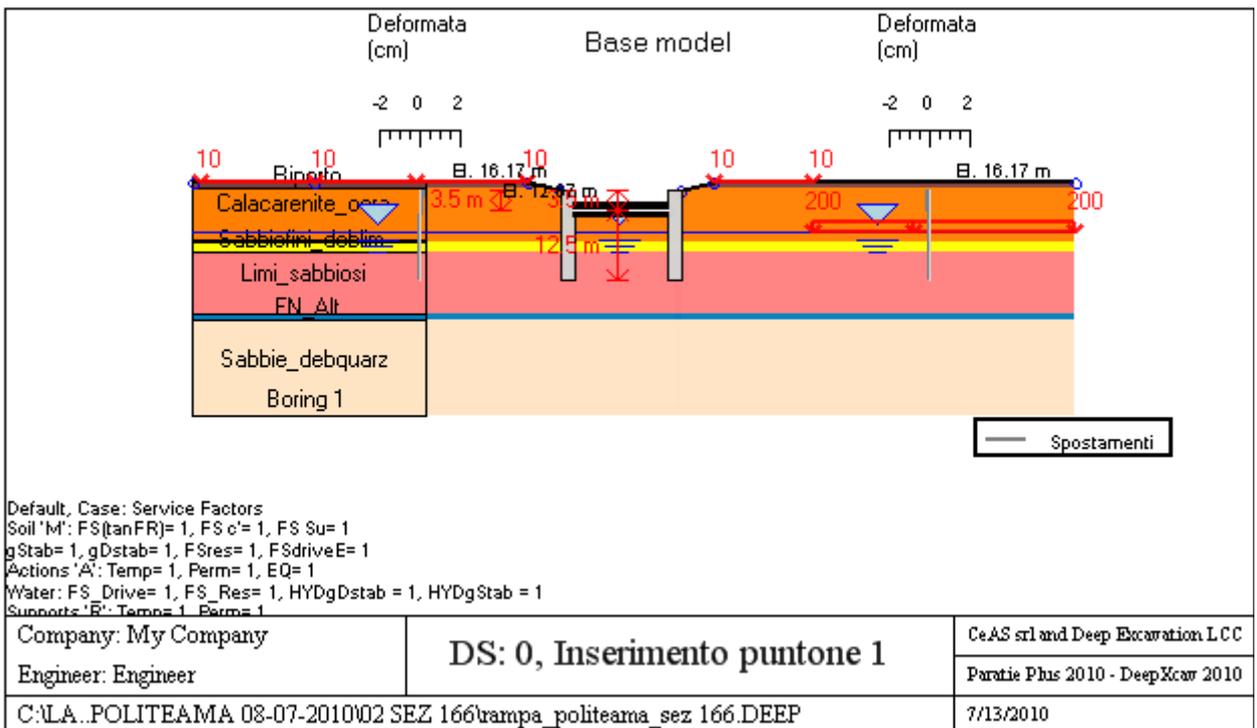
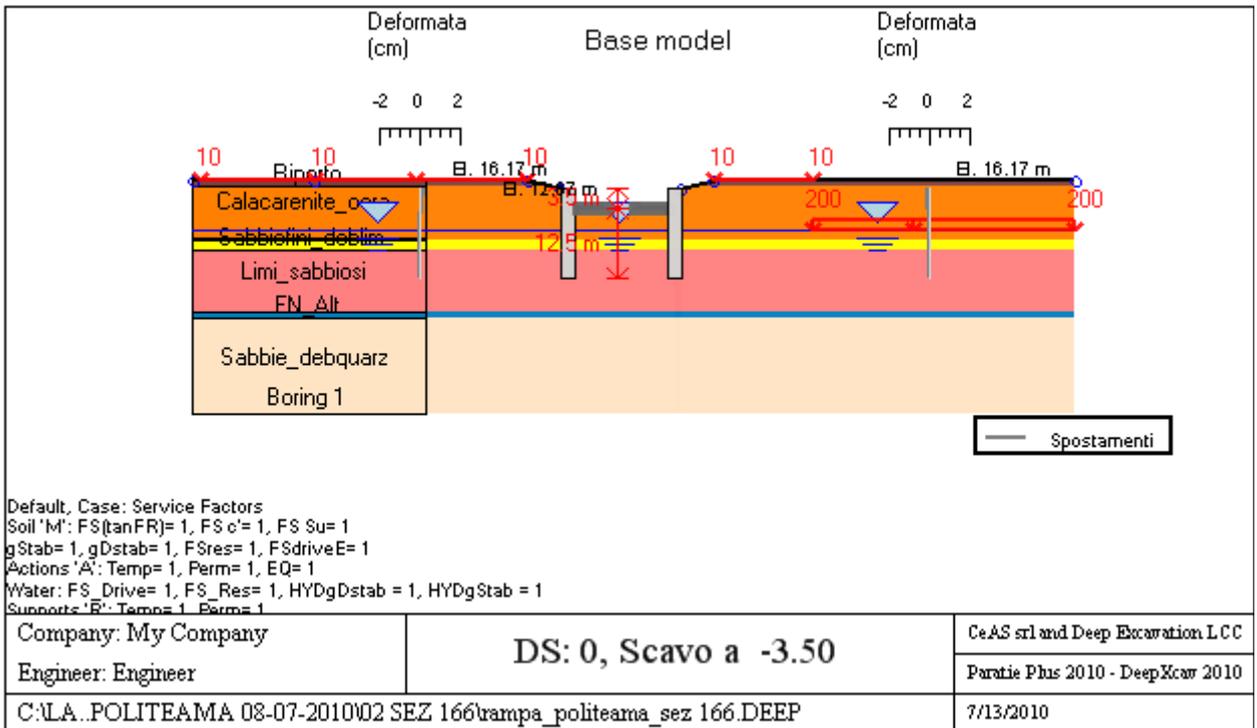
Drive press=Ka=spinta terreno attiva
ka mult=eventuale moltiplicatore Ka
Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale
Resit press=Kp=spinta terreno passiva
Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp
COntle Method=
Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)
Axial Incl=se azione assiale 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)

GRAFICI FASI DI SCAVO

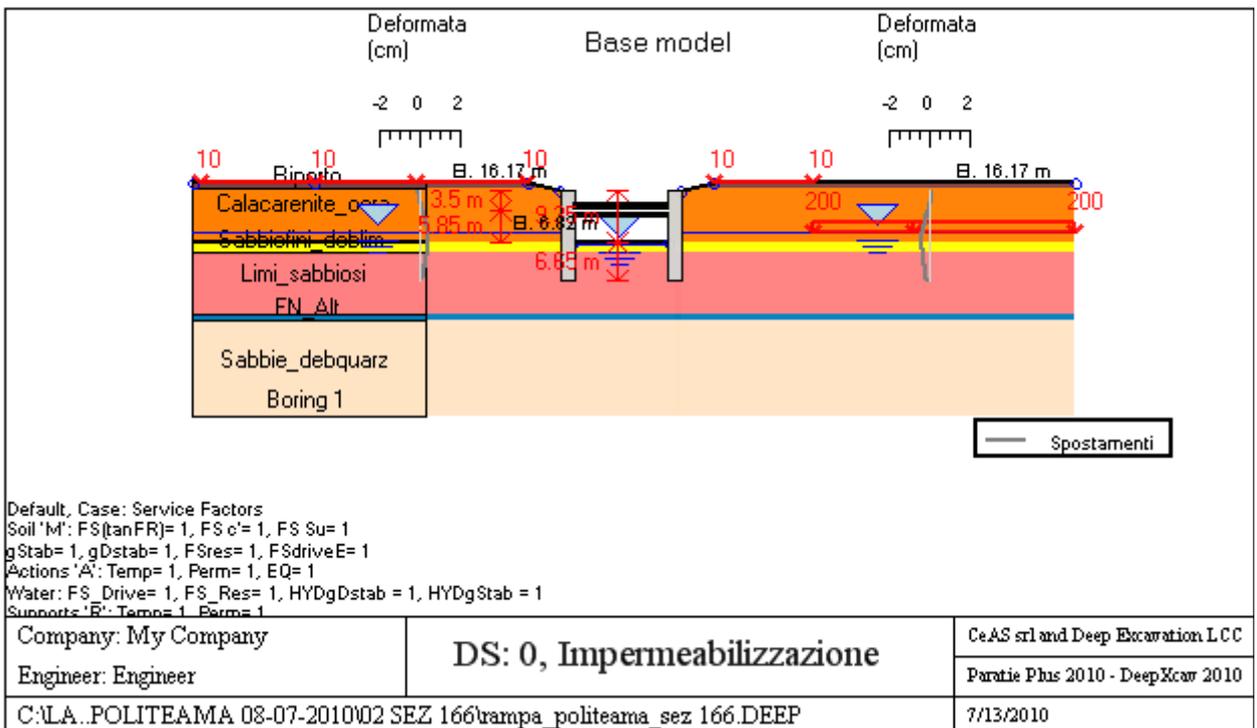
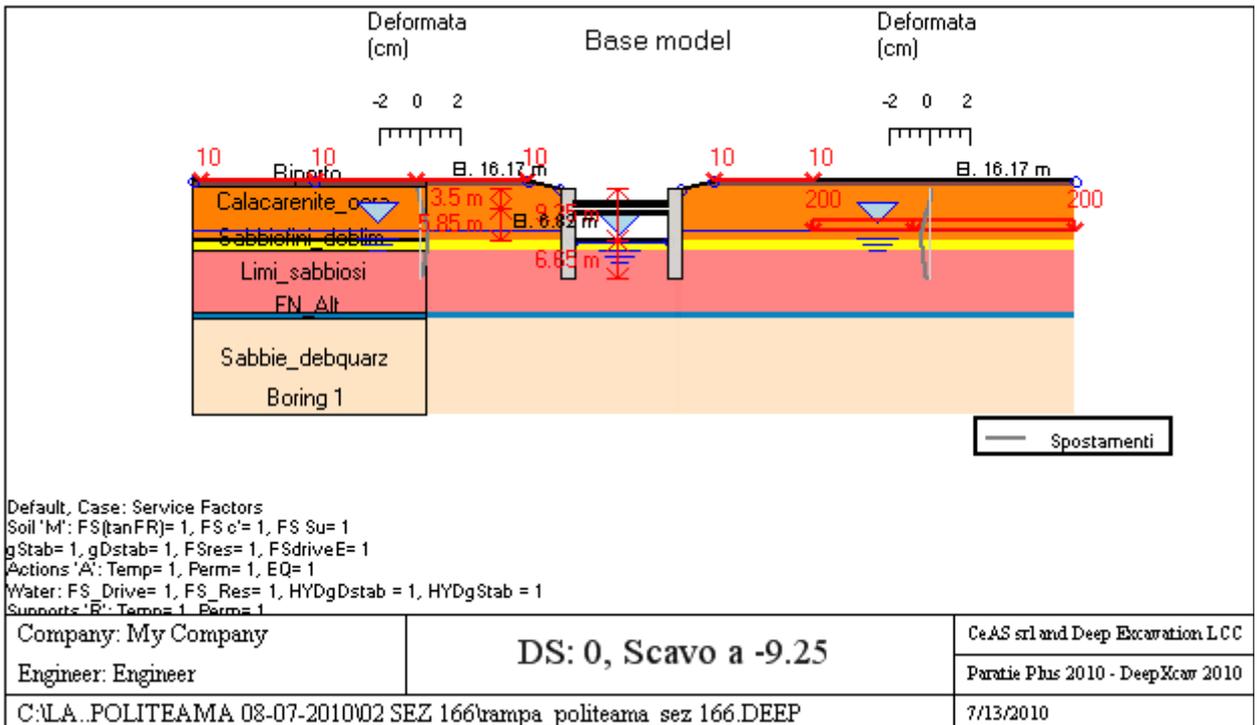
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 106 di 170	



APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 107 di 170	



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 108 di 170

Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage (left wall)

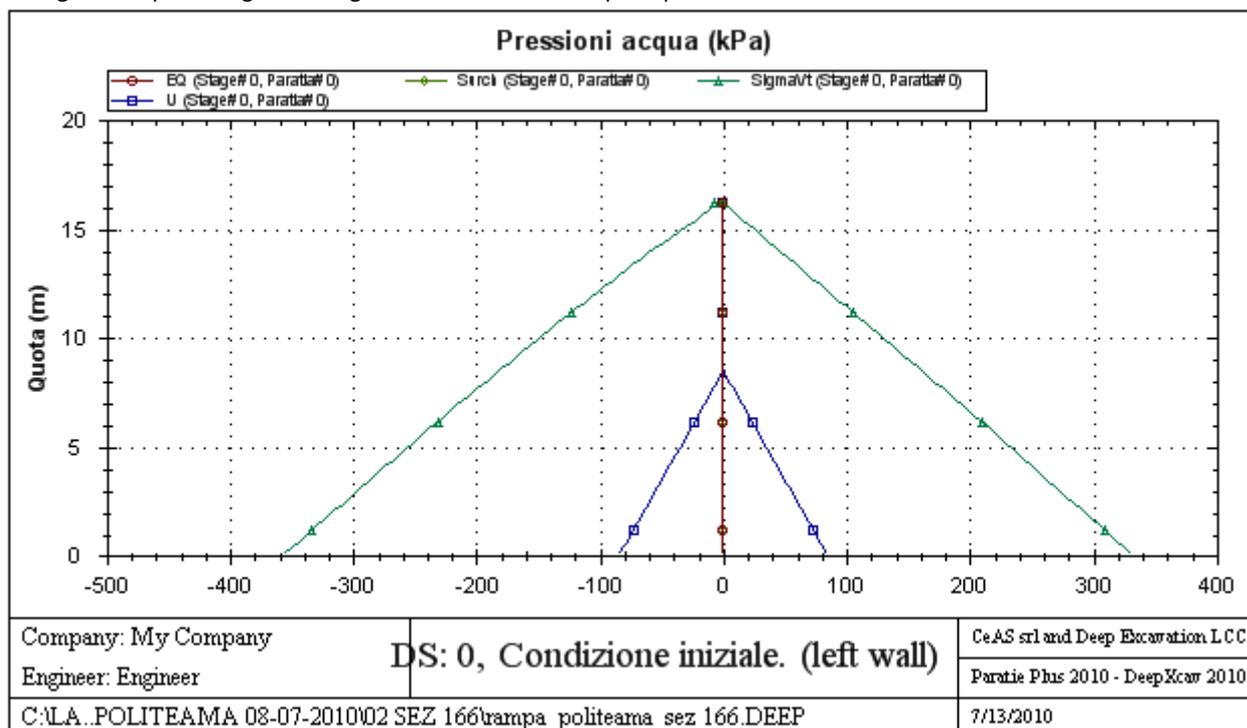
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	12.585	2.117
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	10.609	1.905
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	10.609	1.905
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	9.183	1.421
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	13.677	1.421

Embedment FS vs Stage (right wall)

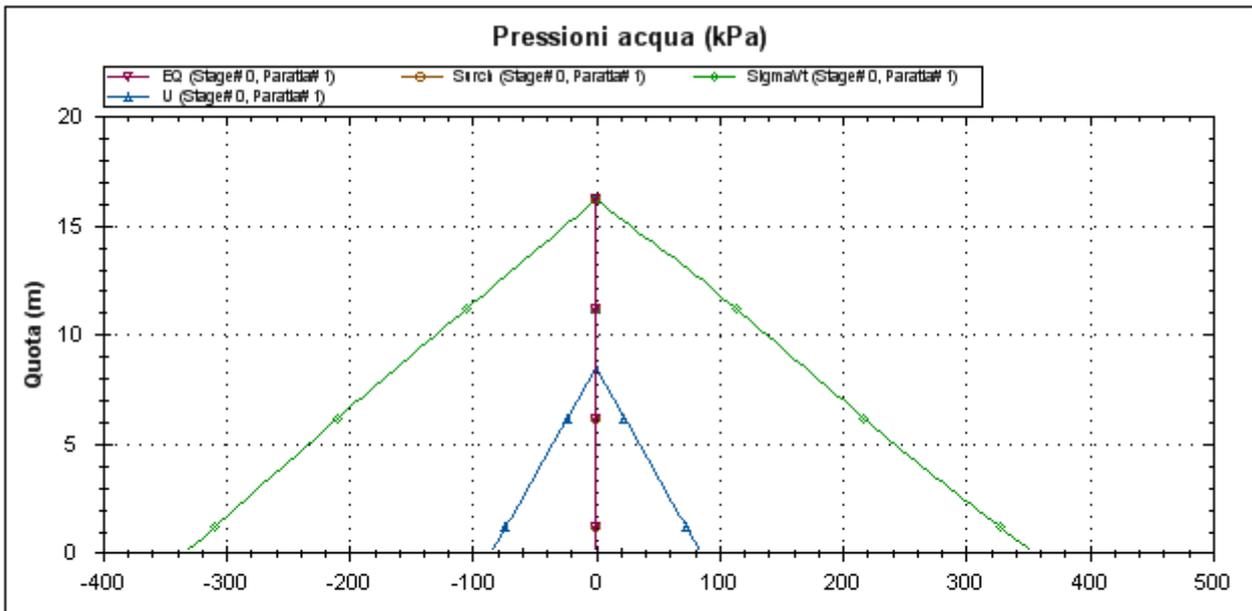
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	14.63	2.838
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	9.331	2.353
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	9.331	2.353
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	7.239	1.887
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	10.782	1.887

GRAFICI FASI DI SCAVO

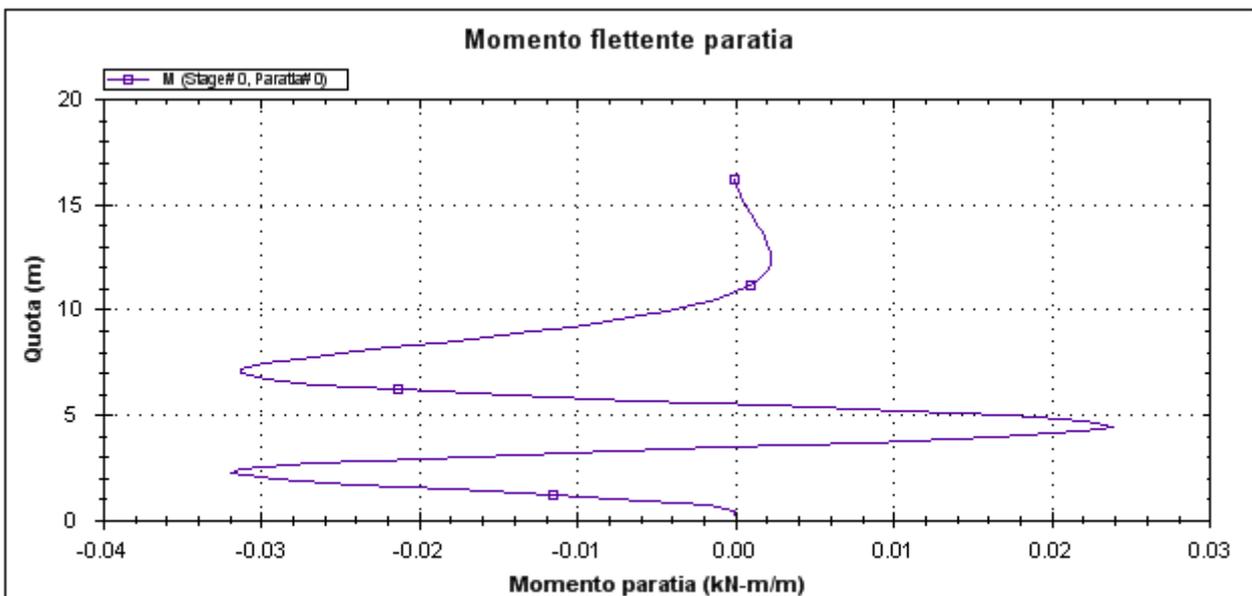
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 109 di 170

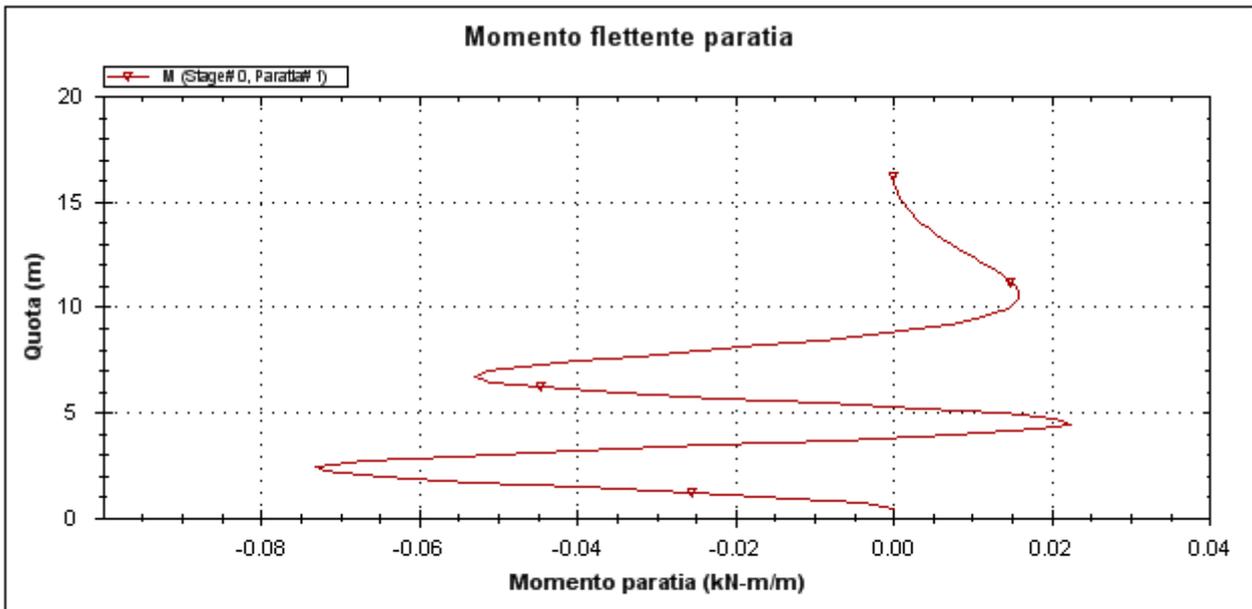


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

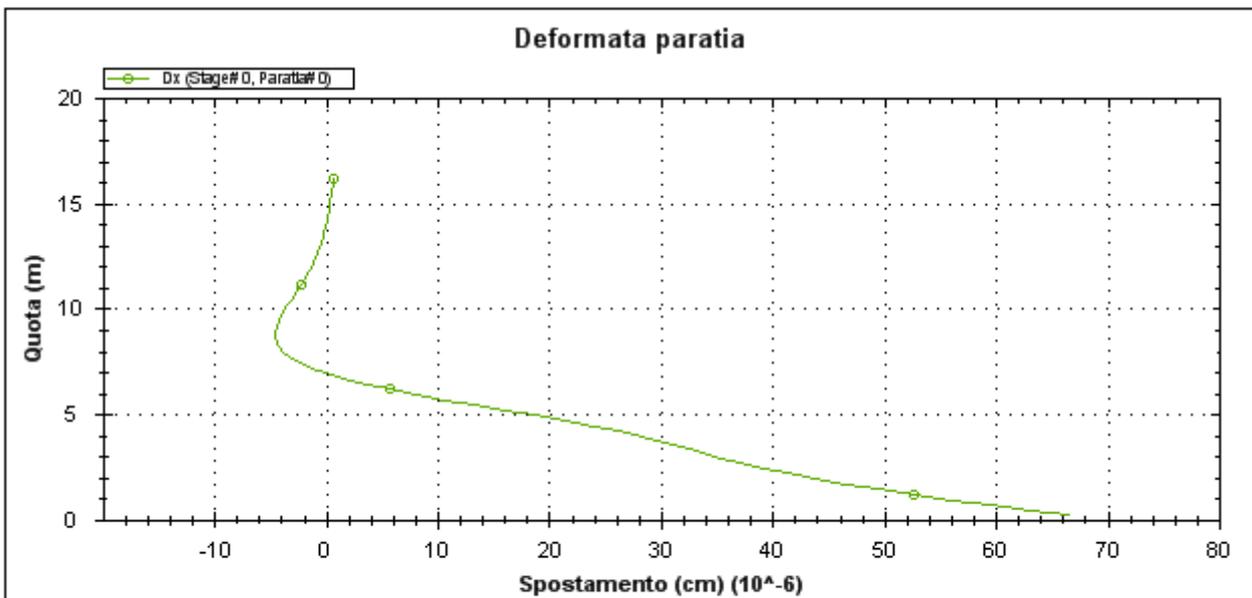


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 110 di 170

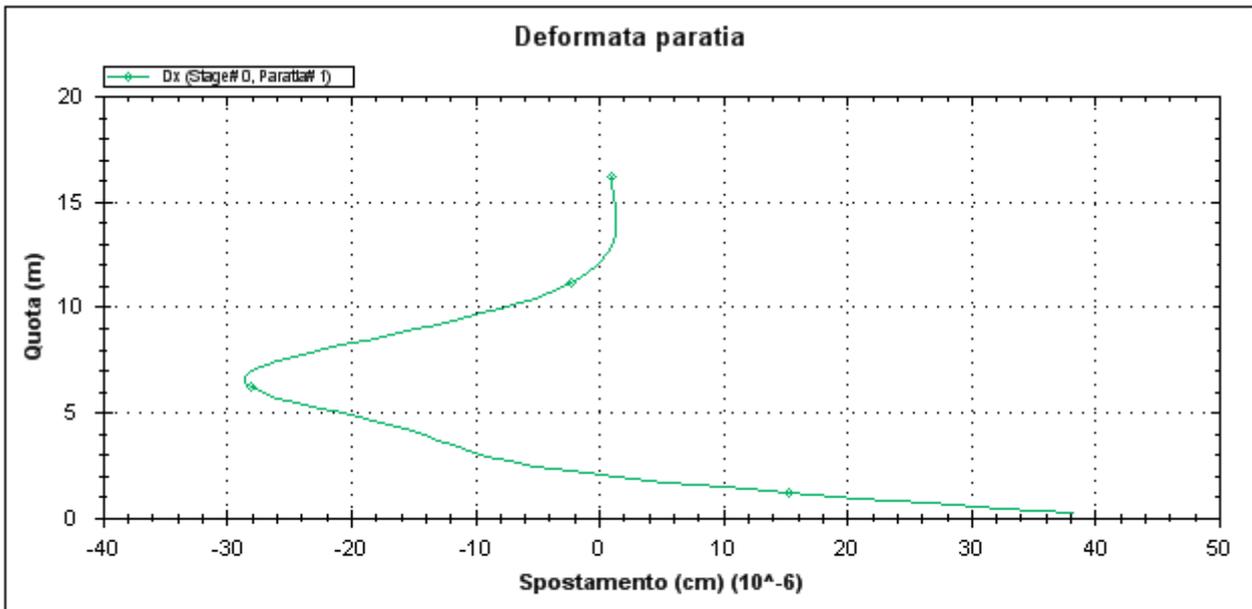


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

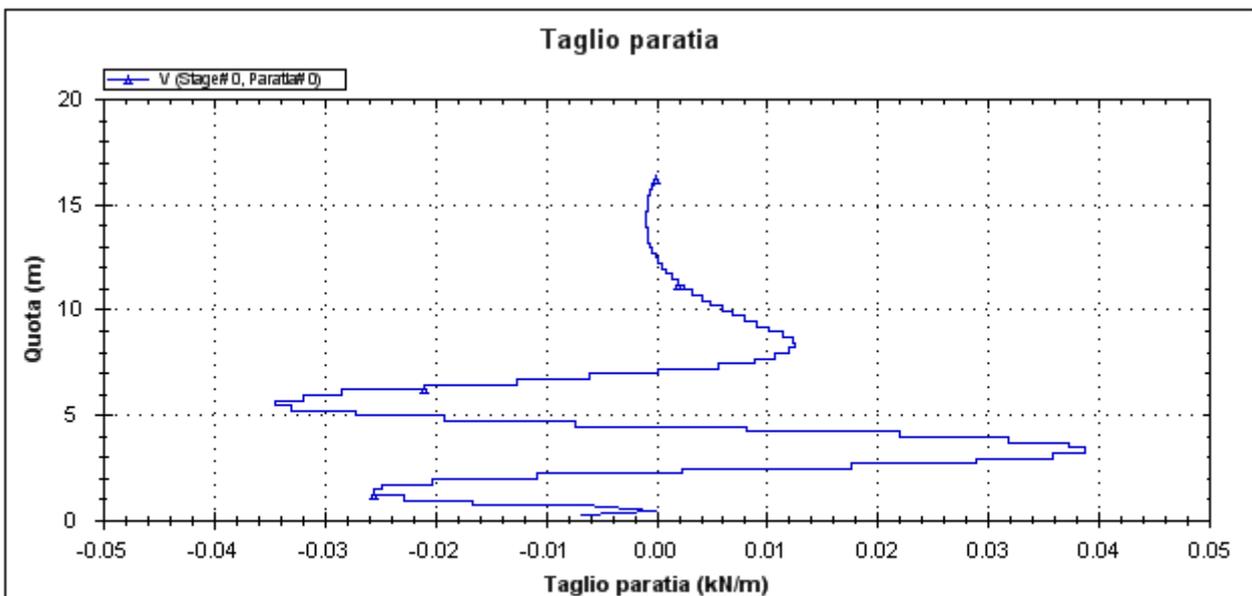


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 111 di 170

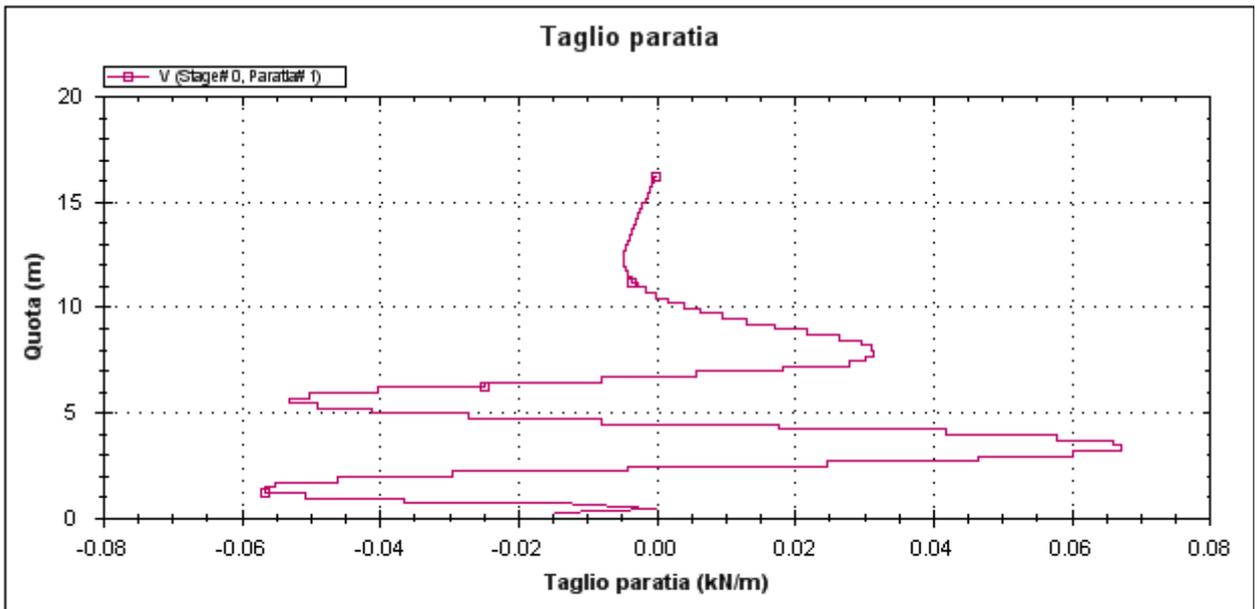


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

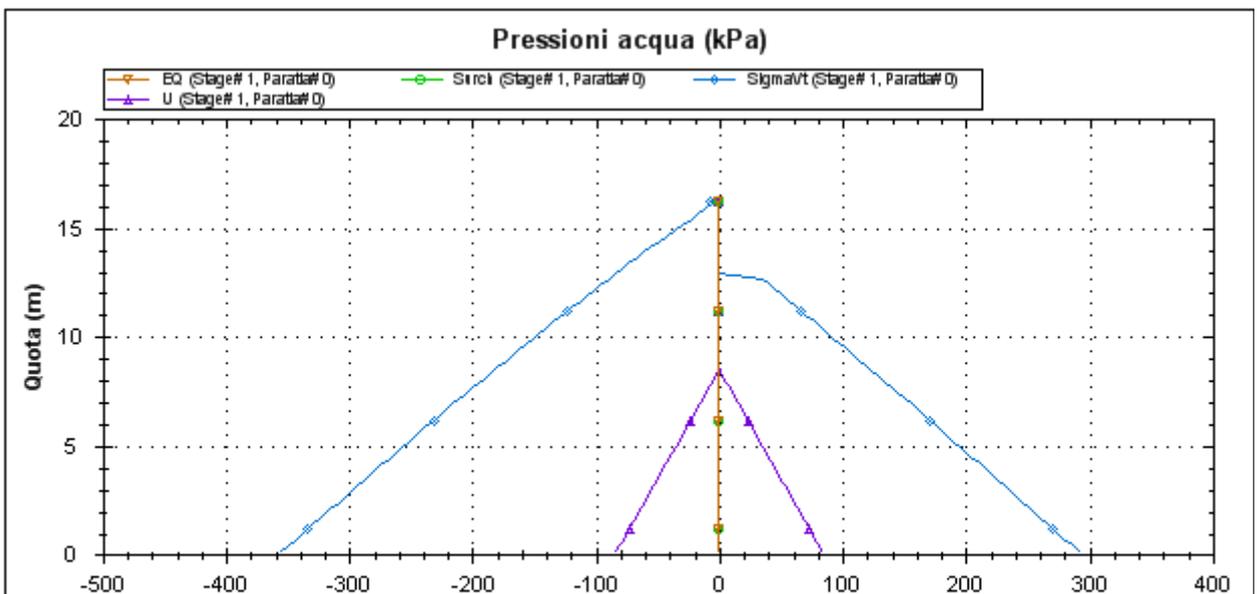


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 112 di 170

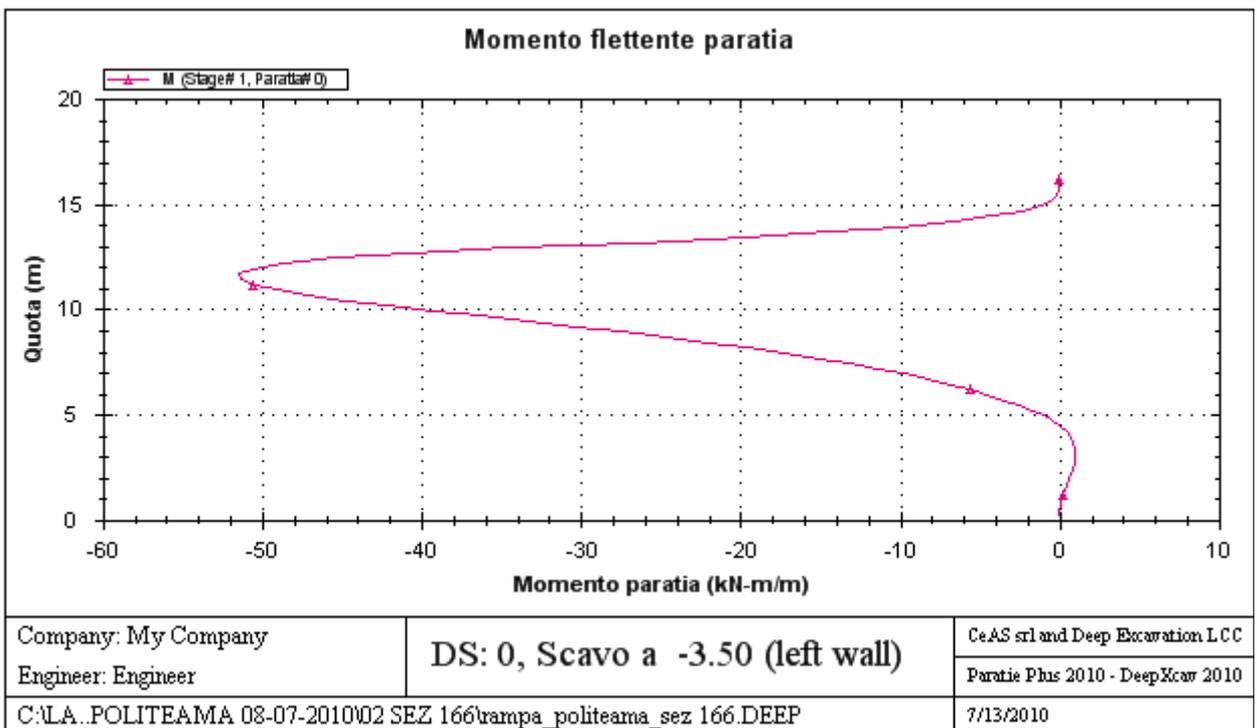
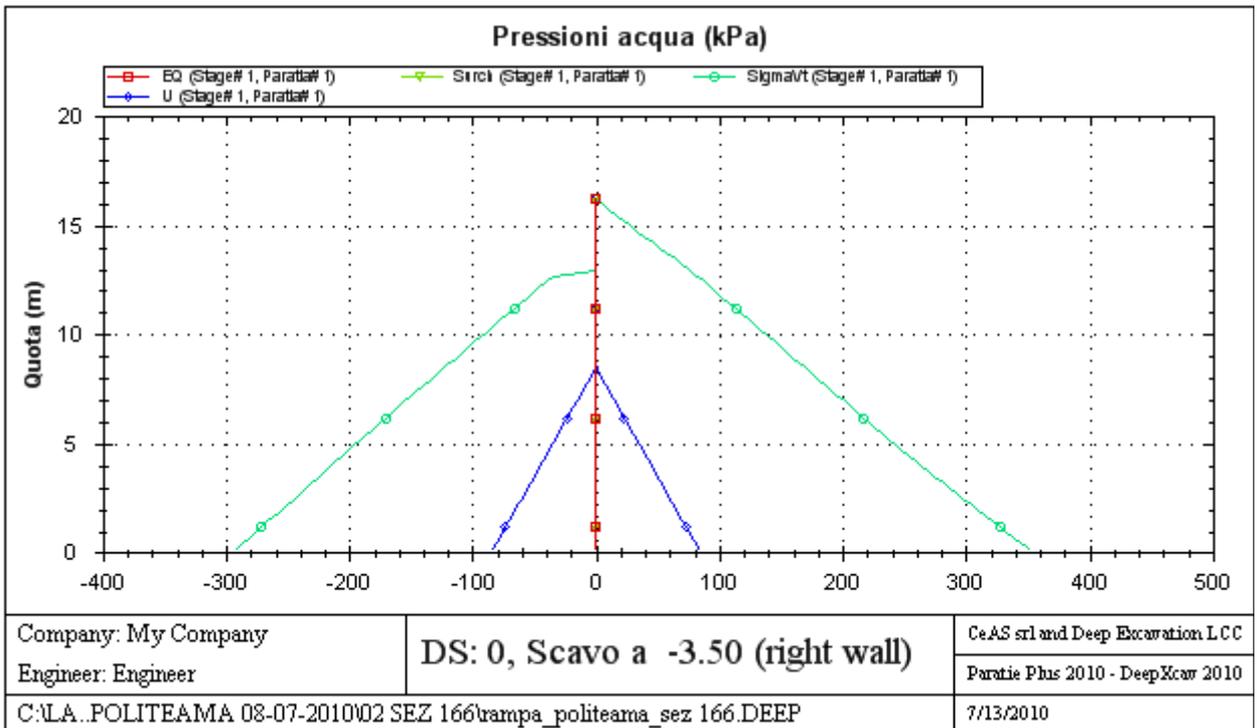


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

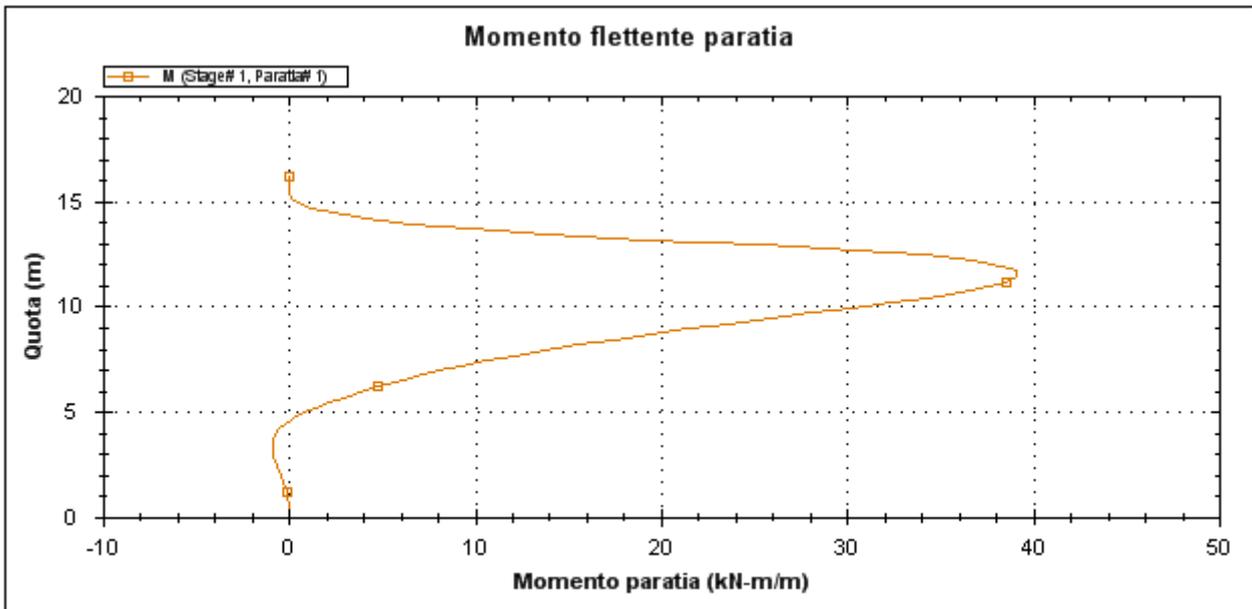


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

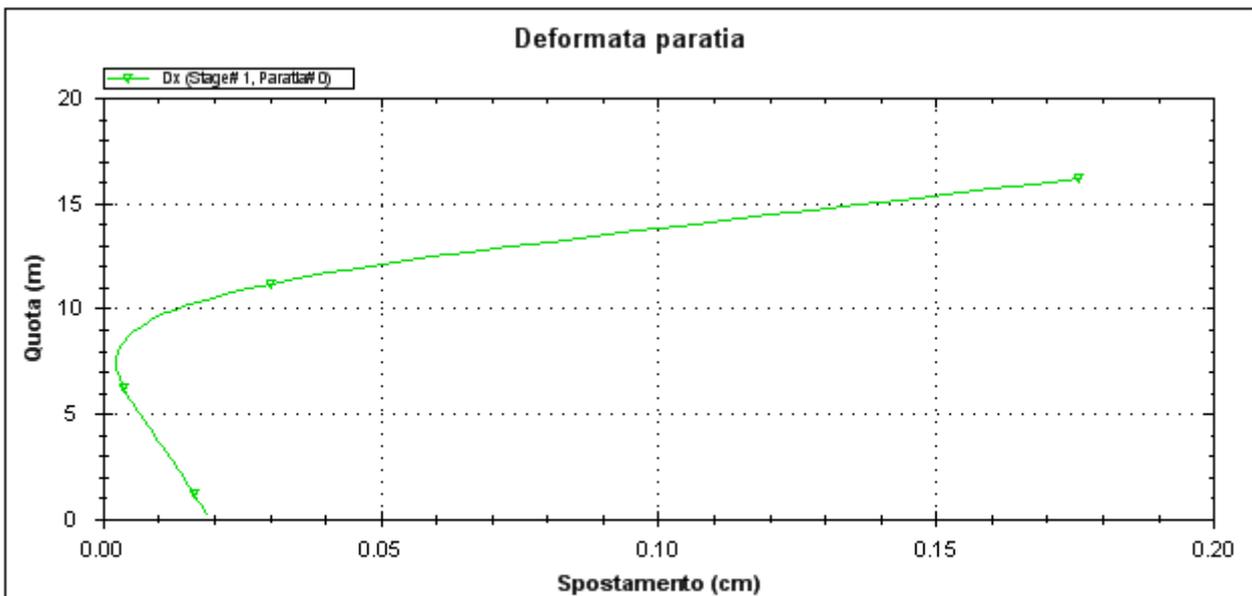
APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 113 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 114 di 170

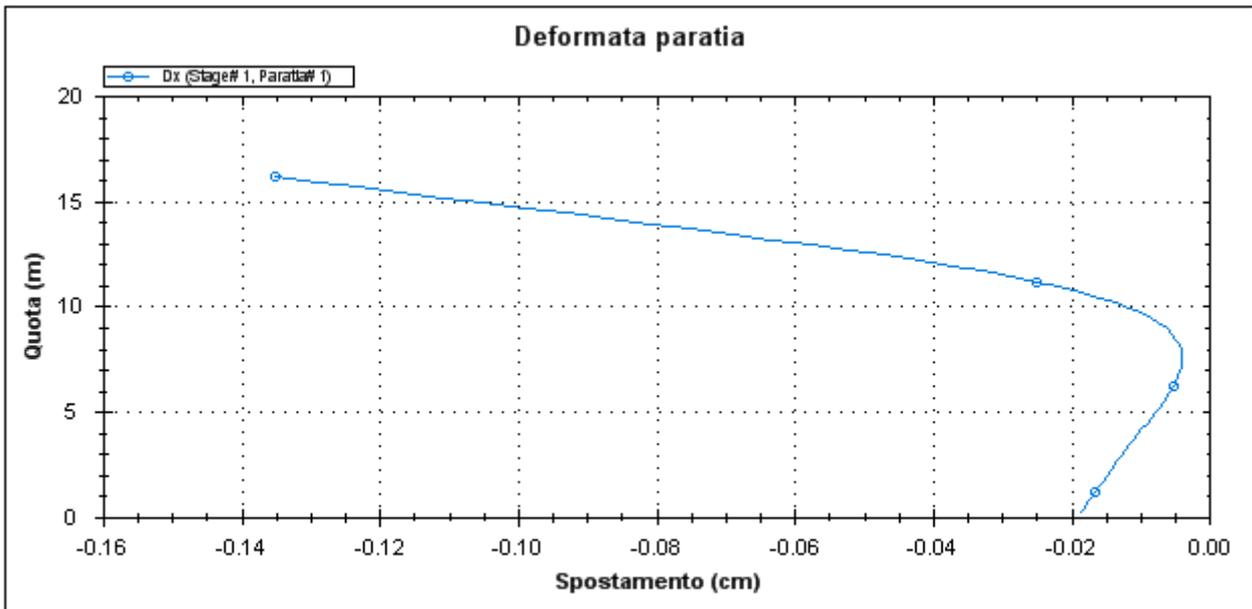


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

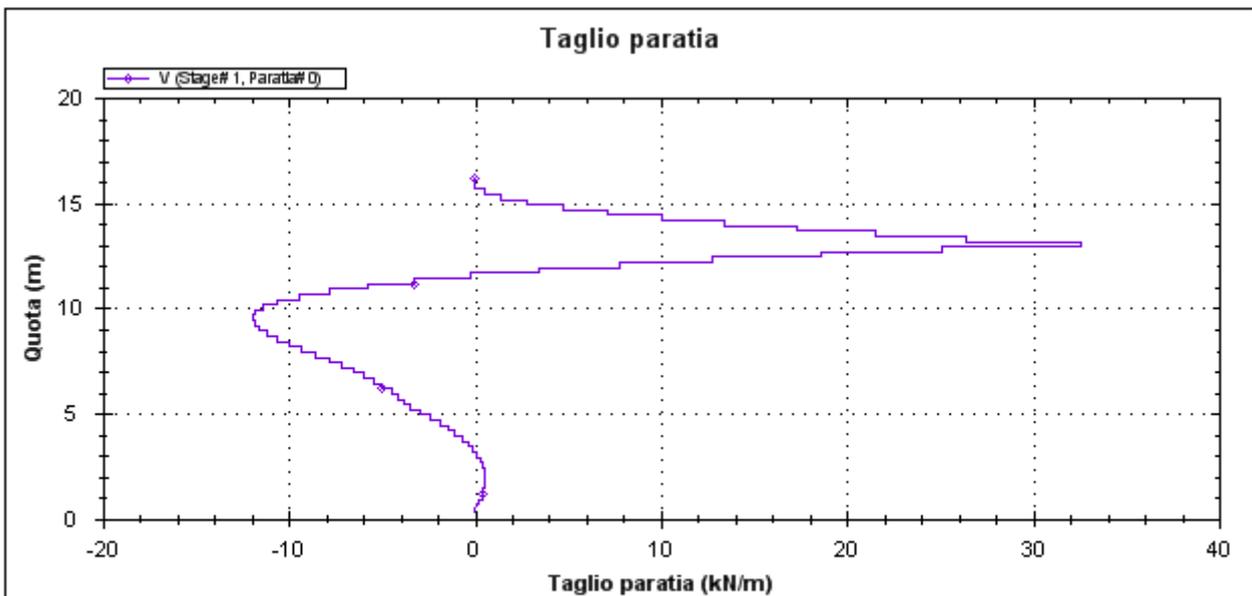


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 115 di 170

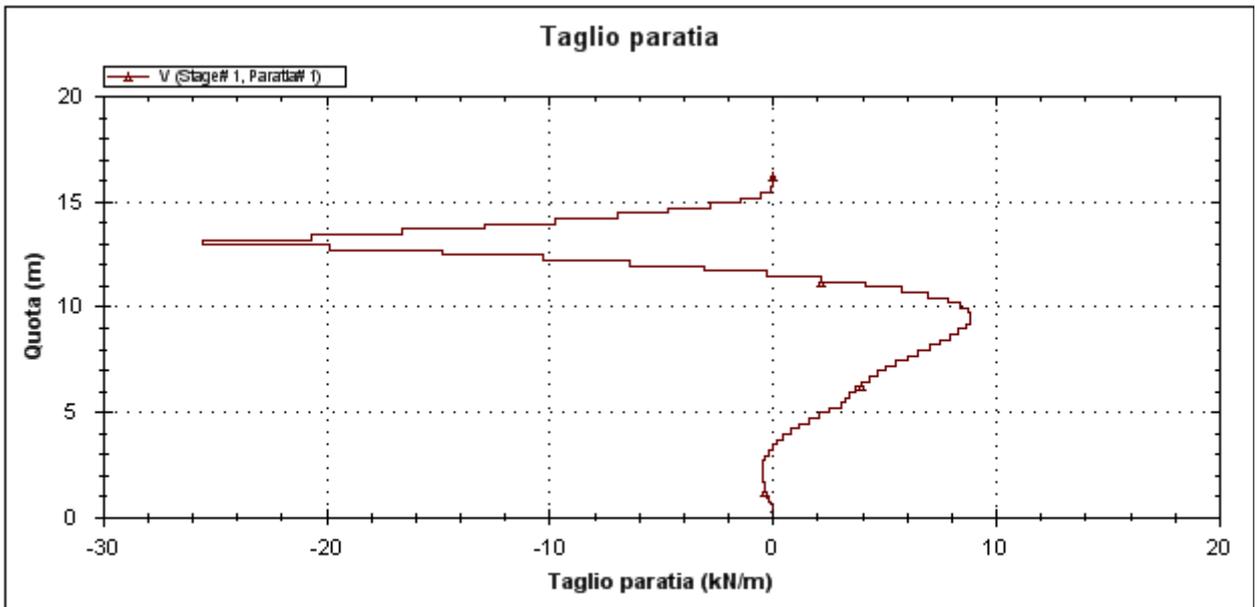


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

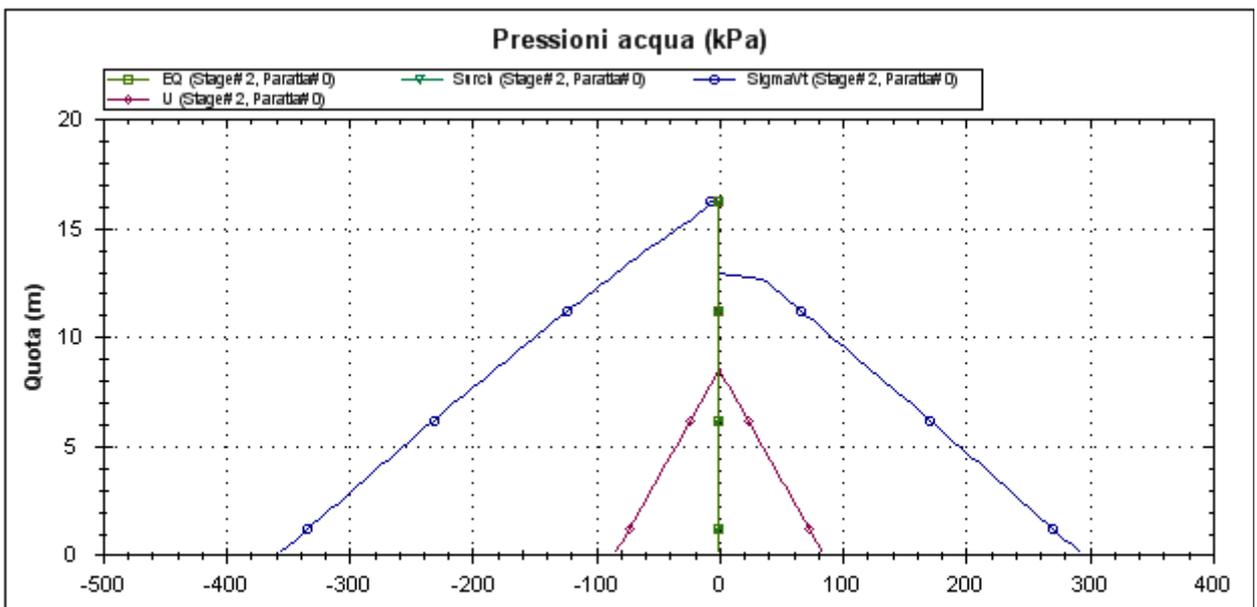


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE						
					(Mandataria) Sab (Mandante)  						
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 116 di 170	

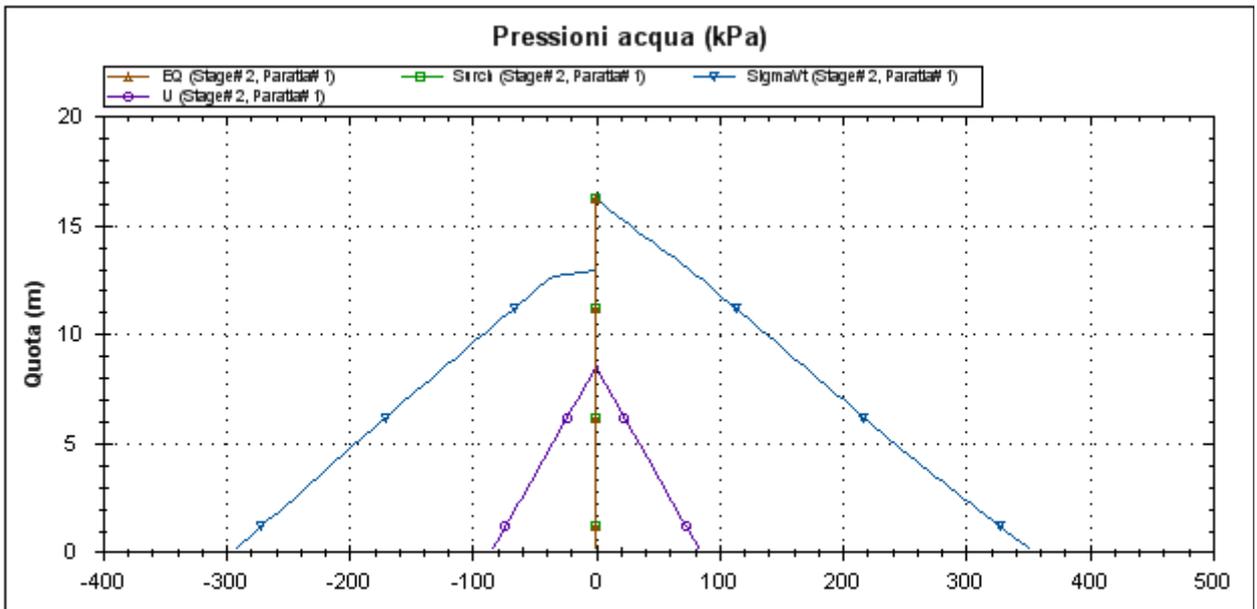


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

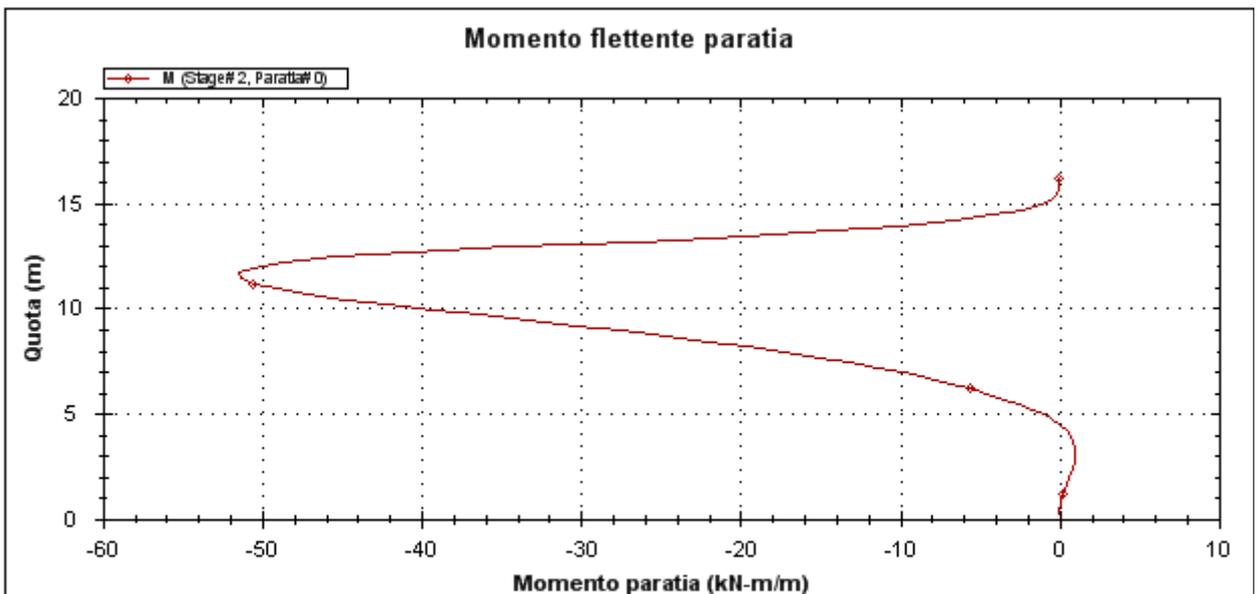


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 117 di 170

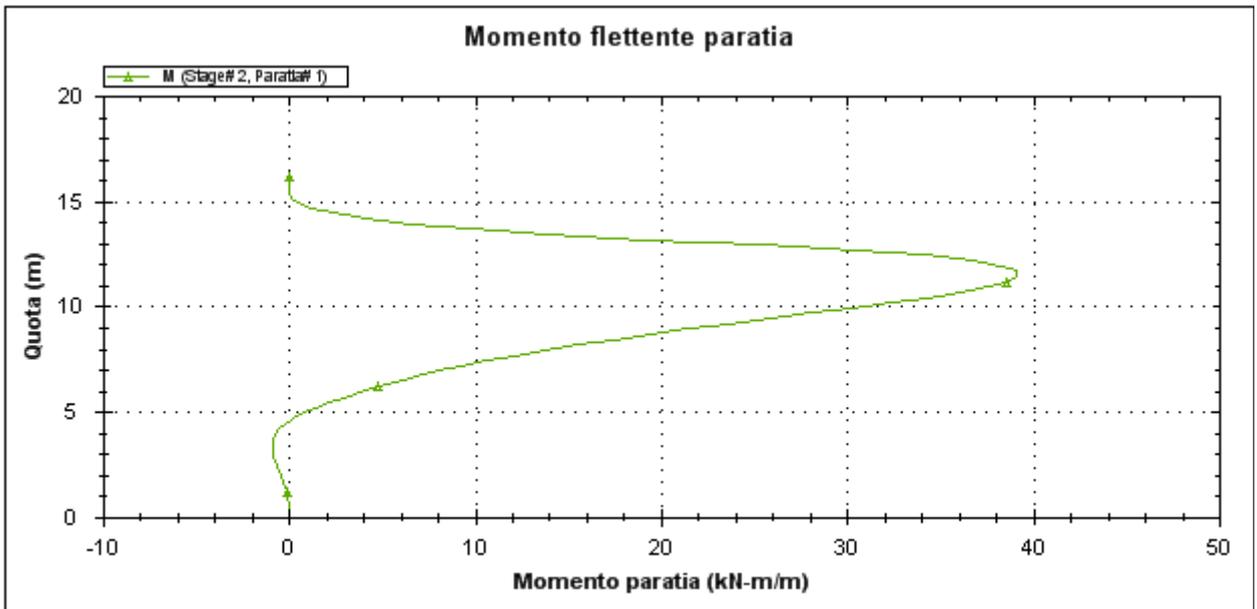


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

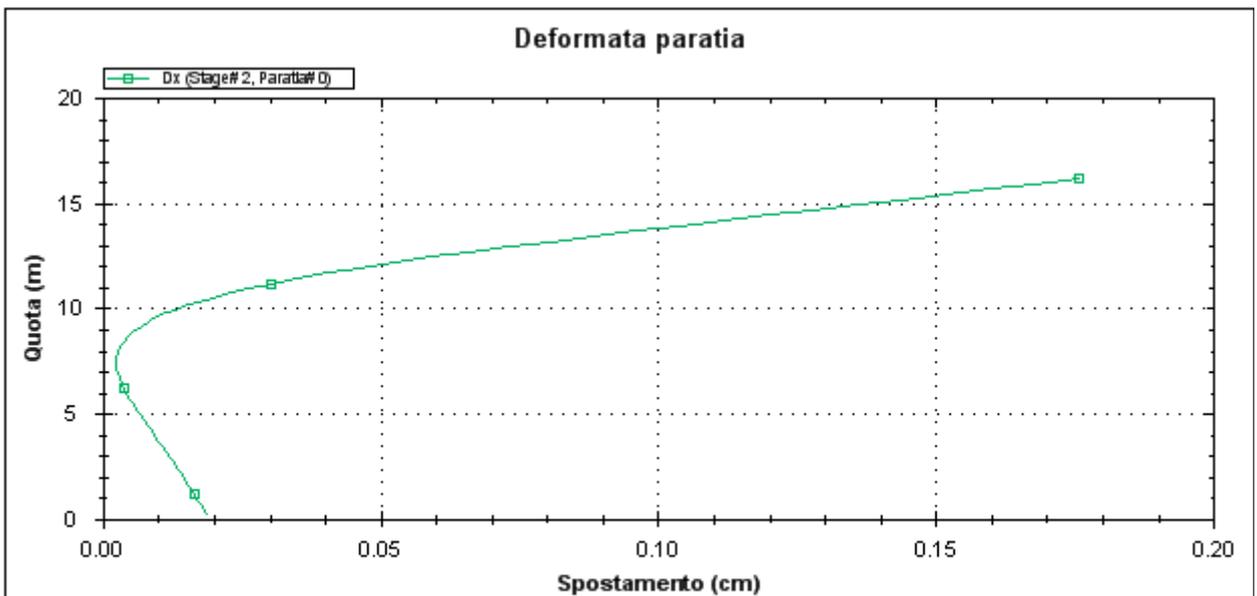


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 118 di 170

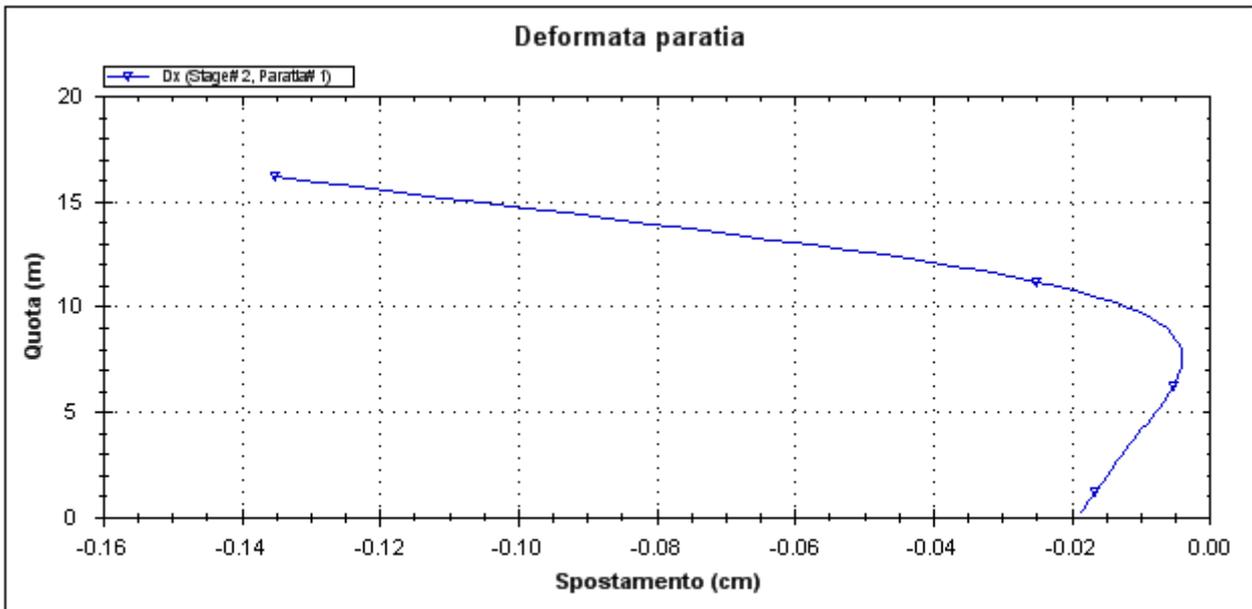


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

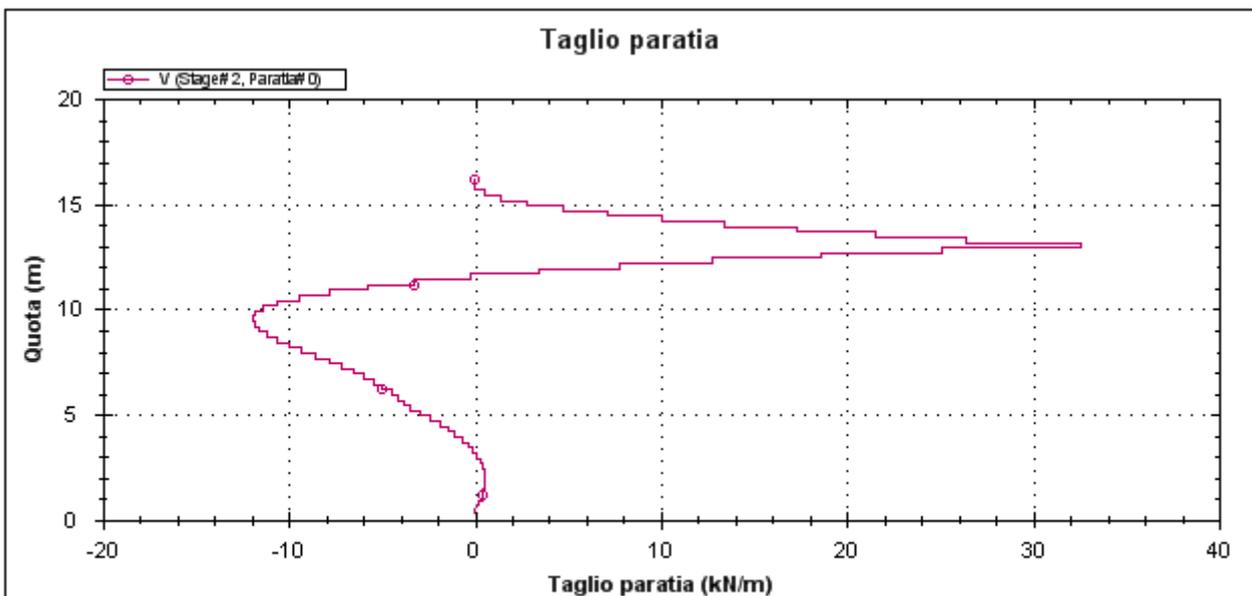


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 119 di 170

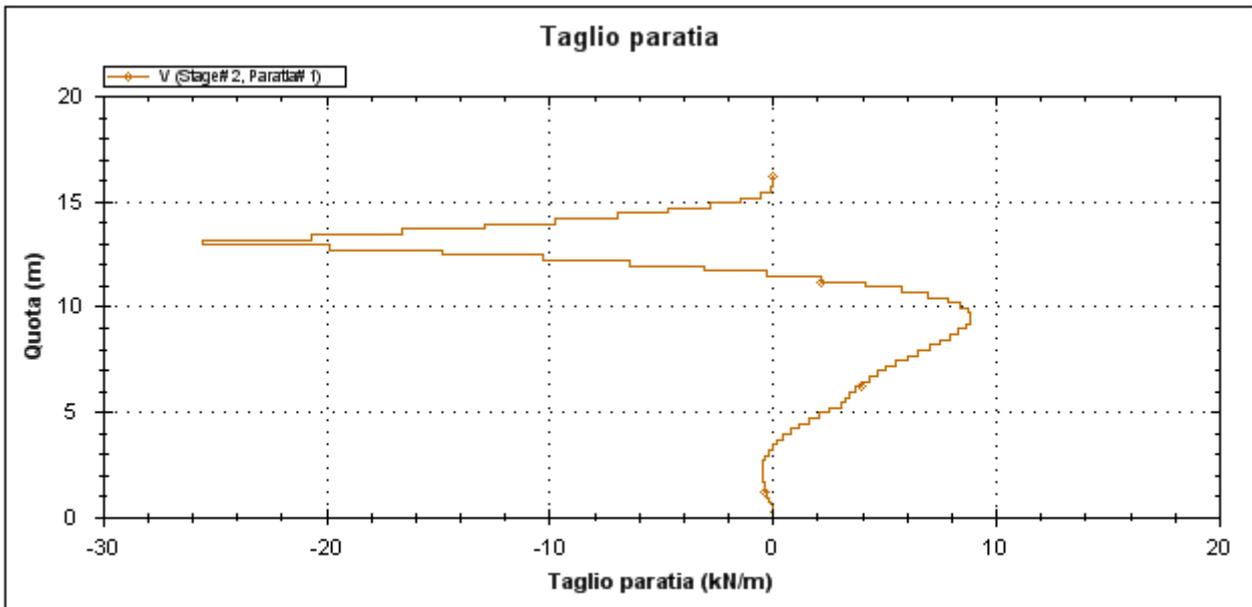


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

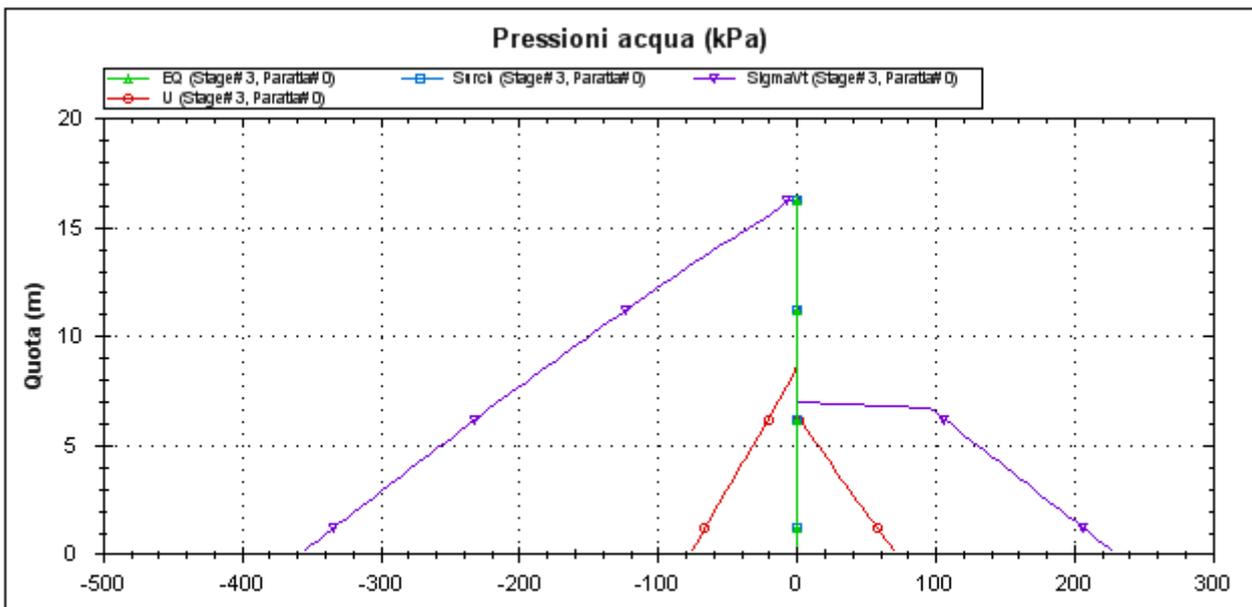


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 120 di 170

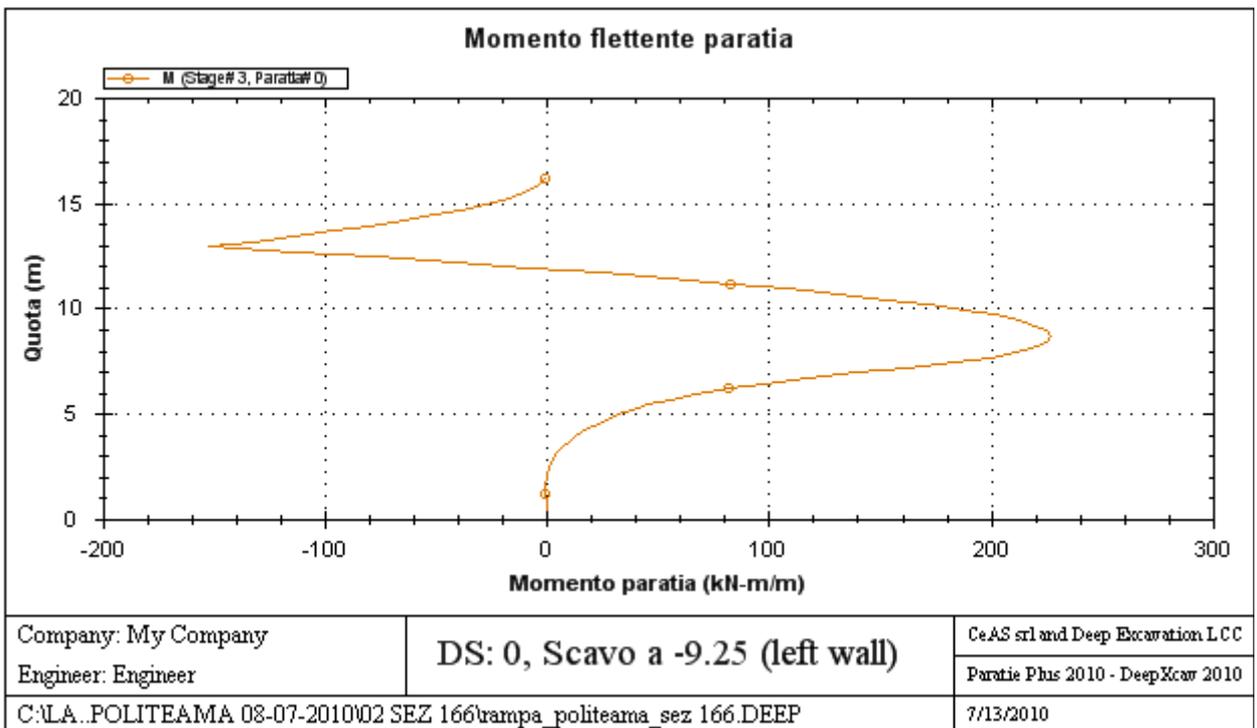
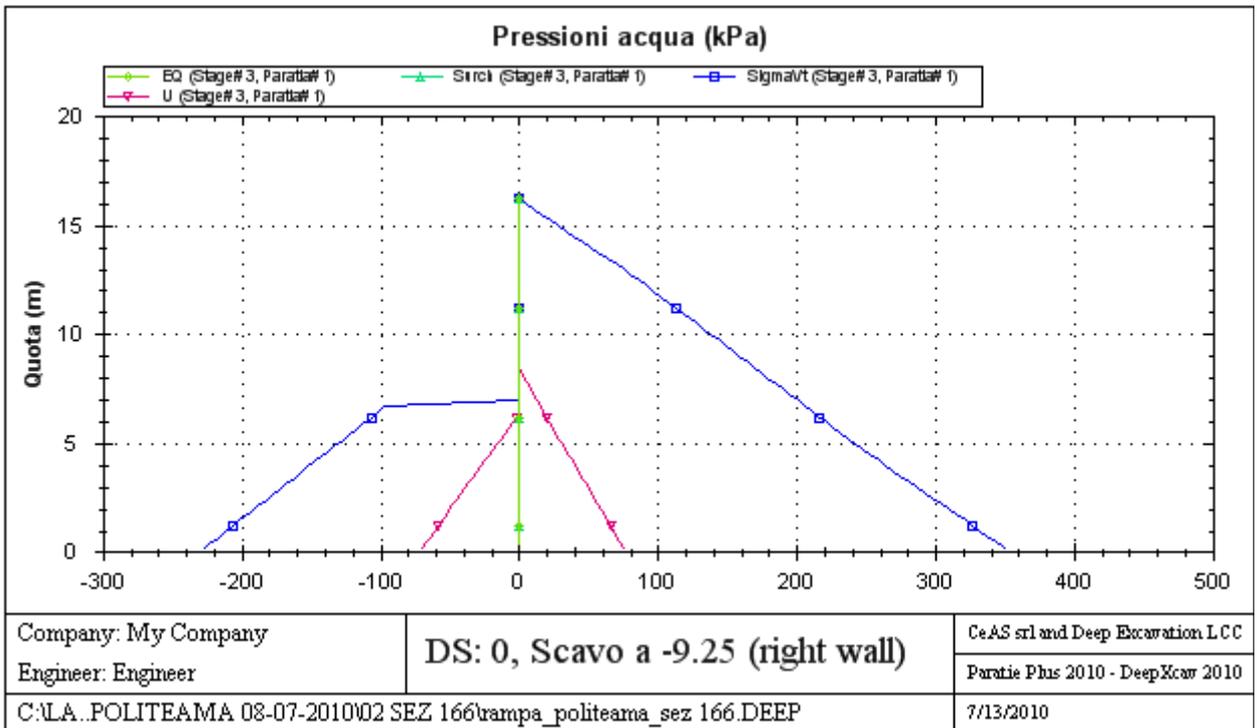


Company: My Company	DS: 0, Inserimento puntone 1 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

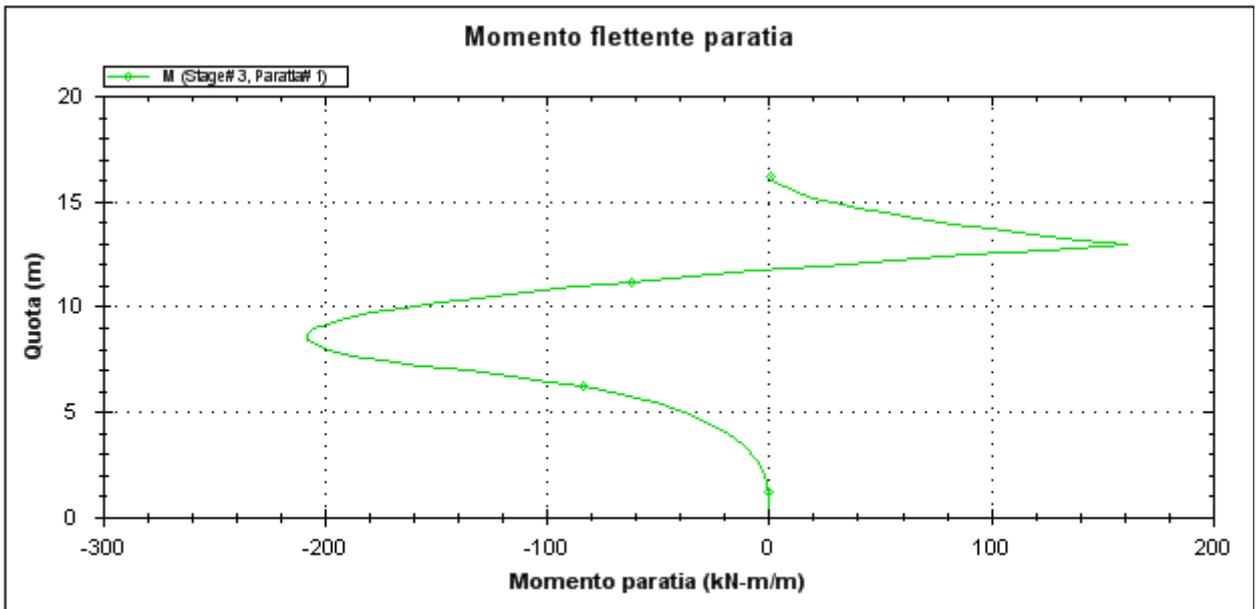


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

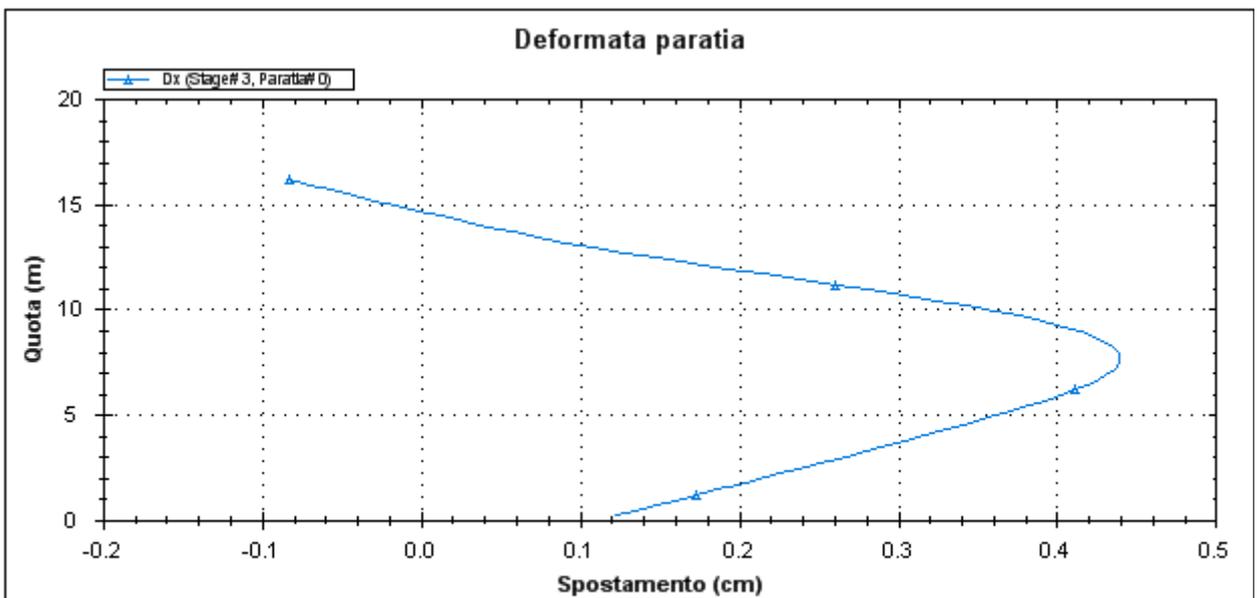
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 121 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 122 di 170

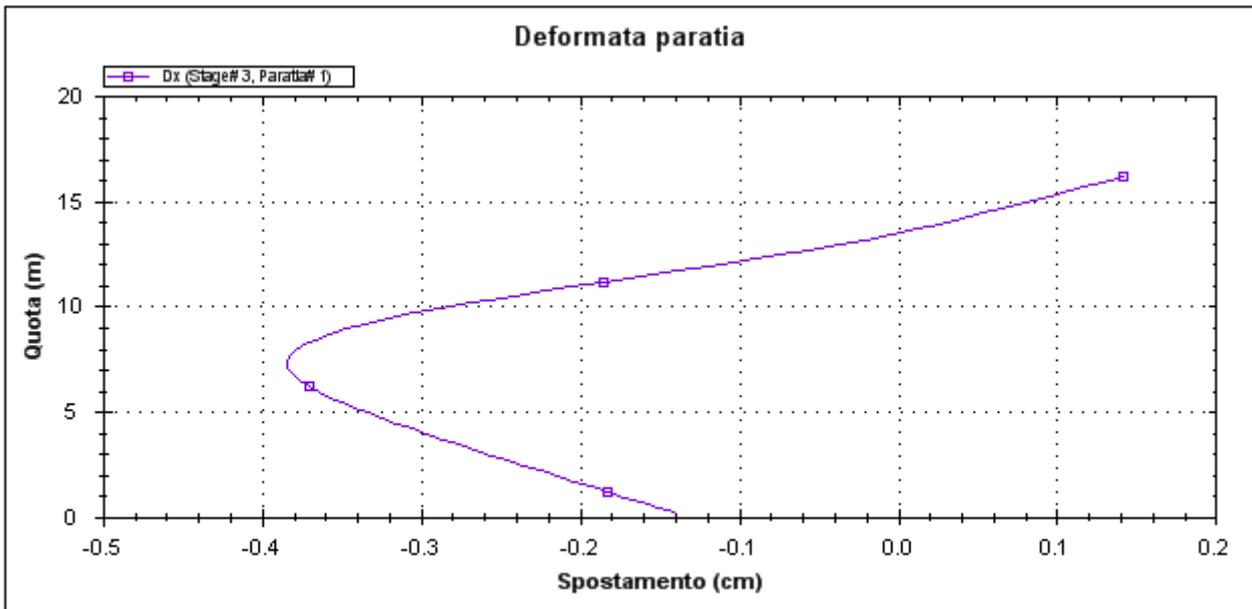


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

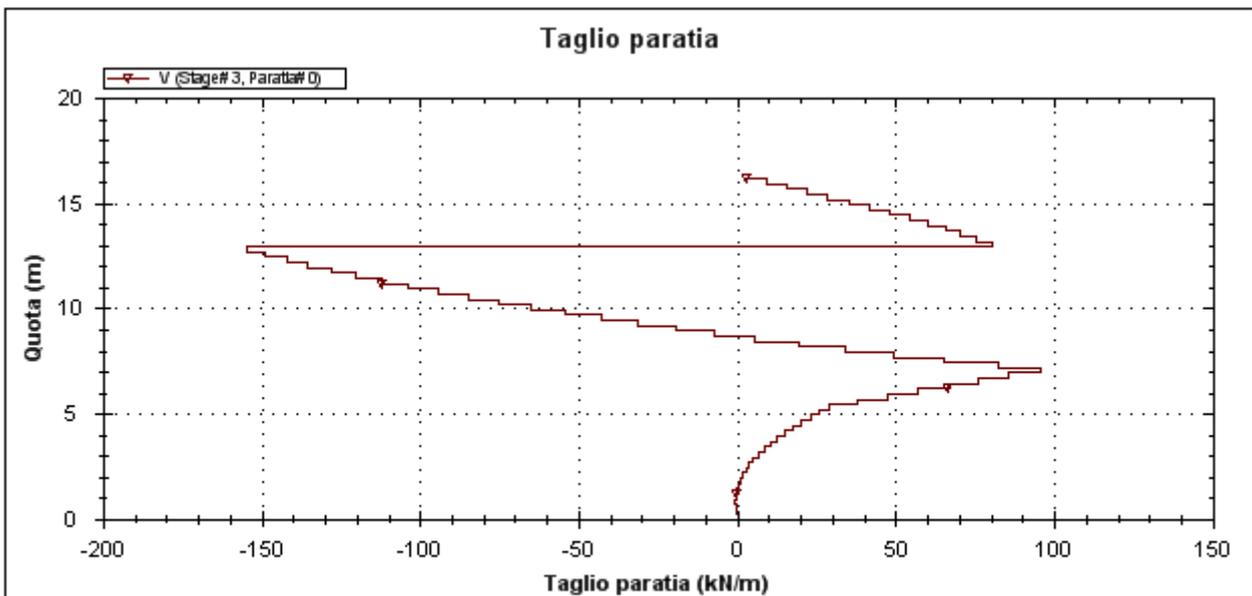


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 123 di 170	

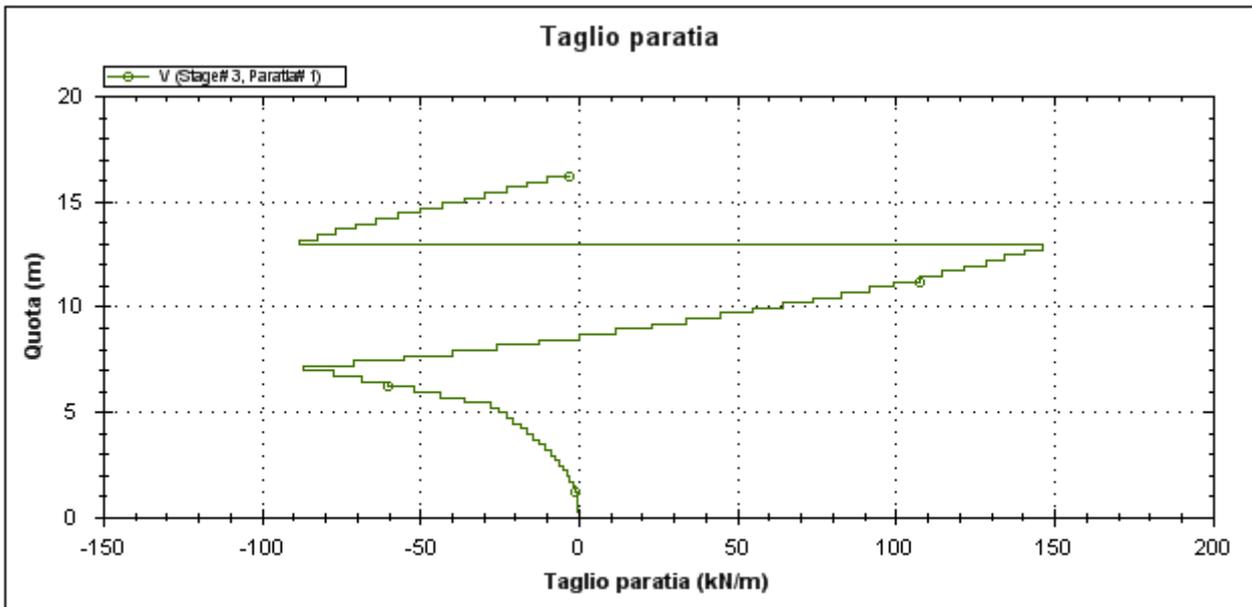


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

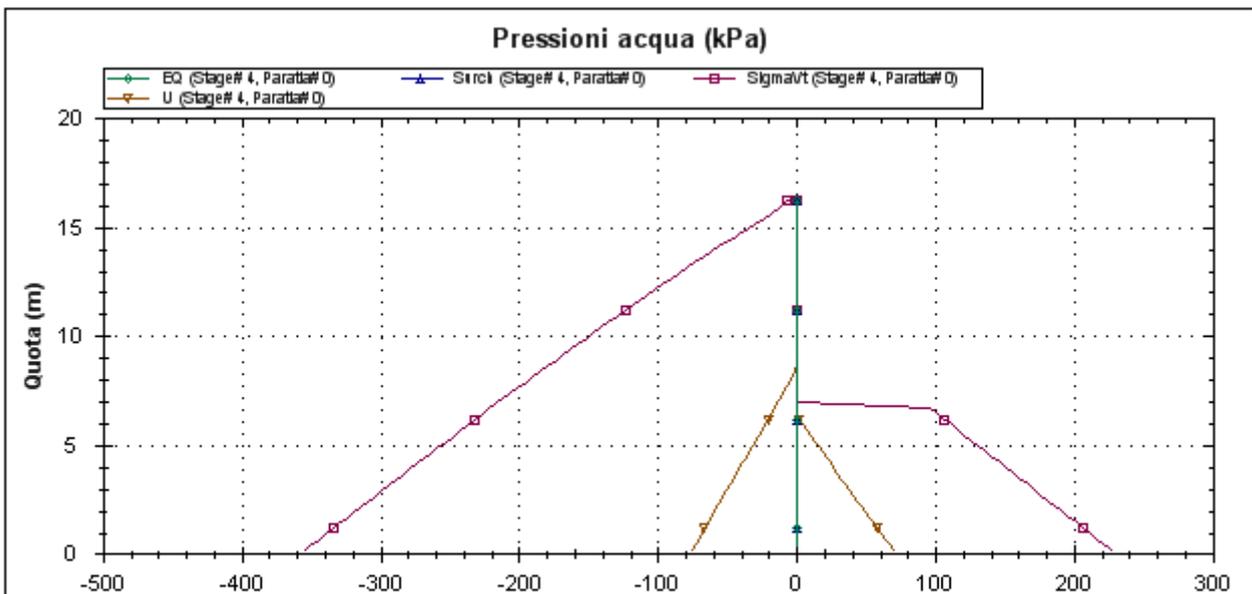


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 124 di 170

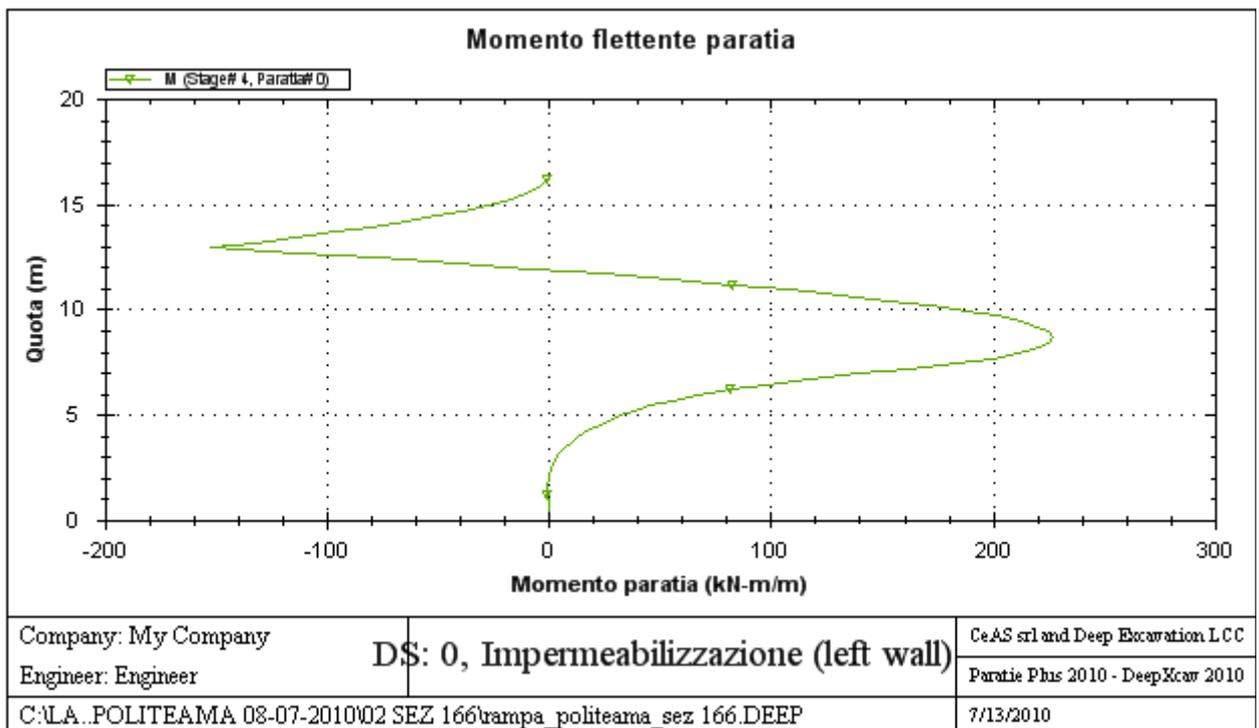
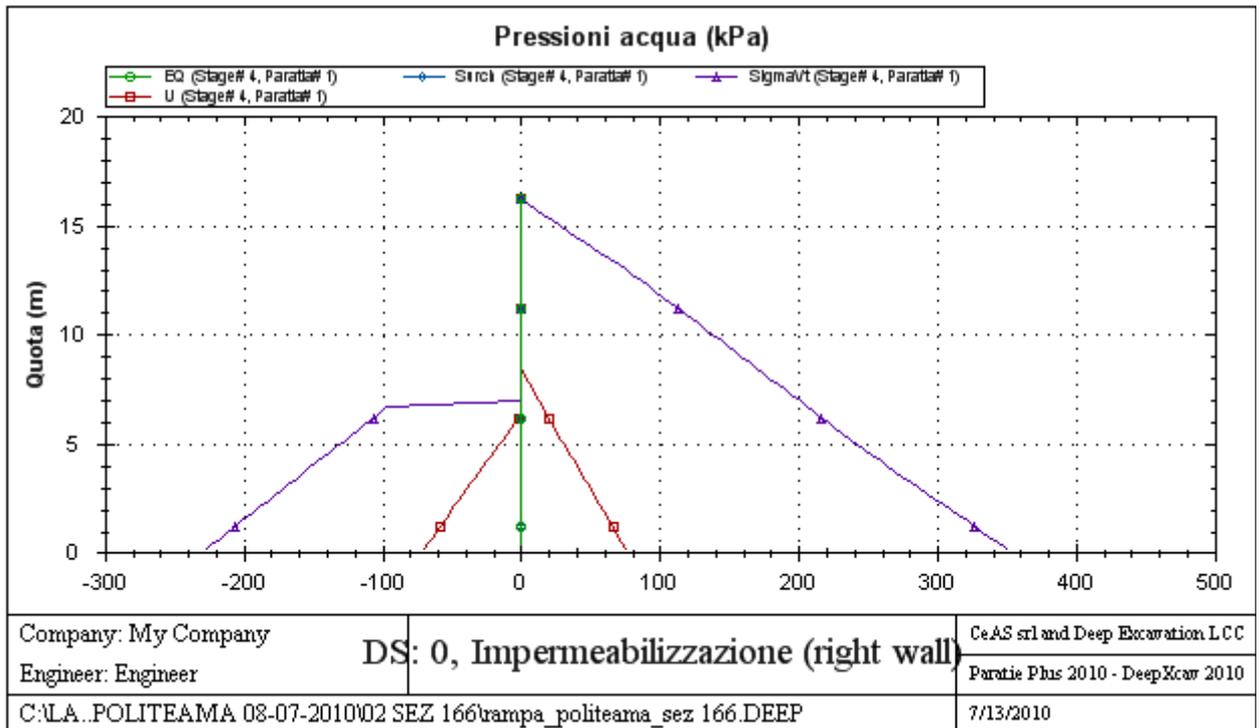


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -9.25 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

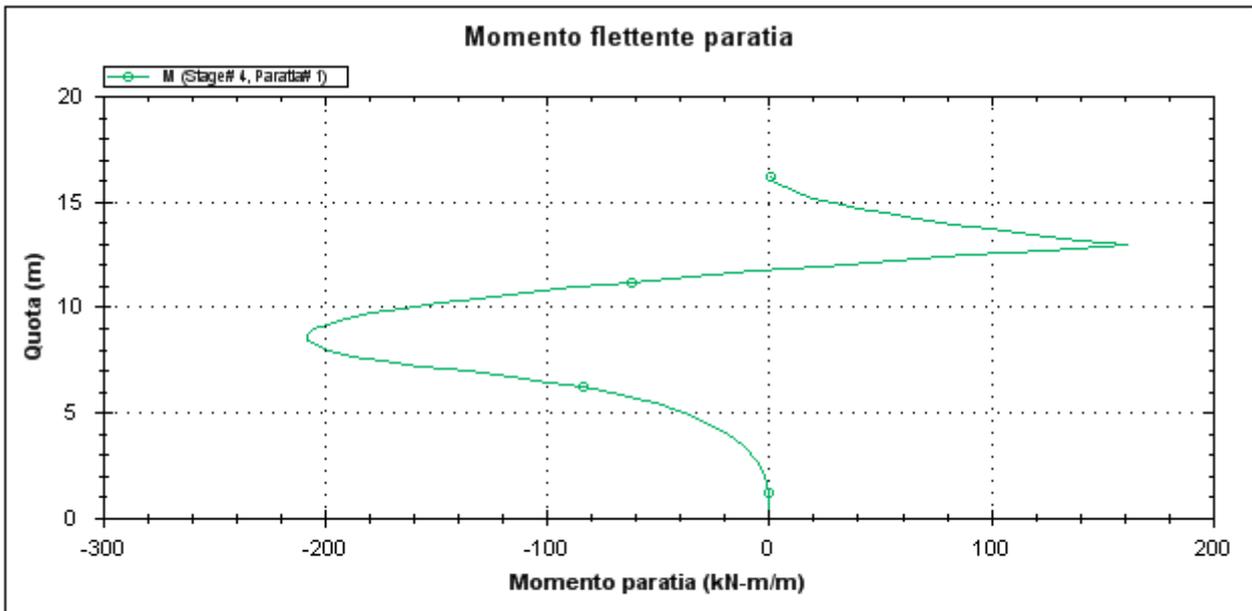


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

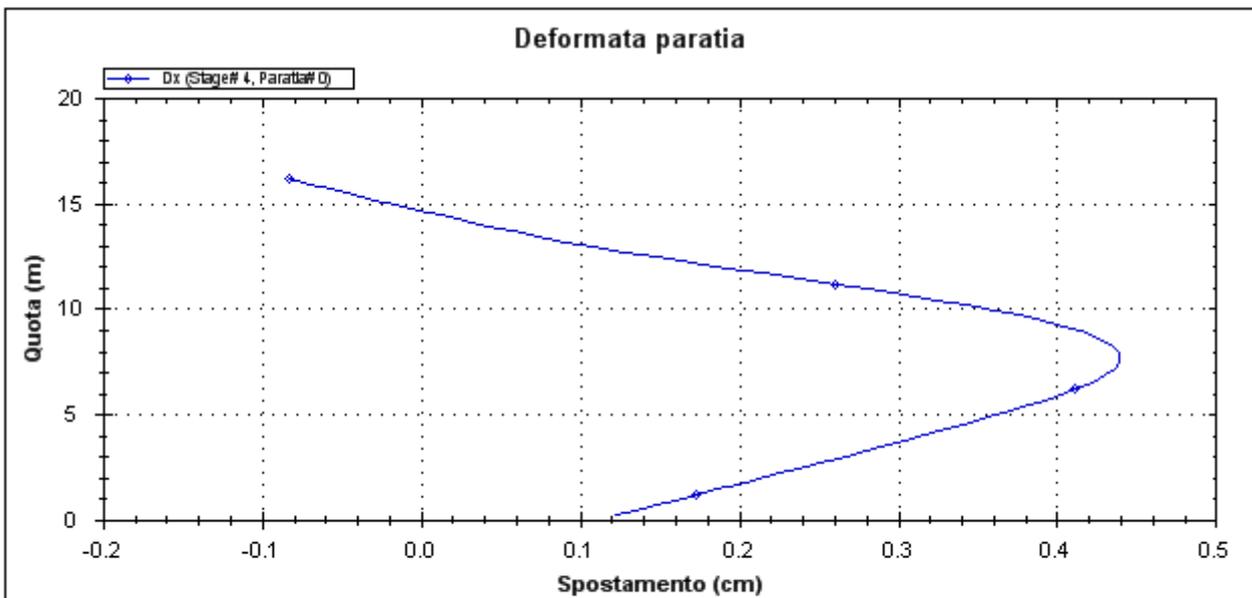
APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 125 di 170



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 126 di 170

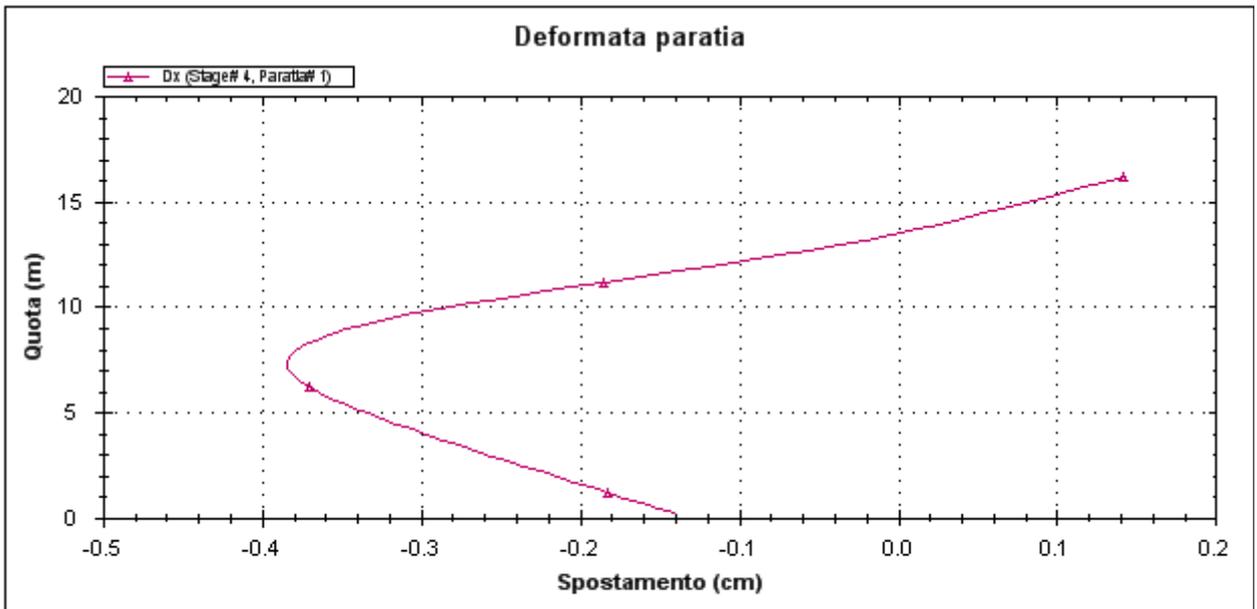


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

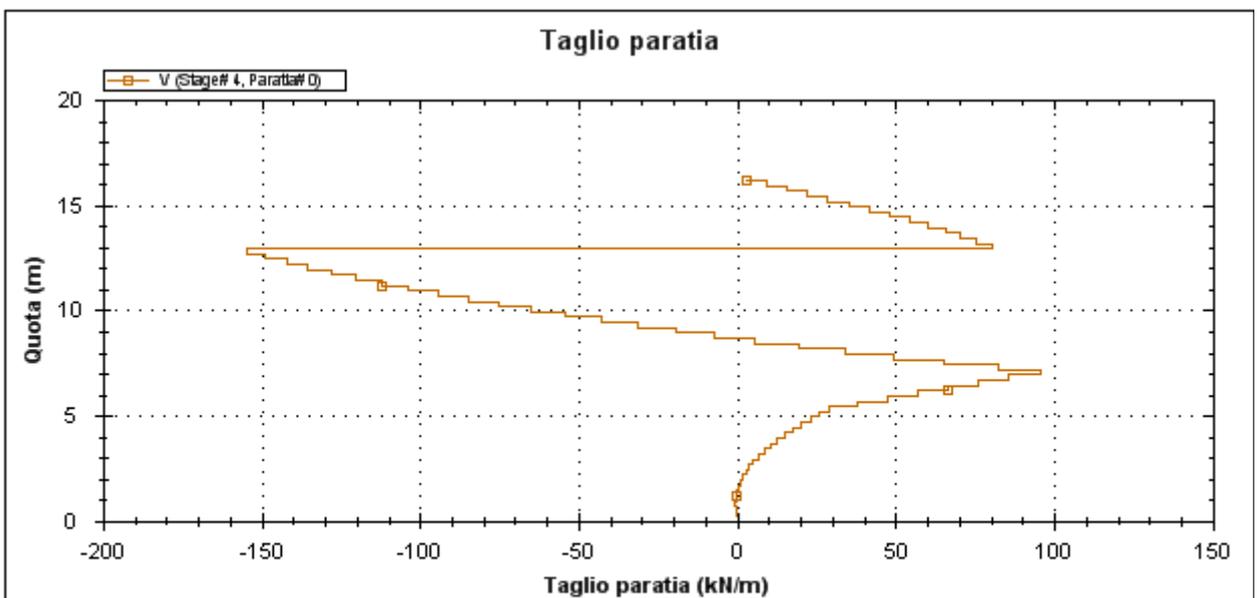


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE						
					(Mandataria) Sab (Mandante)  						
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 127 di 170	

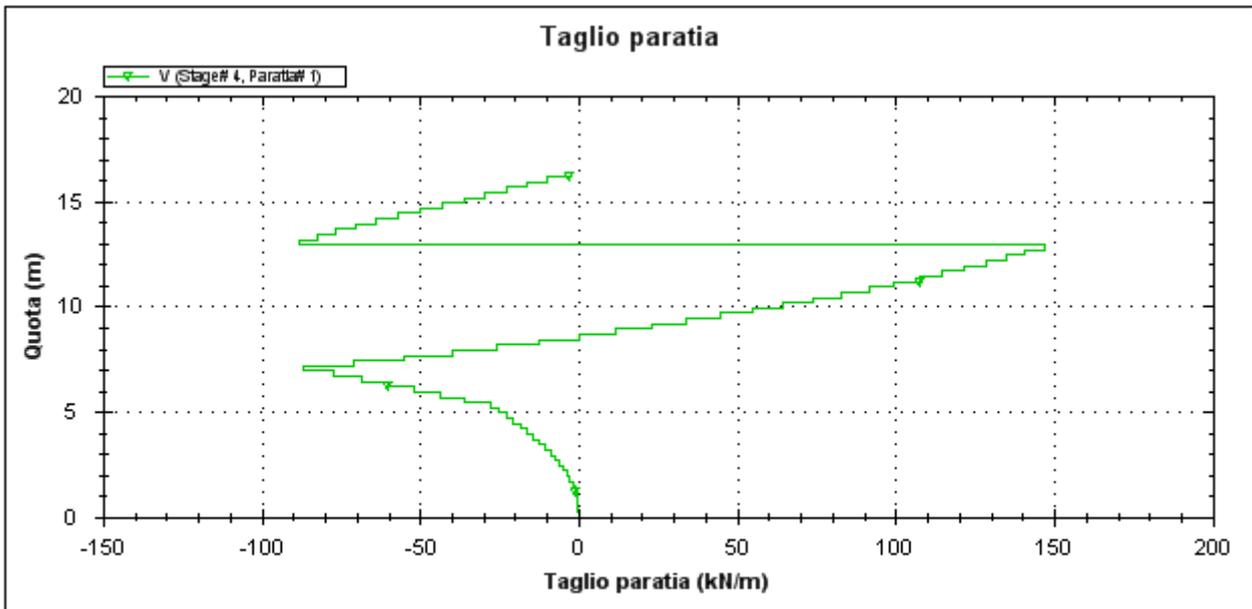


Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010



Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 128 di 170



Company: My Company	DS: 0, Impermeabilizzazione (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\LA..POLITEAMA 08-07-2010\02 SEZ 166\rampa_politeama_sez 166.DEEP		7/13/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p align="center">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 129 di 170

Sezione C

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)				
						 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 130 di 170

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

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	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Stage=Fase di scavo
Design Code=Codice di verifica
Ftan fr=fattore moltiplicatore tangente angolo di attrito
F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace
F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata
F EQ=fattore moltiplicatore reazione sismica
F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti
F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili
F perm supp=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante
F temp supp=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante
F earth Dstab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso sfavorevole
F earth stab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso favorevole
F GWT Dstab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica sfavorevole
F GWT stab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica favorevole
F HYD Dstab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica sfavorevole
F HYD stab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica favorevole
F UPL Dstab=fattore moltiplicatore per sifonamento sfavorevole
F UPL stab=fattore moltiplicatore per sifonamento favorevole

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)	Springs	Springs	Springs	Springs		Model	
Riporto	21	19	24	0	N/A	N/A	N/A	10000	20000	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	
Calacar	21	19	29	4.5	N/A	N/A	N/A	60000	96000	0.35	2.88	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbief	20.06	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Limi_sa	20.05	18	32	12.6	N/A	N/A	N/A	25000	40000	0.31	3.25	N/A	N/A	True	Linear	
FN_Alt	21	18	25	10	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbie	20	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
					 					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 131 di 170

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=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo
Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
18.63	Riporto	1	0.59
17.13	Calacarenite_	1	0.52
7.63	Sabbiefini_de	1	0.41
5.63	Limi_sabbiosi	1	0.47
-5.37	FN_Alt	1	0.58
-6.37	Sabbie_debqu	1	0.41

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe430	275	430	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)
C28/35	28	29962	25	10
C25/30	25	31476	25	10

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 132 di 170

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 (MPa)	Ultimate Tensile Strength Ftu (MPa)	Ultimate Shear Strength Fvu (MPa)	Density g (kN/m3)	Elastic E (MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome
strength fy=fyk=res
Fu=fuk=resistenza
Elastic E=modulo
Density g=peso
materiale acciaio ultima elastico specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome
f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls
Elastic E=modulo
Density g=peso
Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL

Name=nome
strength fy=fyk=resistenza
Elastic E=modulo
materiale acciaio elastico

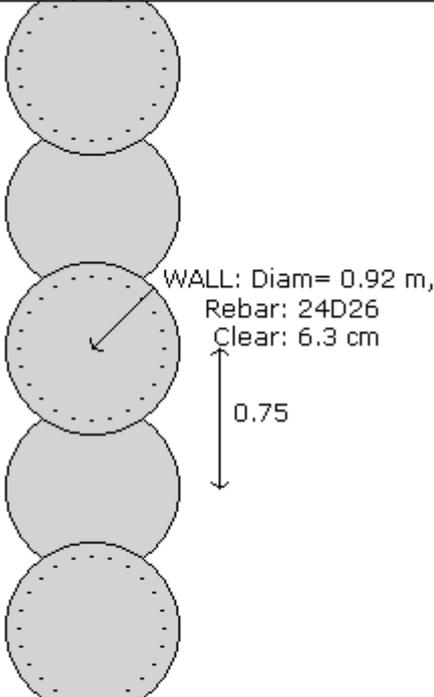
WOOD=legno

Name=nome
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
Elastic E=modulo elastico
materiale specifico

DATI PARATIE

Sezione paratia0: Paratia sx

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 133 di 170	

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

Wall uses wall section0: Palo_920

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 18.3 m Quota piede paratia: 6.3 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.5 Spessore paratia = 0.92

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.5 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1.5

$f_c'_{cls} = 28$ F_y barre = 450 $E_{cls} = 29962$ F_cT calcestruzzo a trazione = 10% di F_c'

f_y profilati in acciaio = 275 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

$D = 92$ m $B = 100$ m $A = 6647.610054996$ cm² $I_{xx} = 3516585.71909289$ cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: $N = 24$ bars #D26 = $A_{sTop} 127.416$ cm², $C_{top} = 7.6$ m

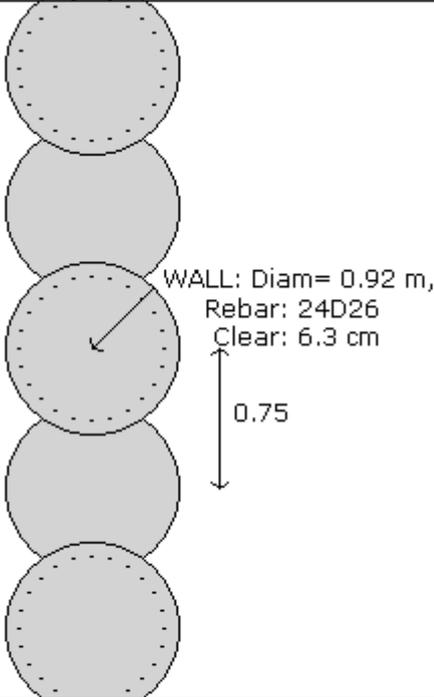
Bottom rebars: $N = 24$ bars #D16 = $A_{sBot} 12.066$ cm², $C_{bot} = 7.62$ m

Shear reinforcements

Bar #D14 = $A_s 1.539$ cm², $s_v = 12$ m, $s_H = 0$ m

Sezione paratia1: Paratia dx

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 134 di 170

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

Wall uses wall section0: Palo_920

Tipo paratia: Pali secanti: pali secanti in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 16.8 m Quota piede paratia: 6.8 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.5 Spessore paratia = 0.92

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.5 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 1.5

fc' cls = 28 Fy barre = 450 Ecls = 29962 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 275 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali secanti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 92 m B = 100 m A = 6647.610054996 cm2 lxx = 3516585.71909289 cm4

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 24 bars #D26 = AsTop 127.416 cm2, Ctop = 7.6 m

Bottom rebars: N = 24 bars #D16 = AsBot 12.066 cm2, Cbot = 7.62 m

Shear reinforcements

Bar #D14 = As 1.539 cm2, sV = 12 m, sH = 0 m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
<p style="text-align: center;">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 135 di 170

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 fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=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

Fy=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

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions: Left Wall

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

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE						
						(Mandataria) Sab (Mandante)  						
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA						
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 136 di 170		

	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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
Resist 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)

Summary of stage assumptions: Right Wall

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 137 di 170

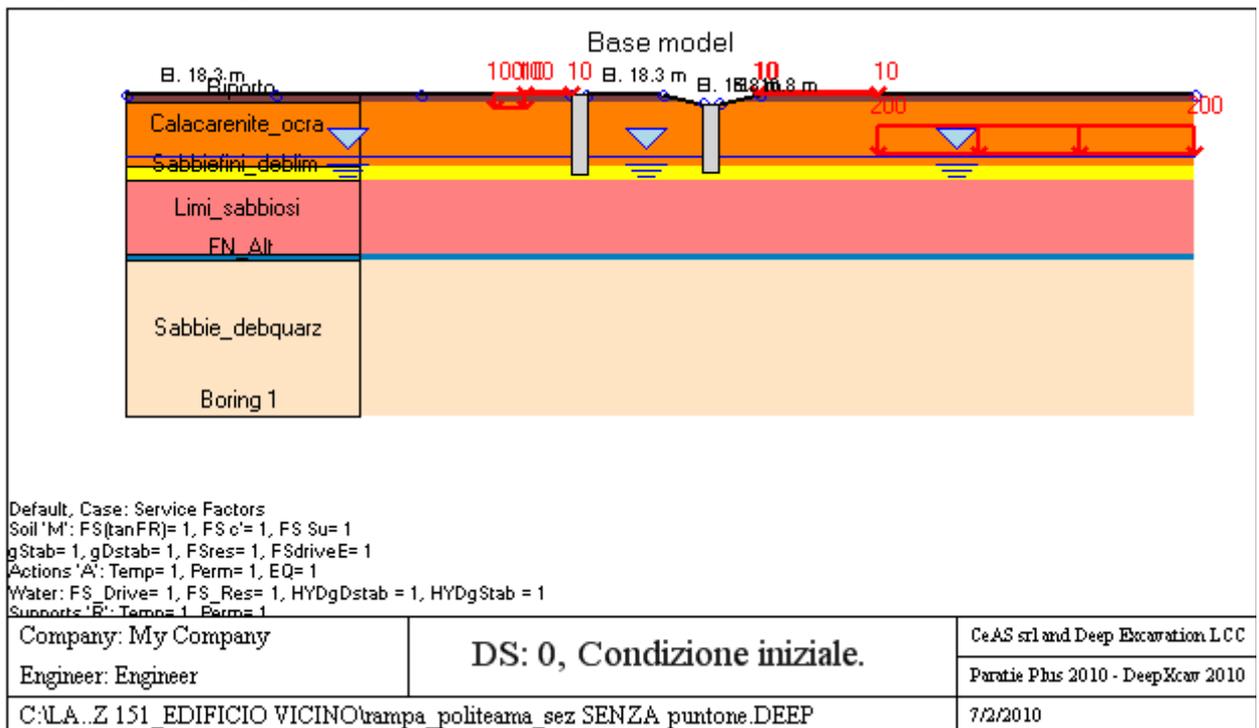
Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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)

GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 139 di 170

Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage (left wall)

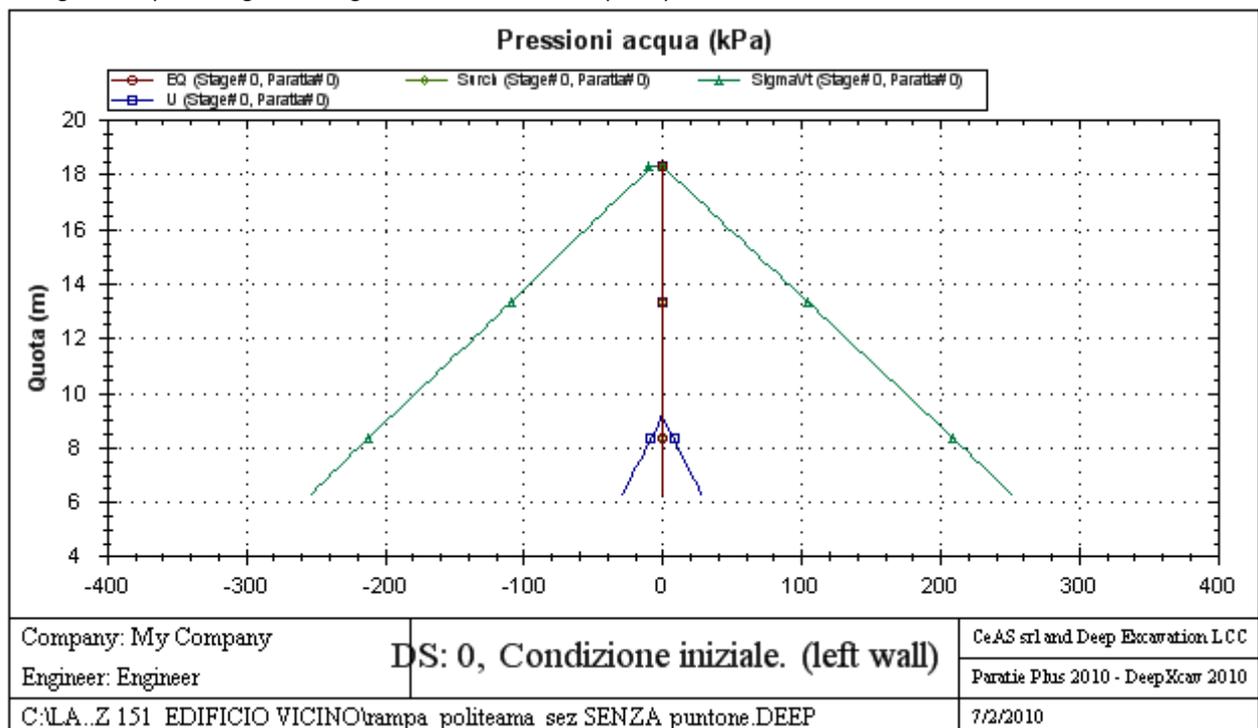
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	6.322	1.979
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	11.56	1.917
Stage #2	N/A	N/A </td <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>8.897</td> <td>1.533</td>	N/A	N/A	8.897	1.533

Embedment FS vs Stage (right wall)

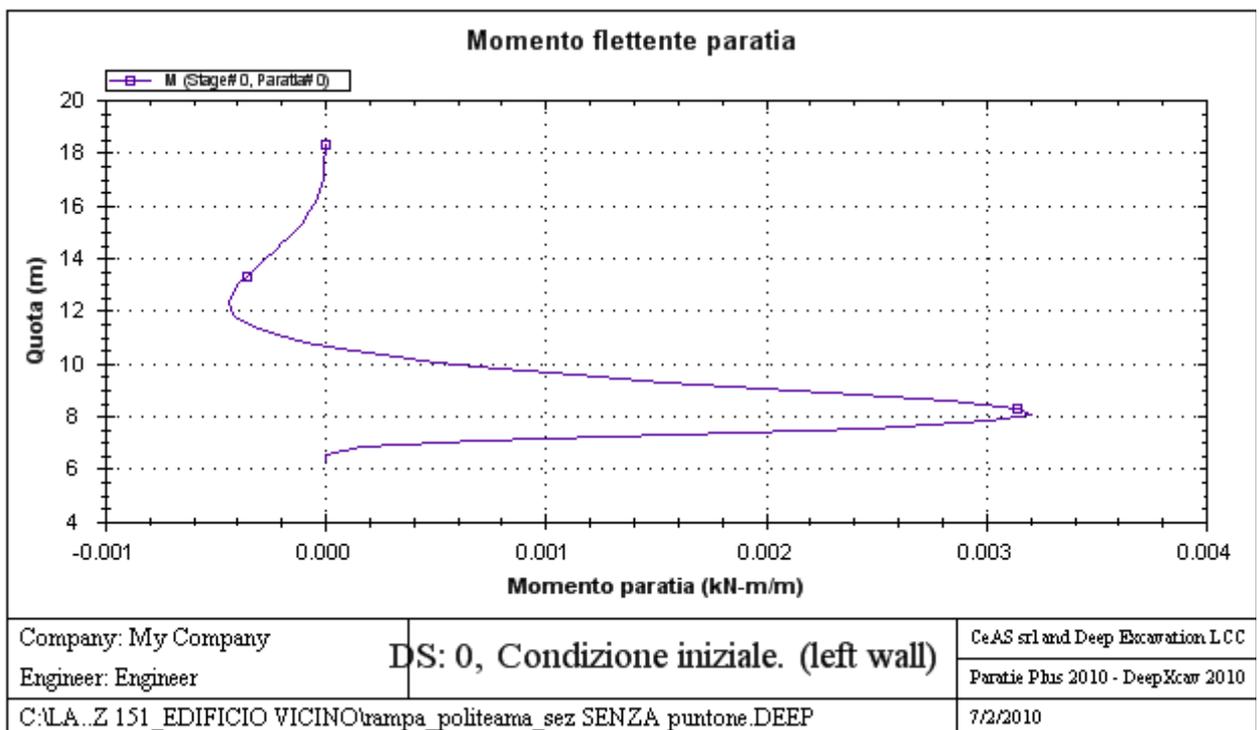
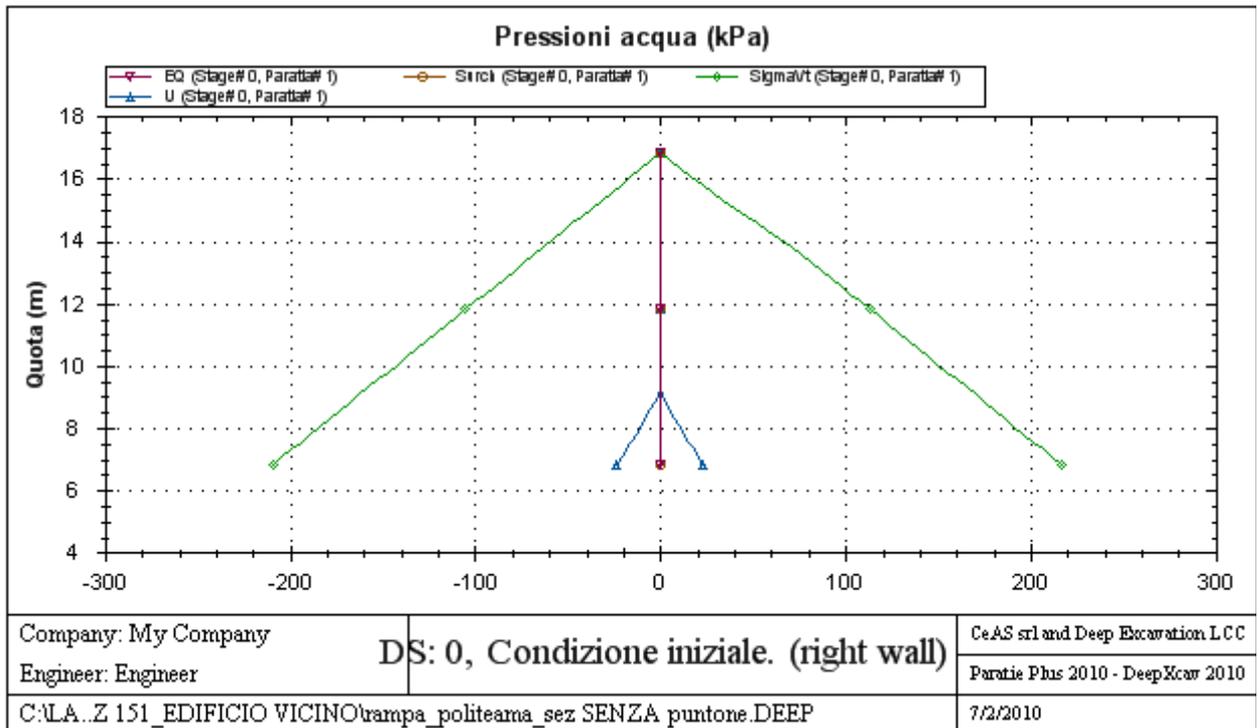
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	13.924	1.959
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	13.924	2.402
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	8.095	1.705

GRAFICI FASI DI SCAVO

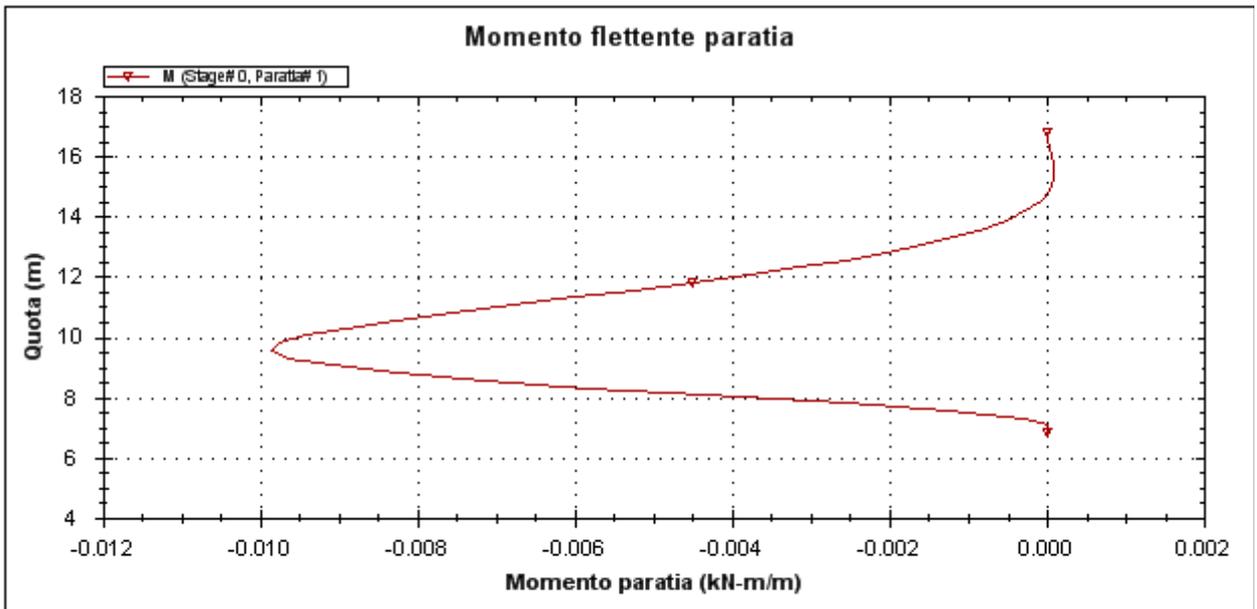
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



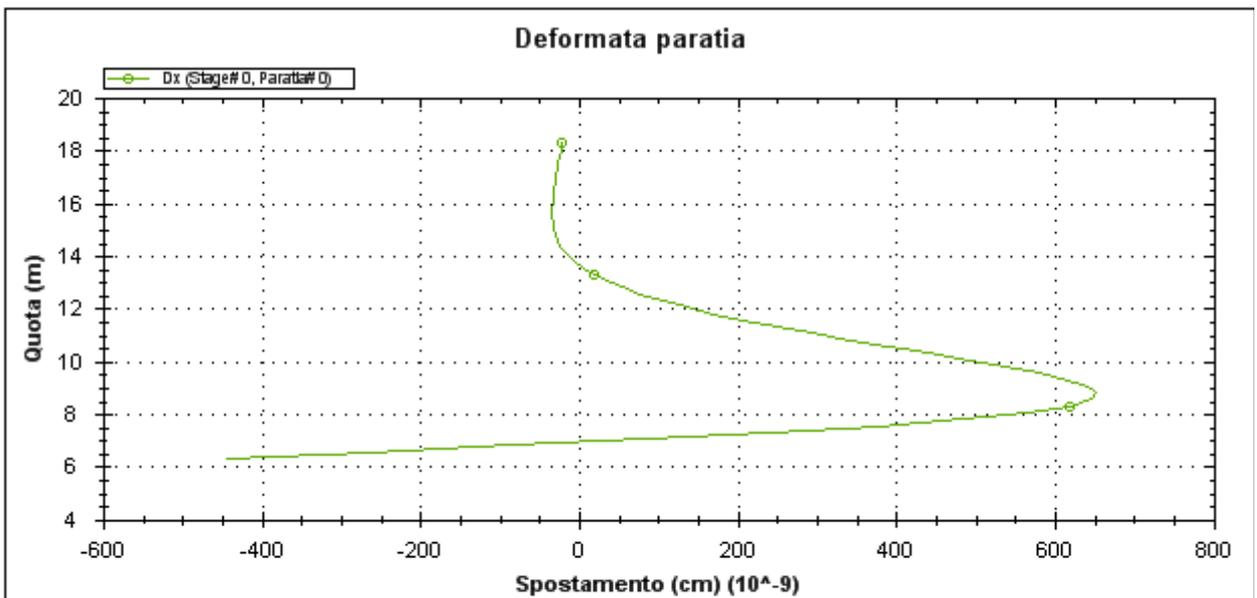
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 140 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 141 di 170

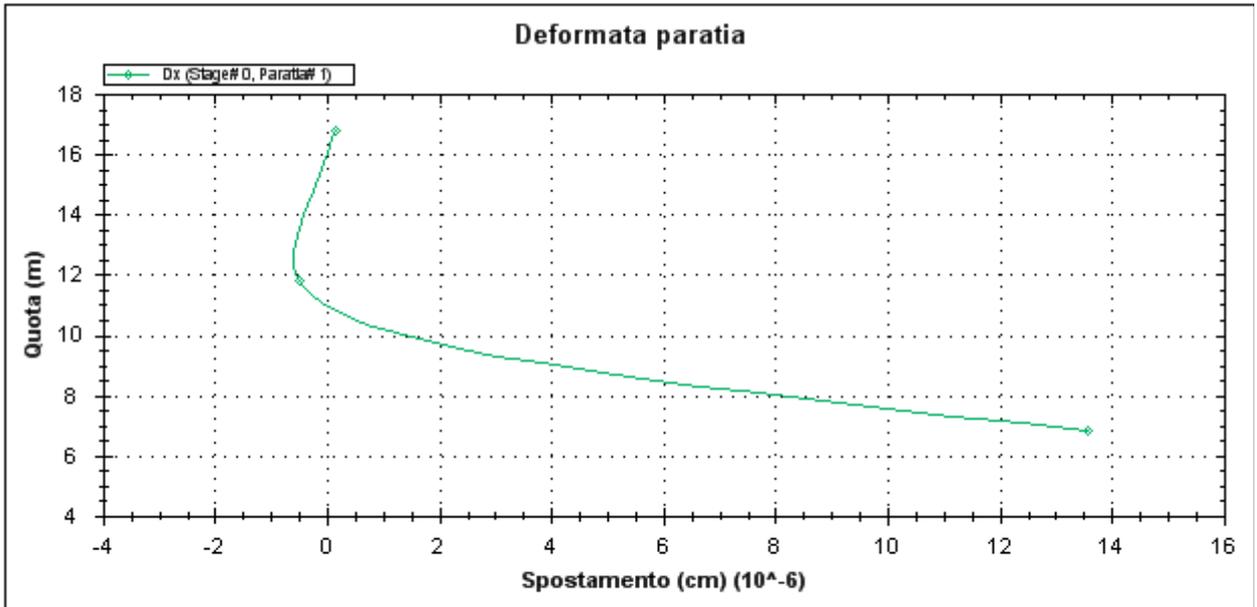


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

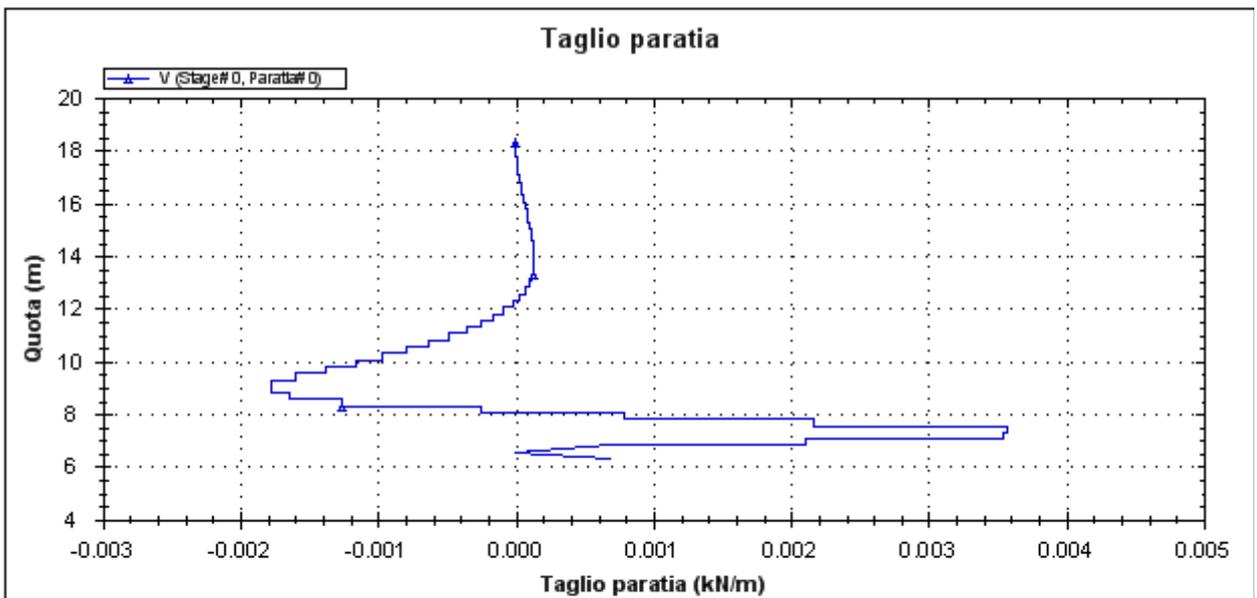


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 142 di 170

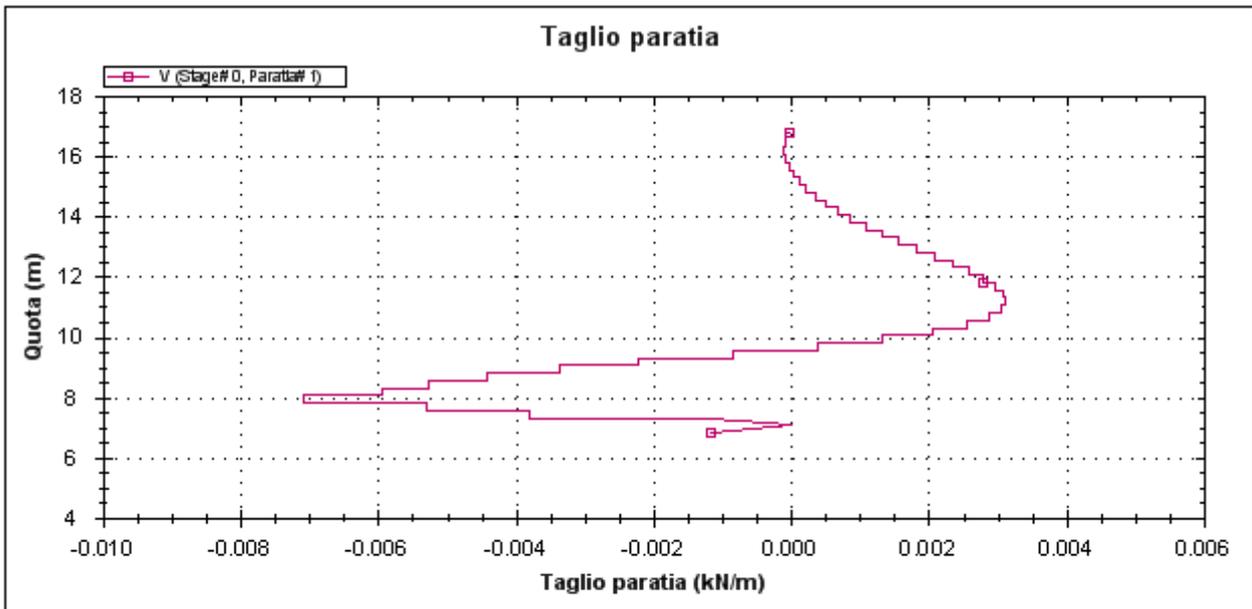


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

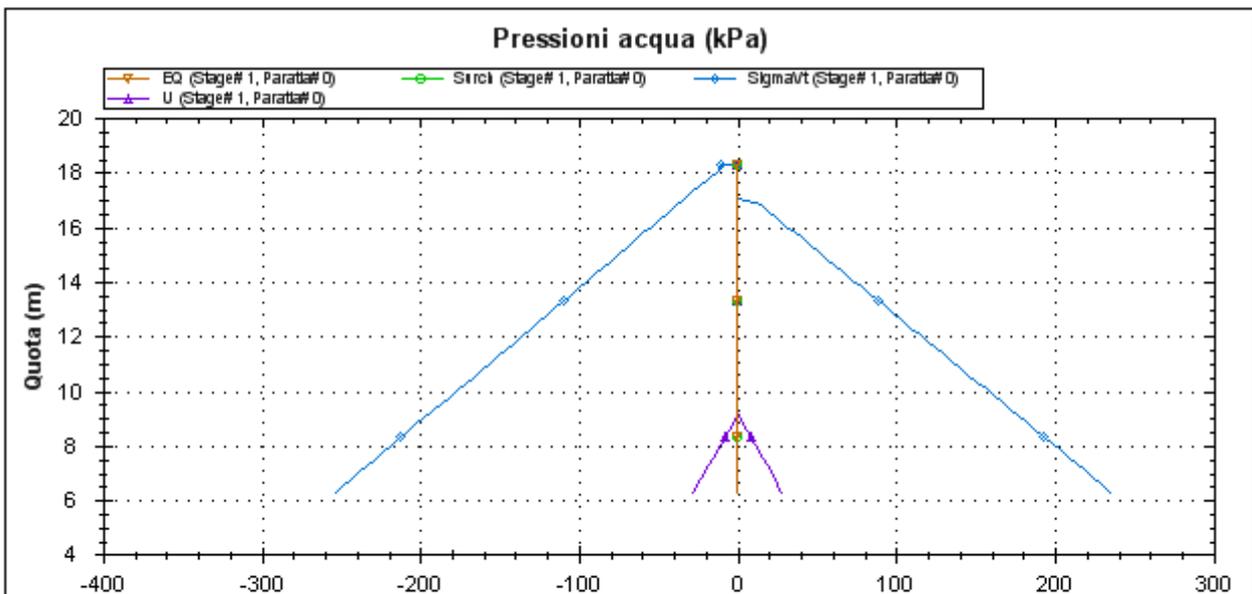


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 143 di 170

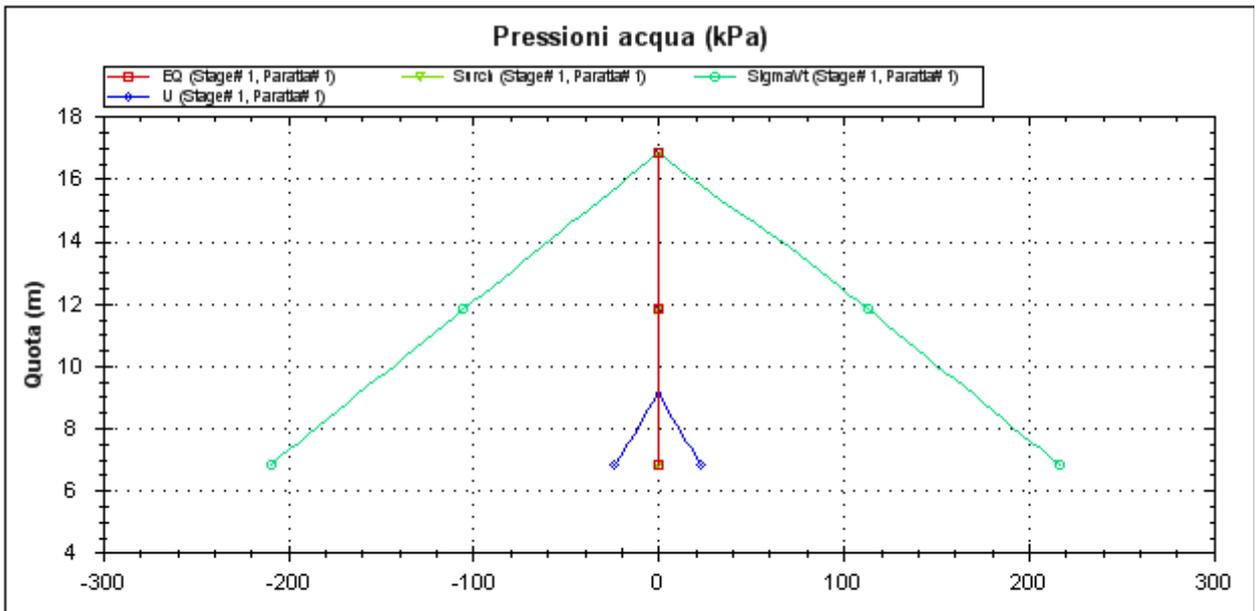


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

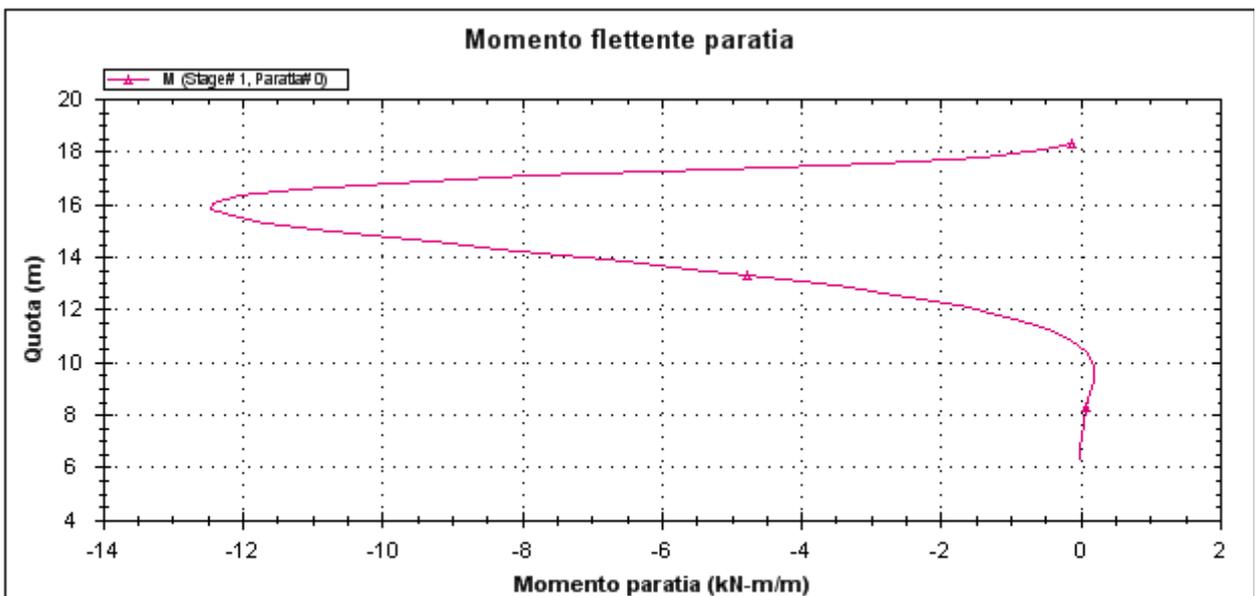


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 144 di 170

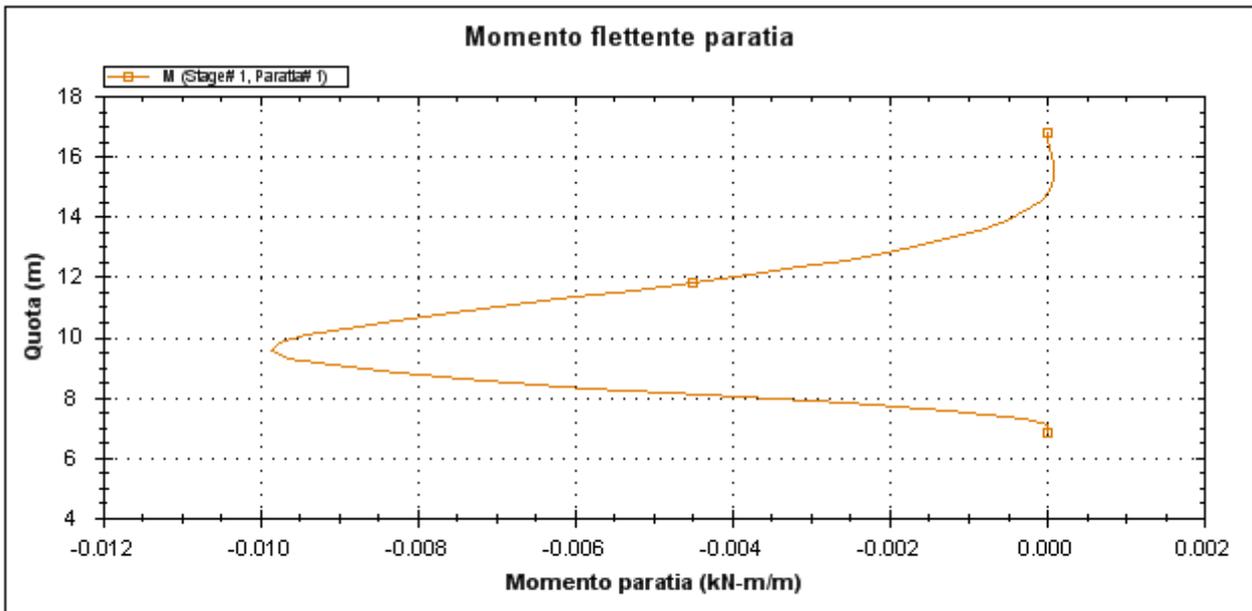


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

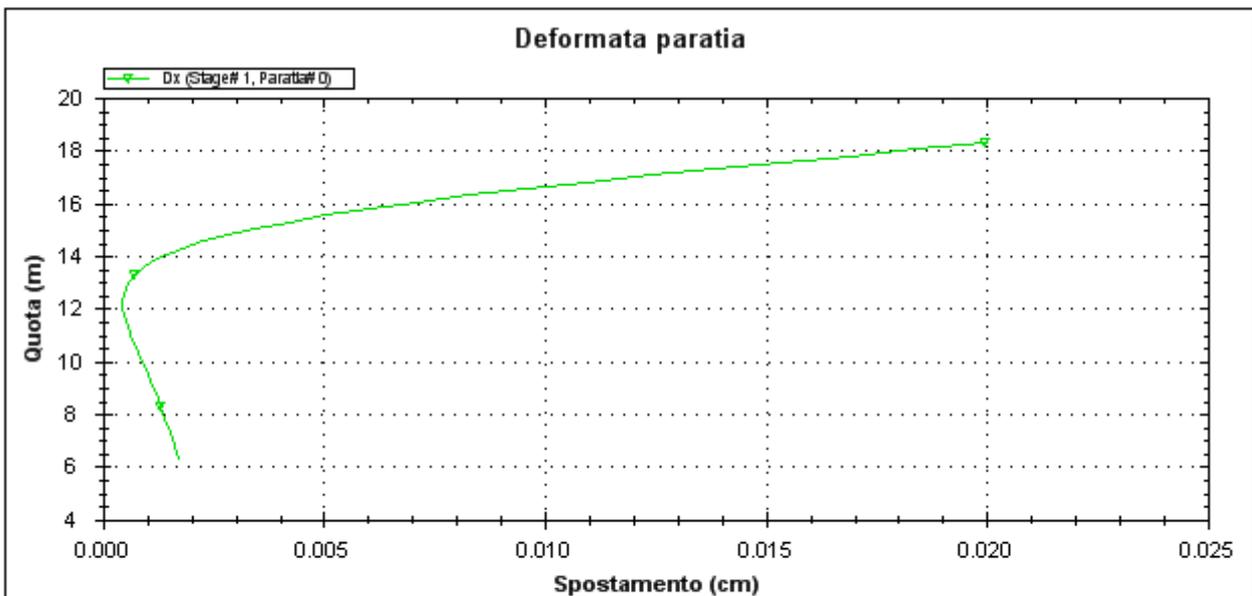


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 145 di 170

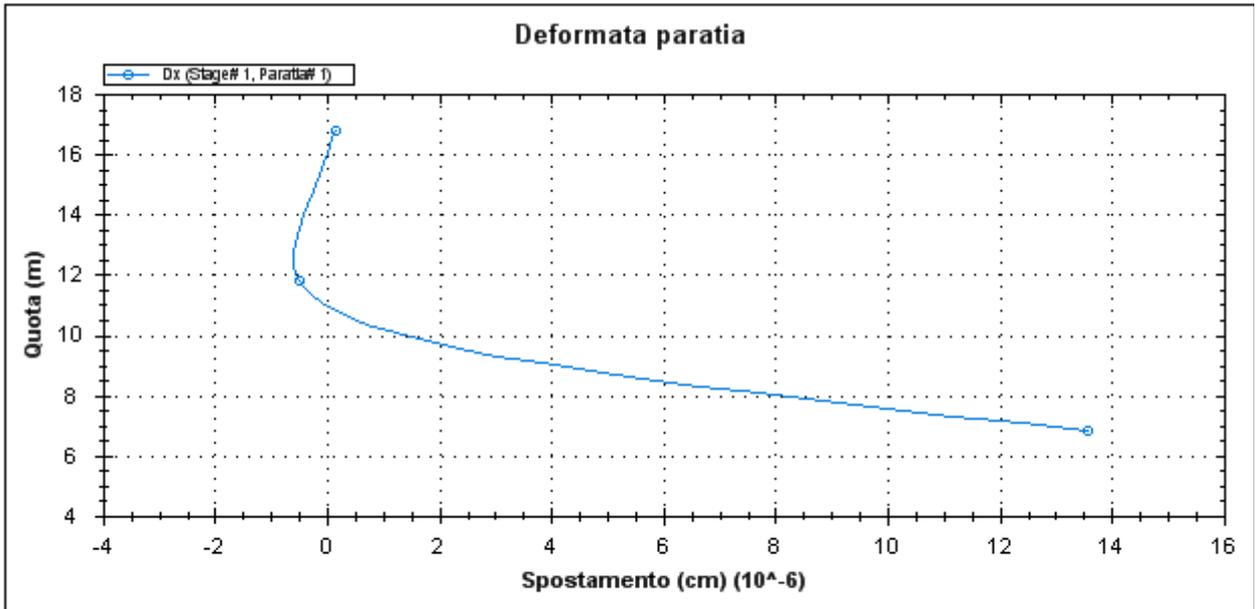


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

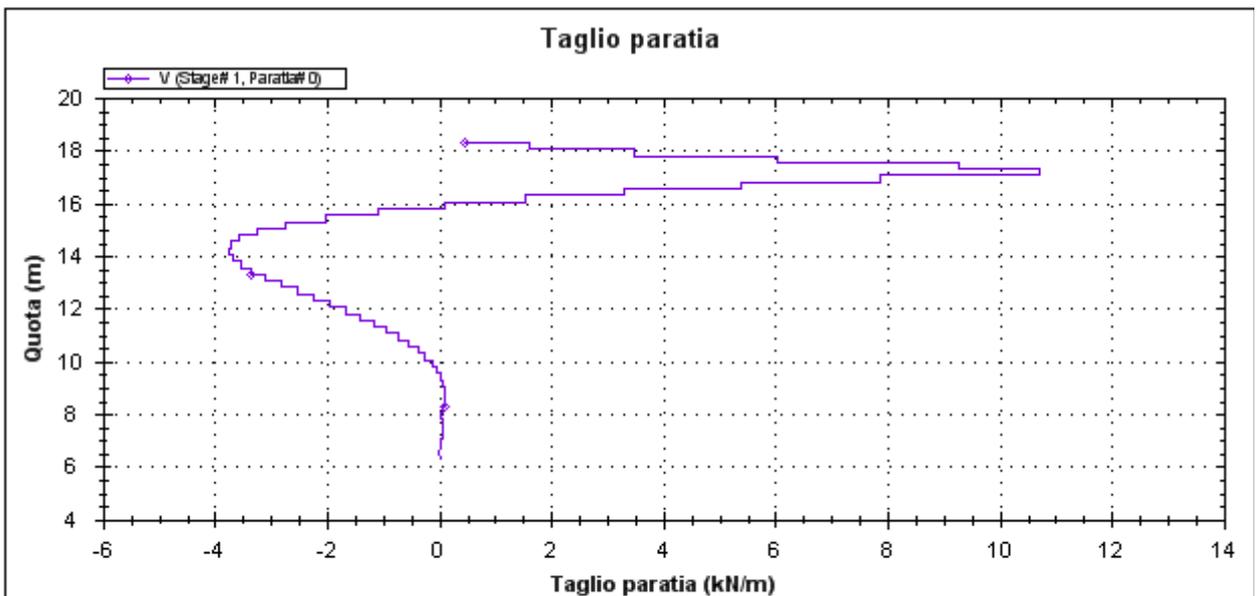


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 146 di 170

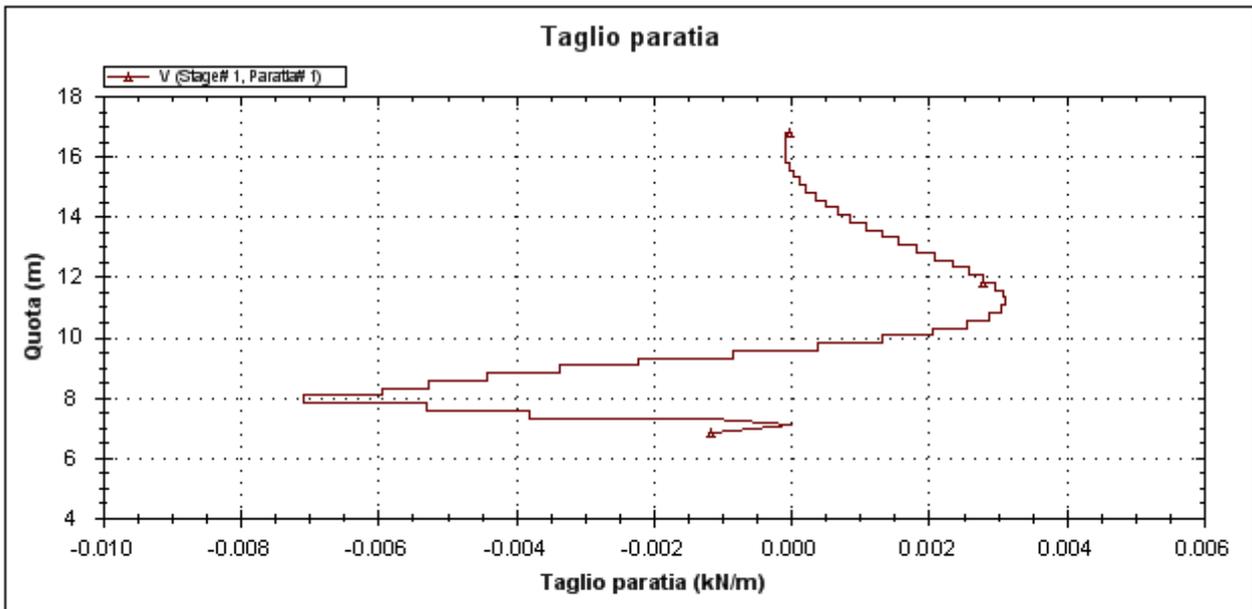


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

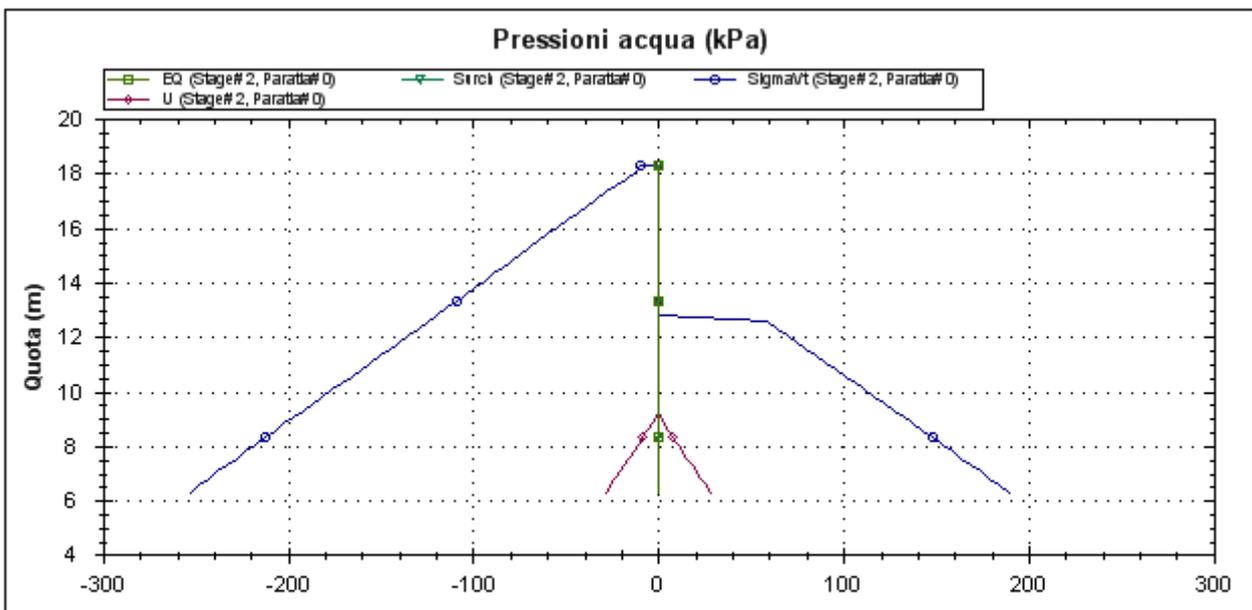


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 147 di 170

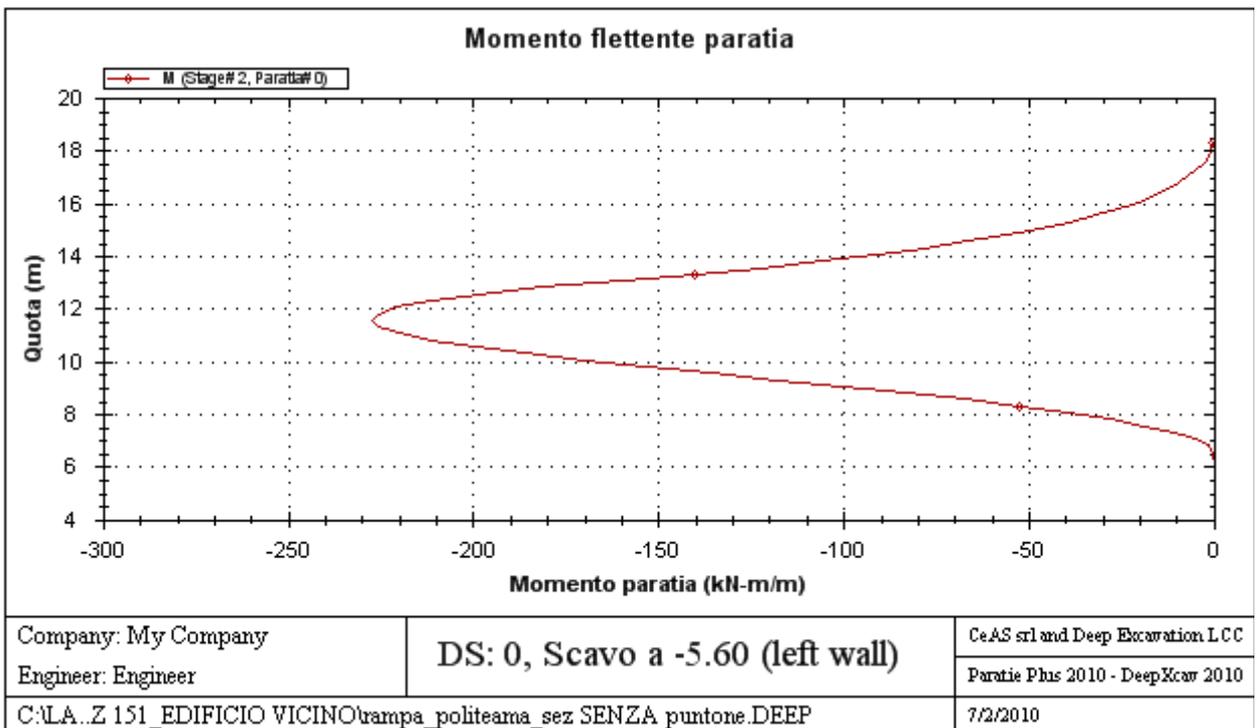
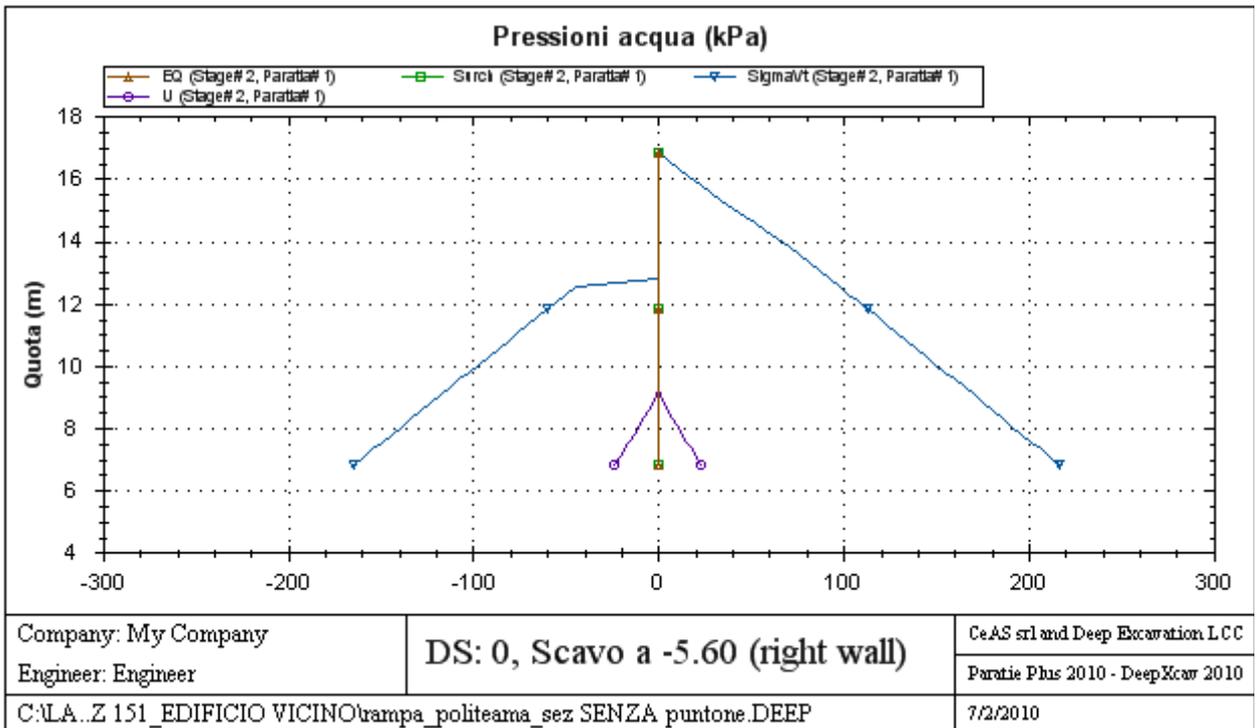


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -1.50 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

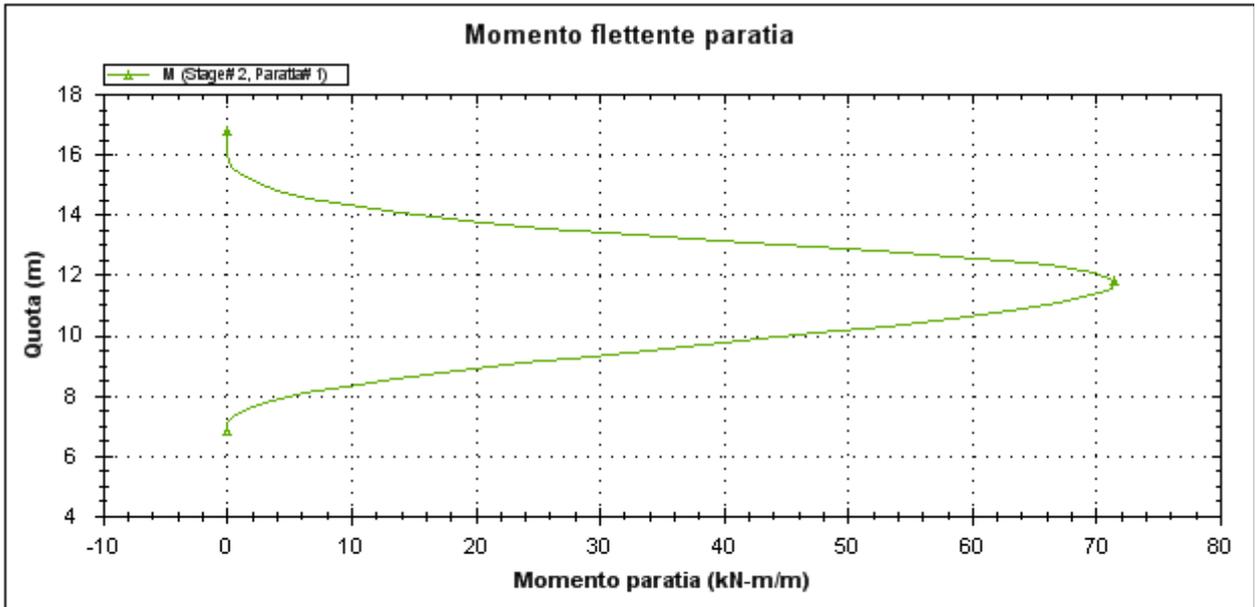


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -5.60 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

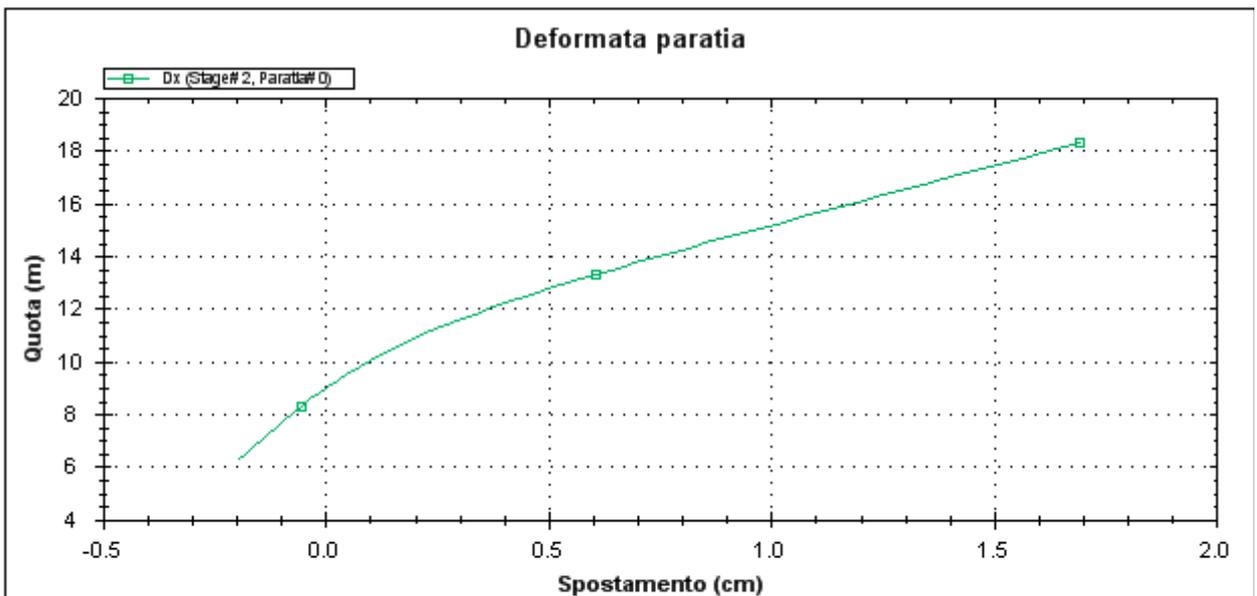
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)				
									
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 148 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE					
						(Mandataria) Sab (Mandante)  					
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 149 di 170	

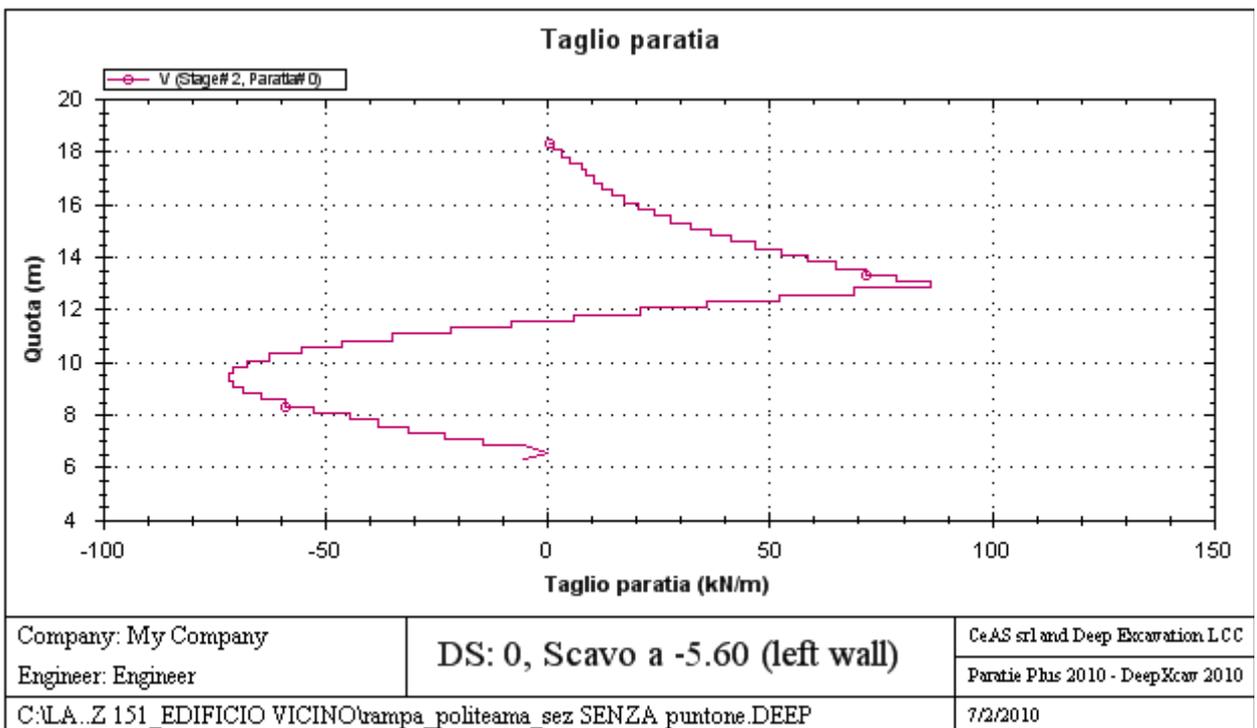
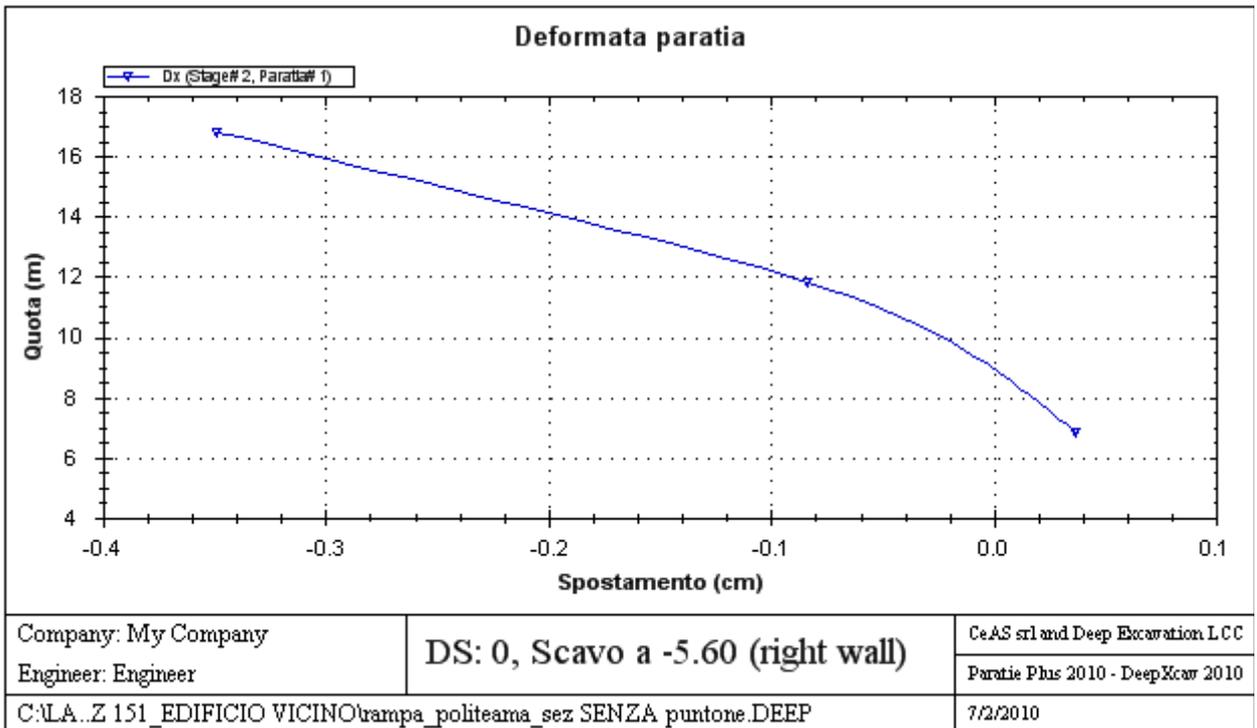


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -5.60 (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

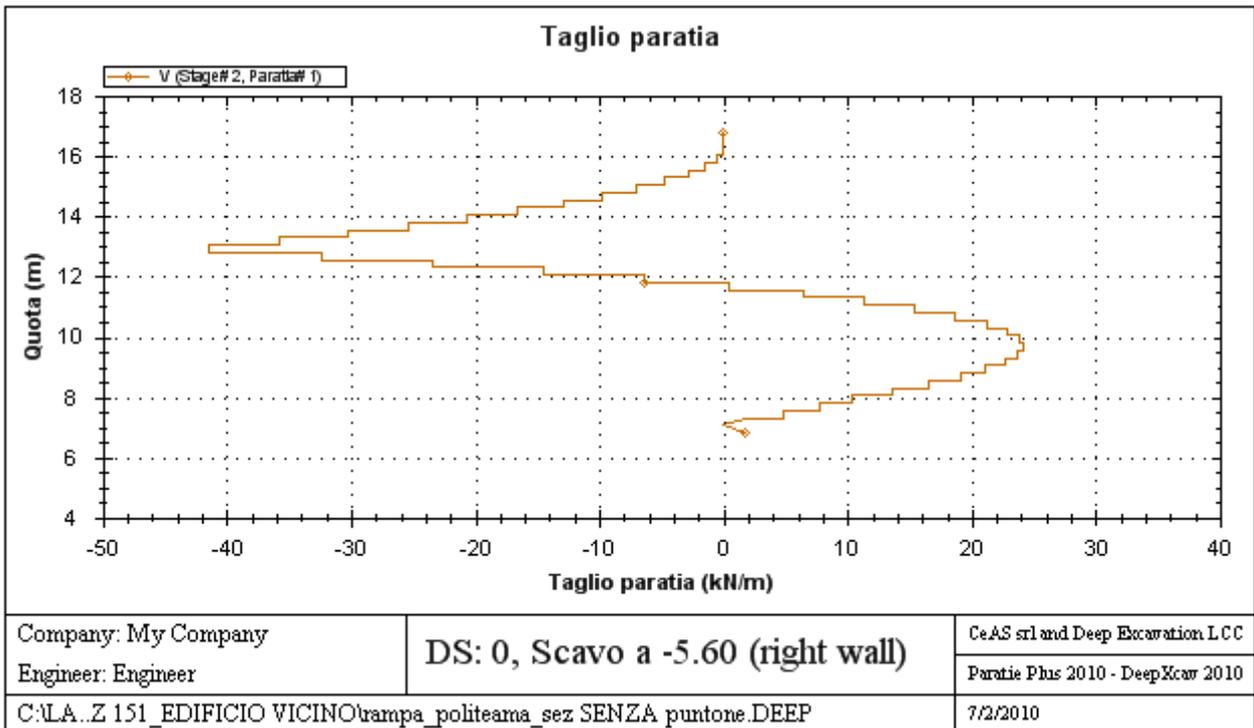


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -5.60 (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..Z 151_EDIFICIO VICINO\rampa_politeama_sez SENZA puntone.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 150 di 170



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 151 di 170



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<p style="text-align: center;">CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</p>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 152 di 170

Sezione D

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 153 di 170

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

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	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Default	Service Factors	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Stage=Fase di scavo
Design Code=Codice di verifica
Ftan fr=fattore moltiplicatore tangente angolo di attrito
F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace
F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata
F EQ=fattore moltiplicatore reazione sismica
F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti
F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili
F perm supp=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante
F temp supp=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante
F earth Dstab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso sfavorevole
F earth stab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso favorevole
F GWT Dstab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica sfavorevole
F GWT stab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica favorevole
F HYD Dstab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica sfavorevole
F HYD stab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica favorevole
F UPL Dstab=fattore moltiplicatore per sifonamento sfavorevole
F UPL stab=fattore moltiplicatore per sifonamento favorevole

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)	Springs	Springs	Springs	Springs		Model	
Riporto	21	19	24	0	N/A	N/A	N/A	10000	20000	0.42	2.37	N/A	N/A	True	Linear	
Calacar	21	19	29	4.5	N/A	N/A	N/A	60000	96000	0.35	2.88	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbief	20.06	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Limi_sa	20.05	18	32	12.6	N/A	N/A	N/A	25000	40000	0.31	3.25	N/A	N/A	True	Linear	
FN_Alt	21	18	25	10	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.41	2.46	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbie	20	18	36	3.78	N/A	N/A	N/A	40000	60000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)					
					 					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 154 di 170

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=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo
Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
18.78	Riporto	1	0.59
17.28	Calacarenite_	1	0.52
7.78	Sabbiefini_de	1	0.41
5.78	Limi_sabbiosi	1	0.47
-5.22	FN_Alt	1	0.58
-6.22	Sabbie_debqu	1	0.41

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe430	275	430	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)
C28/35	28	29962	25	10
C25/30	25	31476	25	10

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 155 di 170

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 (MPa)	Ultimate Tensile Strength Ft _u (MPa)	Ultimate Shear Strength Fv _u (MPa)	Density g (kN/m ³)	Elastic E (MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome
strength fy=fyk=res caratteristica materiale
Fu=fuk=resistenza acciaio
Elastic E=modulo elastico
Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome
f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica materiale
Elastic E=modulo elastico
Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica
STEEL REBAR

Name=nome
strength fy=fyk=resistenza caratteristica materiale
Elastic E=modulo elastico

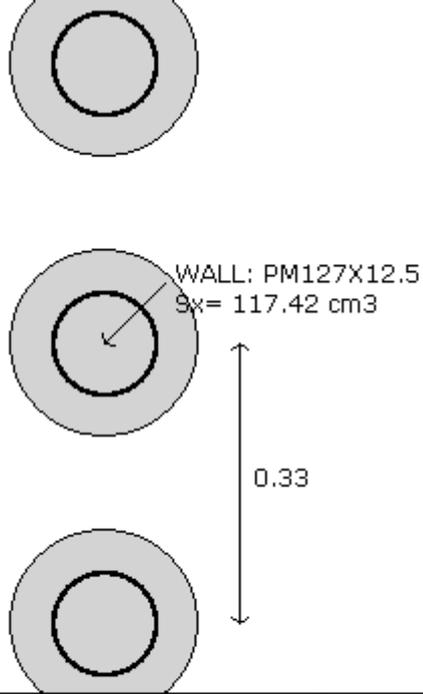
WOOD=legno

Name=nome
Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione
Ultimate tensile strength Ft=ftuk=res caratt. parallela alle fibre
Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio
Density g=peso specifico
Elastic E=modulo elastico

DATI PARATIE

Sezione paratia0: Paratia sx

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 156 di 170	

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

Wall uses wall section1: Micropali_220-127

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 18.45 m Quota piede paratia: 10.45 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.33 Spessore paratia = 0.22

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.33 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.33

fc' cls = 25 Fy barre = 450 Ecls = 31476 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 355 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

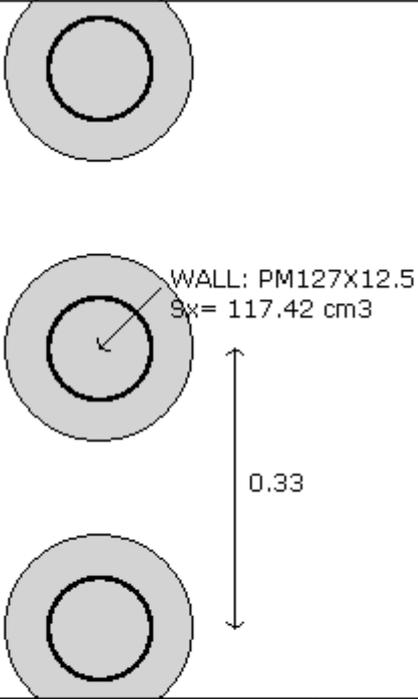
Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or	bf	tf	k	Ixx	Sxx	rX	Iyy	Syy	rY	rT	Cw	fy
		(kN/m)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ³)	(cm)	(cm)	(cm ⁶)	(MPa)
PM127X12.5	PM127	195.5	57.45	12.7	1.25	12.7	1.25	1.25	827	117.4	3.79	827	117.4	3.79	3.79	1	355

Sezione paratia1: Paratia dx

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 157 di 170

		
Company: My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA...2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

Wall uses wall section1: Micropali_220-127

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 18.45 m Quota piede paratia: 10.45 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.33 Spessore paratia = 0.22

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.33 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.33

fc' cls = 25 Fy barre = 450 Ecls = 31476 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 355 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: % attrito terreno = 66%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con EC3 2005

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

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

Proprieta' paratie di pali tangenti

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or	bf	tf	k	Ixx	Sxx	rX	Iyy	Syy	rY	rT	Cw	fy
		(kN/m)	(cm2)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm4)	(cm3)	(cm)	(cm4)	(cm3)	(cm)	(cm)	(cm6)	(MPa)
PM127X12.5	PM127	195.5	57.45	12.7	1.25	12.7	1.25	1.25	827	117.4	3.79	827	117.4	3.79	3.79	1	355

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 158 di 170

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 fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=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

Fy=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

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions: Left Wall

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

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUITO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 159 di 170

	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

Name=nome

fase

Analysis method=metodo di calcolo
COntventional=analisi all'equilibriolimit
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)

Summary of stage assumptions: Right Wall

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr T/B	Resist	Res	Contle	Support	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwall	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka+ d	N/A	N/A	Kp+ d	N/A		Fixed	N/A	1.7	0	0	0

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 160 di 170

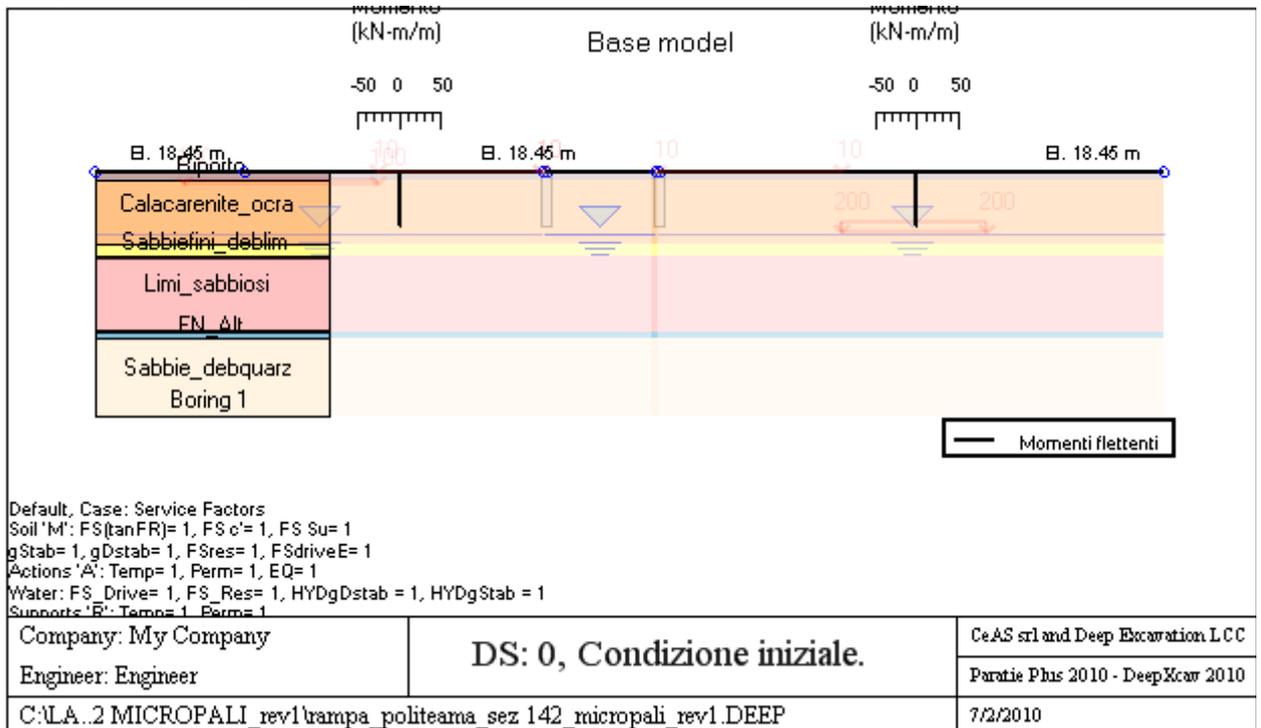
Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo
Conventional=analisi all'equilibriolimit
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

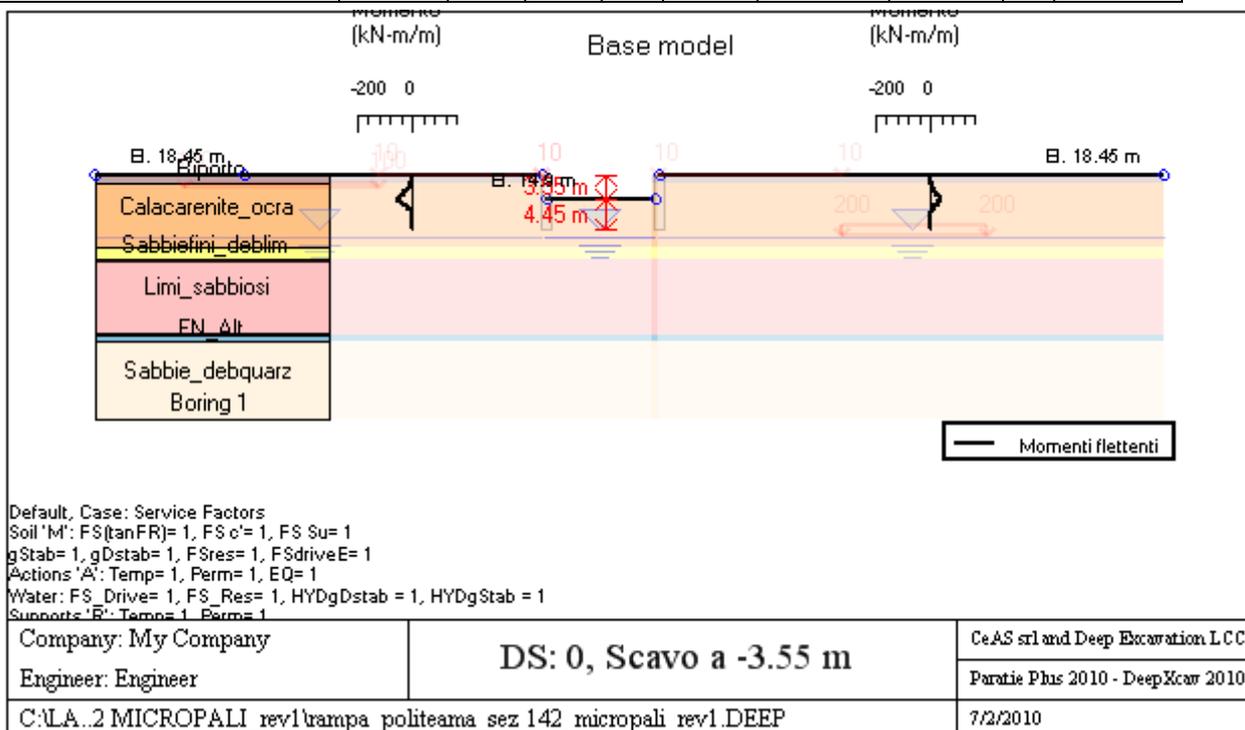
Drive press=Ka=spinta terreno attiva
ka mult=eventuale moltiplicatore Ka
Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale
Resit press=Kp=spinta terreno passiva
Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp
COntle Method=
Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)
Axial Incl=se azione assiale 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)

GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



APPALTATORE	ATI DI PROGETTAZIONE									
	(Mandataria) Sab (Mandante)									
										
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 161 di 170	



Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage (left wall)

	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	9.906	2.042
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	6.581	1.704

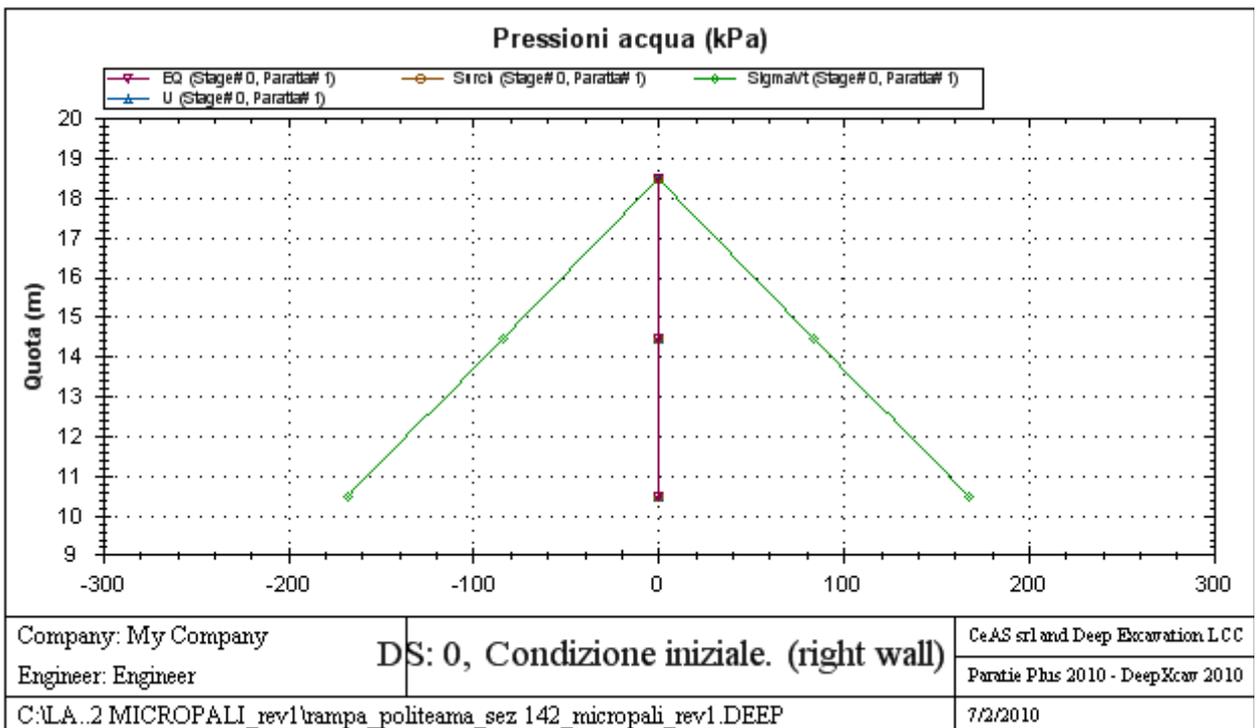
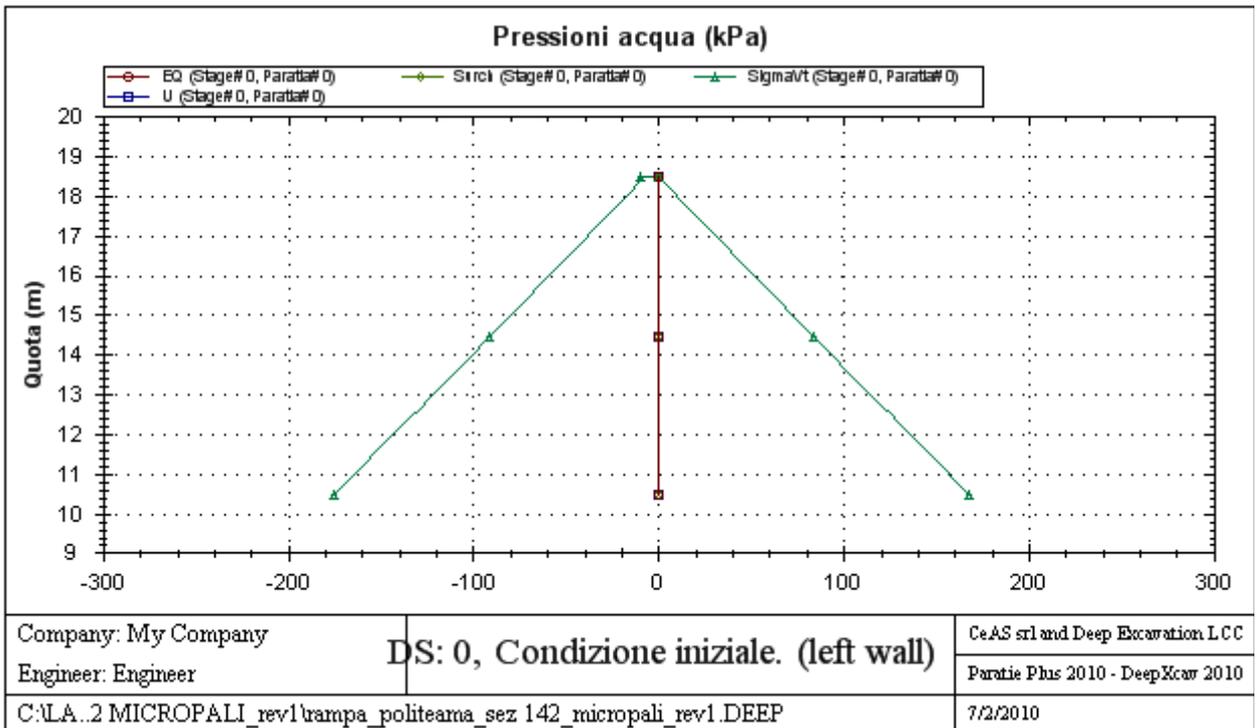
Embedment FS vs Stage (right wall)

	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1, FS2)	FS4 Mobilized Passive	FS5 Actual Drive Thrust / Theory
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	10.513	2.122
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	7.013	1.764

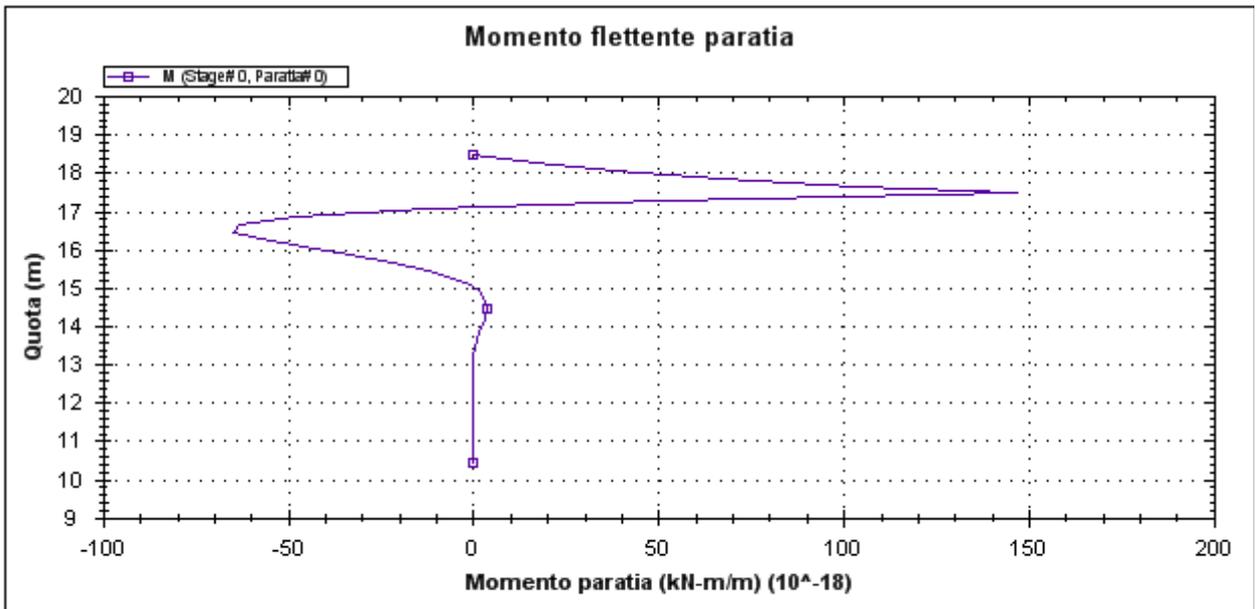
GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

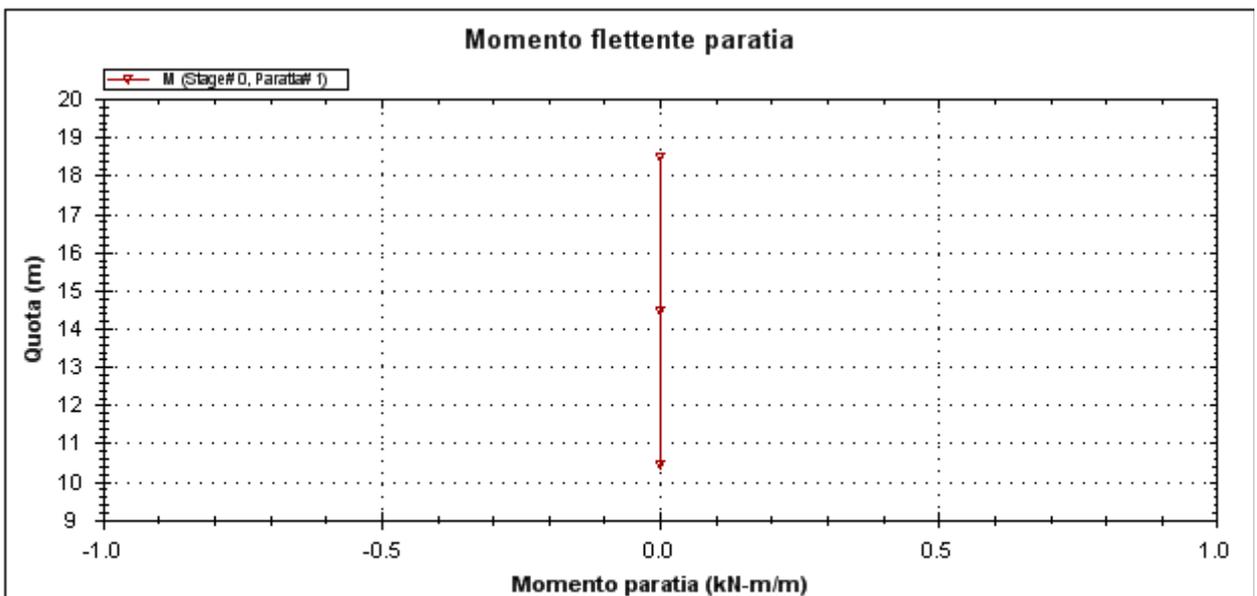
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 162 di 170



APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 163 di 170

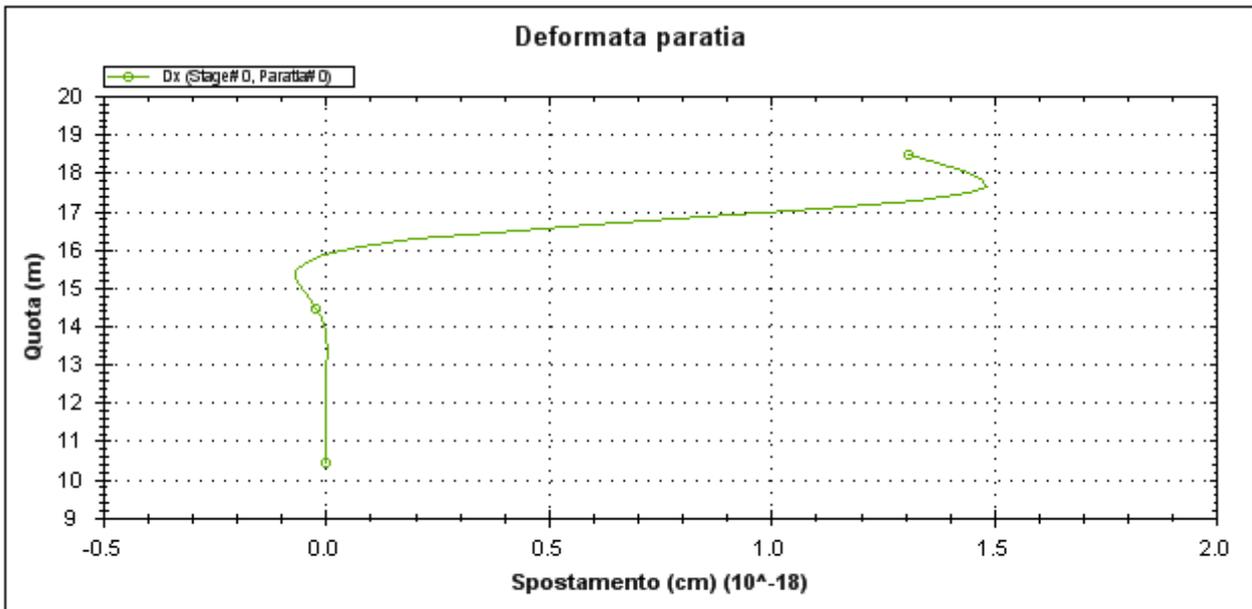


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

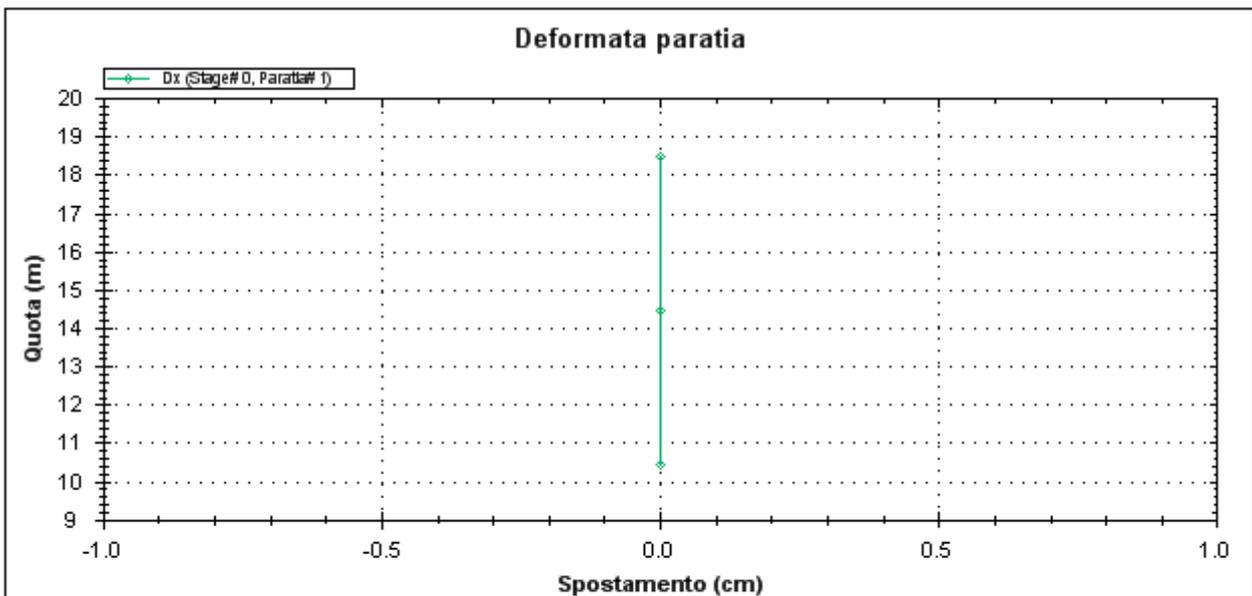


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 164 di 170

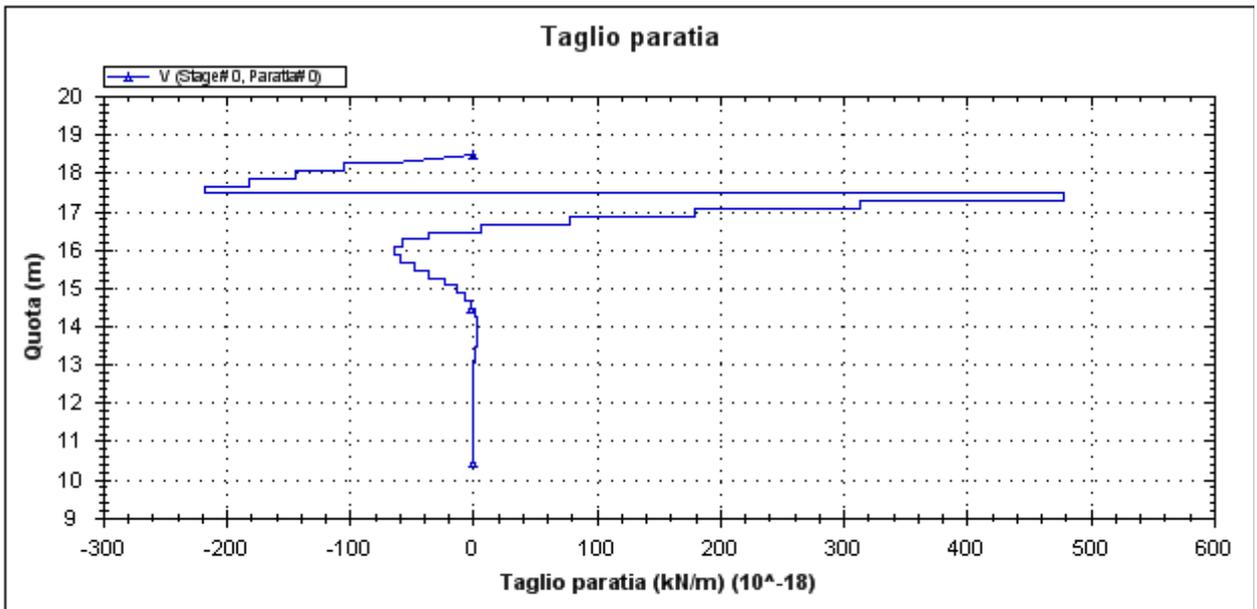


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

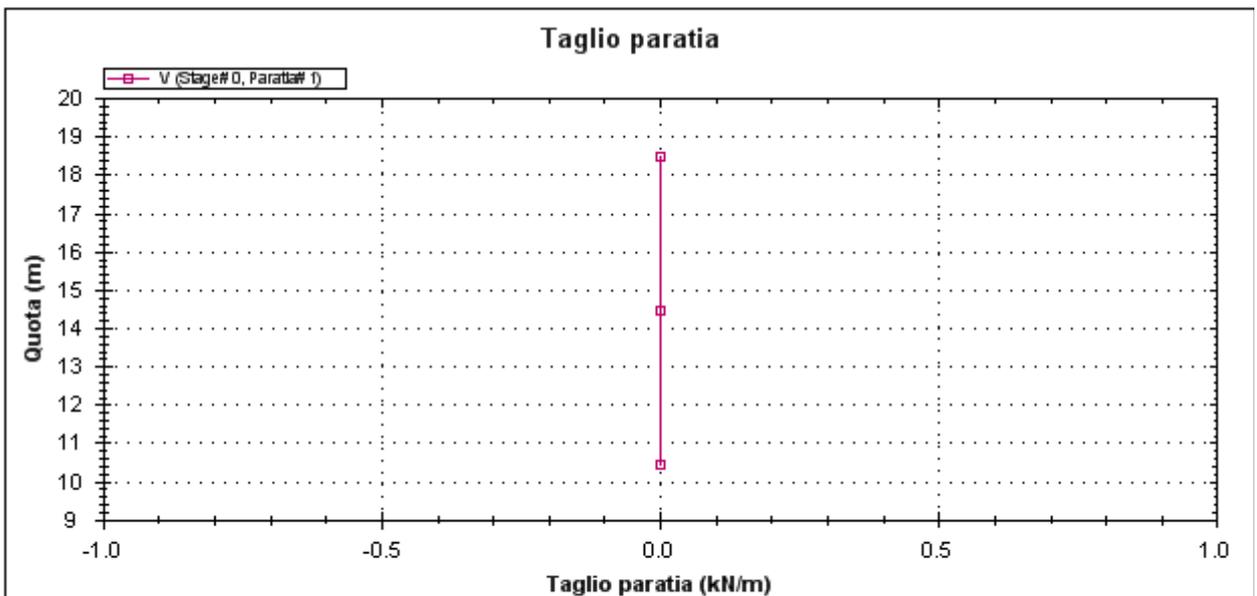


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE						ATI DI PROGETTAZIONE				
						(Mandataria) Sab (Mandante)  				
						CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA				
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 165 di 170

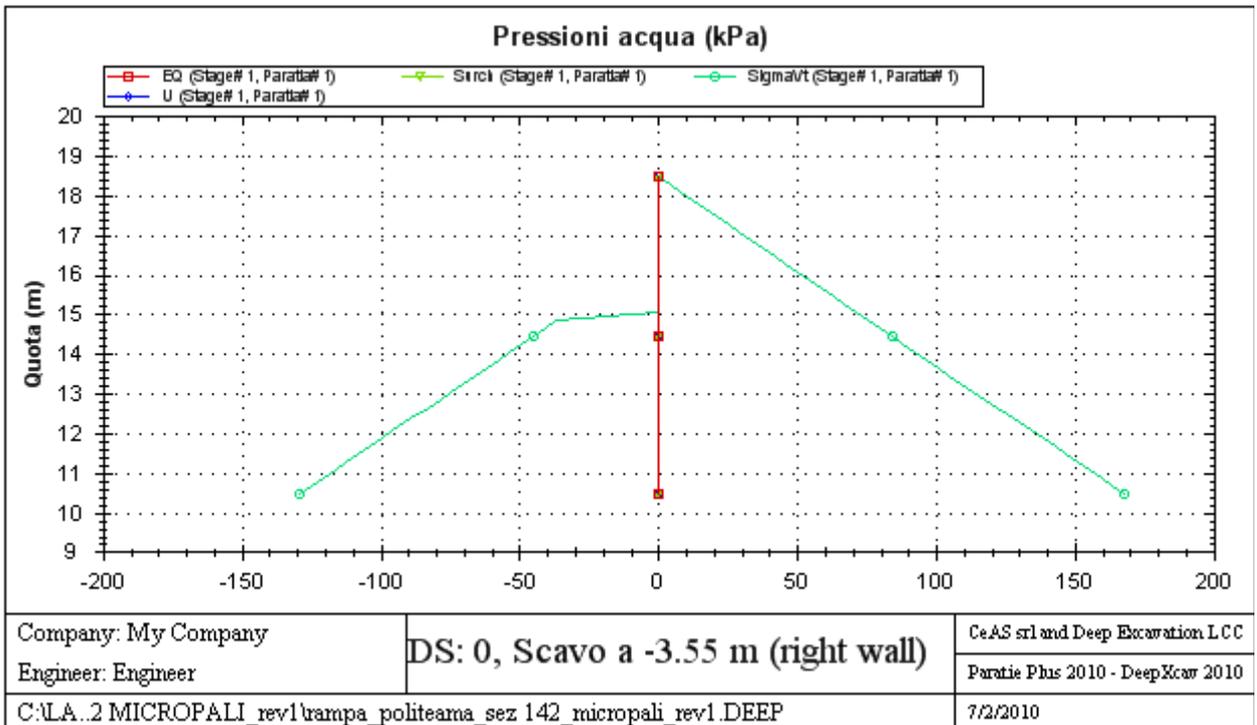
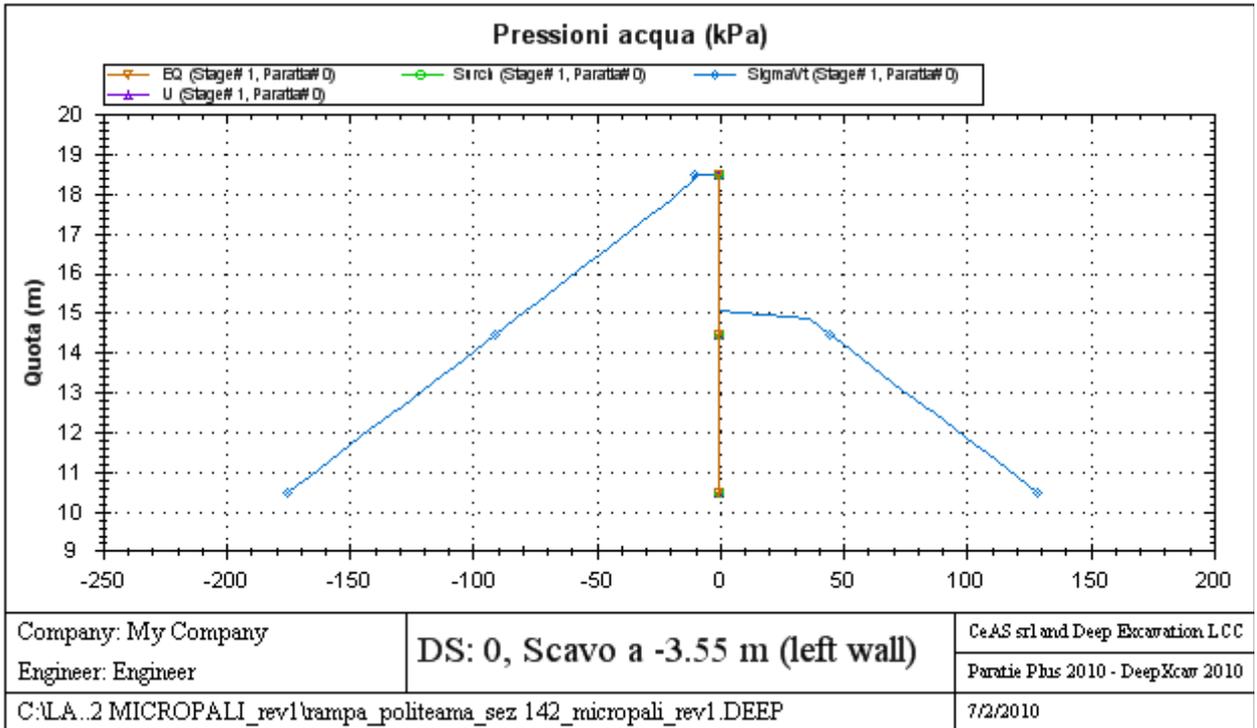


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

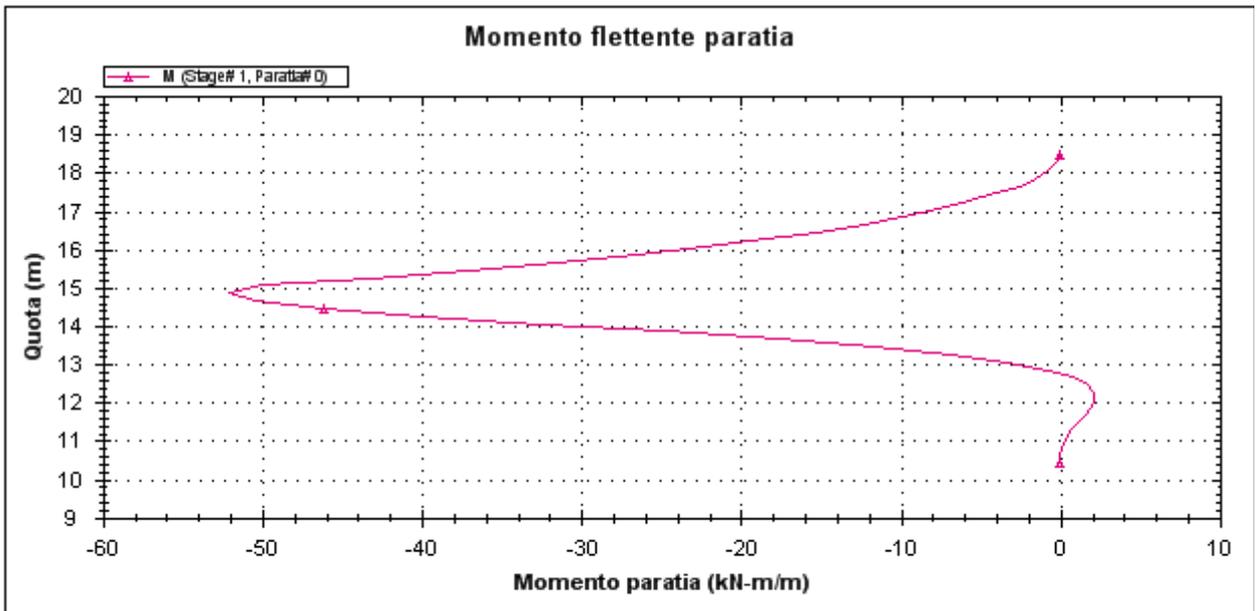


Company: My Company	DS: 0, Condizione iniziale. (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

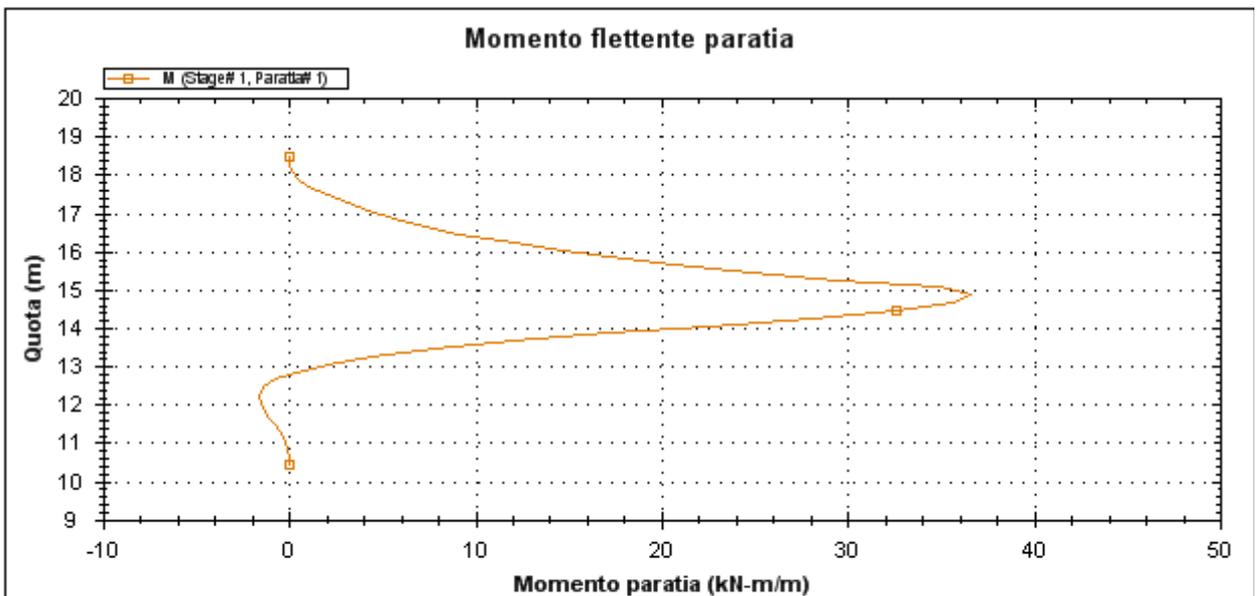
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESSA A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 166 di 170	



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 167 di 170

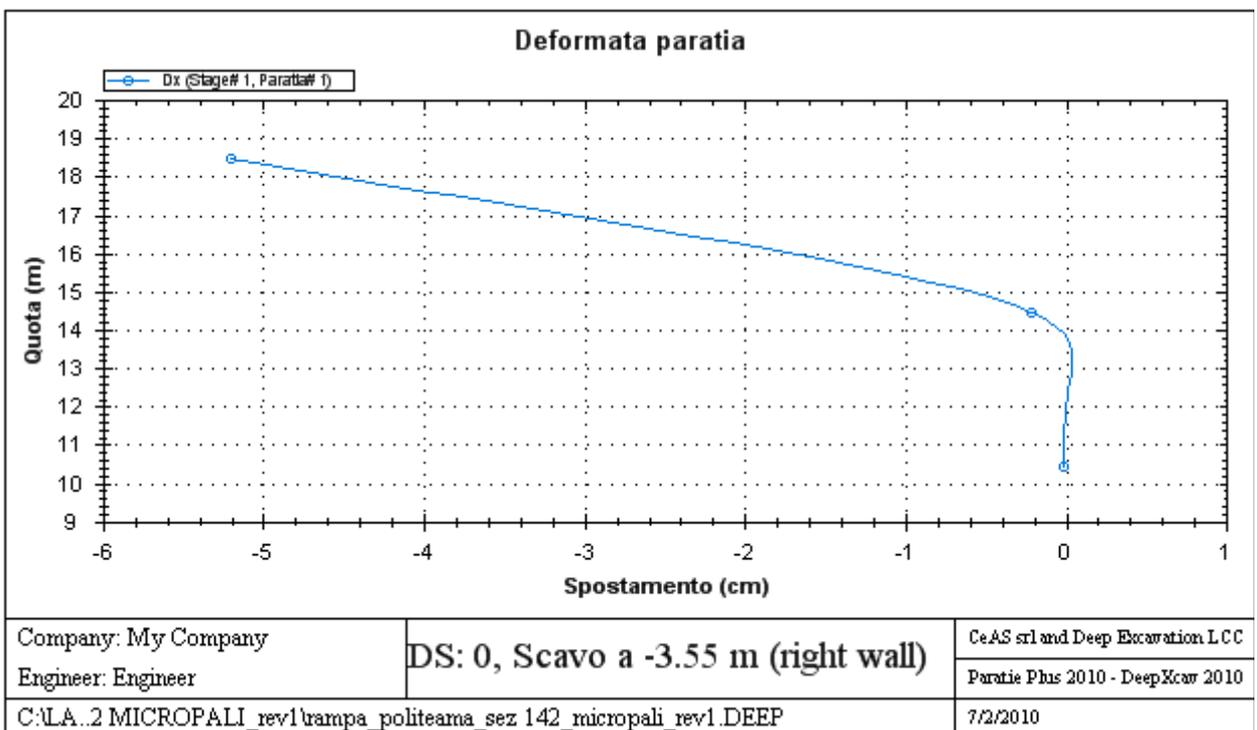
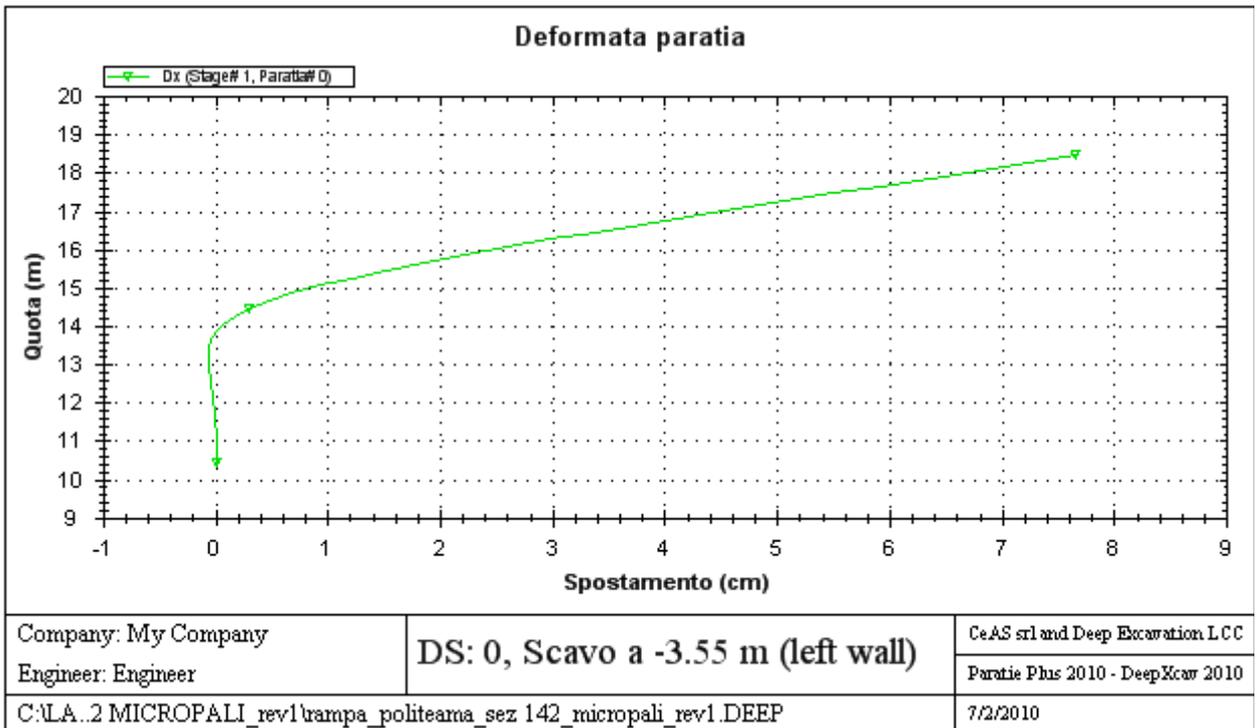


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.55 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

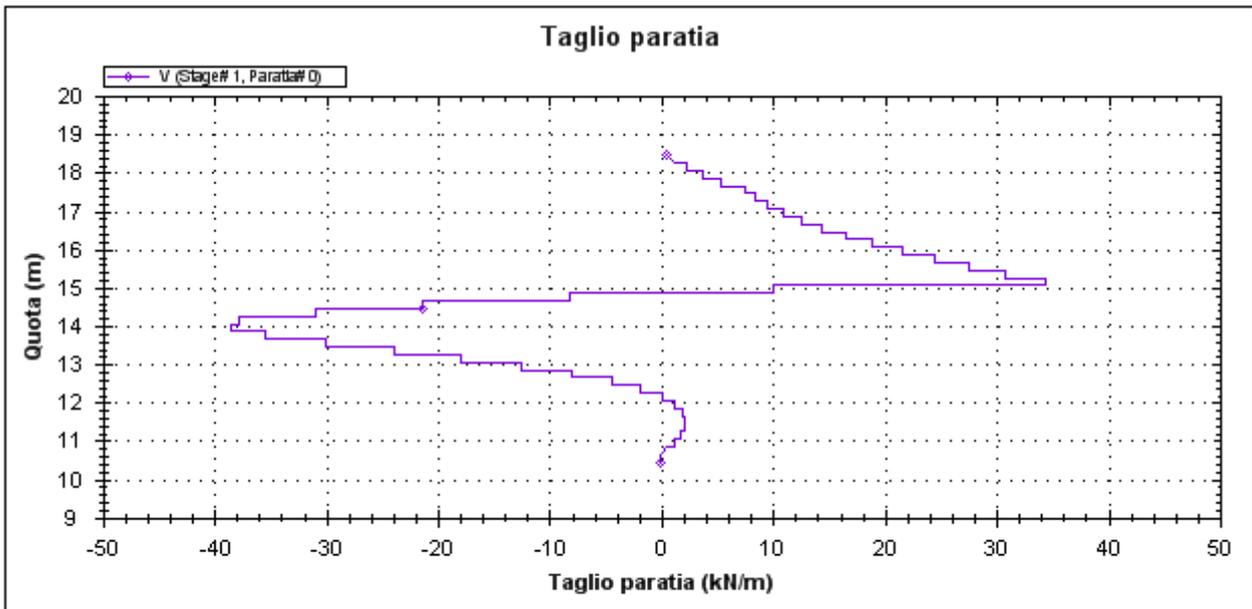


Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.55 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

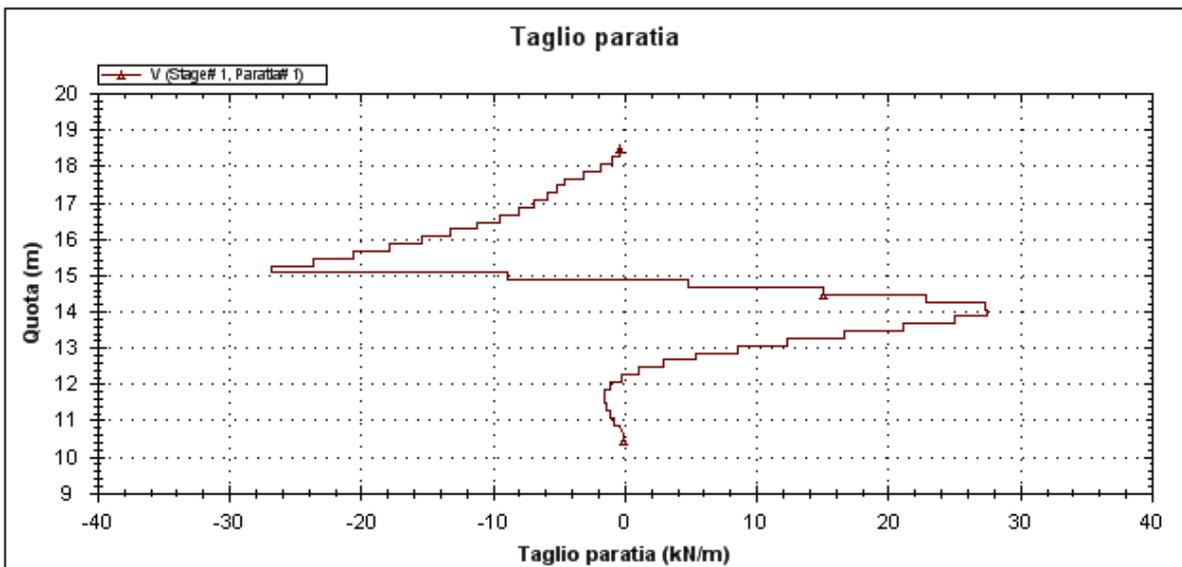
APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
					CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA					
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 168 di 170



APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE					
					(Mandataria) Sab (Mandante)  					
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA										
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere		COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 169 di 170



Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.55 m (left wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010



Company: My Company	DS: 0, Scavo a -3.55 m (right wall)	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcar 2010
C:\LA..2 MICROPALI_rev1\rampa_politeama_sez 142_micropali_rev1.DEEP		7/2/2010

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
<i>CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA</i>									
G.A. POLITEAMA (GA13)- Relazione di calcolo rampa di cantiere	COMMESS A RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. CL	OGGETTO DOC. GA 13 02	PROG. DOC. 001	REV C	Pag. 170 di 170