



PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p>INFRASTRUTTURE STRADALI – OPERE CIVILI</p> <p>SVINCOLO CURCURACI</p> <p>PONTE RAMPA 5</p> <p>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI</p>	<p>SS0727_F0</p>
---	--	------------------

CODICE	C G 0 7 0 0 P C L D S S C C 5 V I R 5 0 0 0 0 0 2 F0
--------	--

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	A. CONTARDI	G. SCIUTO	F. COLLA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE		3
1 INTRODUZIONE		4
2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E MATERIALI.....		5
2.1 NORMATIVA ADOTTATA		5
3 MATERIALI.....		7
3.1 Calcestruzzi e miscele cementizie (Secondo UNI 11104 - 2004)		7
3.2 Acciaio per armature (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)		8
3.3 Acciaio per l'armatura dei micropali		9
3.4 Acciaio per trefoli tiranti (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)		9
4 OPERE PROVVISORIALI.....		10
4.1 Tabulati di calcolo.....		11

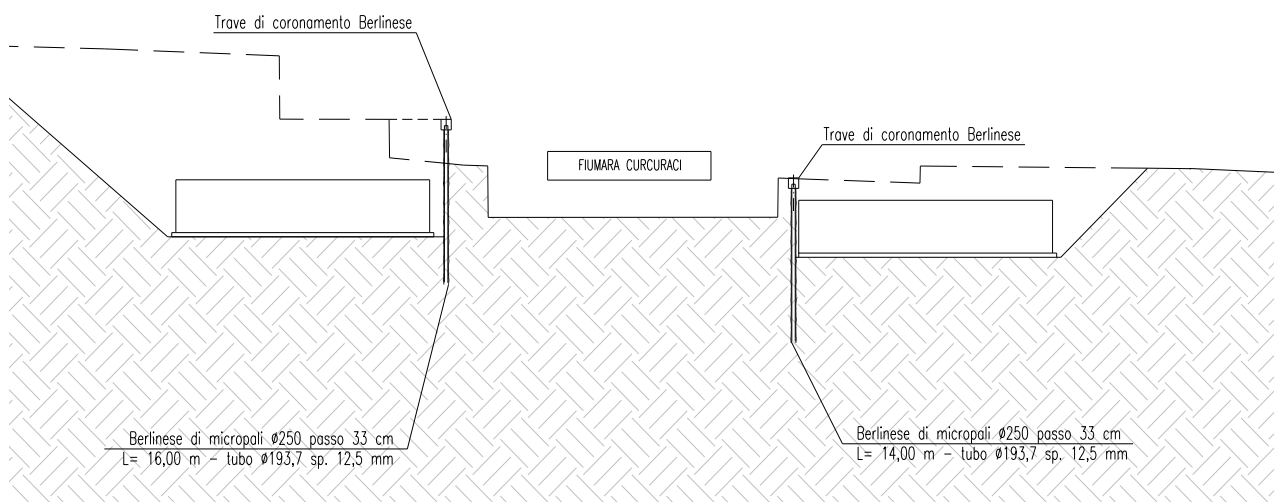
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

1 INTRODUZIONE

Si realizzano opere provvisorie con micropali affiancati a costituire delle berlinesi a protezione degli scavi necessari per la realizzazione delle platee di fondazione delle spalle del ponte in adiacenza alla fiumara Curcuraci.

Tali opere risultano infatti necessarie per raggiungere la quota di fondo scavo mantenendo in esercizio la detta fiumara e conservando laddove possibile i muri esistenti, nonché per la realizzazione dei muri prefabbricati di sostegno dei rilevati di accesso al ponte.

La paratia presenta uno sviluppo totale di circa 57 + 83 metri e presenta i principali parametri come da dati seguenti:



Sviluppo totale	57+83 m
N° totale micropali	421
Lunghezza micropali	16,00 m
Armatura micropali	tubo ϕ 193.7 sp. 12.5 mm

L'analisi delle sollecitazioni e la verifica dei tubi di armatura è svolta con il codice di calcolo non lineare Paratie PLUS 2010 secondo i principi del D.M. 14/01/2008.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E MATERIALI

2.1 NORMATIVA ADOTTATA

I calcoli delle strutture sono stati eseguiti in base alle seguenti disposizioni:

- Legge 5/11/1971 n° 1086: "Norme per le discipline delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica".
- D.M. 04/05/1990: "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali".
- Ministero LL.PP. 25/02/1991: "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali".
- D.M. 9/01/1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 16/01/1996: Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- C.N.R. - U.N.I. 10011 - 97: "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
- C.N.R. - U.N.I. 10016 - 00: "Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".
- C.N.R. - U.N.I. 10030 - 87: "Costruzioni in acciaio. Anime irrigidite di travi a parete piena".
- Circ. Min. LL.PP. n° 31104 del 16 marzo 1989 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate"
- Circ. Min. LL.PP. n° 65 del 10 aprile 1997 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- C.N.R. 10018/99 – "Apparecchi d'appoggio per le costruzioni. Istruzioni per l'impiego"
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N° 3274 del 20 marzo 2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 02/10/2003 N. 3316 – "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003"
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 02/10/2005 N. 3431 - Ulteriori modifiche e integrazioni alla precedente Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003;
- O.P.C.M. n. 3519 28 aprile 2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone. (GU n. 108 del 11-5-2006)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Norma UNI EN 206-1 : 2006 “Calcestruzzo. Parte 1 : specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- Norma UNI EN 10025 – 2005 – “Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali.
- D.M. del 14/01/2008 - “Norme Tecniche per le Costruzioni 2008”

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

3 MATERIALI

3.1 Calcestruzzi e miscele cementizie (Secondo UNI 11104 - 2004)

Cordoli testa opere provvisionali

classe di resistenza		C32/40	
modulo elastico	$E_{c\Box} =$	33,347	N/mm ²
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	32,00	N/mm ²
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	40,00	N/mm ²
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18,13	N/mm ²
resistenza a trazione (valore medio)	$f_{ctm} =$	3,02	N/mm ²
resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} =$	2,21	N/mm ²
resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctfk} =$	2,65	N/mm ²
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_c =$	19,92	N/mm ²
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_c =$	14,94	N/mm ²
copriferro	$C =$	40	mm
classe di esposizione		XC2	
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0,50	

Miscela cementizia per cementazione micropali

classe di resistenza		C25/30	
contenuto minimo di cemento	$c =$	300	kg/m ³
cemento tipo II 32,5 32,5R in ambiente non aggressivo			
cemento tipo III IV 42,5 42,5R in ambiente aggressivo			
classe di esposizione		XC2	
rapporto A/C massimo		0,50	

Miscela cementizia per iniezione dei tiranti

classe di resistenza		C25/30	
contenuto minimo di cemento	$c =$	100	kg/m ³

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

cemento tipo II 32,5 32,5R in ambiente non aggressivo
 cemento tipo III IV 42,5 42,5R in ambiente aggressivo
 filler calcareo o siliceo: 0-30 kg
 eventuale bentonite: < 4% in peso del cemento
 fluidità Marsch 20"–35"
 essudazione < 2 %
 bulbi eseguiti con iniezioni ripetute e selettive con valvola a metro lineare
 classe di esposizione XC2
 rapporto A/C massimo 0,50

Miscela di guaina

bentonite < 5% in peso del cemento
 rapporto A/C massimo 1,00

Per il calcestruzzo ordinario armato si assume il seguente peso per unità di volume:

$$\rho'_{cls} = \boxed{25} \text{ kN/m}^3$$

3.2 Acciaio per armature (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)

		B450C	
tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	450	N/mm ²
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	540	N/mm ²
resistenza di calcolo a trazione	$f_{yd} =$	391,30	N/mm ²
modulo elastico	$E_s =$	206.000	N/mm ²
deformazione caratteristica al carico massimo	$\epsilon_{uk} =$	7,50	%
deformazione di progetto	$\epsilon_{ud} =$	6,75	%
coeff. resistenza a instabilità delle membrature	$\gamma_m =$	1,10	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

3.3 Acciaio per l'armatura dei micropali

tubazioni	S355J0	(ex 510 D)
tensione caratteristica di snervamento < 40 mm	$f_{yk} =$	355 N/mm ²
tensione caratteristica di rottura < 40 mm	$f_{tk} =$	510 N/mm ²
tensione caratteristica di snervamento > 40 mm	$f_{yk} =$	335 N/mm ²
tensione caratteristica di rottura > 40 mm	$f_{tk} =$	470 N/mm ²
resistenza di calcolo a trazione < 40 mm	$f_{yd} =$	338 N/mm ²
resistenza di calcolo a trazione > 40 mm	$f_{yd} =$	319 N/mm ²
modulo elastico	$E_s =$	206.000 N/mm ²
coeff. resistenza a instabilità delle membrature	γ_m	1,10

3.4 Acciaio per trefoli tiranti (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)

Si adottano trefoli da 0,6" in acciaio controllato in stabilimento che presentano le seguenti caratteristiche:

tensione caratteristica allo 0,1% di deformazione residua	$f_p(0,1)_k =$	1.600	N/mm ²
tensione caratteristica allo 1% di deformazione totale	$f_p(1)_k =$	1.670	N/mm ²
tensione caratteristica a rottura	$f_{tk} =$	1.860	N/mm ²
Resistenza di calcolo	$f_{yd} =$	1.391	N/mm ²
Deformazione caratteristica al carico massimo	ϵ_{uk}	3,50	%
Area nominale	A_{nom}	139	mm ²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

4 OPERE PROVVISORIALI

	Risultati analisi																
			Spostamento paratia (cm)	Cedimenti (cm)	Momento paratia (kg-m/m)	Momento paratia (kg-m)	Taglio paratia (kg/m)	Taglio paratia (kg)	TSF Comb.paratia	TSF M+N paratia	TSF V paratia	FS fondo scavo	FS % passiva mobilitata (analisi NL)	Vera/Attiva (analisi NL)	FS sifonamento		
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	n successfu	2.91	1.75	3473.08	1146.12	3723.72	1228.83	0.081	0.081	0.014	3.484	8.193	1.082	1.267			
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	n successfu	6.89	2.31	5123.3	1690.69	4464.2	1473.19	0.119	0.119	0.016	2.955	6.141	1.048	1.267			
0: DM08_ITA: EQK - Seismic	n successfu	6.89	2.31	8886.6	2932.58	5726.8	1889.84	0.207	0.207	0.021	2.955	3.59	0.724	1.267			

In tabella si riportano i risultati dell'analisi e delle verifiche della berlinese.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1 Tabulati di calcolo

Risultati per la Design Section 1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

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(pern)	F(temp)	F(pern)	F(temp)	F Earth	F Earth	F GWT	F _{GWT}	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr)	(c)	(Su)	(EQ)	load)	load)	sup)	sup)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	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 sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kg/m3)	(kg/m3)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	(deg)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	Springs	Springs	Springs	Springs		Model	
Strato1	1900	1900	35	0	N/A	N/A	N/A	200000	600000	0.27	3.69	N/A	N/A	True	Linear	
Strato2	1900	1631.55	38	0	N/A	N/A	N/A	4000000	12000000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

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

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

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

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

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

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

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-8, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Strato1	1	0.43
-2	Strato2	1	0.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)
S355	3620	5200.6	2100615.4	7851.8148

Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	(kg/cm ²)
C25/30	254.9	320965.9	2549.291	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
B450A	4588.7	2141404

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

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

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=fuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

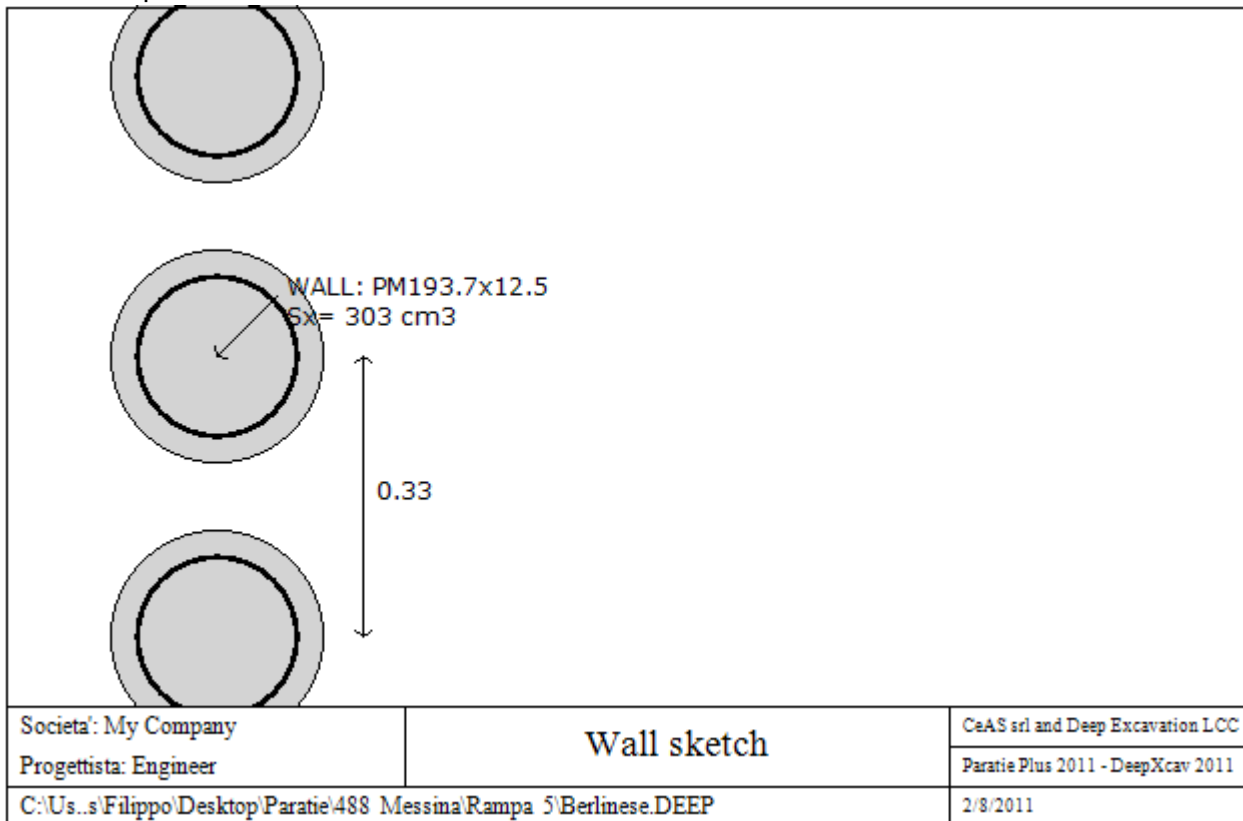
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PROPRIETA' SEZIONI TRAVI DI RIPARTIZIONE

Sezioni paratia0: Berlinese Sx



Sezioni paratia0: Berlinese

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -16 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.33 Spessore paratia = 0.25

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.25 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.25

$f_c' \text{ cls} = 254.9$ $F_y \text{ barre} = 4588.7$ $E_{cls} = 320965.9$ $F_{cT} \text{ calcestruzzo a trazione} = 10\% \text{ di } F_c'$

$f_y \text{ profilati in acciaio} = 3620$ $E_{acciaio} = 2100615.4$

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or tP	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)
PM193.7X12.5	PM193.7x12.5	55.8	71.16	19.4	1.25	19.37	1.25	1.25	2934	303	6.43	2934	303	6.43	6.43	268.5	3620

PROPRIETA' GENERALI

Le travi di ripartizione sono utilizzate sui supporti come elementi strutturali ma non vengono inclusi nel calcolo della rigidità della paratia.

f'c=fck= resistenza cilindrica del calcestruzzo

fyk=fy= resistenza caratteristica acciaio

fy= resistenza caratteristica barre di armatura

TABELLA DEI PARAMETRI (parametri principali)

1) Tutte le travi di ripartizione in calcestruzzo hanno sezione rettangolare

N/A= dato non disponibile

Fy=fyk

F'c=fck

D= altezza della trave

B= larghezza della trave

2) Proprieta' della trave in acciaio

W= peso per unita' di lunghezza

A= area

D= diametro

tw= spessore anima

tp= spessore tubo

bf= larghezza ala

tf= spessore ala

k= spessore flangia

Ixx= modulo di inerzia asse forte (per unita' di lunghezza)

Sxx= momento statico asse forte (per unita' di lunghezza)

rx= raggio giratore di inerzia - asse X

ry= raggio giratore di inerzia - asse Y

Iyy= modulo di inerzia asse debole (per unita' di lunghezza)

Syy= momento statico asse debole (per unita' di lunghezza)

rT= raggio giratore per la torsione

Cw= costante di ingobbimento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

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

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

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

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

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

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)

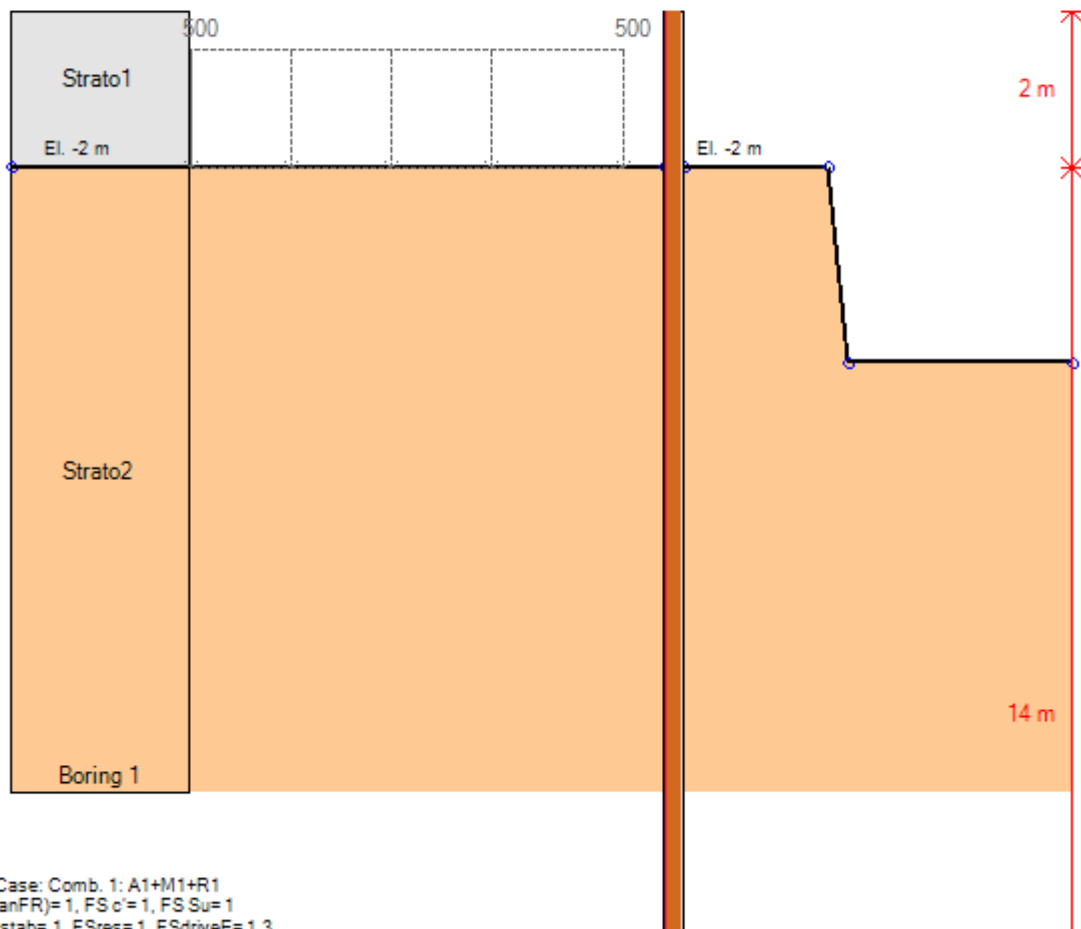
Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

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

GRAFICI FASI DI SCAVO

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

0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1
Soil 'M': FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1
pStabs: 1, nDistabs: 1, ESres=1, ESdriveF=1.3

Società: My Company

Progettista: Engineer

DS: 1, Geostatica

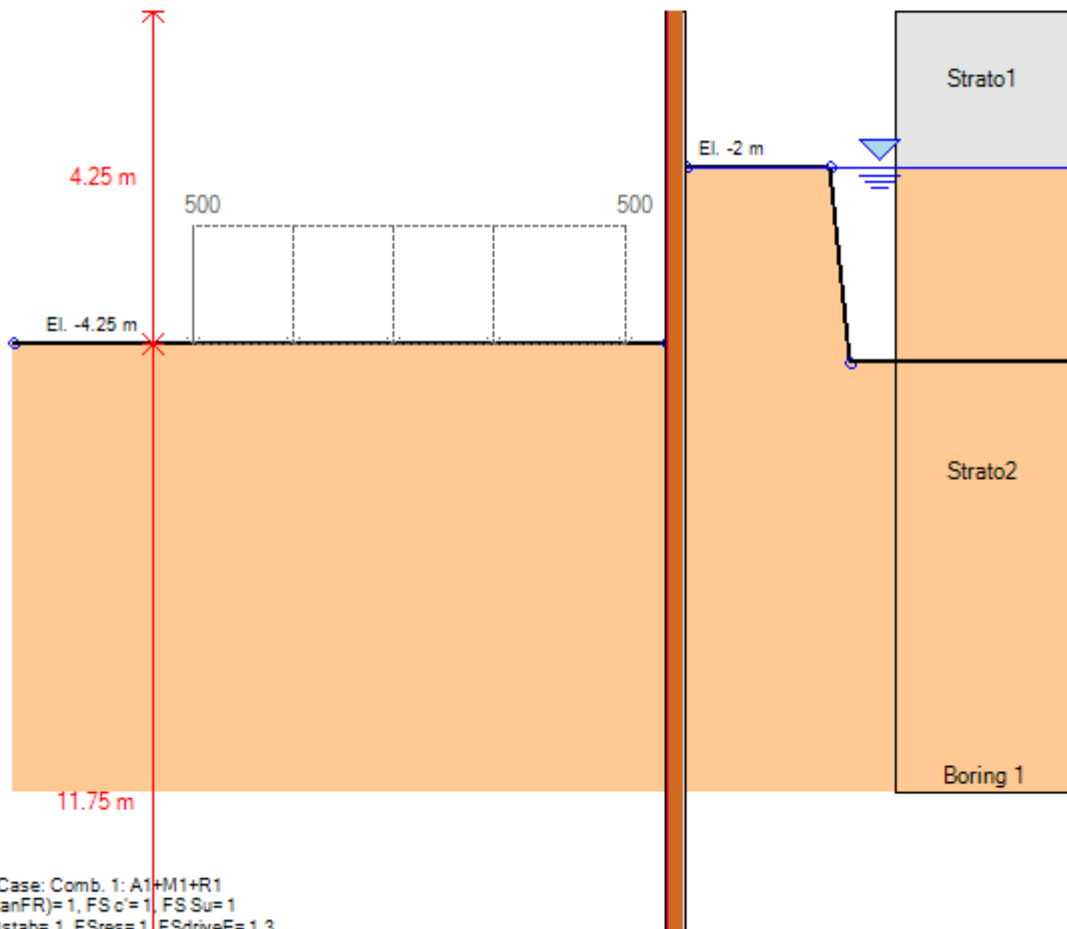
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1
Soil 'M': FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1
nStabs=1, nDStabs=1, ESres=1, ESdriveF=1.3

Società: My Company

Progettista: Engineer

DS: 1, Scavo

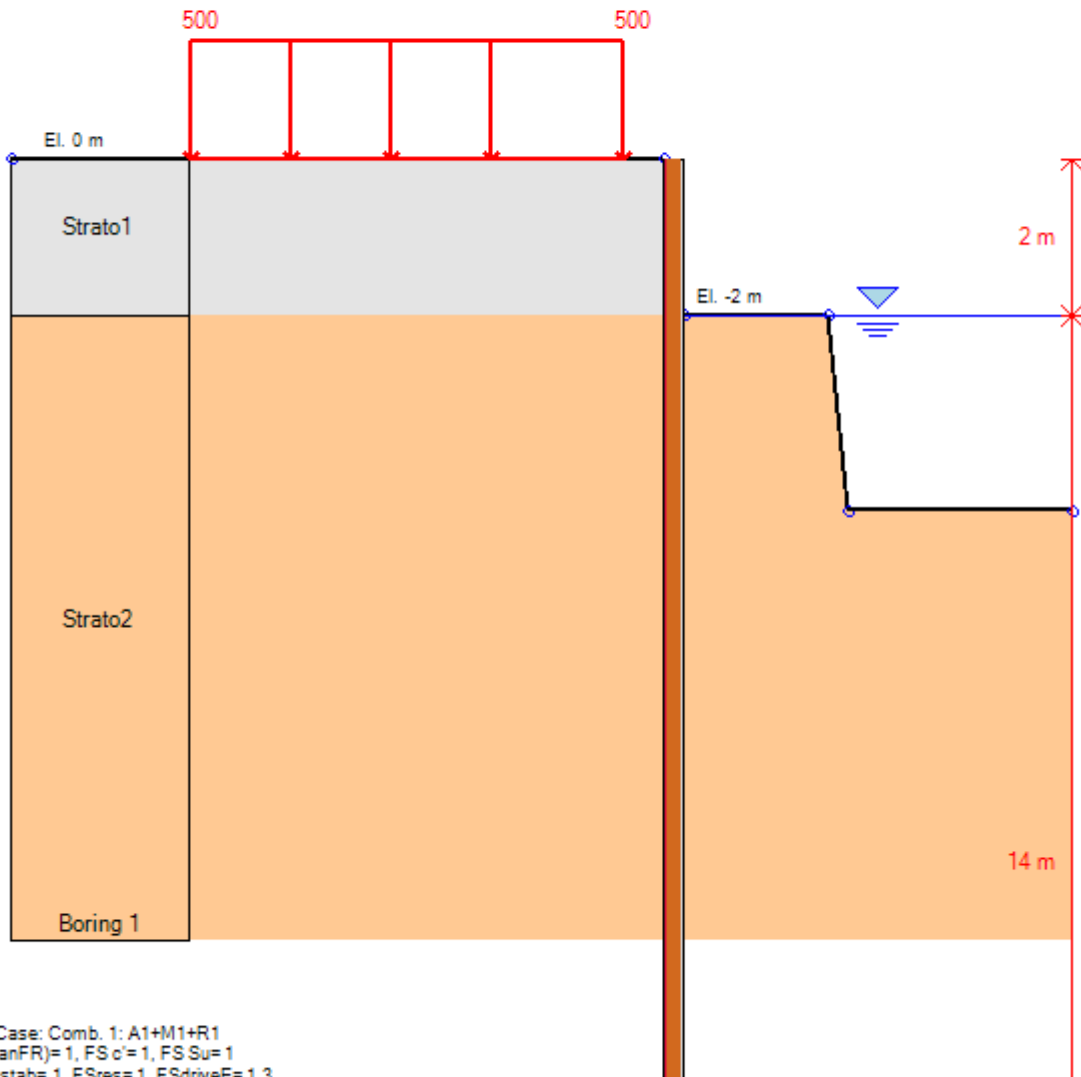
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1
Soil 'M': FS(tanFR)= 1, FS c'= 1, FS Su= 1
nStabs_1 nDistabs_1 ESres=1 ESdriveF= 1.3

Societa': My Company

Progettista: Engineer

DS: 1, Reinterro

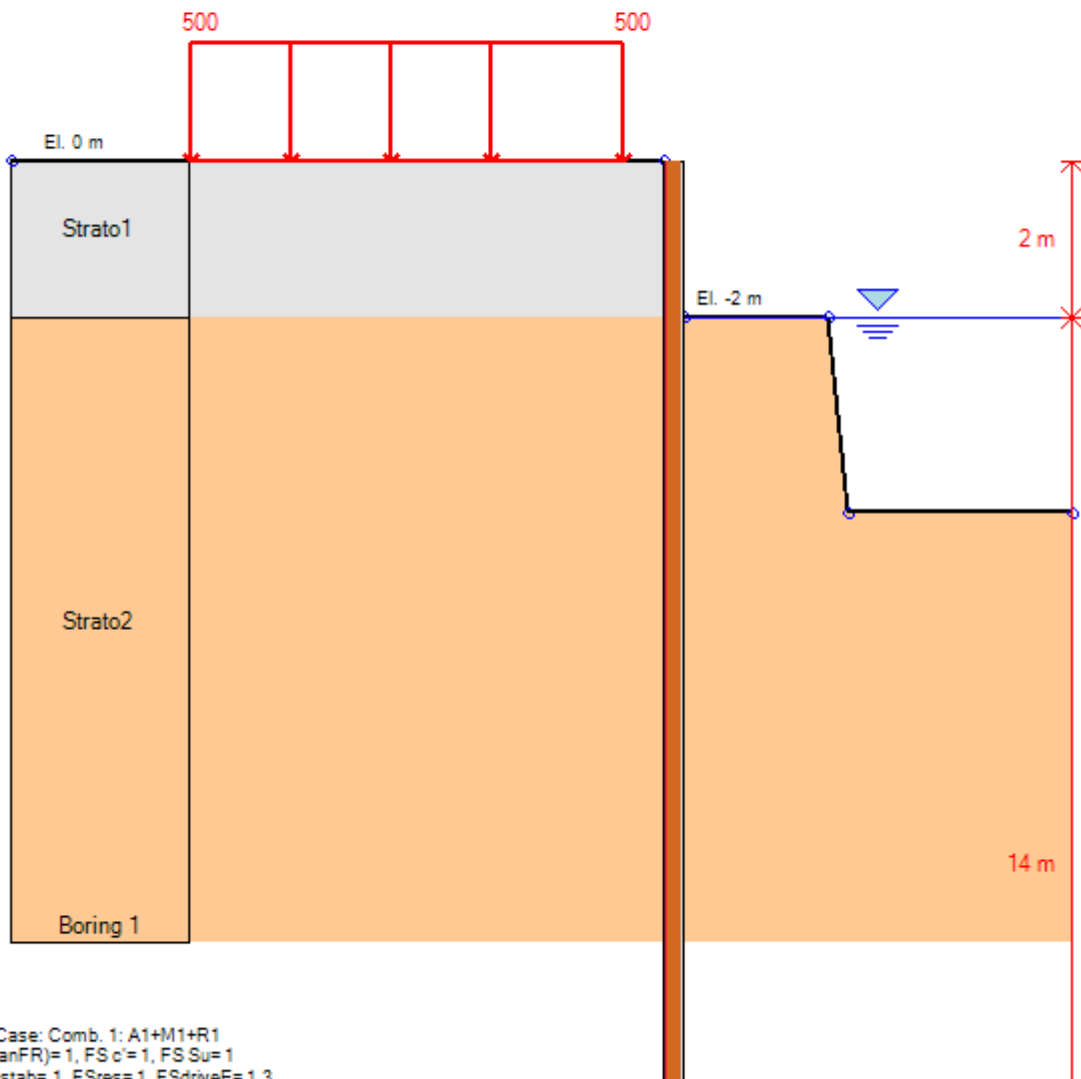
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 1: A1+M1+R1
Soil 'M': FS(tanFR)=1, FS c'=1, FS Su=1
pStabs_1 nDistabs_1 FSres=1 FSdriveF=1.3

Società: My Company	DS: 1, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

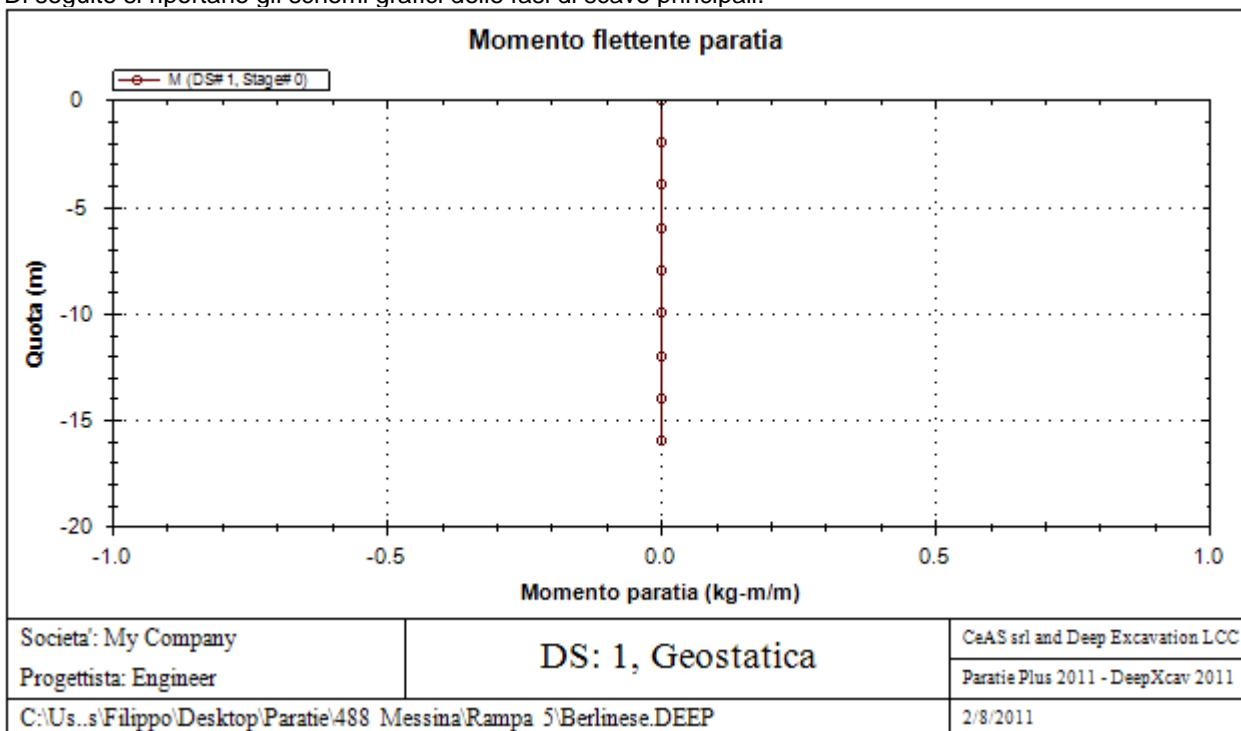
Stabilita' del piede

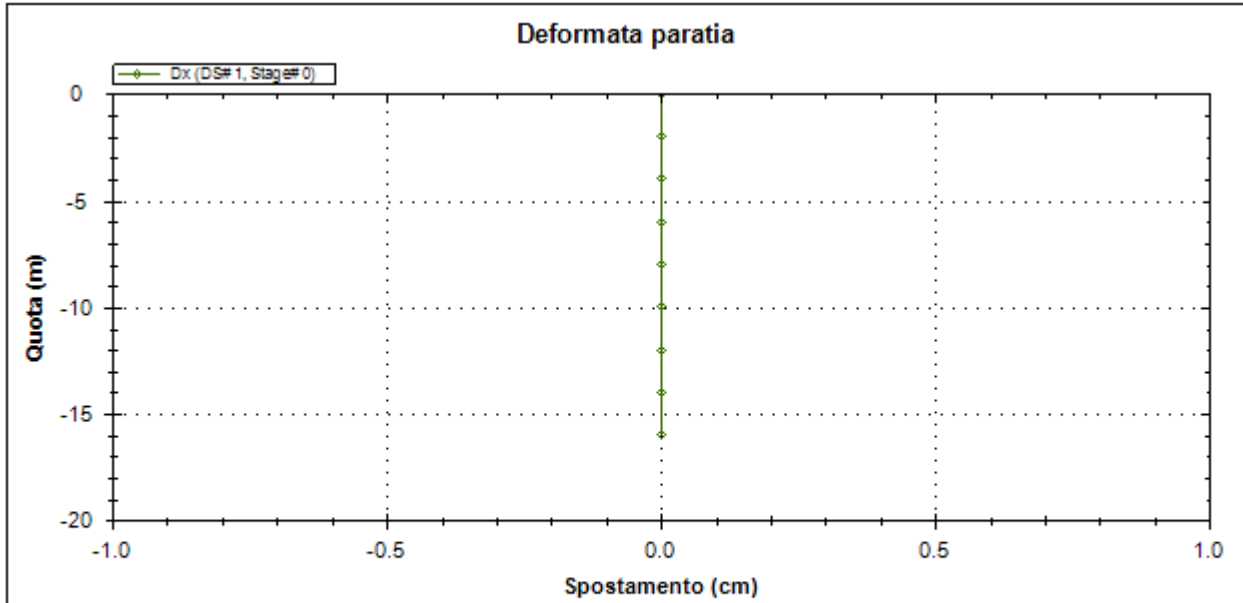
FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	10.938	1.614
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	21.262	3.547
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	13.274	1.842
Stage #3	N/A	N/A </td <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>8.193</td> <td>1.082</td>	N/A	N/A	8.193	1.082

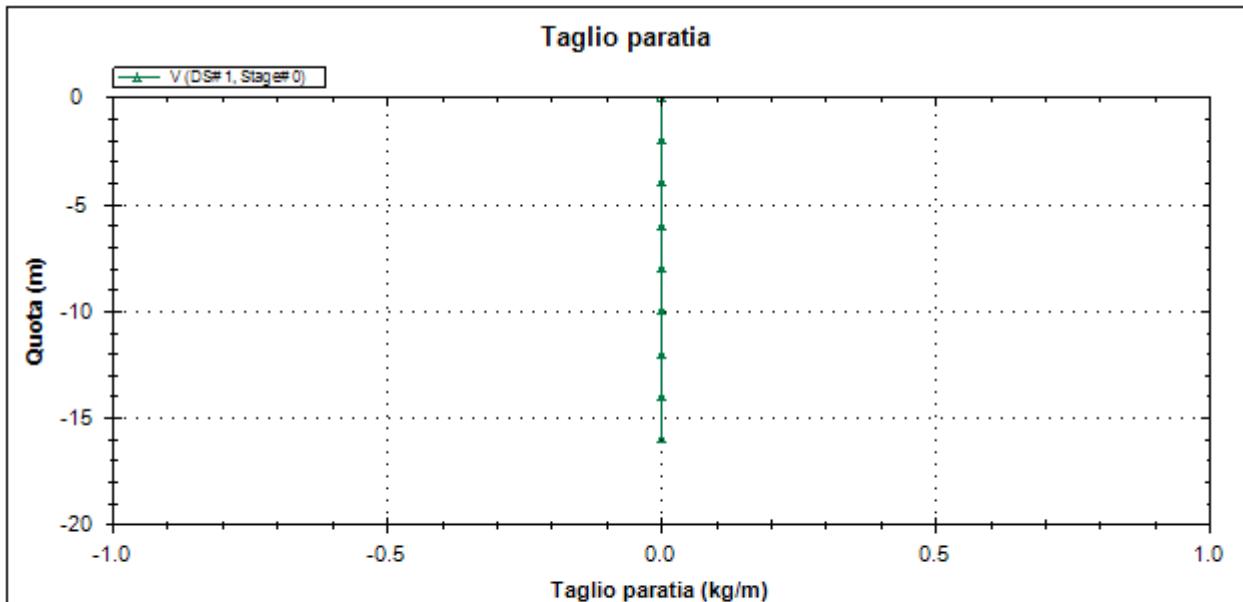
GRAFICI FASI DI SCAVO

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

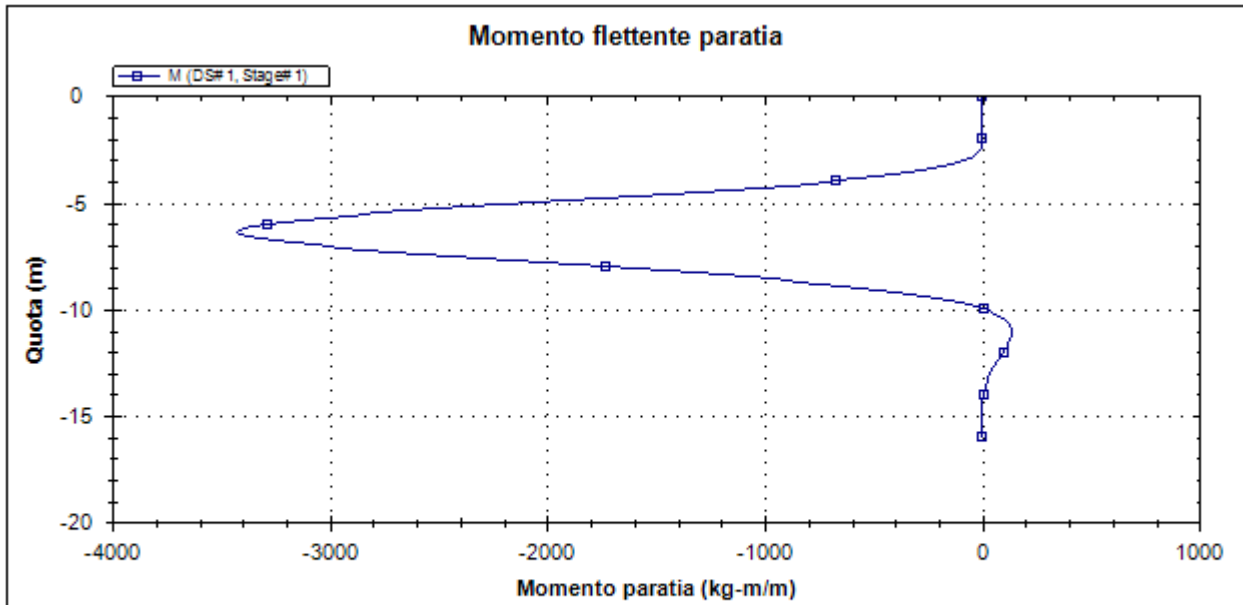




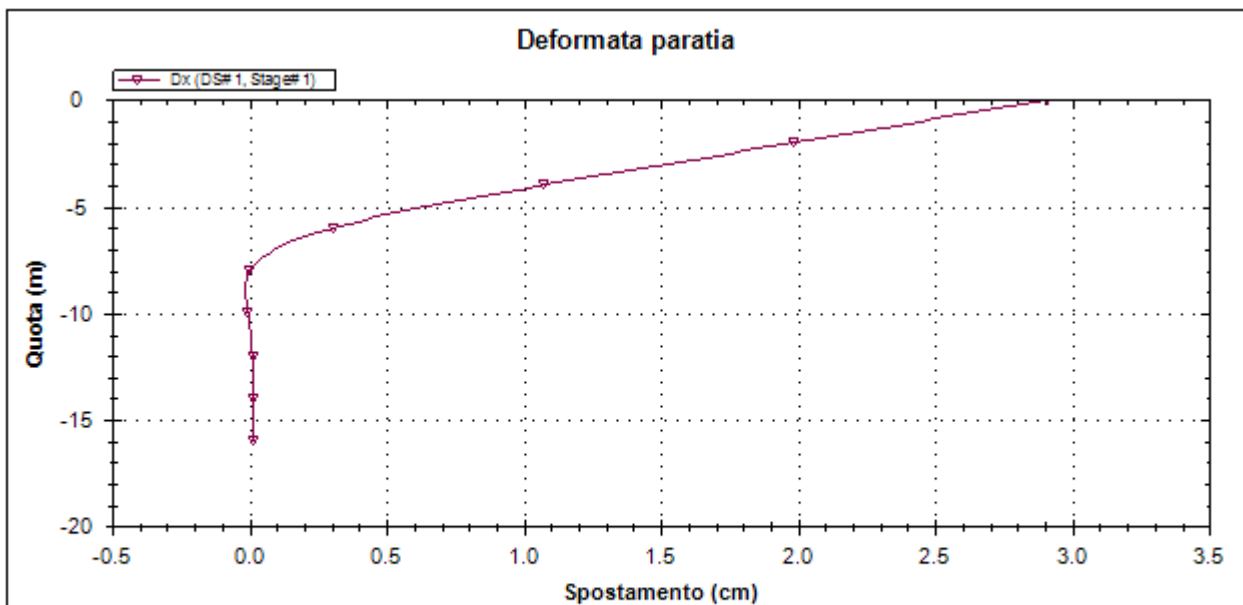
Società: My Company	DS: 1, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



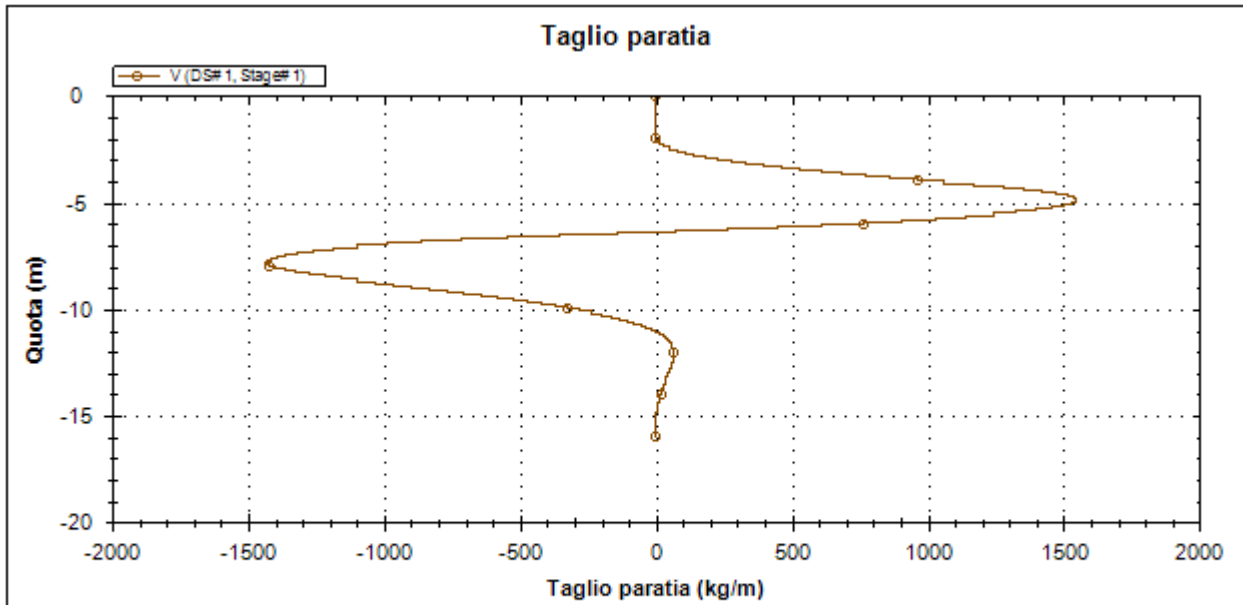
Società: My Company	DS: 1, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



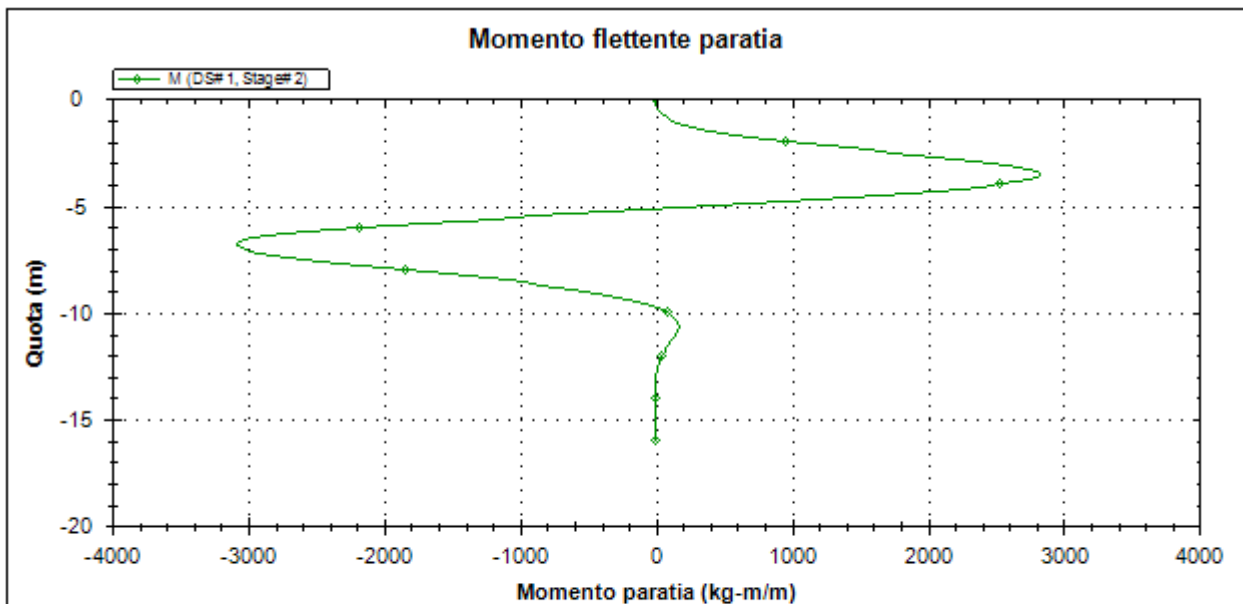
Società: My Company Progettista: Engineer	DS: 1, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



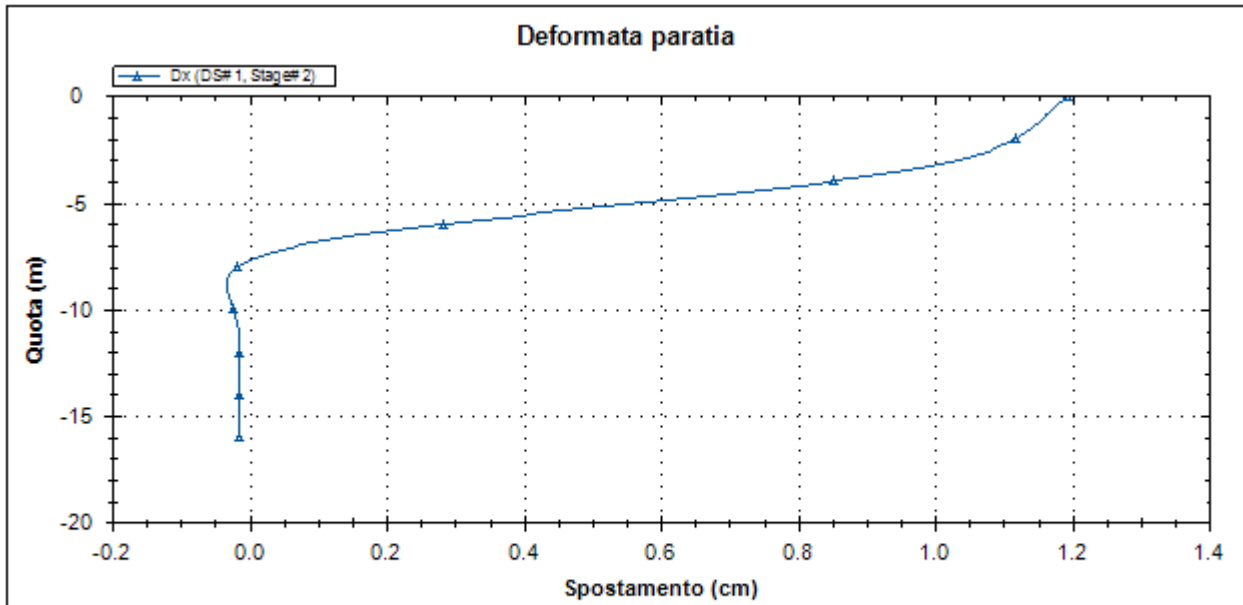
Società: My Company Progettista: Engineer	DS: 1, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



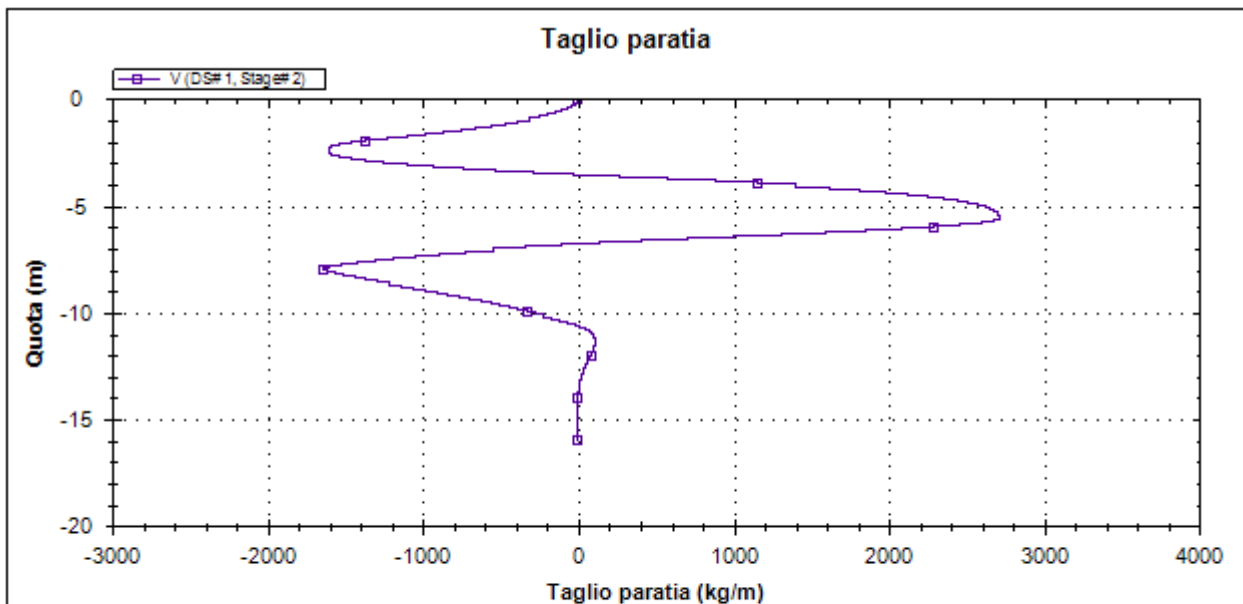
Società: My Company	DS: 1, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



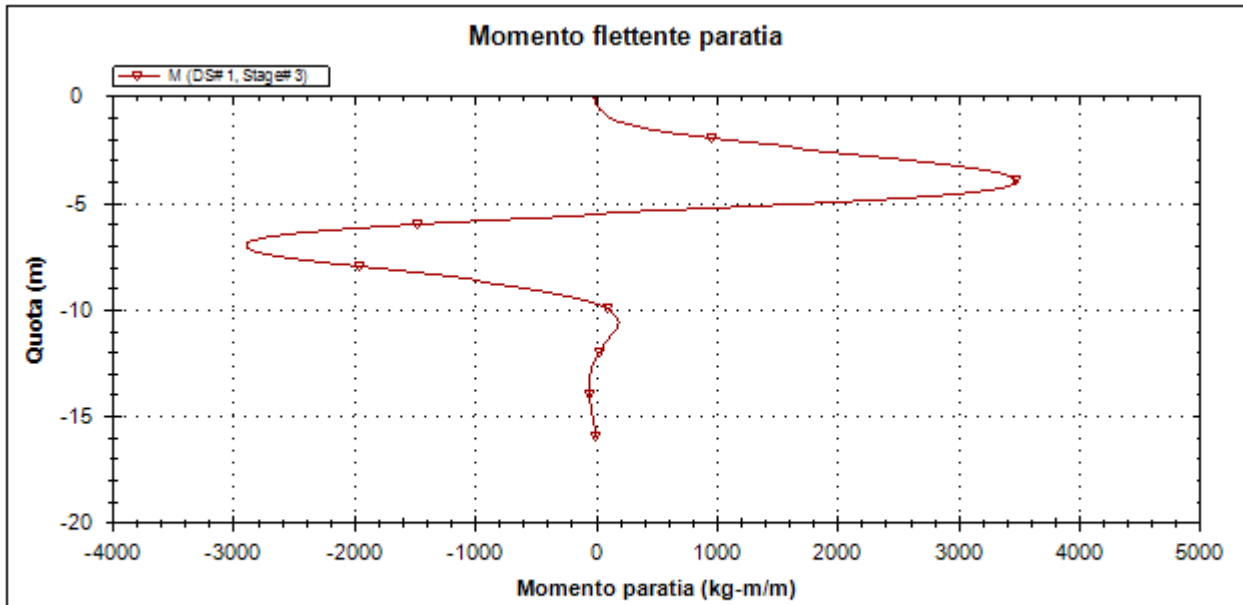
Società: My Company	DS: 1, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



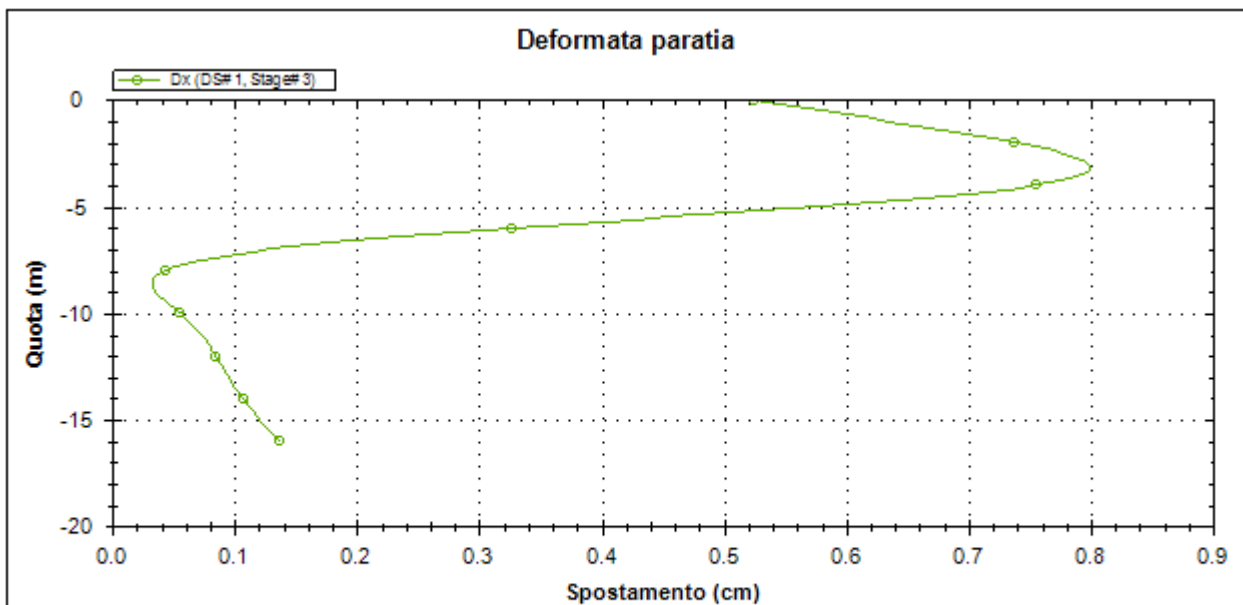
Società: My Company	DS: 1, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



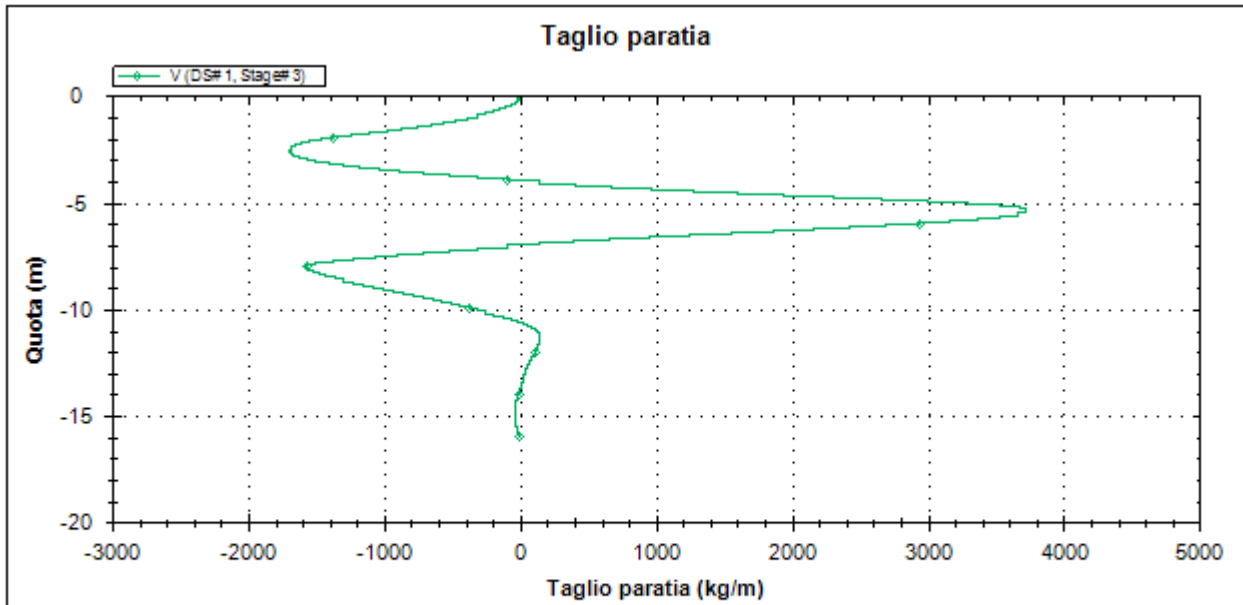
Società: My Company	DS: 1, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 1, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 1, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 1, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Risultati per la Design Section 2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

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	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1

Stage=Fase di scavo

Design Code=Codice di verifica

Ftan fr=fattore moltiplicatore retangente angolo di attrito

F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace

F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata

F EQ=fattore moltiplicatore azione sismica

F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti

F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kg/m3)	(kg/m3)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	(deg)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	Springs	Springs	Springs	Springs		Model	
Strato1	1900	1900	35	0	N/A	N/A	N/A	200000	600000	0.27	3.69	N/A	N/A	True	Linear	
Strato2	1900	1631.55	38	0	N/A	N/A	N/A	4000000	12000000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

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

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

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

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

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

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

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-8, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Strato1	1	0.43
-2	Strato2	1	0.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)
S355	3620	5200.6	2100615.4	7851.8148

Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	(kg/cm ²)
C25/30	254.9	320965.9	2549.291	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
B450A	4588.7	2141404

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

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

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=fuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

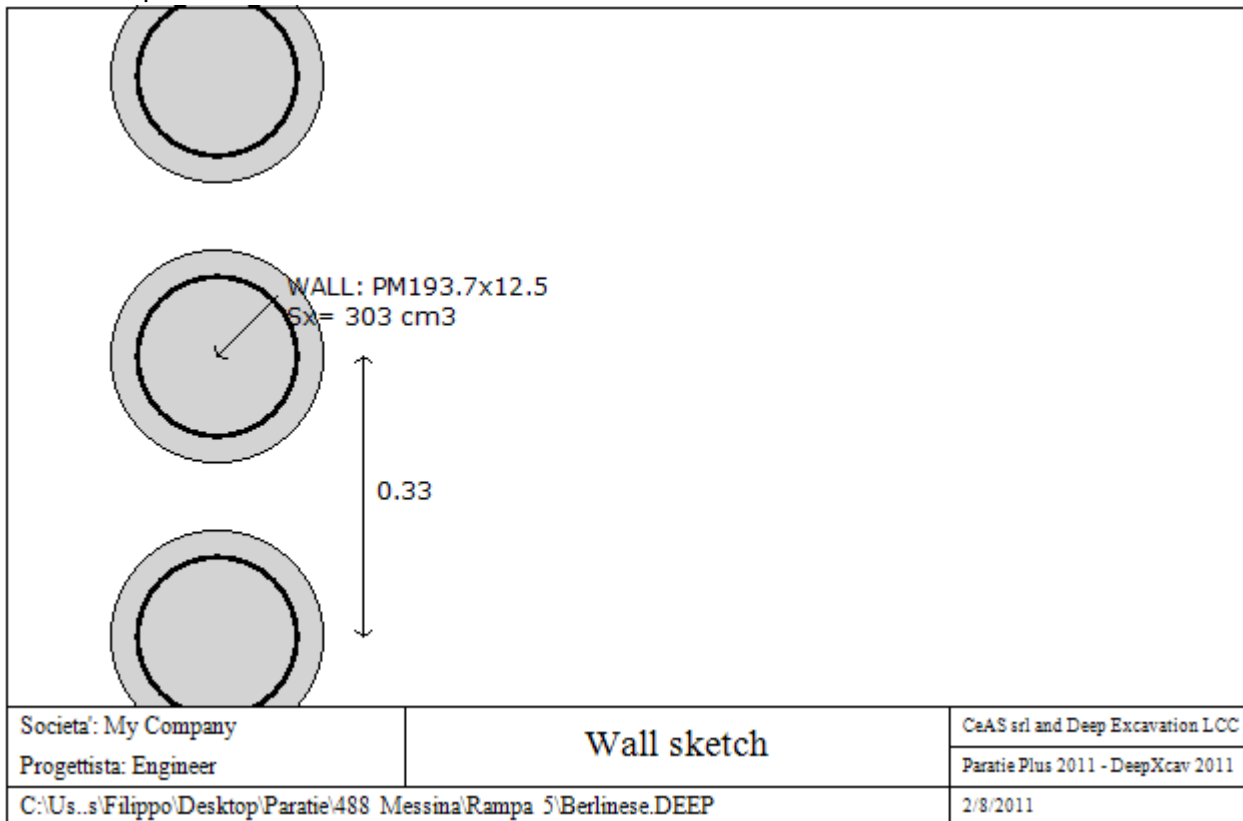
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

PROPRIETA' SEZIONI TRAVI DI RIPARTIZIONE

Sezioni paratia0: Berlinese Sx



Sezioni paratia0: Berlinese

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -16 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.33 Spessore paratia = 0.25

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.25 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.25

fc' cls = 254.9 Fy barre = 4588.7 Ecls = 320965.9 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 3620 Eacciaio = 2100615.4

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or tP	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)
PM193.7X12.5	PM193.7x12.5	55.8	71.16	19.4	1.25	19.37	1.25	1.25	2934	303	6.43	2934	303	6.43	6.43	268.5	3620

PROPRIETA' GENERALI

Le travi di ripartizione sono utilizzate sui supporti come elementi strutturali ma non vengono inclusi nel calcolo della rigidità della paratia.

f'c=fck= resistenza cilindrica del calcestruzzo

fyk=fy= resistenza caratteristica acciaio

fy= resistenza caratteristica barre di armatura

TABELLA DEI PARAMETRI (parametri principali)

1) Tutte le travi di ripartizione in calcestruzzo hanno sezione rettangolare

N/A= dato non disponibile

Fy=fyk

F'c=fck

D= altezza della trave

B= larghezza della trave

2) Proprieta' della trave in acciaio

W= peso per unita' di lunghezza

A= area

D= diametro

tw= spessore anima

tp= spessore tubo

bf= larghezza ala

tf= spessore ala

k= spessore flangia

Ixx= modulo di inerzia asse forte (per unita' di lunghezza)

Sxx= momento statico asse forte (per unita' di lunghezza)

rx= raggio giratore di inerzia - asse X

ry= raggio giratore di inerzia - asse Y

Iyy= modulo di inerzia asse debole (per unita' di lunghezza)

Syy= momento statico asse debole (per unita' di lunghezza)

rT= raggio giratore per la torsione

Cw= costante di ingobbimento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

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

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

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

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

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

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

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

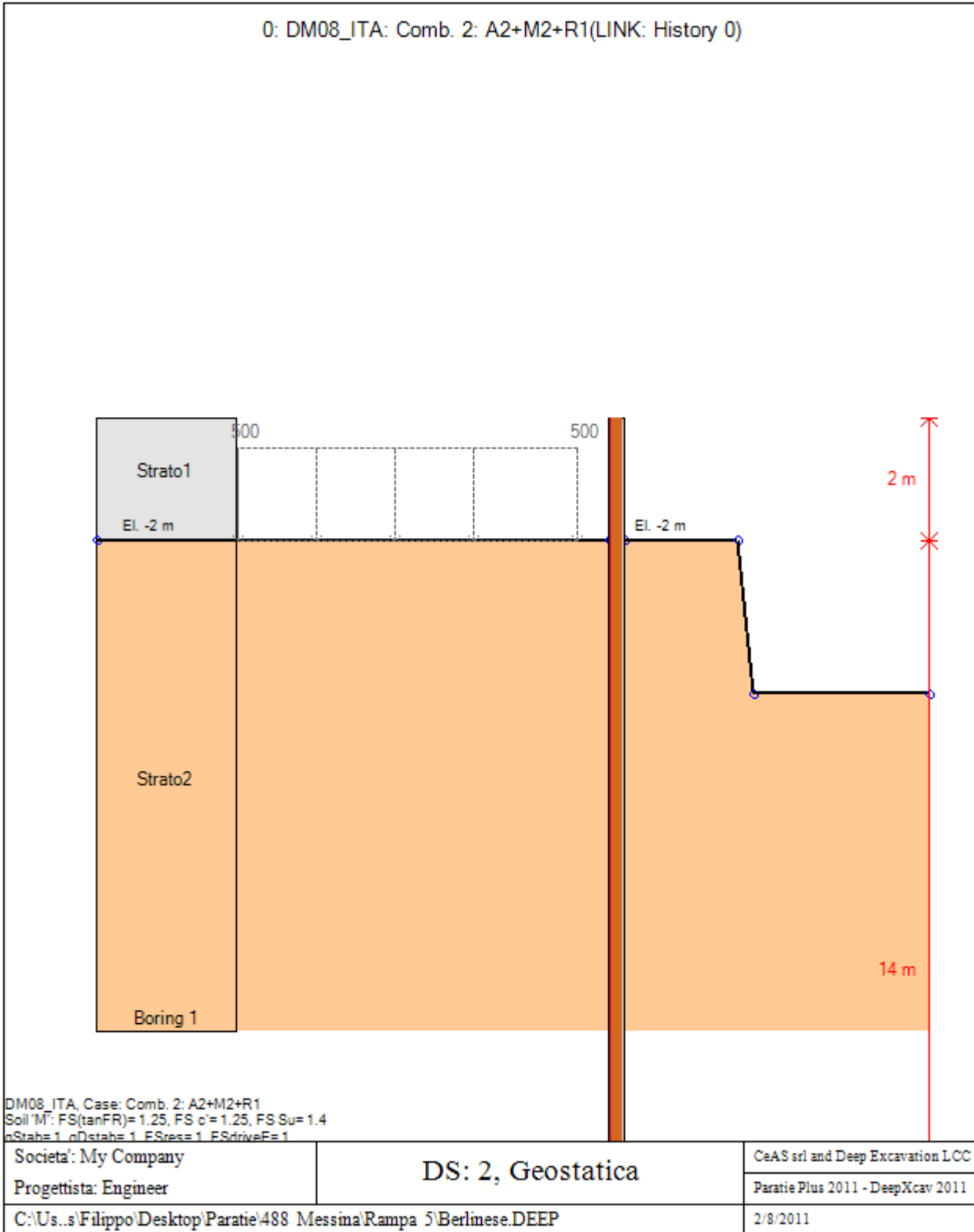
Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

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

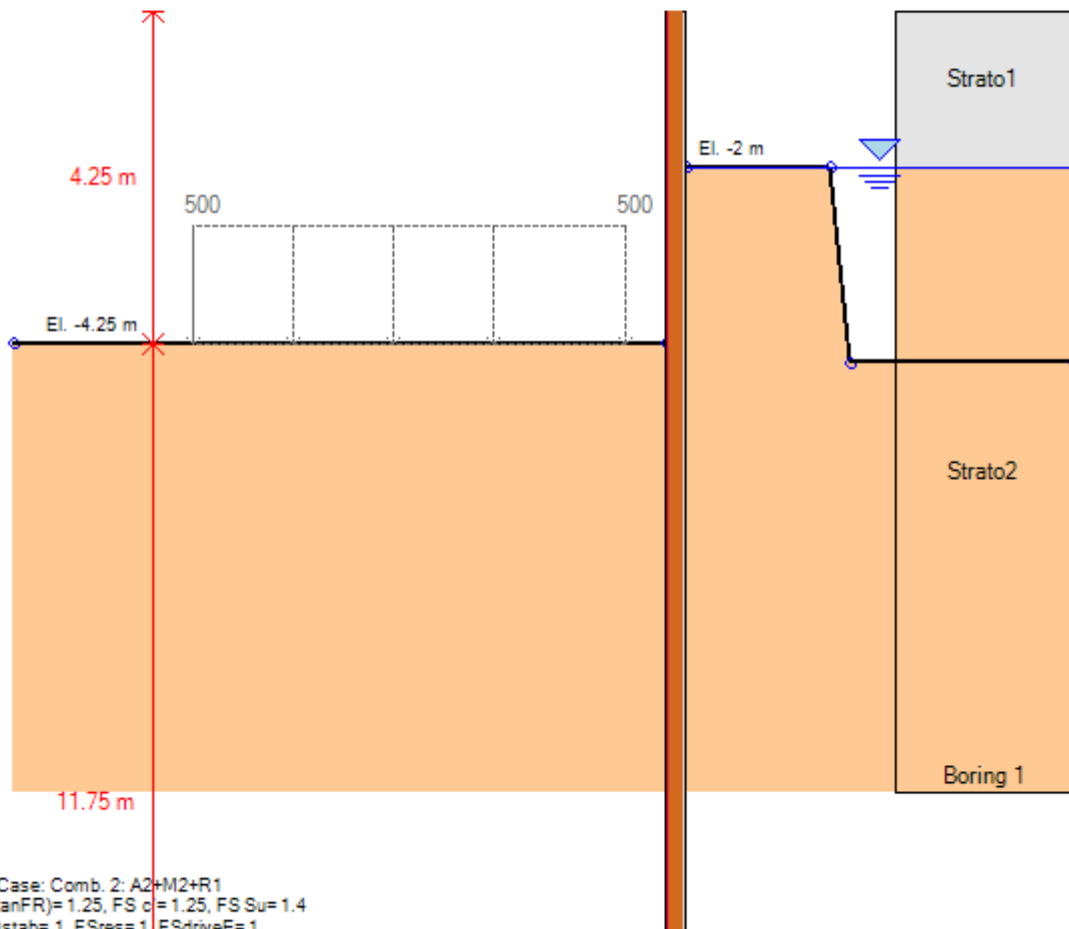
GRAFICI FASI DI SCAVO

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

 Stretto di Messina		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 2: A2+M2+R1
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c= 1.25, FS Su= 1.4
pStabs_1_nDStabs_1_ESres=1 | ESdriveF= 1

Società: My Company

Progettista: Engineer

DS: 2, Scavo

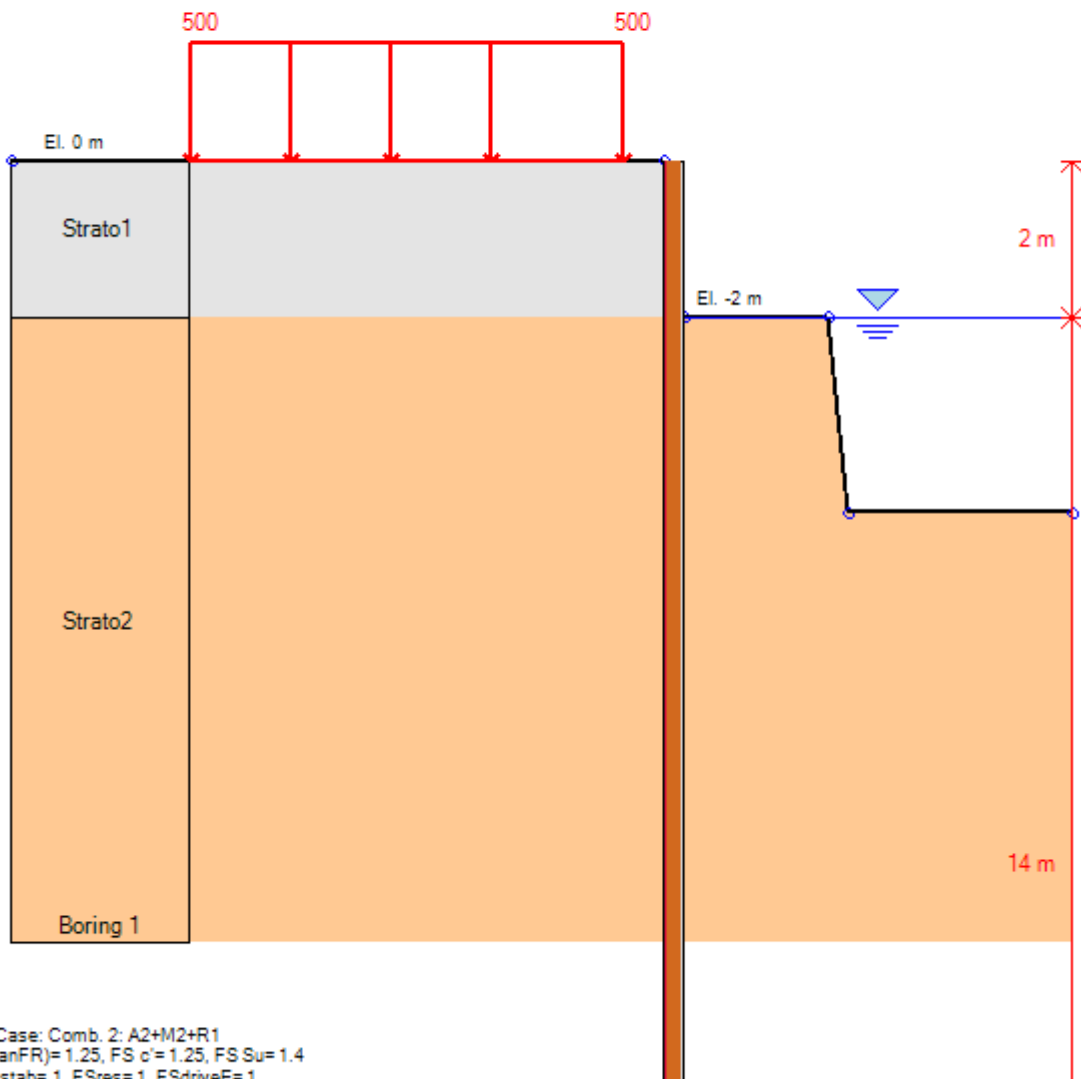
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

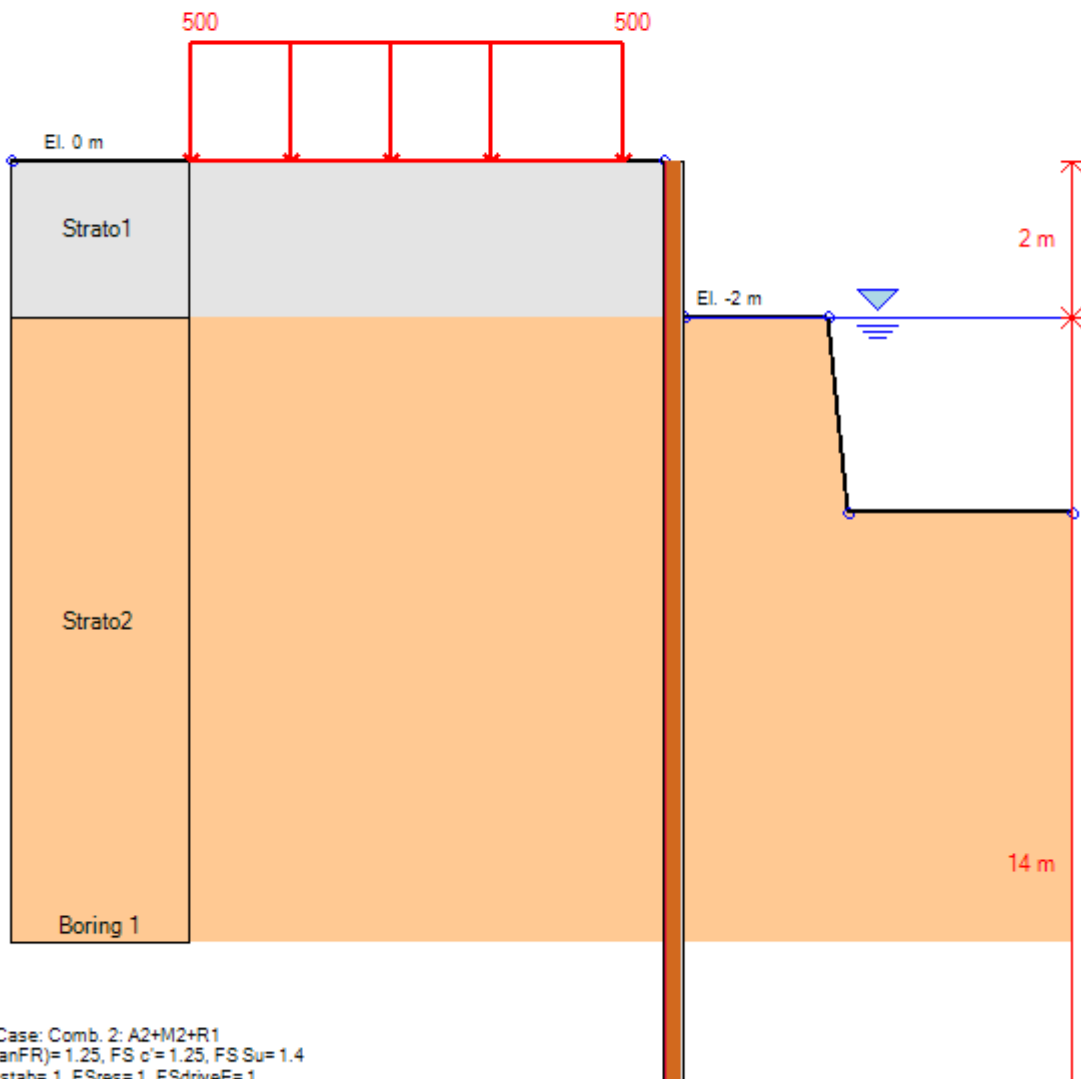
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 2: A2+M2+R1
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c'= 1.25, FS Su= 1.4
pStabs_1 nDistabs_1 FSres=1 FSdriveF=1

Società: My Company	DS: 2, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011

0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: Comb. 2: A2+M2+R1
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c'= 1.25, FS Su= 1.4
pStabs_1_nDistabs_1_ESres=1_ESdriveF=1

Società: My Company	DS: 2, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

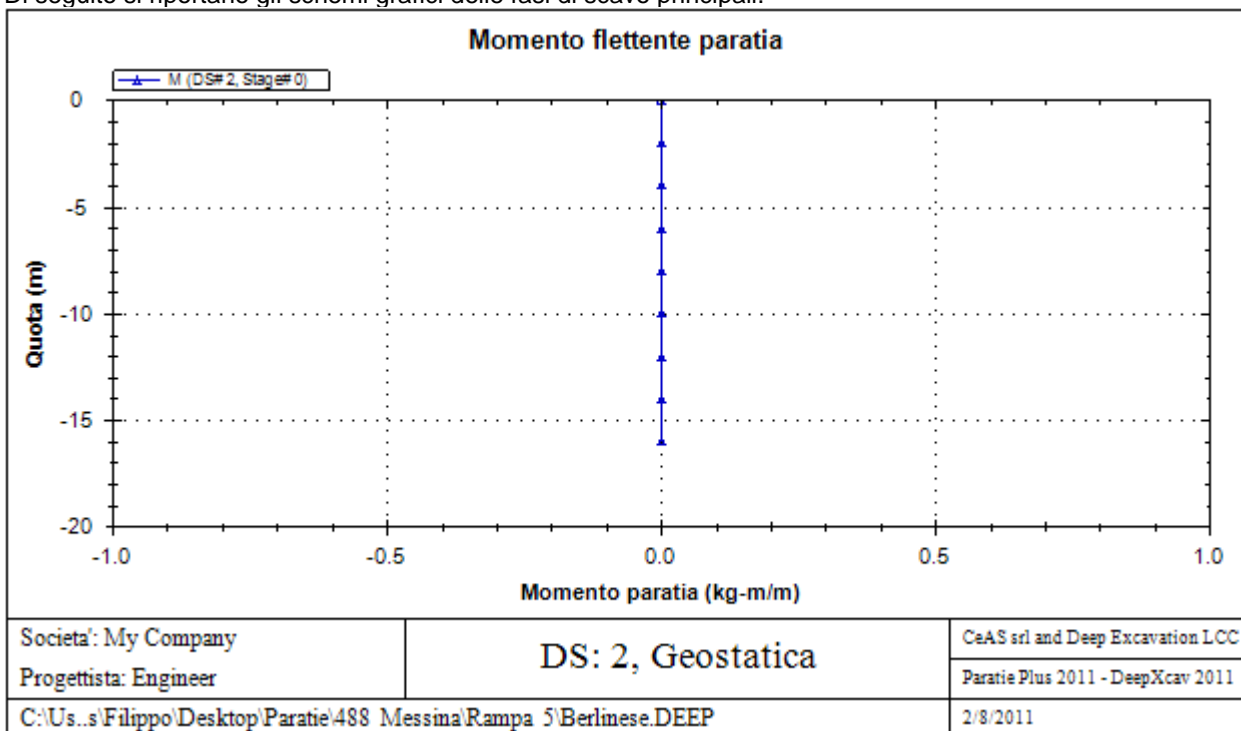
Stabilita' del piede

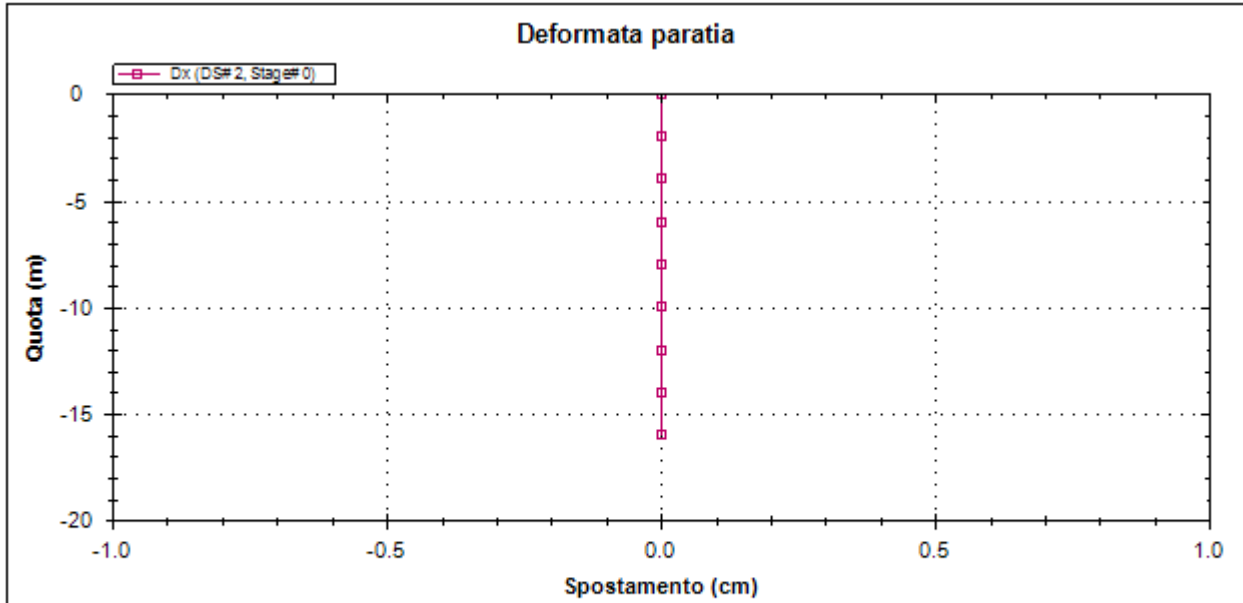
FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	8.471	1.25
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	13.833	2.926
Stage #2	N/A	N/A </td <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>9.446</td> <td>1.556</td>	N/A	N/A	9.446	1.556
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	6.141	1.048

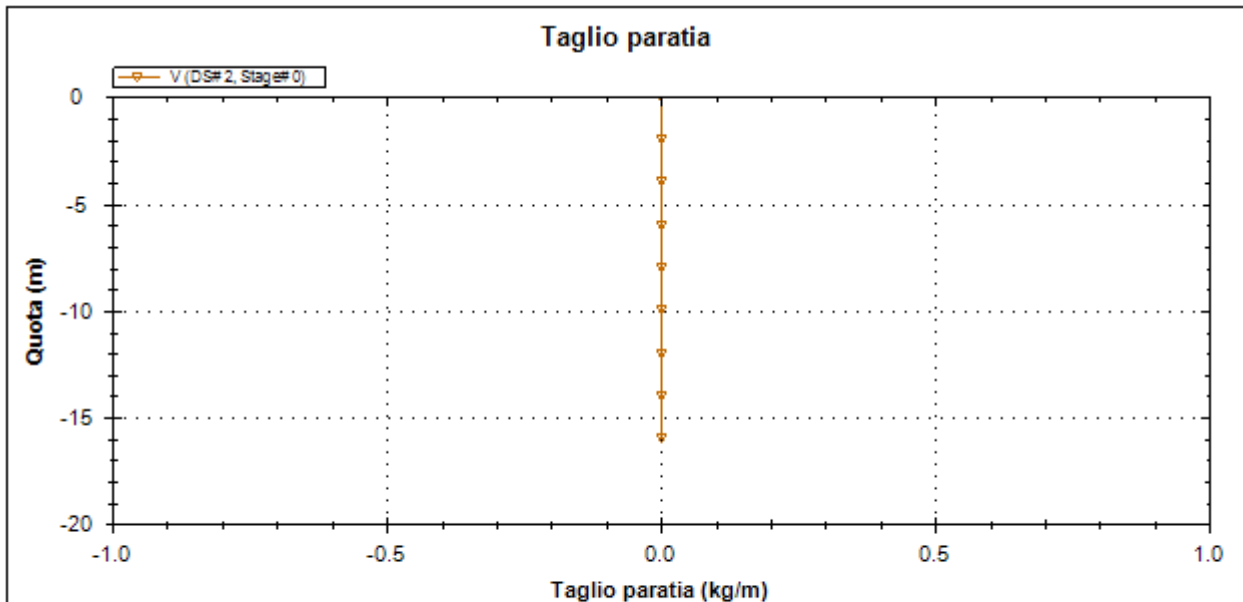
GRAFICI FASI DI SCAVO

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

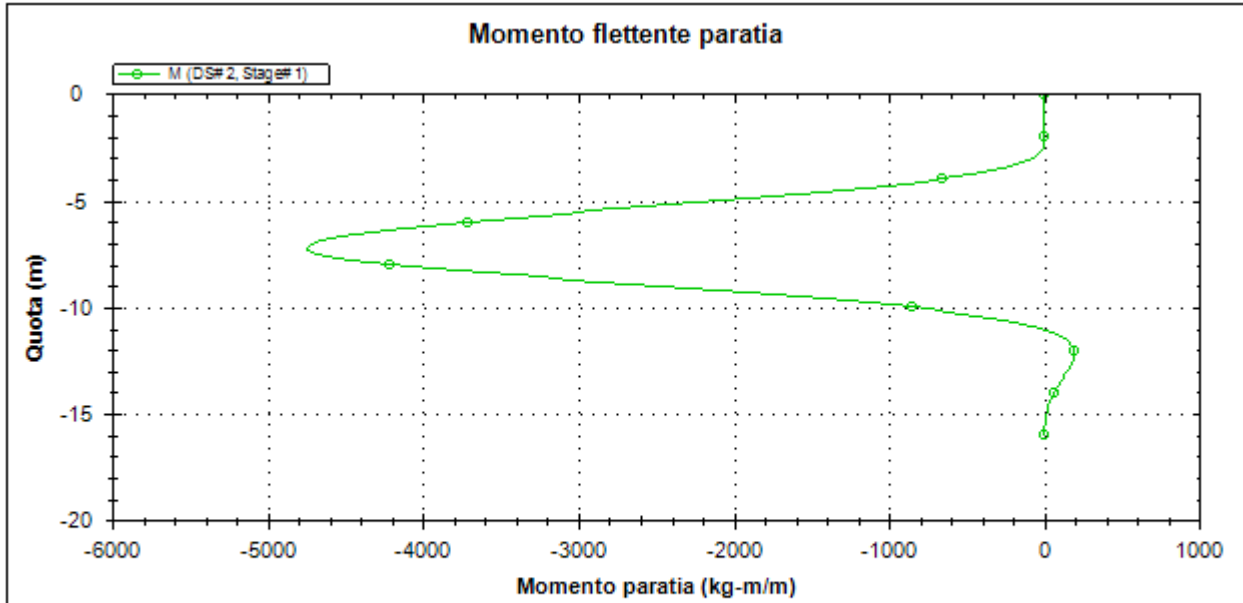




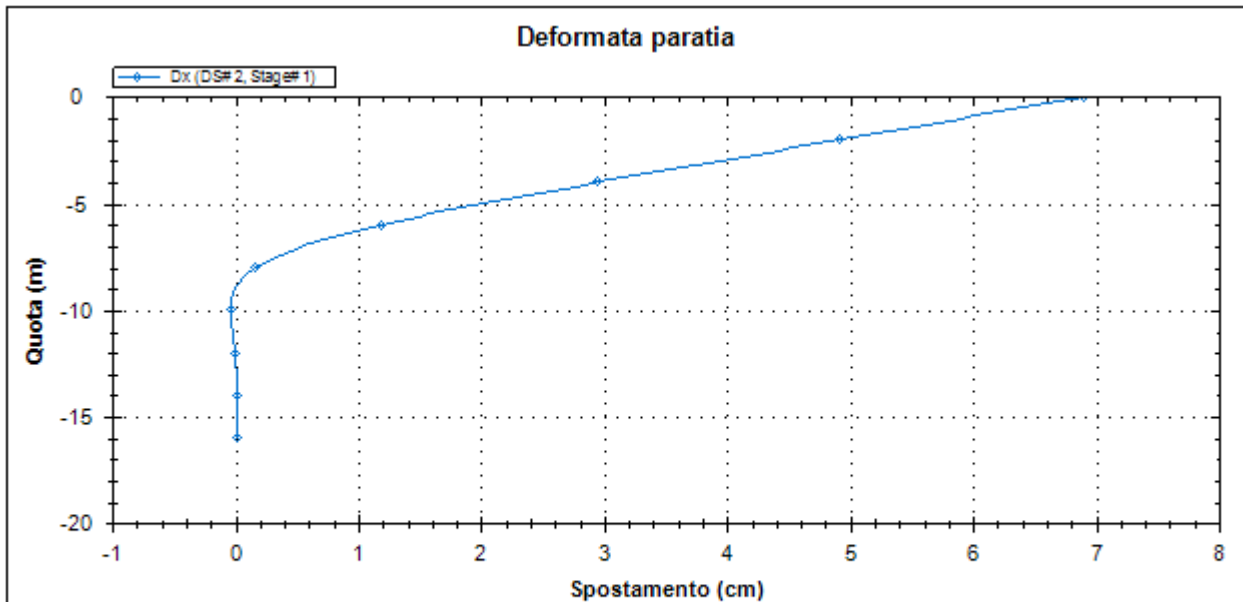
Società: My Company	DS: 2, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



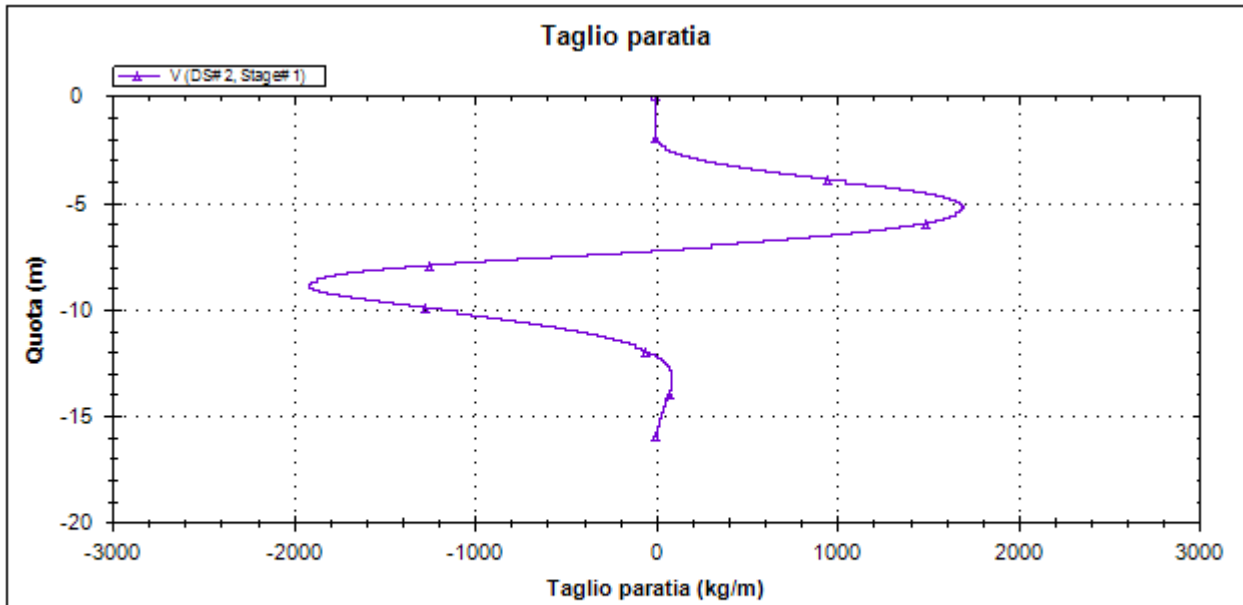
Società: My Company	DS: 2, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



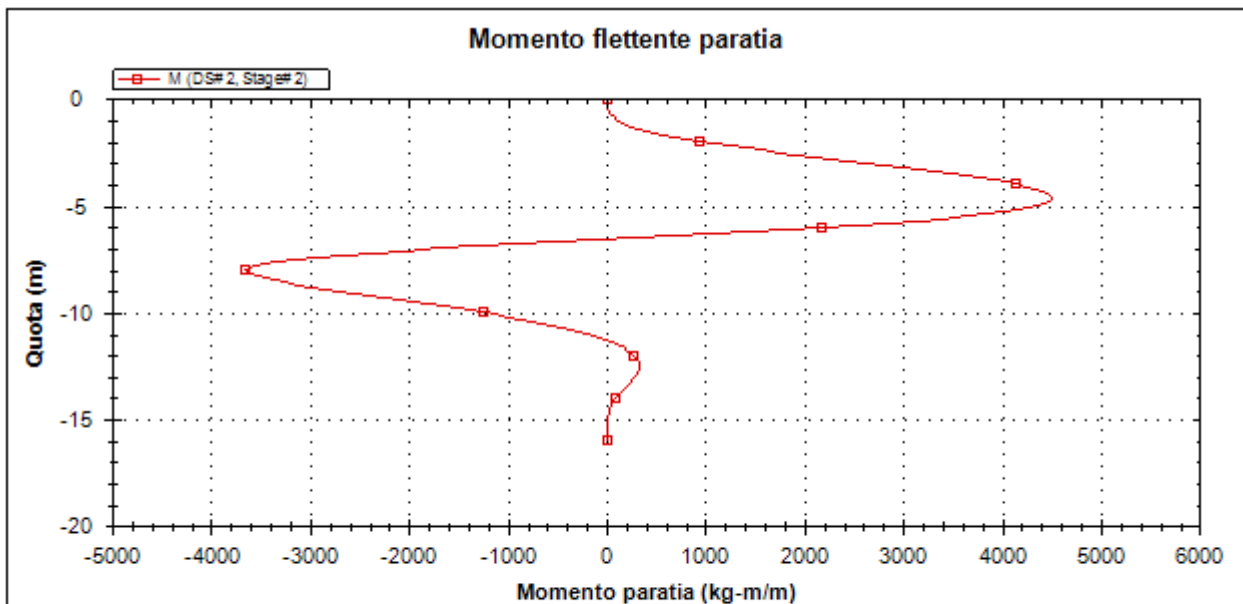
Società: My Company	DS: 2, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



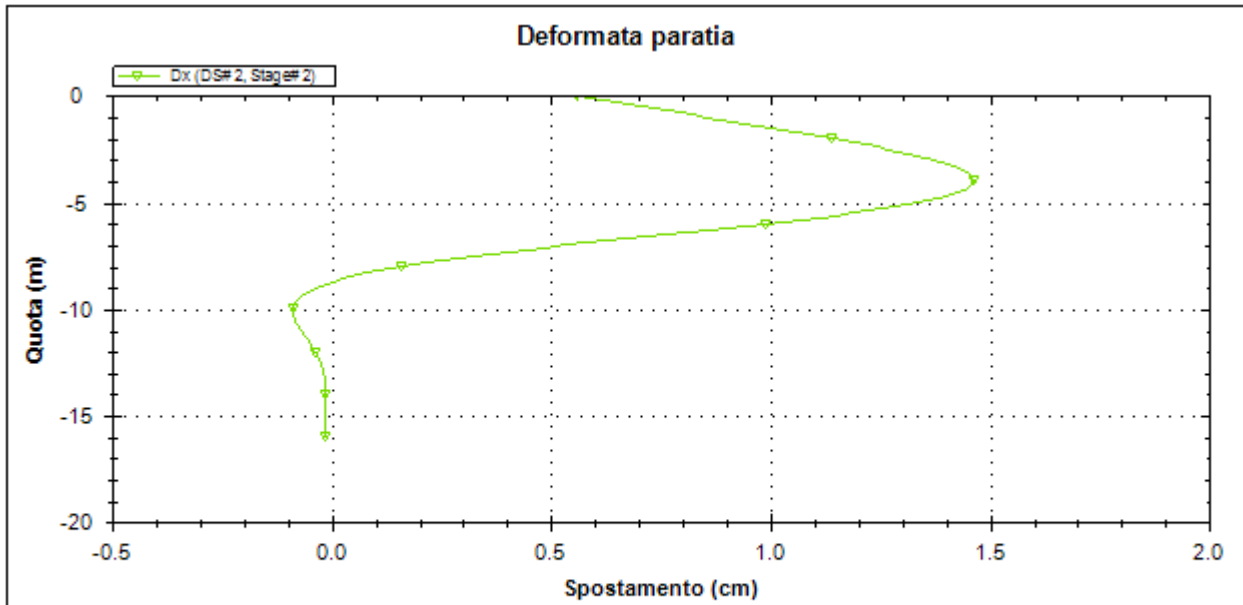
Società: My Company	DS: 2, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



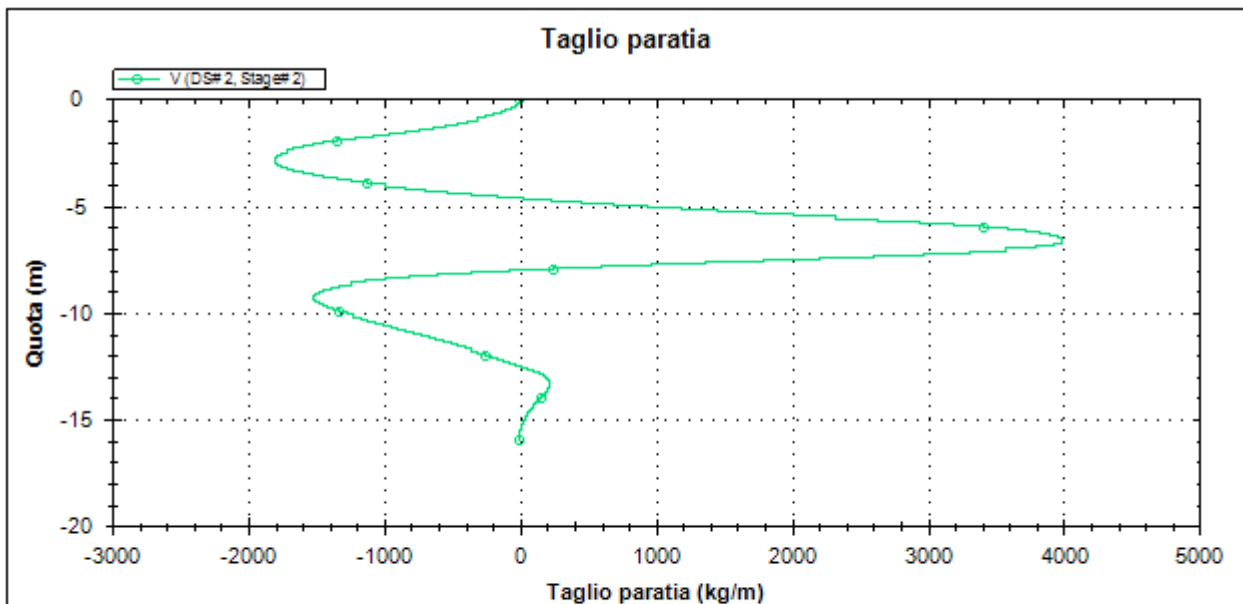
Società: My Company	DS: 2, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



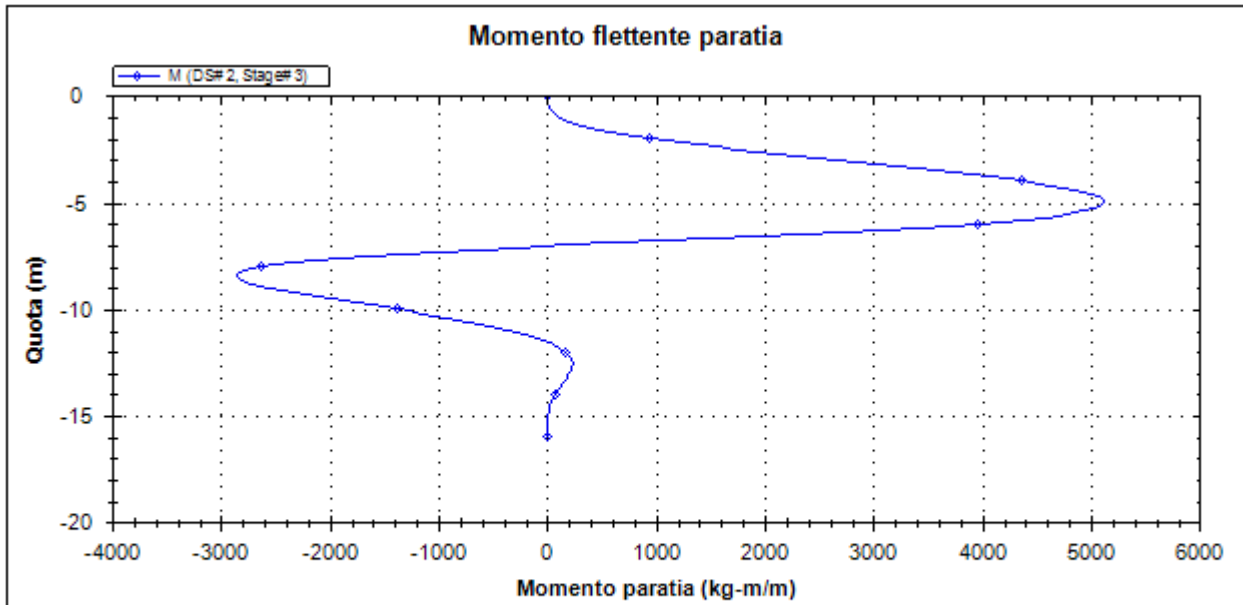
Società: My Company	DS: 2, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



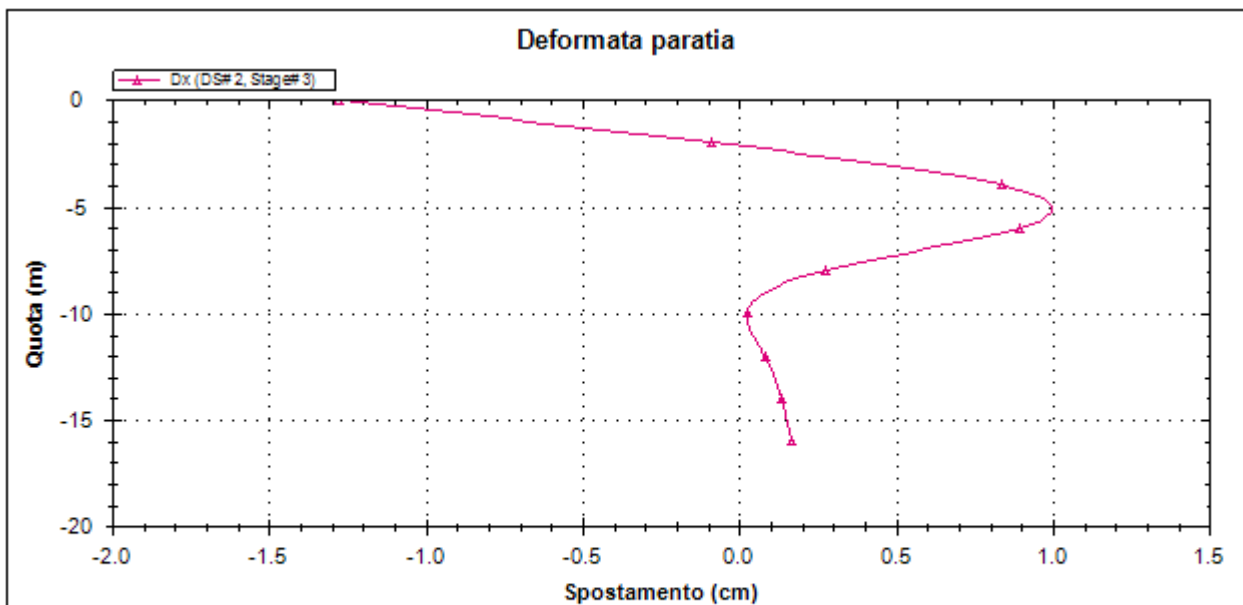
Società: My Company	DS: 2, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



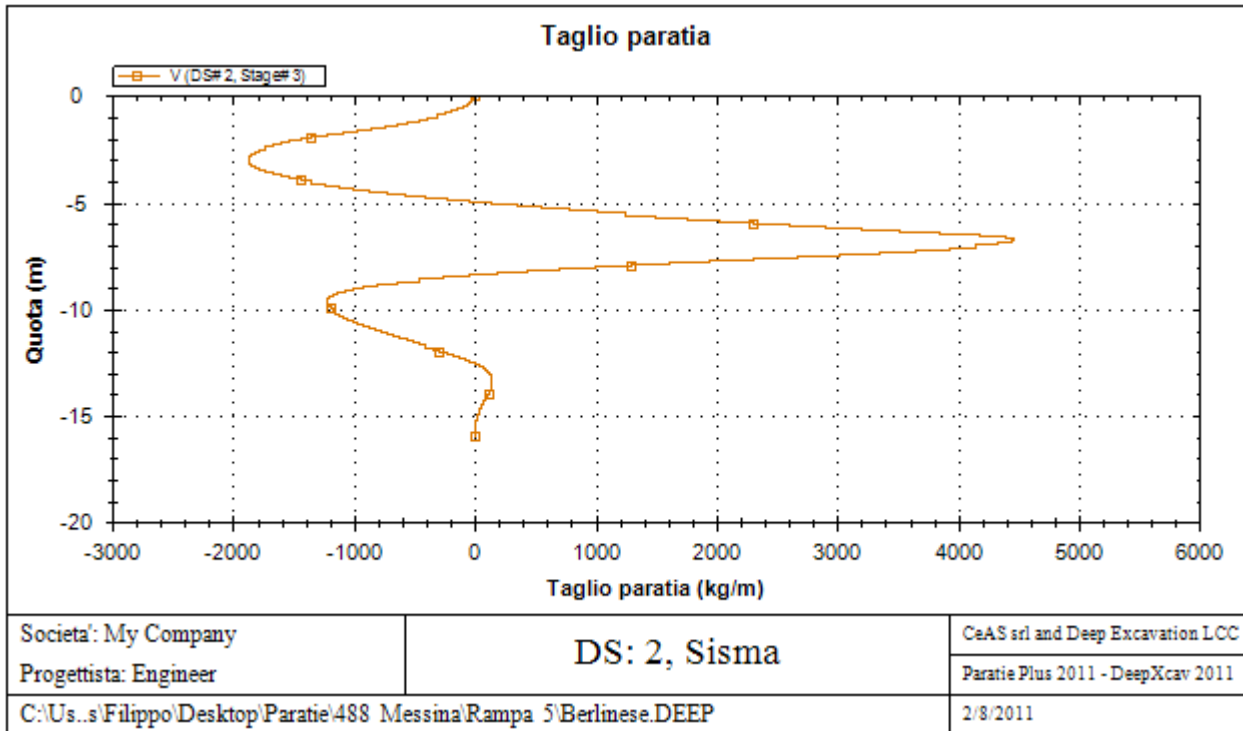
Società: My Company	DS: 2, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 2, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 2, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Risultati per la Design Section 3: 0: DM08_ITA: EQK - Seismic

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	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	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 sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI TERRENO

Name	g tot	g dry	Frict	C'	Su	FRp	FRcv	Eload	Eur	kAp	kPp	kAcv	kPcv	Vary	Spring	Color
	(kg/m3)	(kg/m3)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	(deg)	(deg)	(kg/m2)	(kg/m2)	Springs	Springs	Springs	Springs		Model	
Strato1	1900	1900	35	0	N/A	N/A	N/A	200000	600000	0.27	3.69	N/A	N/A	True	Linear	
Strato2	1900	1631.55	38	0	N/A	N/A	N/A	4000000	12000000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Frict=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

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

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

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

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

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

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

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

Nome: Boring 1, pos: (-8, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Strato1	1	0.43
-2	Strato2	1	0.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)
S355	3620	5200.6	2100615.4	7851.8148

Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	(kg/m ³)	(kg/cm ²)
C25/30	254.9	320965.9	2549.291	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
B450A	4588.7	2141404

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

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

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=fuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

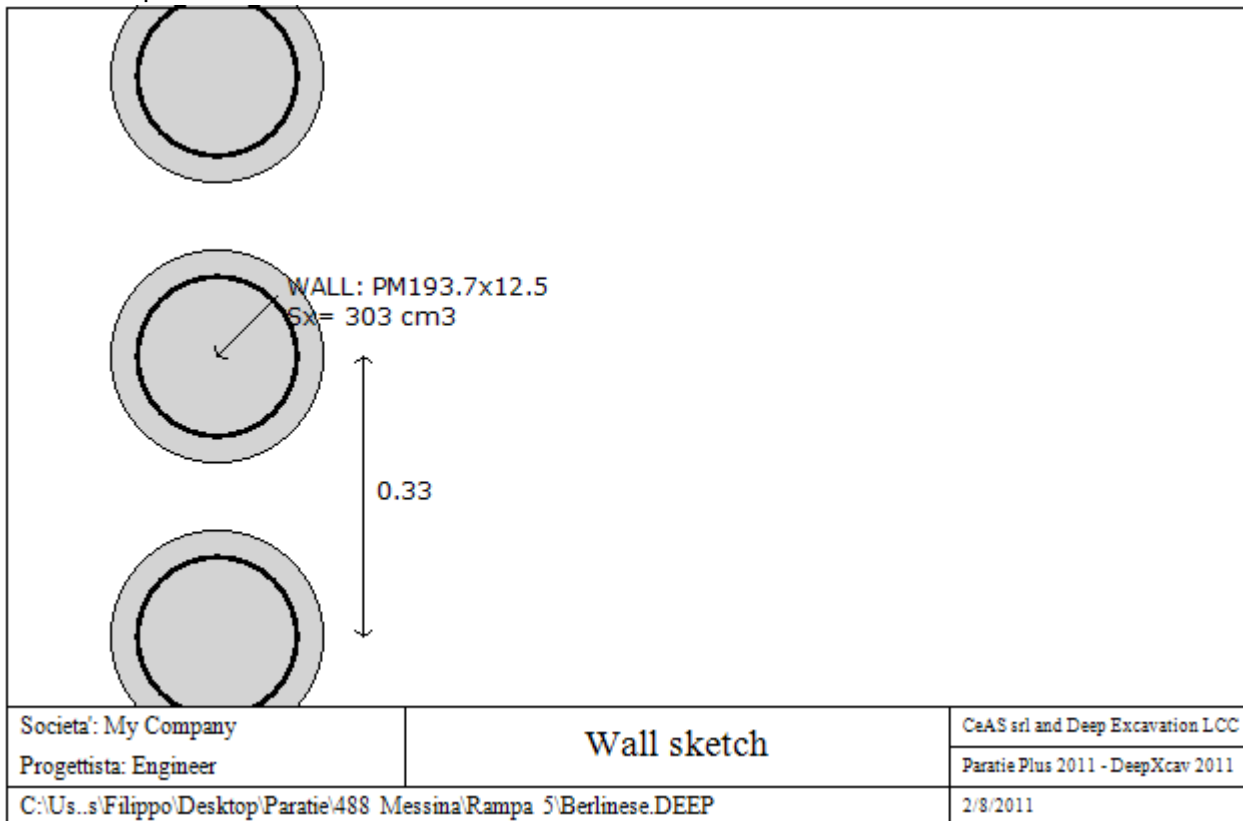
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PROPRIETA' SEZIONI TRAVI DI RIPARTIZIONE

Sezioni paratia0: Berlinese Sx



Sezioni paratia0: Berlinese

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -16 m

Dimensione fuori piano paratia: 0.33 Spessore paratia = 0.25

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 0.25 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del piano di scavo: 0.25

$f_c'_{cls} = 254.9$ $F_y \text{ barre} = 4588.7$ $E_{cls} = 320965.9$ $F_{cT} \text{ calcestruzzo a trazione} = 10\% \text{ di } F_c'$

$f_y \text{ profilati in acciaio} = 3620$ $E_{acciaio} = 2100615.4$

Attrito paratia: % attrito terreno = 50%

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or tP	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)
PM193.7X12.5	PM193.7x12.5	55.8	71.16	19.4	1.25	19.37	1.25	1.25	2934	303	6.43	2934	303	6.43	6.43	268.5	3620

PROPRIETA' GENERALI

Le travi di ripartizione sono utilizzate sui supporti come elementi strutturali ma non vengono inclusi nel calcolo della rigidità della paratia.

f'c=fck= resistenza cilindrica del calcestruzzo

fyk=fy= resistenza caratteristica acciaio

fy= resistenza caratteristica barre di armatura

TABELLA DEI PARAMETRI (parametri principali)

1) Tutte le travi di ripartizione in calcestruzzo hanno sezione rettangolare

N/A= dato non disponibile

Fy=fyk

F'c=fck

D= altezza della trave

B= larghezza della trave

2) Proprieta' della trave in acciaio

W= peso per unita' di lunghezza

A= area

D= diametro

tw= spessore anima

tp= spessore tubo

bf= larghezza ala

tf= spessore ala

k= spessore flangia

Ixx= modulo di inerzia asse forte (per unita' di lunghezza)

Sxx= momento statico asse forte (per unita' di lunghezza)

rx= raggio giratore di inerzia - asse X

ry= raggio giratore di inerzia - asse Y

Iyy= modulo di inerzia asse debole (per unita' di lunghezza)

Syy= momento statico asse debole (per unita' di lunghezza)

rT= raggio giratore per la torsione

Cw= costante di ingobbimento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Sommario delle assunzioni dell'ultima fase

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

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

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

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

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

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

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

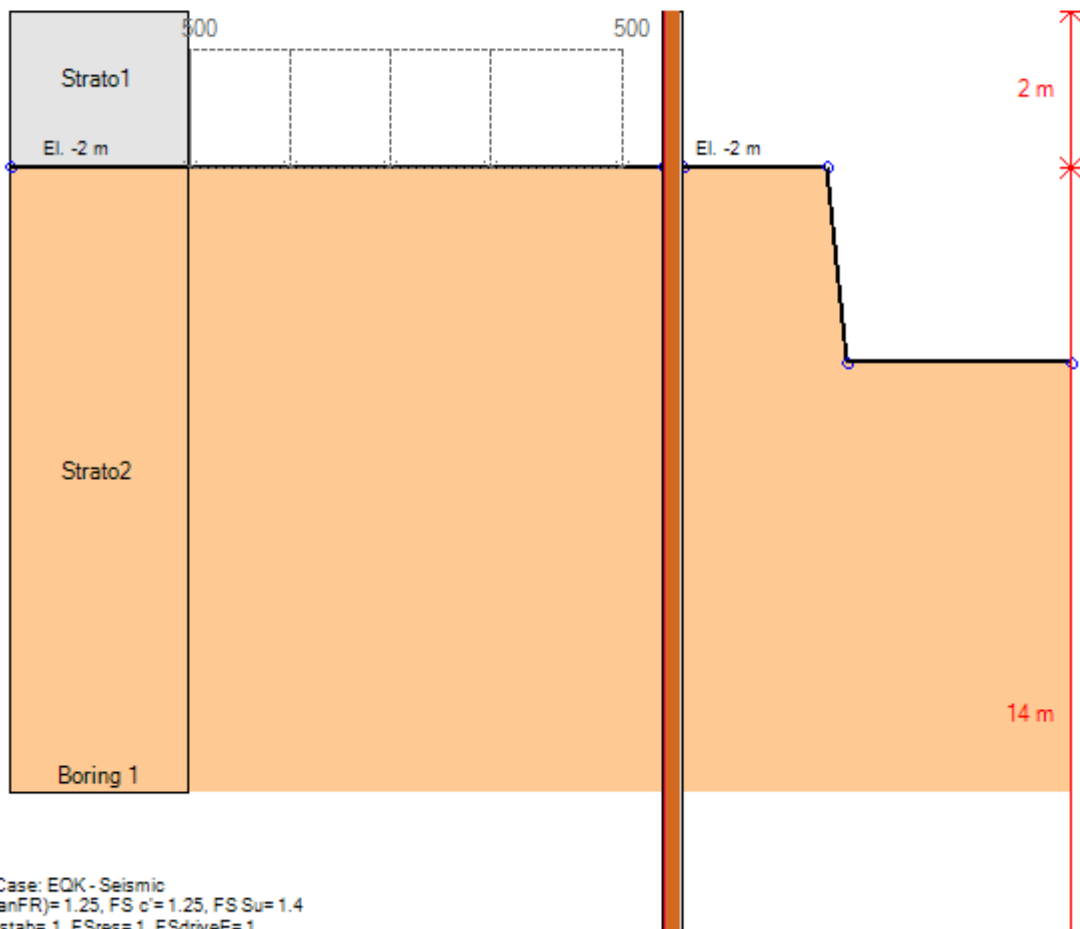
Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

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

GRAFICI FASI DI SCAVO

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

0: DM08_ITA: EQK - Seismic(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: EQK - Seismic
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c'= 1.25, FS Su= 1.4
pStabs_1_nDistabs_1_FSres=1_FSdriveF=1

Società: My Company

Progettista: Engineer

DS: 3, Geostatica

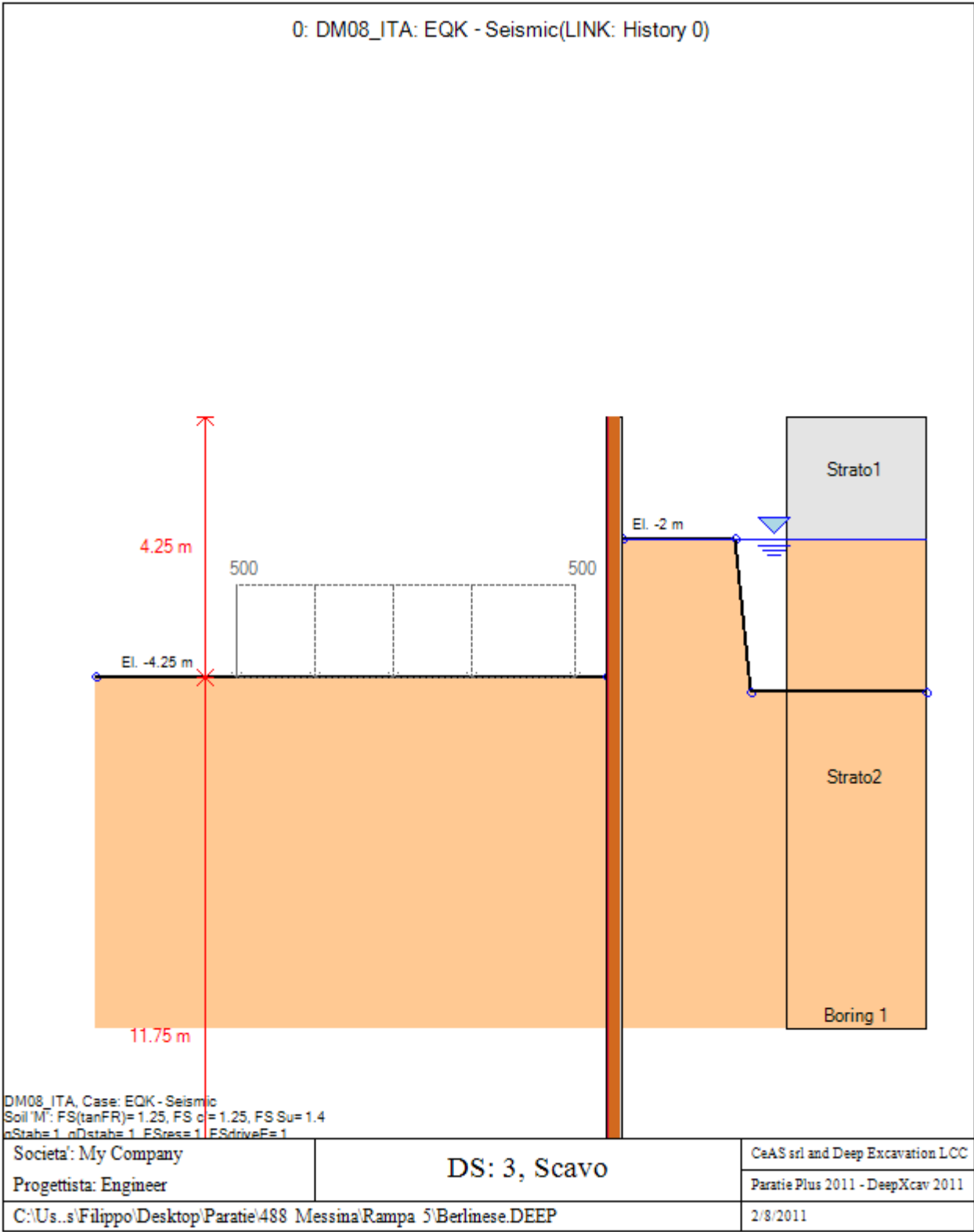
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

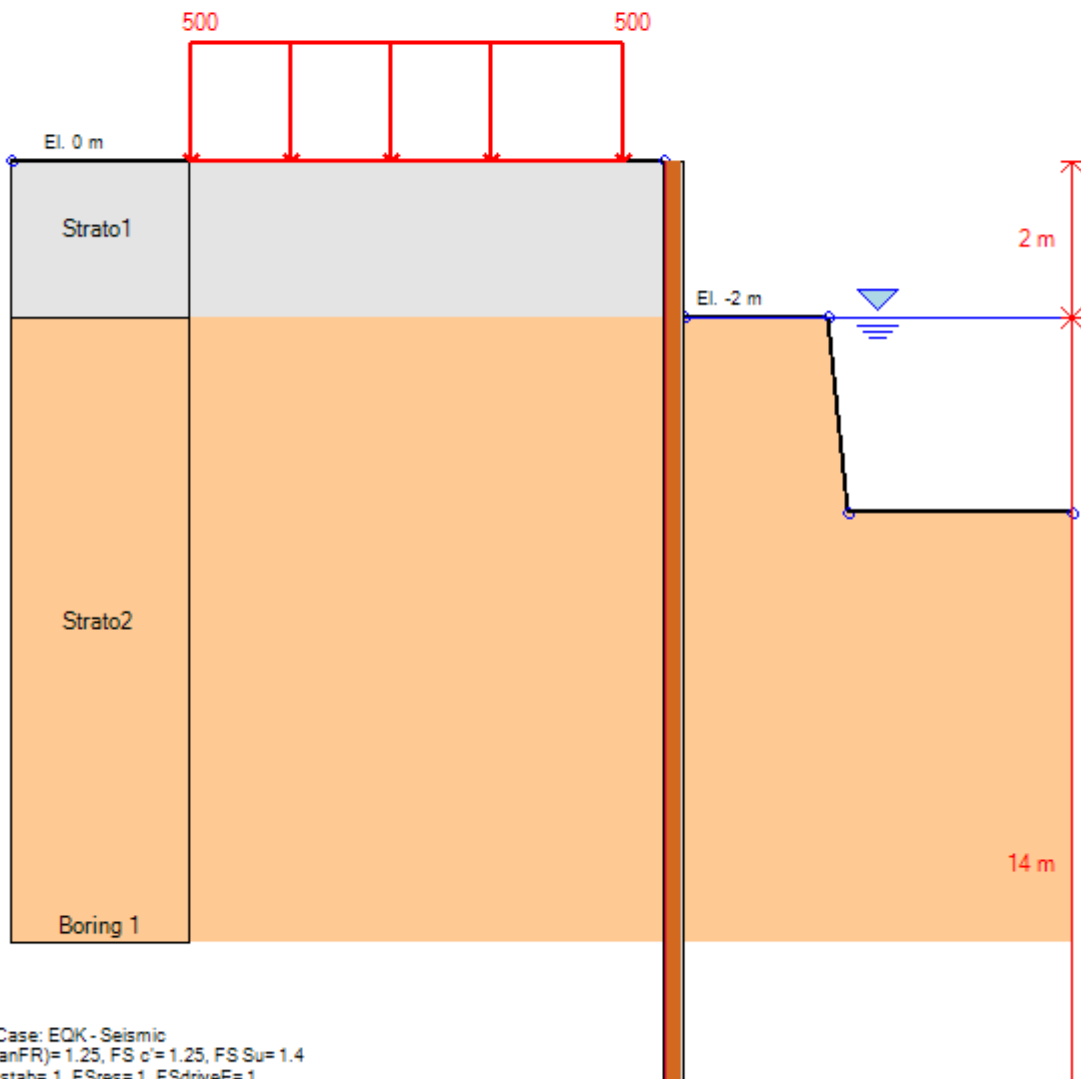
C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



0: DM08_ITA: EQK - Seismic(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: EQK - Seismic
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c'= 1.25, FS Su= 1.4
pStabs_1_nDistabs_1_FSres=1_FSdriveF=1

Societa': My Company

Progettista: Engineer

DS: 3, Reinterro

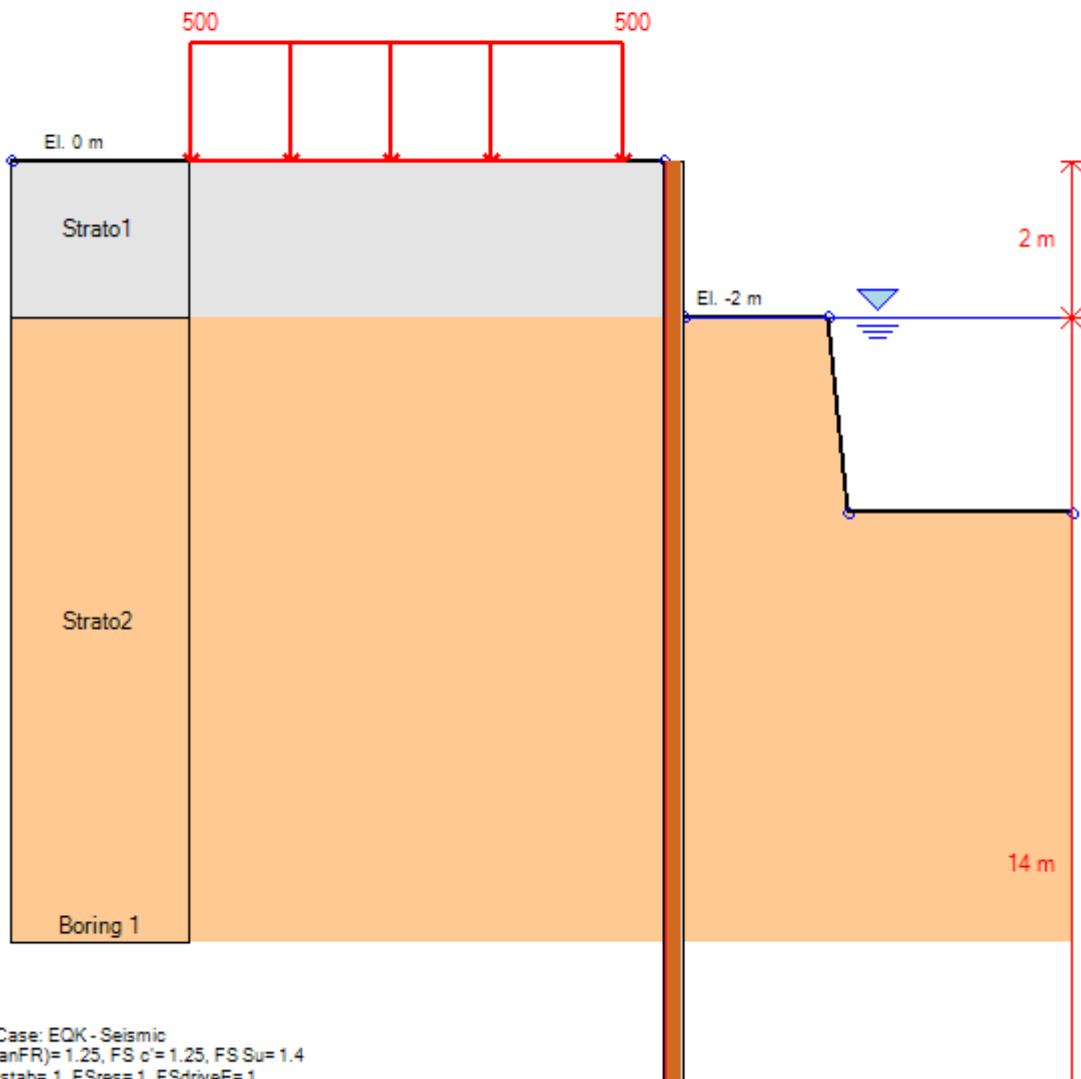
CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

0: DM08_ITA: EQK - Seismic(LINK: History 0)



DM08_ITA, Case: EQK - Seismic
Soil 'M': FS(tanFR)= 1.25, FS c'= 1.25, FS Su= 1.4
nStabs_1 = 0, Distabs_1 = 1, FSres=1, FSdriveF=1

Societa': My Company

Progettista: Engineer

DS: 3, Sisma

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us..s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SS0727_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

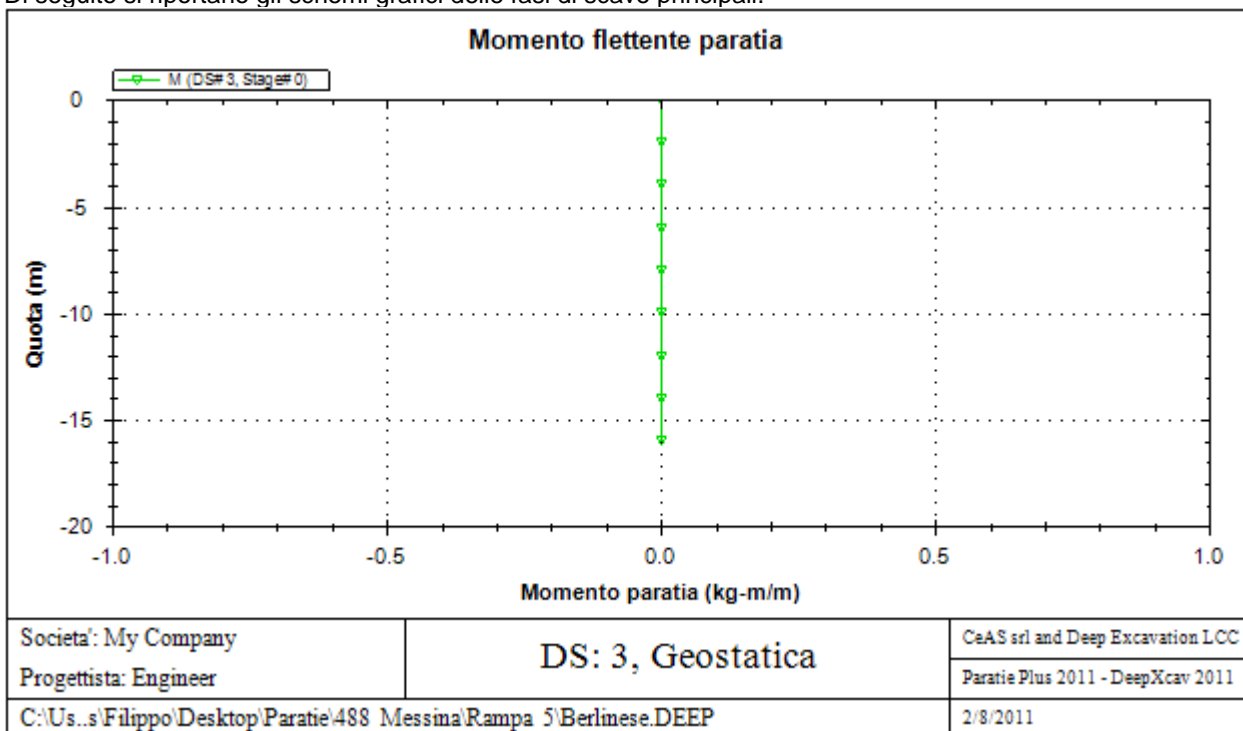
Stabilita' del piede

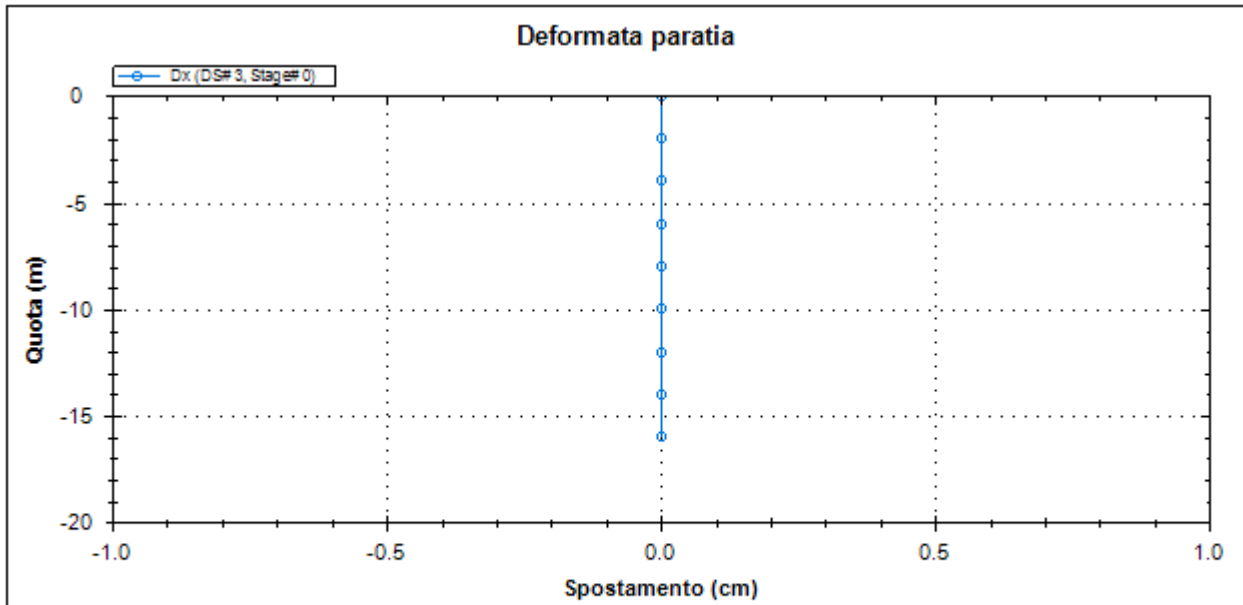
FS infissione per fase

	FS minimo al piede	FS Passivo	FS Rotazione	FS Lunghezza	FS Pass. mobilizzato	FS Forza attiva / attiva teorica
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	8.471	1.25
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	13.833	2.926
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	9.436	1.551
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	3.59	0.724

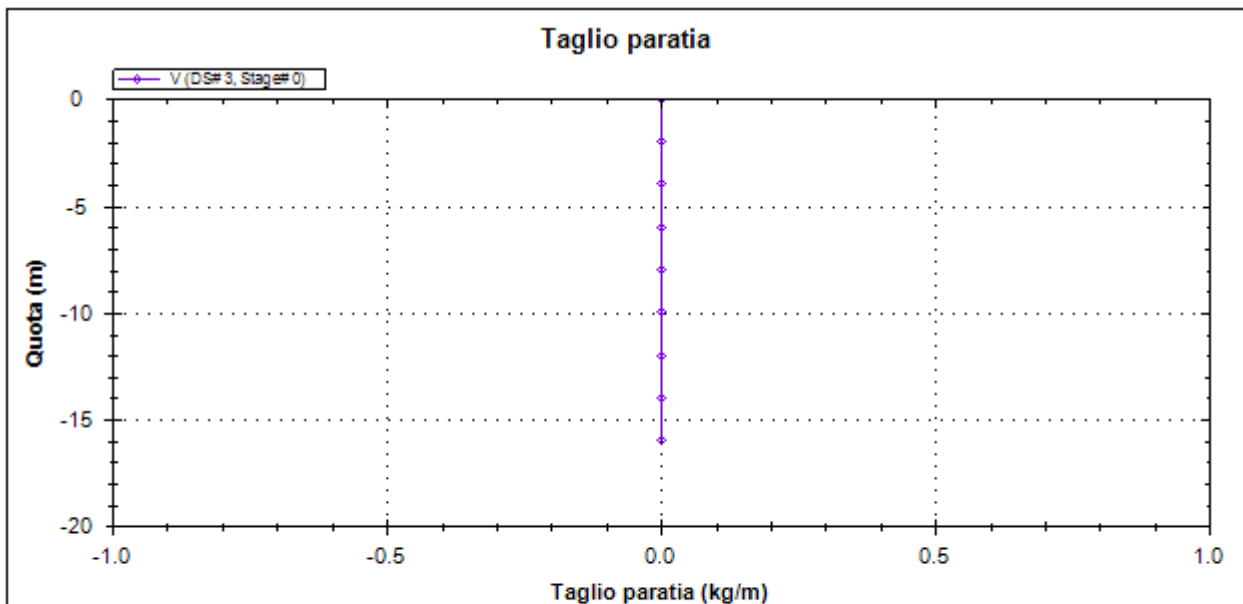
GRAFICI FASI DI SCAVO

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

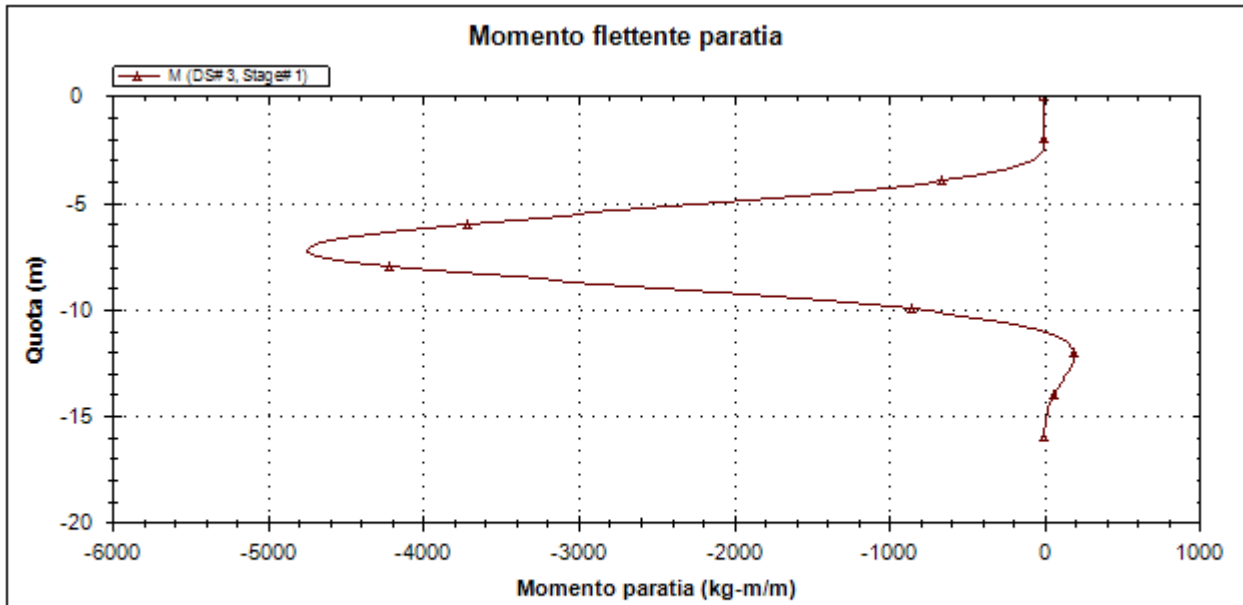




Società: My Company	DS: 3, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 3, Geostatica	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company

Progettista: Engineer

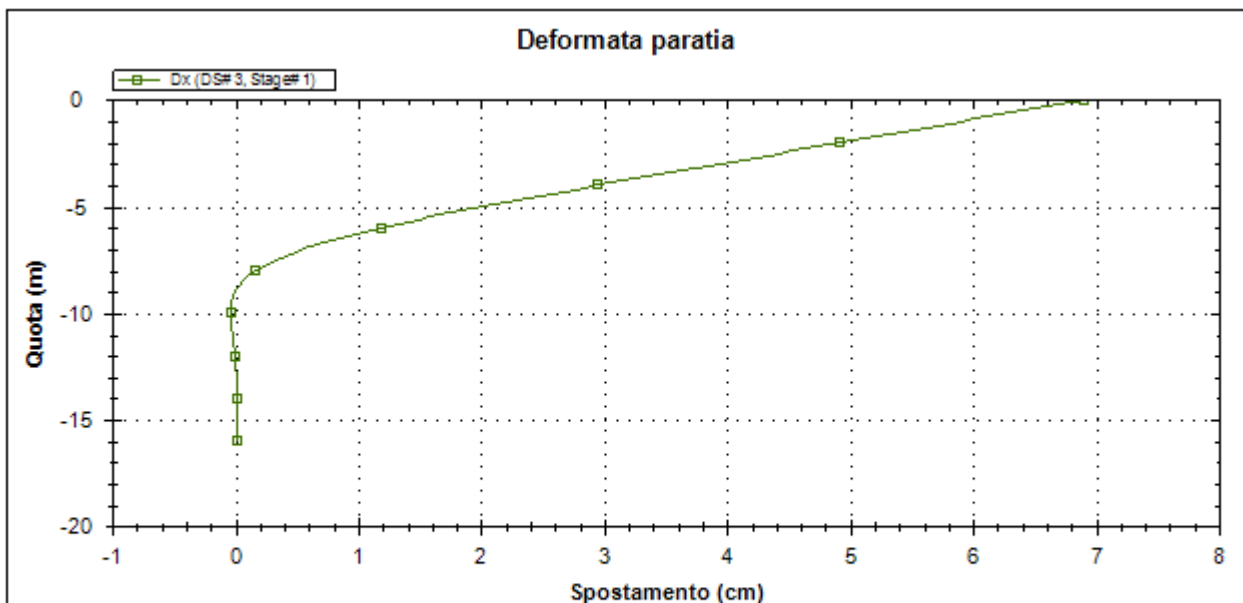
DS: 3, Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011



Società: My Company

Progettista: Engineer

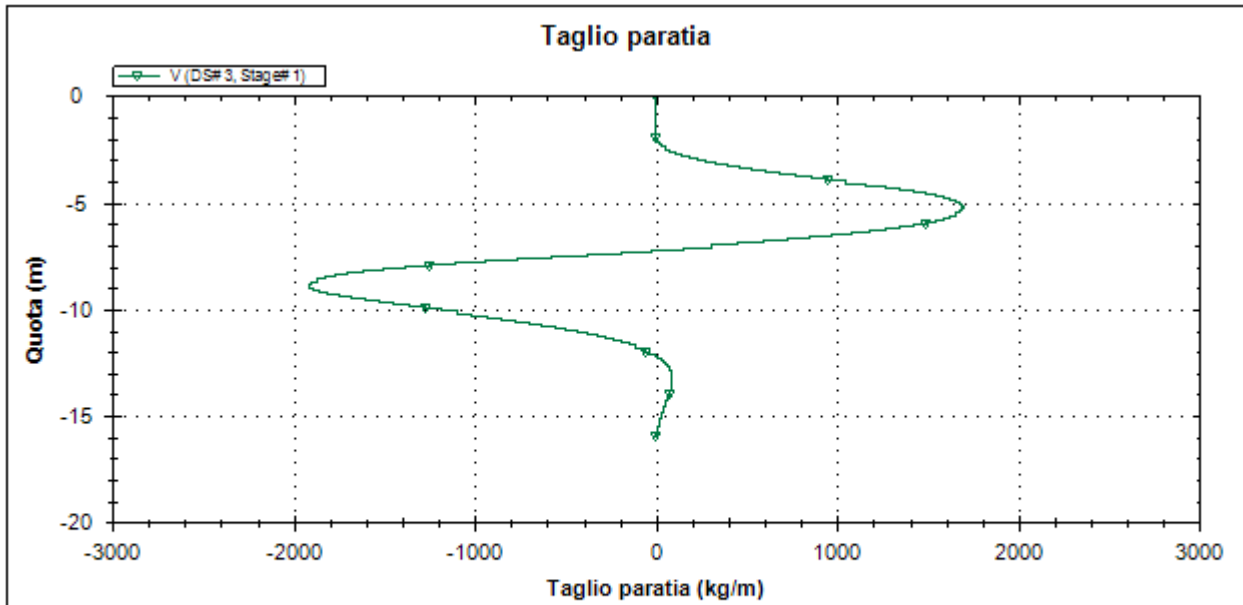
DS: 3, Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

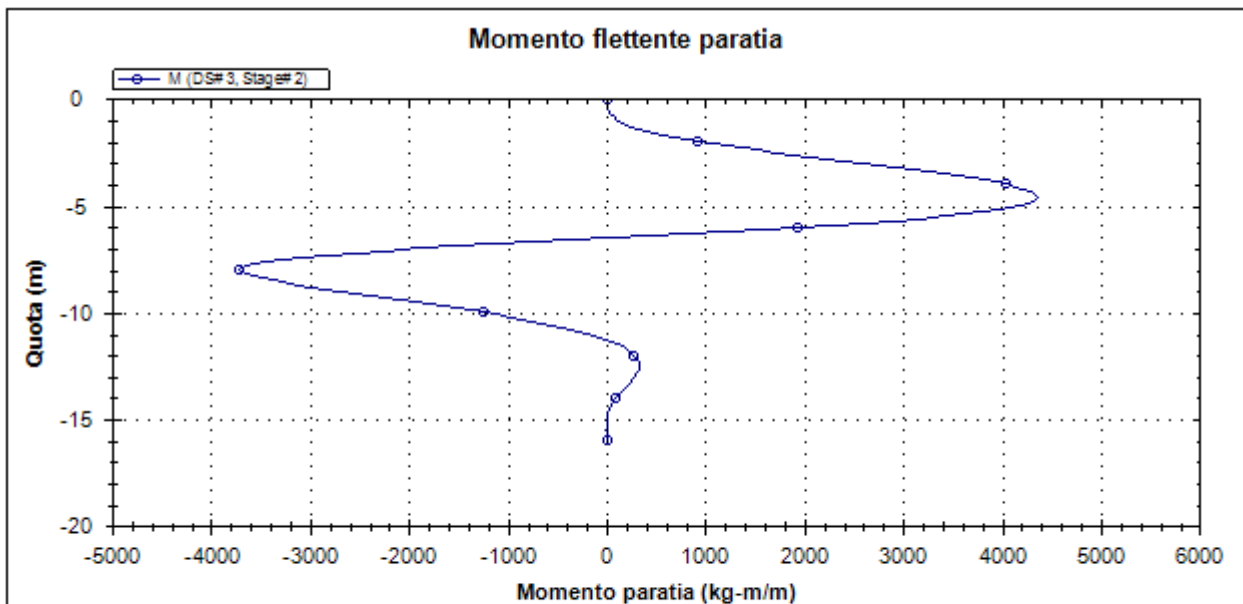
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

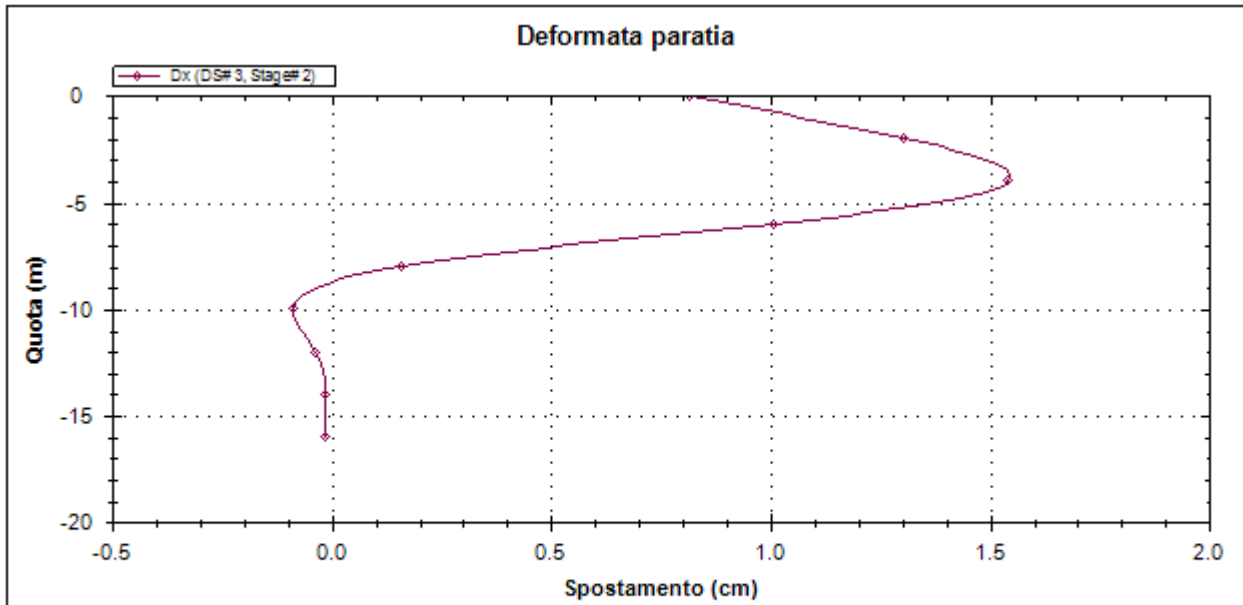
2/8/2011



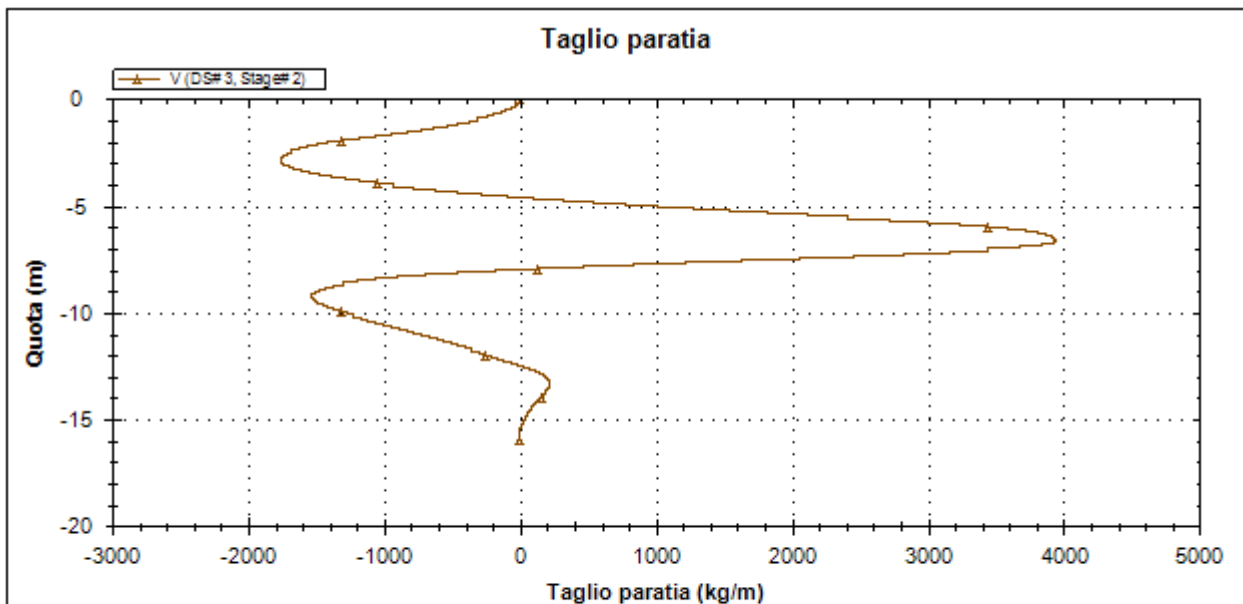
Società: My Company	DS: 3, Scavo	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



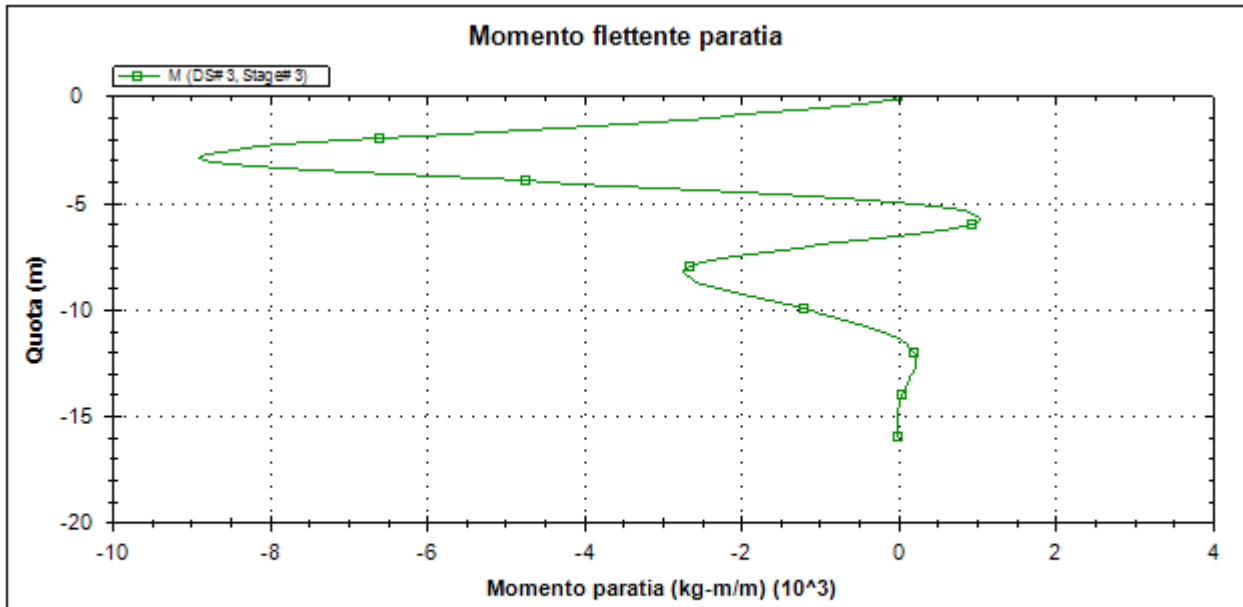
Società: My Company	DS: 3, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 3, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



Società: My Company	DS: 3, Reinterro	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011



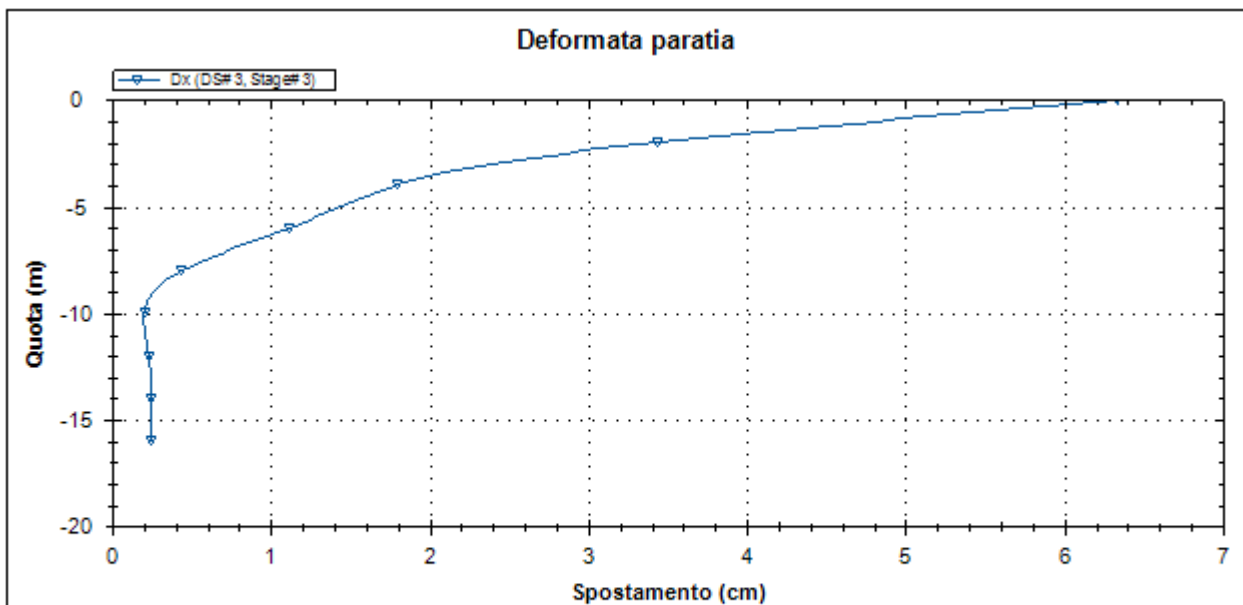
Società: My Company
Progettista: Engineer

DS: 3, Sisma

CeAS srl and Deep Excavation LCC
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011



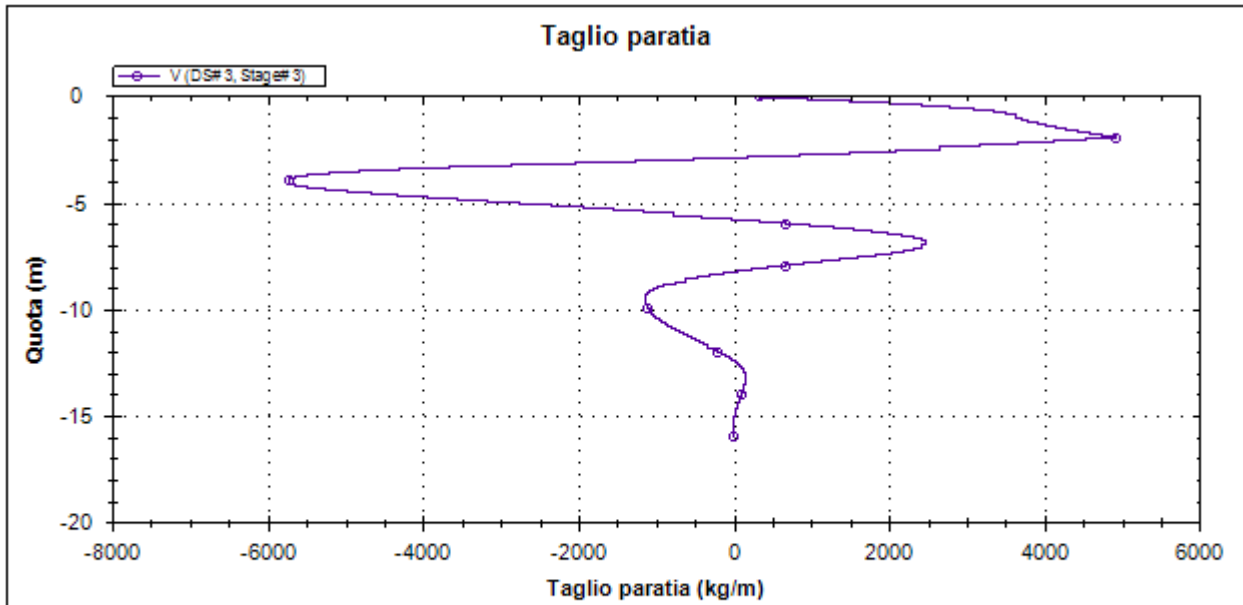
Società: My Company
Progettista: Engineer

DS: 3, Sisma

CeAS srl and Deep Excavation LCC
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...s\Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP

2/8/2011



Società: My Company	DS: 3, Sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista: Engineer		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...s Filippo\Desktop\Paratie\488 Messina\Rampa 5\Berlinese.DEEP		2/8/2011