



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> COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p><i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURA FERROVIARIA – OPERE CIVILI</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> LINEA FERROVIARIA DA OPERA DI ATTRAVERSAMENTO A STAZIONE DI MESSINA</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> POSTO DI MANUTENZIONE – SOTTOPASSO PEDONALE</p> <p><i>Titolo del documento</i> RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI</p>	<p>SF0216_F0</p>
---	------------------

CODICE

C G 0 7 0 0 P C L D S F C L 2 P M 0 0 0 0 0 2 F 0

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....		3
1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
1.1	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA	5
1.2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL LUOGO	5
1.2.1	Descrizione delle litologie.....	5
1.2.2	Indagini previste	6
1.2.3	Caratterizzazione geotecnica	7
1.2.4	Parametri principali assunti	31
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO E MATERIALI.....	33
1.3	NORMATIVA ADOTTATA.....	33
3	MATERIALI.....	35
1.4	Calcestruzzi e miscele cementizie (Secondo UNI 11104 - 2004)	35
1.4.1	Acciaio per armature (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008).....	36
1.5	Acciaio per l’armatura dei micropali	37
1.6	Acciaio per trefoli tiranti (Secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)	37
4	OPERE PROVVISORIALI	39
1.7	Tabulati di calcolo.....	42
1.8	Travi di contrasto dei tiranti	114



Ponte sullo Stretto di Messina
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISIONALI

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si realizzano opere provvisoriale con micropali affiancati a costituire una berlinese a protezione degli scavi. Tale opera si rende necessaria in corrispondenza del vano scale lato nord di accesso al sottopasso ferroviario ad uso manutentivo.

La berlinese oggetto della presente relazione ha infatti lo scopo di sostenere il terreno a monte del detto vano scale e del rilevato presente nel sito durante la fase di scavo per la realizzazione del sottopasso; la pendenza del rilevato porterebbe in effetti, in caso di assenza della paratia, ad un volume di scavo decisamente eccessivo con conseguente ingombro in pianta non sostenibile.

1.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

La paratia presenta uno sviluppo totale di circa 46 metri e presenta i principali parametri come da dati seguenti:

Sviluppo totale	46,10 m
N° totale micropali	138
Lunghezza micropali	8,00 m
Armatura micropali	tubo ϕ 168.3 sp. 10 mm
Tesatura tiranti	300 kN – 1 ordine
Angolo incl. Tiranti	30°

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, come di seguito riportato al capitolo 4 della presente relazione di calcolo.

1.2 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL LUOGO

1.2.1 Descrizione delle litologie

Le litologie presenti sono le Sabbie e Ghiaie di Messina e i Depositi Alluvionali.

La litologia prevalente è costituita dalla formazione delle Sabbie e Ghiaie di Messina.

I materiali in oggetto sono granulometricamente descritti come ghiaie e ciottoli da sub arrotondati ad appiattiti con matrice di sabbie grossolane.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I Depositi alluvionali sono costituiti da ghiaie poligeniche ed eterometriche, giallastre o brune a clasti prevalentemente arrotondati di diametro da 2 a 30 cm, clasti sostenuti o a supporto di matrice argilloso-sabbiosa, alternate a rari sottili livelli di sabbie argillose rossastre; sabbie ciottolose a supporto di matrice argilloso-terrosa. L'età dei depositi alluvionali terrazzati è Pleistocene medio-superiore.

I depositi alluvionali recenti sono costituiti da limi e sabbie con livelli di ghiaie a supporto di matrice terroso-argillosa, talora terrazzati, localizzati in aree più elevate rispetto agli alvei fluviali attuali. La componente ruditica è rappresentata da ciottoli poligenici, prevalentemente cristallini, da spigolosi a subarrotondati di diametro tra 1 e 10 cm, mediamente di 4-5 cm. L'età dei depositi alluvionali recenti è l'Olocene.

La falda non risulta interferente con le opere come si evince dai seguenti elaborati:

- CG0800PRBDSSBC8G000000001
Relazione geotecnica generale versante Sicilia
- CG0800PRGDSSBC6G000000003
Relazione idrogeologica
- CG0800PN5DSSBC6G000000009-10-11-12
Carta idrogeologica versante Sicilia
- CG0800PF6DSSBC6TF00000001-2-3-4-5-6-7-8-33-34-35-36-37-38-39
Tracciato ferroviario - Binario Pari - Profilo geologico-geotecnico
- CG0800PF6DSSBC6TF000000017-18-19-20-21-22-23-24-40-41-42-43-44-45-46
Tracciato ferroviario - Binario Dispari - Profilo geologico-geotecnico


1.2.2 Indagini previste

I sondaggi di riferimento per la presente tratta (ferrovia da 5+1 a 5+6 km) sono S447 e S448 (campagna del 2010).

Alla zona in esame si assegna la categoria di suolo sismico (secondo N.T.C. 2008) di classe **C** (S447).

Le prove localmente utilizzate nella caratterizzazione sono:

- prove granulometriche (sondaggi S447)
- prove SPT (sondaggi S447 e S448)
- 1 prova Cross hole (sondaggio S447)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- 4 prove pressiometriche (sondaggi S447 e S448)
- 4 prove Le Franc (sondaggi S447 e S448).

1.2.3 Caratterizzazione geotecnica

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDSSBC8G000000001. Per la definizione delle categorie di suolo si rimanda al medesimo elaborato ed alla relazione sismica di riferimento.

Sabbie e Ghiaie di Messina

Con riferimento al fuso medio (8 prove granulometriche) si ha che: $d_{50}=2\text{mm}$, $d_{60}=4\text{mm}$ e $d_{10}=0.04\text{mm}$. le percentuali medie di ghiaia, sabbia e limo sono rispettivamente di 50%, 40%, 9%.


- **Dr:** I valori di N_{spt} sono stati corretti con il fattore correttivo $C_{sg}=0.55$ corrispondente al $d_{50}=2\text{mm}$
- **e_o :** a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{max}-e_{min}$ pari a 0.26, non dissimile dai valori reperibili in letteratura ($0.17 < e_{max}-e_{min} < 0.29$) Stimando per e_{max} un valore pari a 0.7 a partire dai valori di Dr è stato possibile determinare i valori di e_o in sito. Il valore di e_o determinato in funzione di z risulta pari a 0.5-0.6.
- **γ_d :** in base a tali valori di e_o e da γ_s si può stimare γ_d , =17-18 KN/m³
- **K_0 :** si considera la relazione di Mesri (1989) per tenere conto degli effetti di "aging".

Per i parametri di resistenza:

z(m)	Dr(%) Sabbie e ghiaie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
0-10	35-70	38-42	33-35	0.4-0.45
>10	40-60	38-40	33-35	0.4

Come parametri operativi per l'angolo d'attrito si utilizzerà $\phi' = 38-40$.

Per i parametri di deformabilità si ha localmente a disposizione la prova sismica S447 con i quali si evidenzia una buona correlazione delle Vs determinate tramite prove SPT.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Come riferimento per il calcolo delle pressione efficace media non si considera la presenza della falda.

$$G_0 = 43 z^{0.62}$$

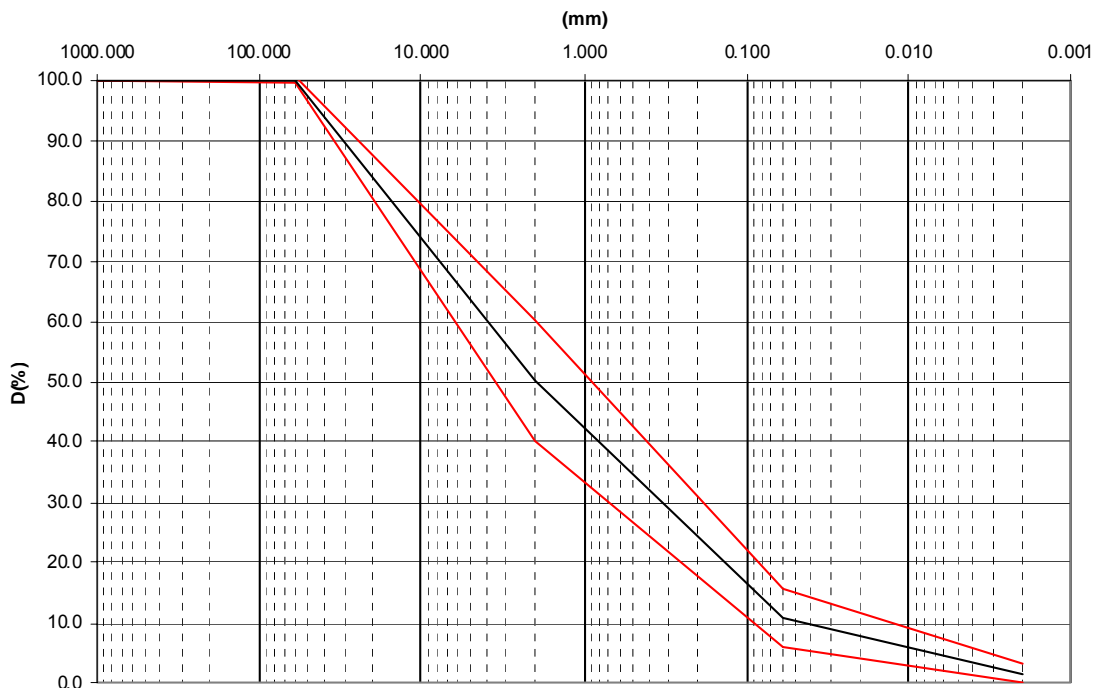
$$E_0 = 105 z^{0.62}$$

$$E' = (14 \div 35) z^{0.62}$$

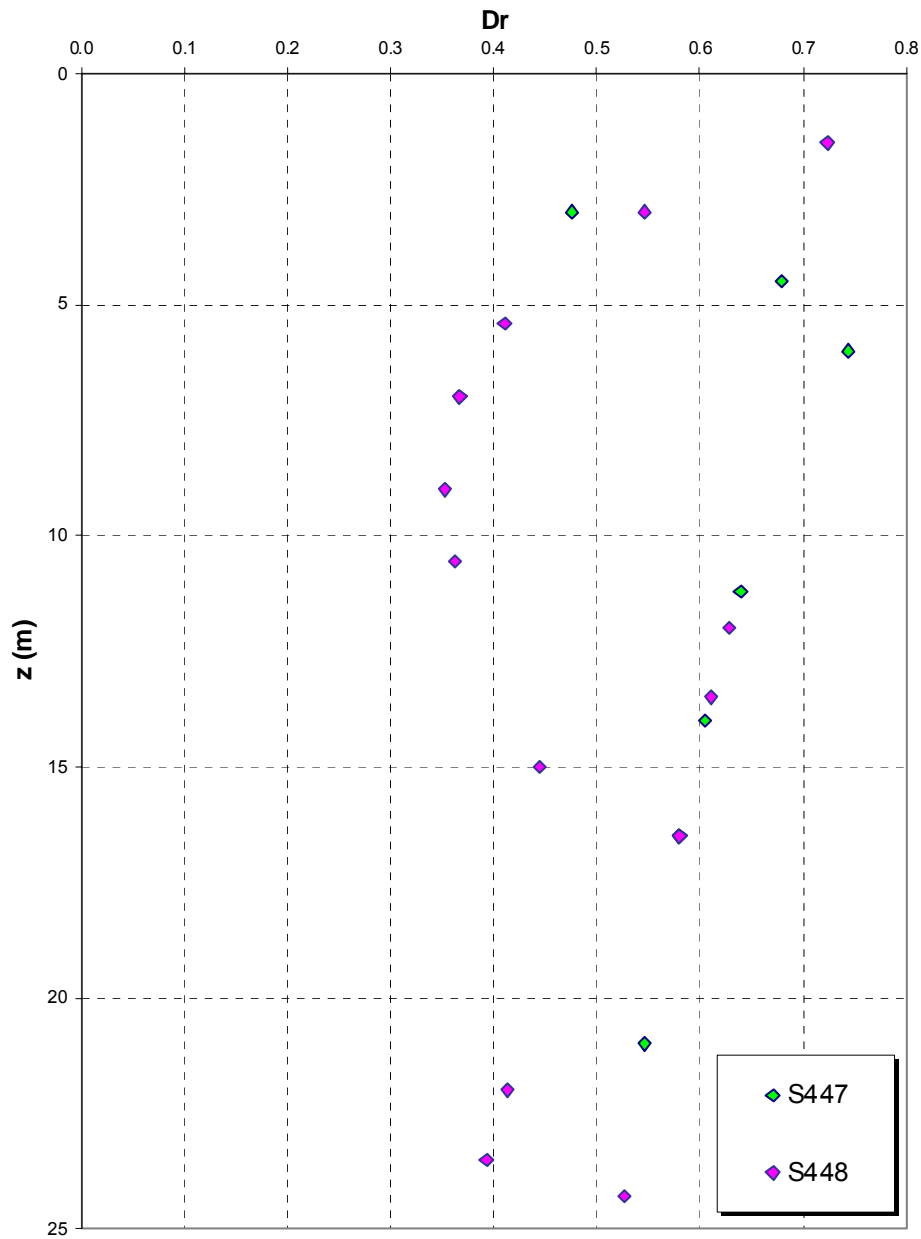
pari rispettivamente a circa 1/10 ÷ 1/5 (medio - alte deformazioni) ed ad 1/3 di quelli iniziali (piccole deformazioni).



Le quattro prove pressiometriche (S447 e S448 valori del ramo di carico) mostrano anche in questo caso valori dei moduli E' più alti rispetto a quelli del range operativo, mostrando fra 10 e 25m di profondità una variabilità compresa fra 350 e 800 Mpa

Sabbie e ghiaie di Messina

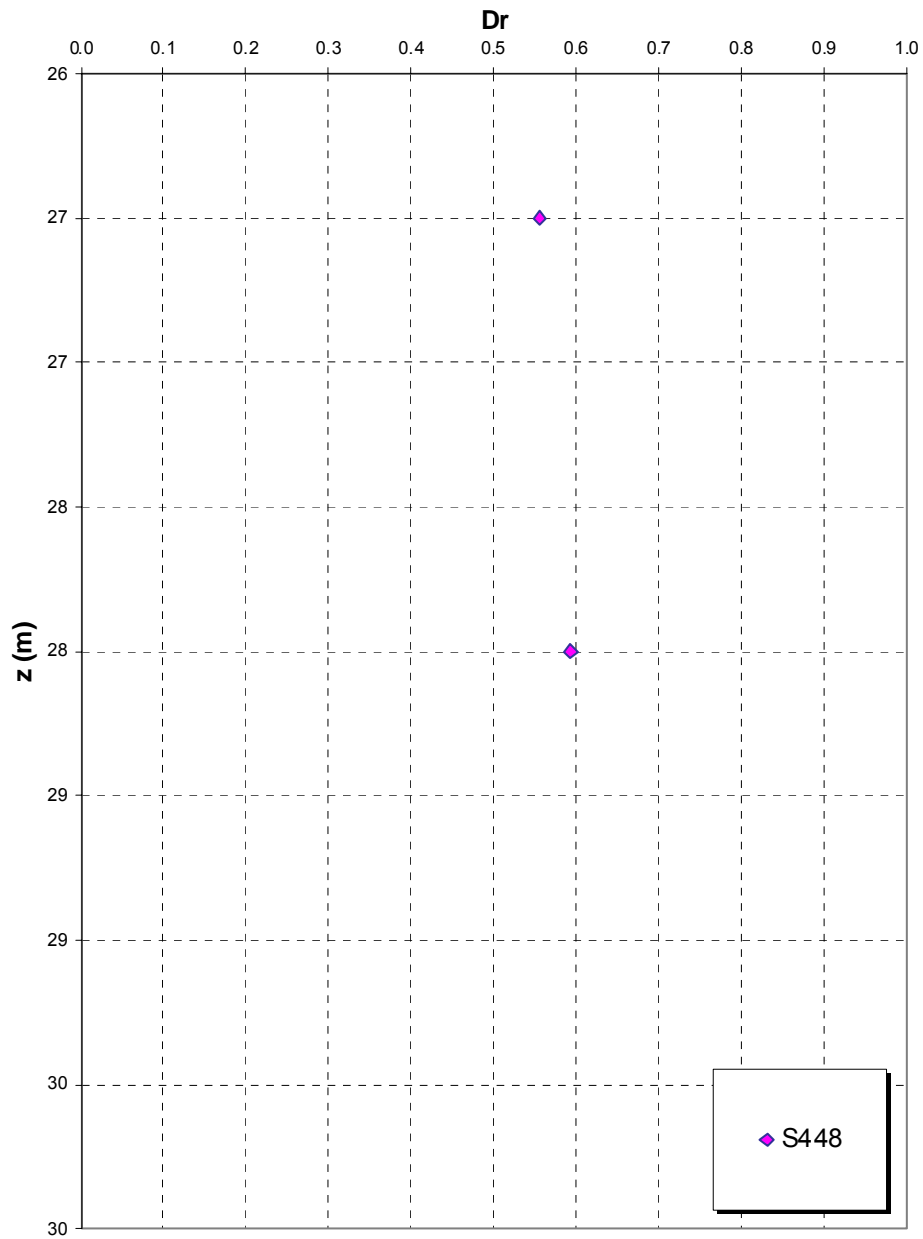


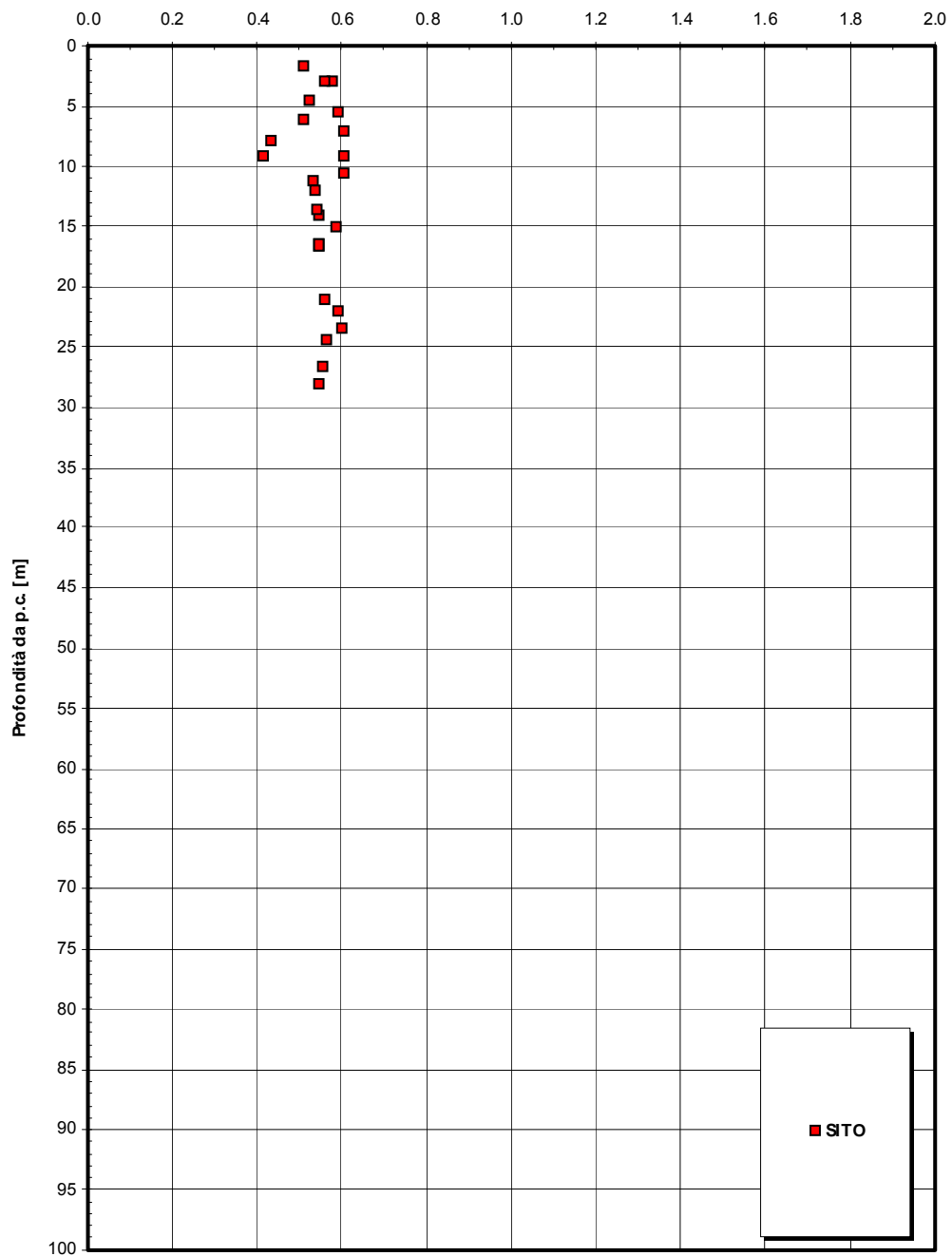
Dr Cubrinovski e Ishihara (1999)
Componente ghiaiosa e sabbiosa
SABBIE E GHIAIE DI MESSINA



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

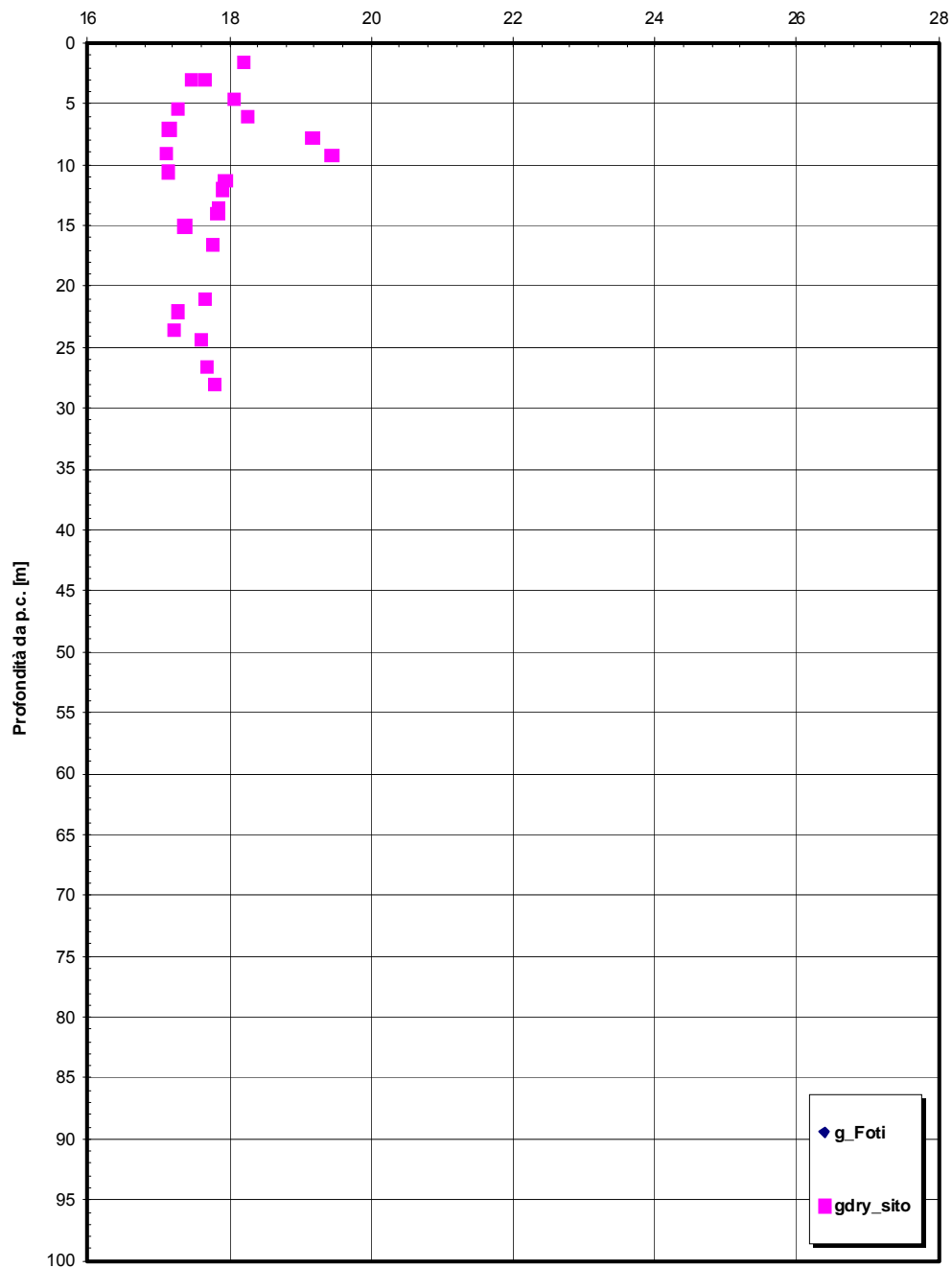
Dr Skempton (1986)
Componente sabbiosa prevalente
SABBIE E GHIAIE DI MESSINA





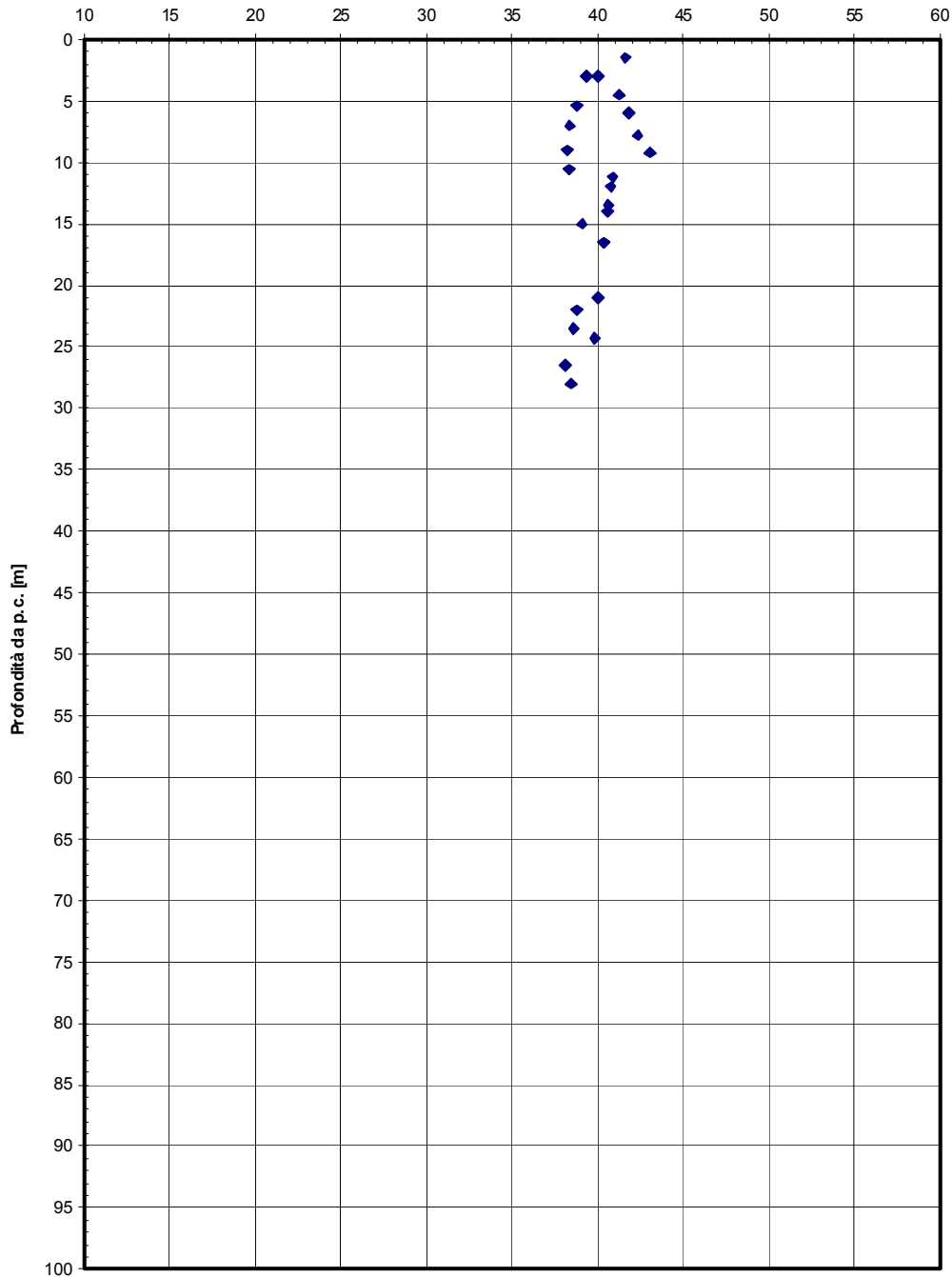
4

(KN/m3)



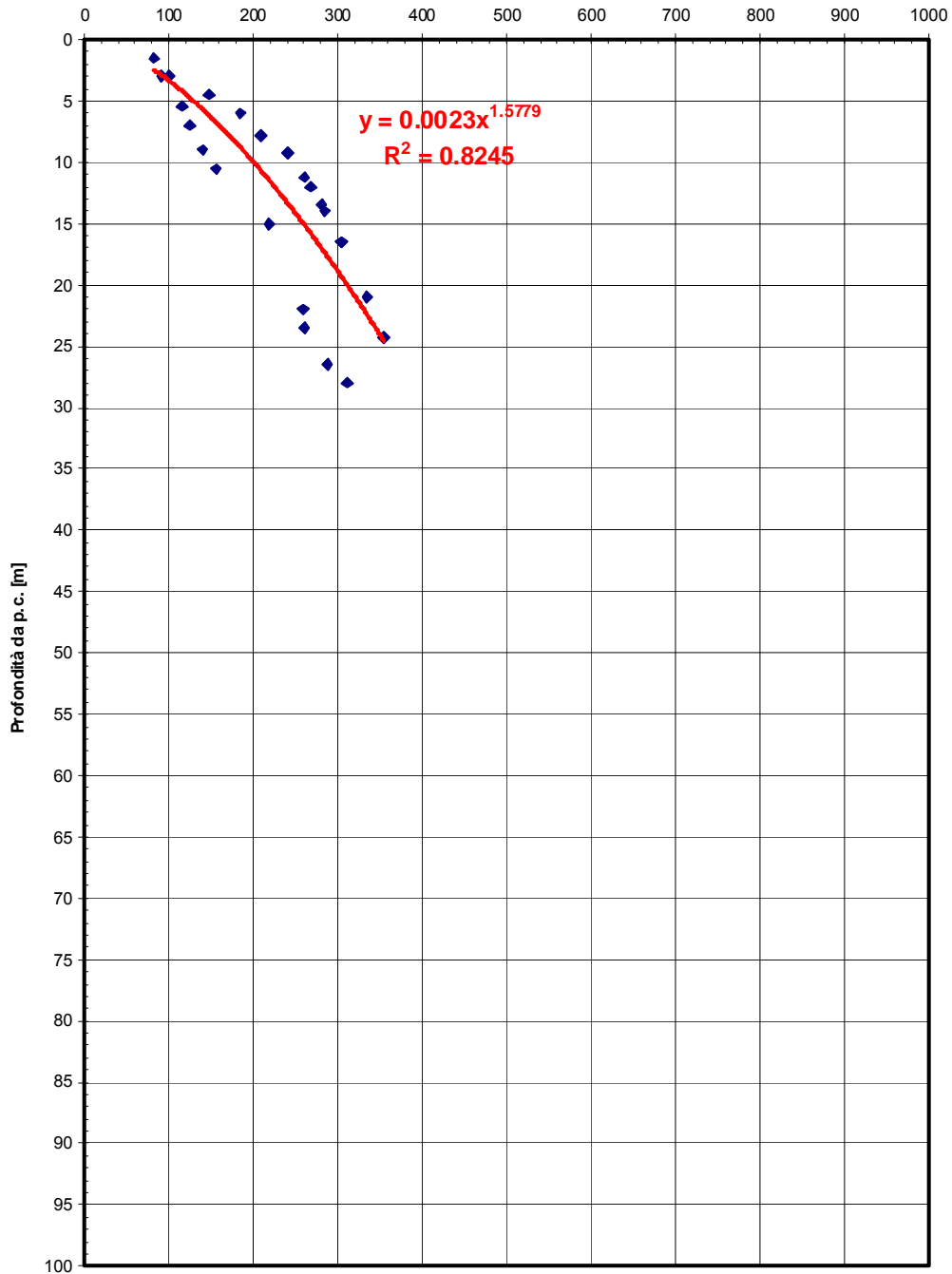
∠ picco

(°)

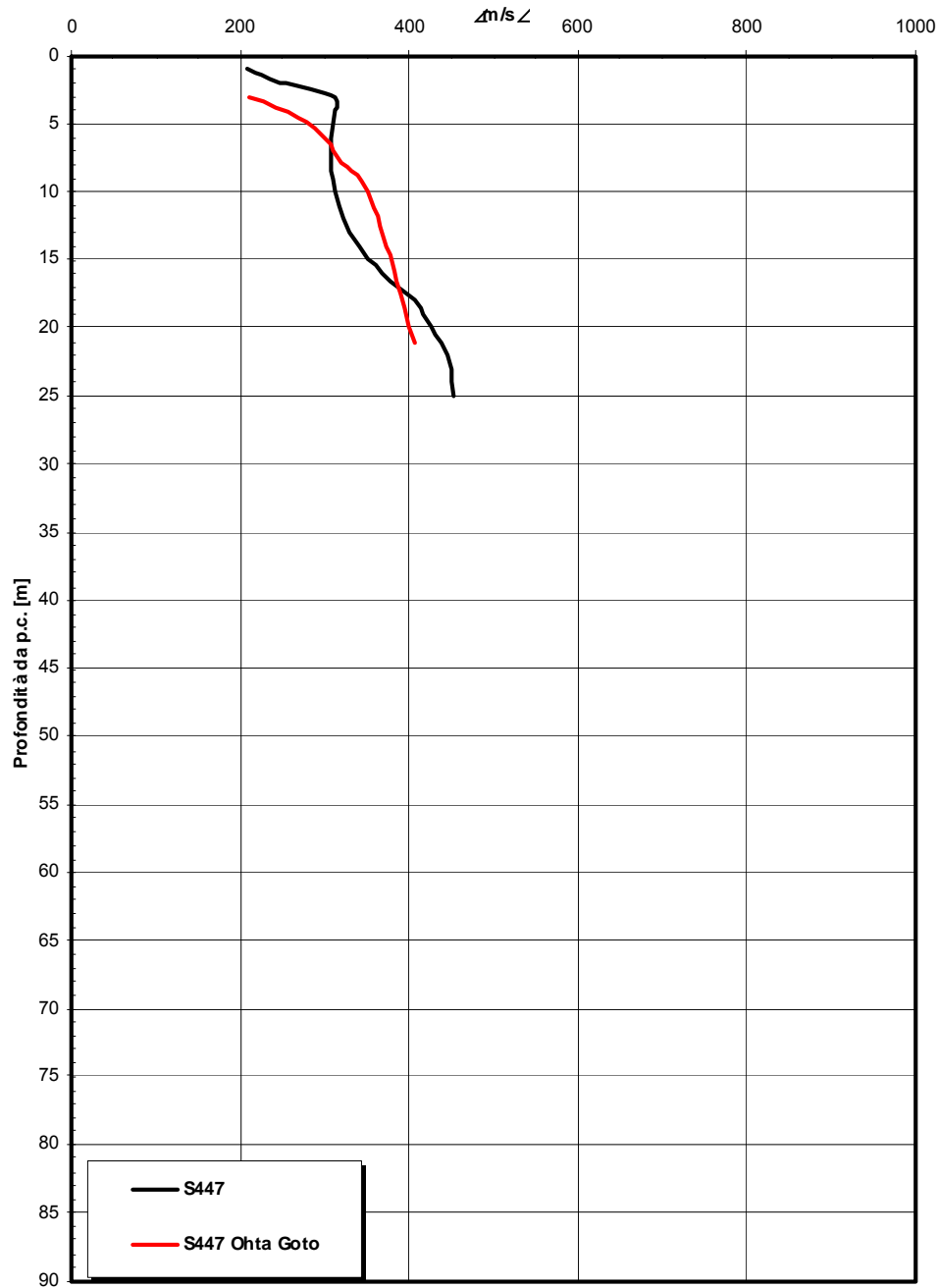


Go spt

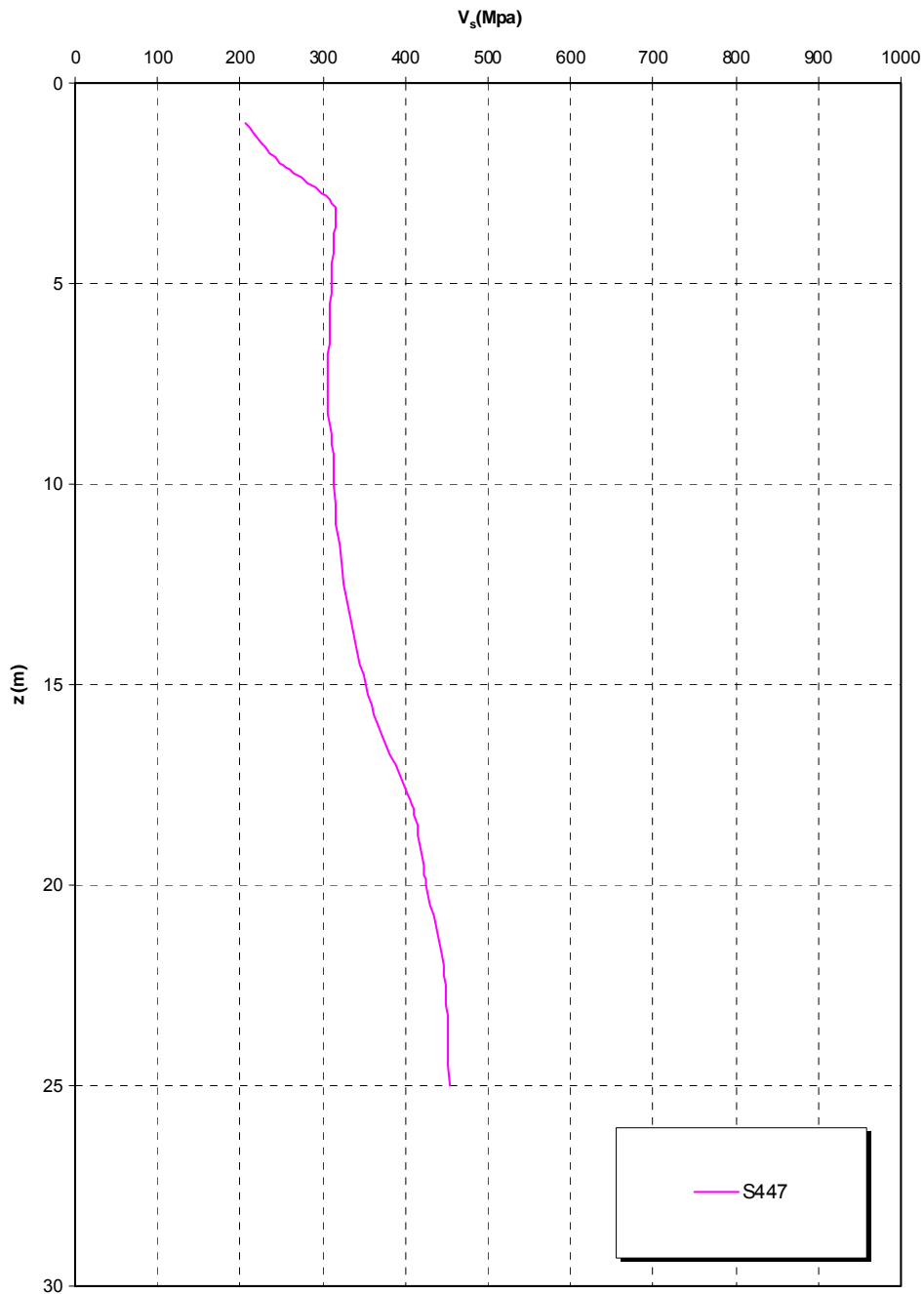
Δ Paz



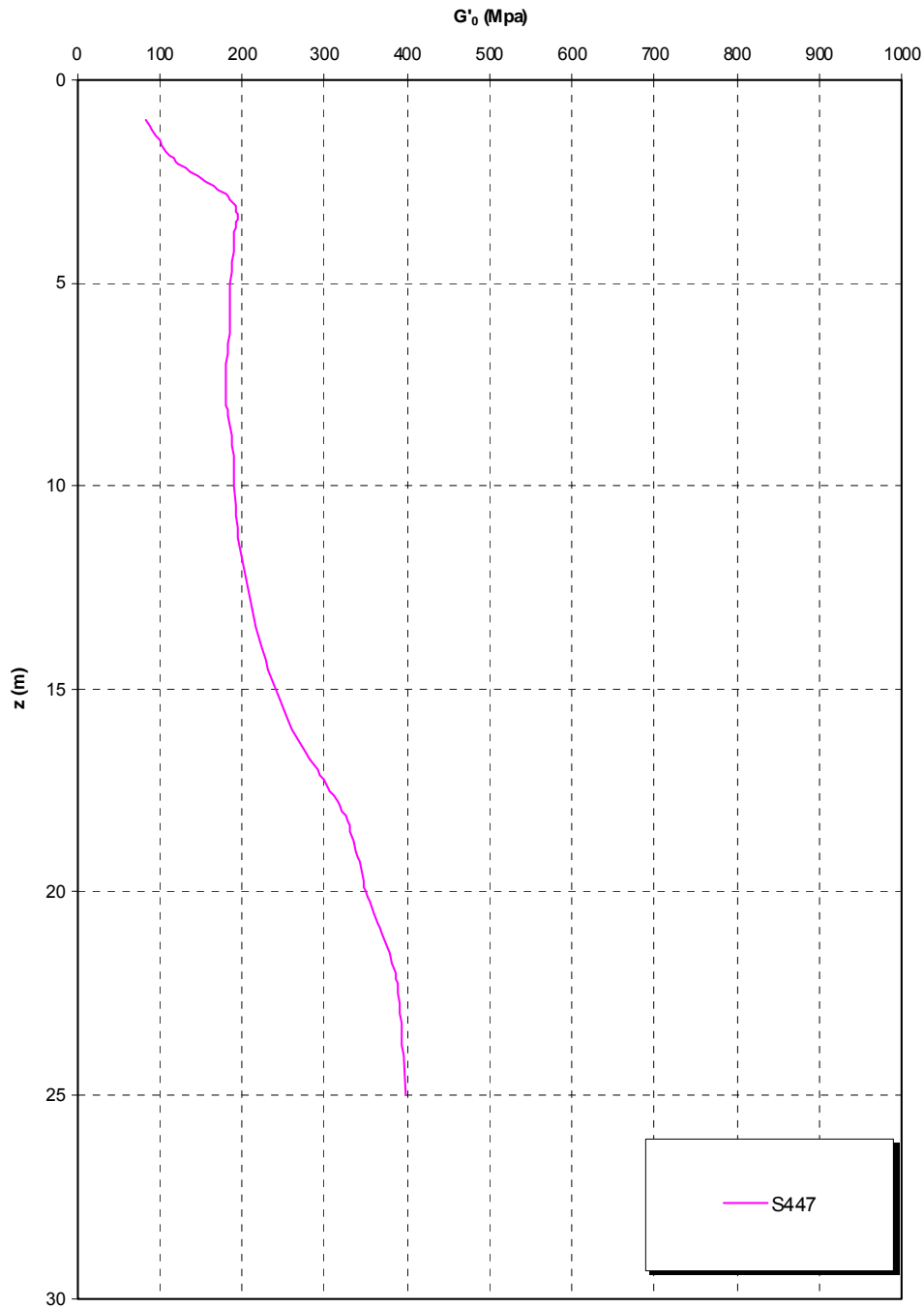
**Sabbie e Ghiaie di Messina - confronto Vs -
ferrovia tratta da 5+1- 5+6 Km**



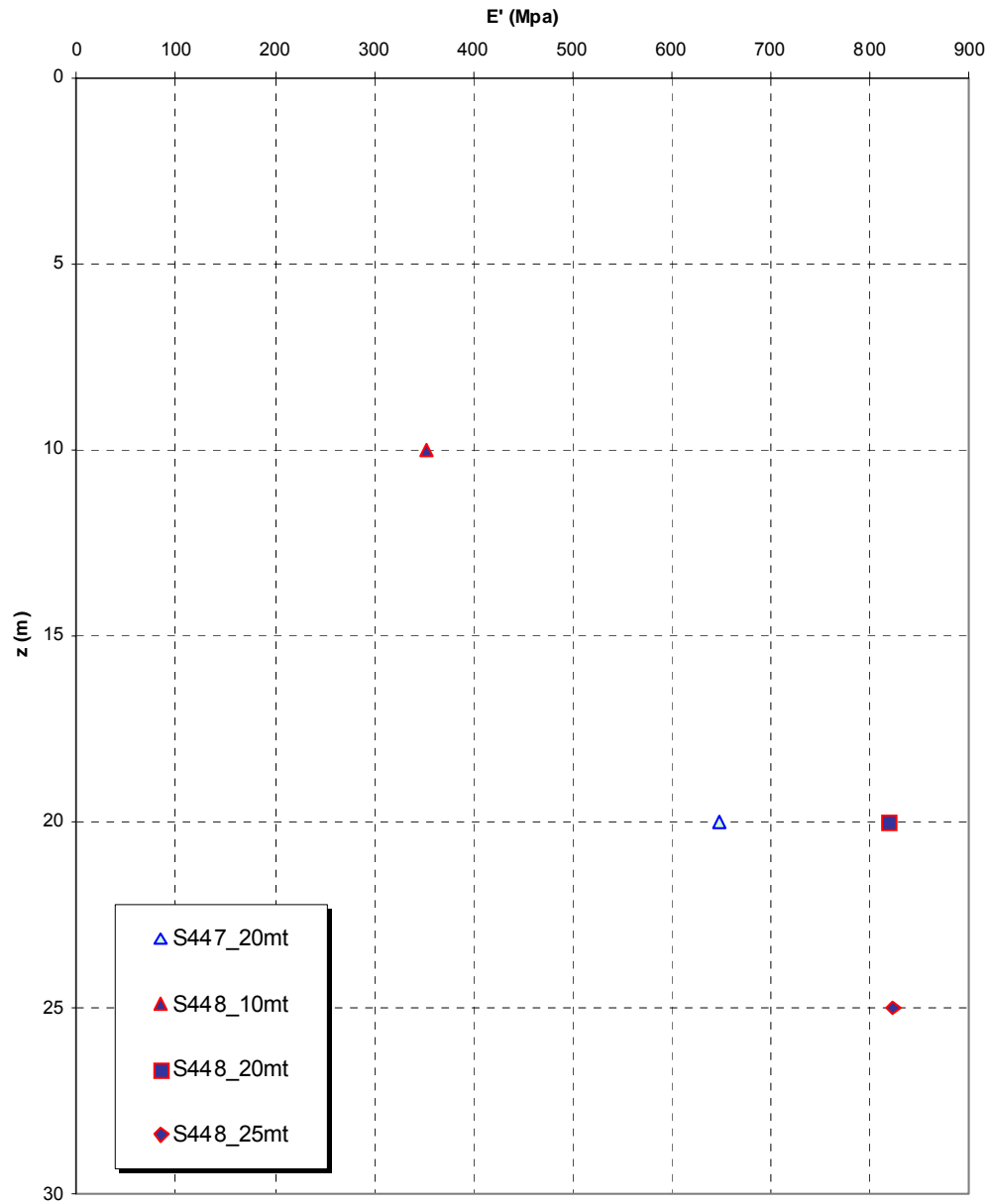
**Prove sismiche
SABBIE E GHIAIE DI MESSINA**

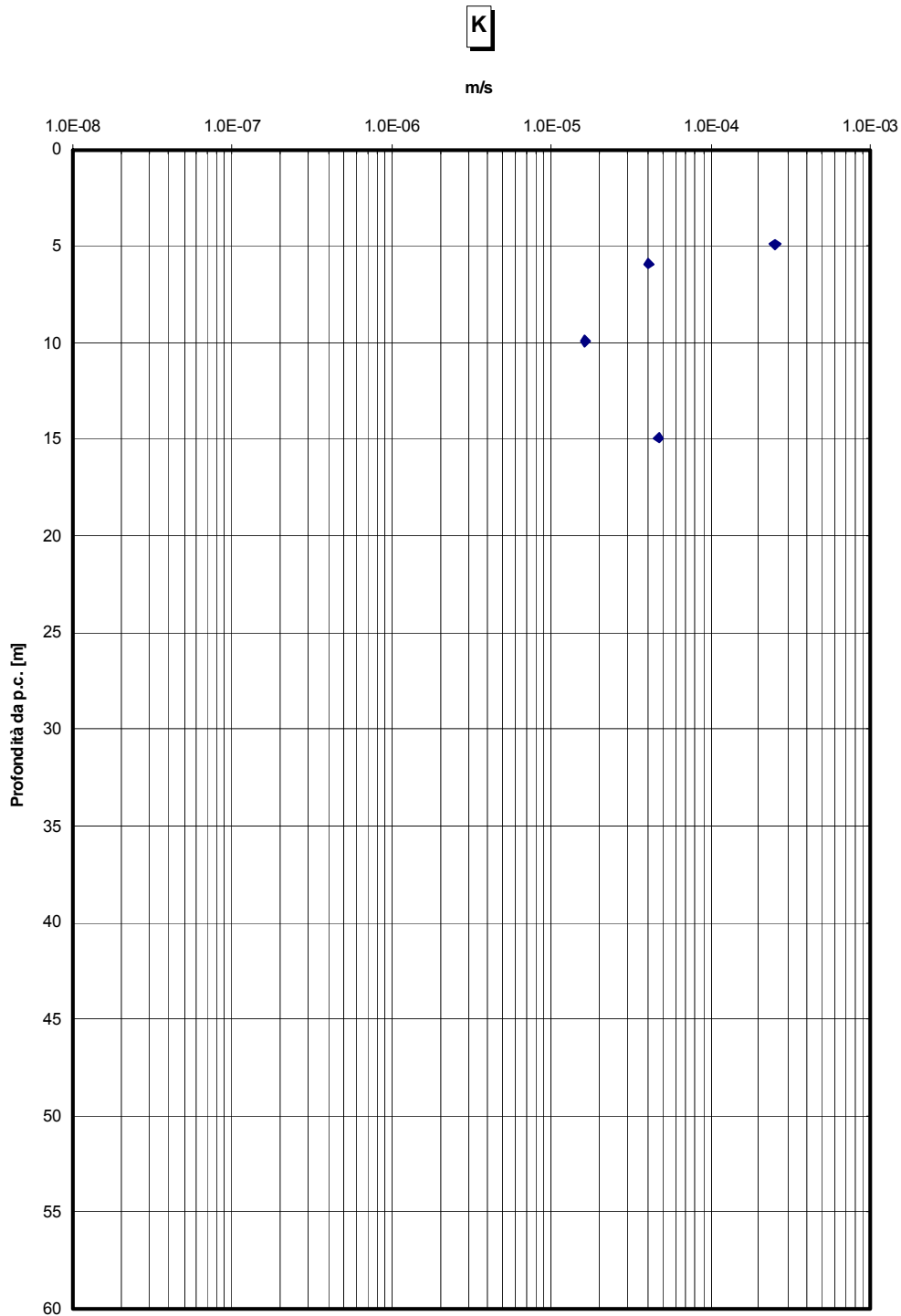


**Prove sismiche
SABBIE E GHIAIE DI MESSINA**



**Prove pressiometriche e dilatometriche
SABBIE E GHIAIE DI MESSINA
-Ferrovia Da 5+1 a 5+6 km-**





		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Depositi alluvionali

In assenza di indagini locali per le caratteristiche granulometriche si fa riferimento alla caratterizzazione generale.

L'andamento del fuso evidenzia che le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche di materiali sia di materiali a grana grossa (ghiaie 39%), sia di materiali intermedi (sabbie 45%). Il contenuto di fino è mediamente del 14%.

Con riferimento al fuso medio:

- Il valore di D_{50} è pari a 0.8mm
- Il valore di D_{60} è pari a 2 mm
- Il valore di D_{10} è pari a 0.01 mm

Il peso di volume dei grani medio γ_s è risultato pari a circa 26.5 kN/m³.

Per lo stato iniziale si ha:


- **Dr:** I valori di N_{spt} sono stati corretti con il fattore correttivo $C_{sg}=0.75$ corrispondente al $d_{50}=0.8\text{mm}$,
- **e_o :** a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{max}-e_{min}$ pari a 0.305 stimando per e_{max} un valore pari a 0.7 a partire dai valori di Dr è stato possibile determinare i valori di e_o in sito. Il valore di e_o risulta pari a 0.4-0.6.
- **γ_d :** si ottiene un pari a 17-19 KN/m³.
- **K_0 :** si considera la relazione di Jaky.

Per le caratteristiche di resistenza si ottiene:

z(m)	Dr(%) Sabbie e ghiaie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
0-15	35-70	37-43	33-35	0.3-0.4

Come parametri operativi per l'angolo d'attrito si utilizzerà $\phi' = 38-40$.

Per le caratteristiche di deformabilità, dalle prove sismiche in foro (S414, S424) e sismiche a rifrazione (S454bis-SR3, S432-SR15 PR18-SR) si ottengono valori di G_0 che mediamente varia da 150 a 250 Mpa fino a 15m di profondità.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I valori di G_o da prove SPT hanno invece un andamento che, stimato graficamente con una linea di tendenza, risulta pari a:

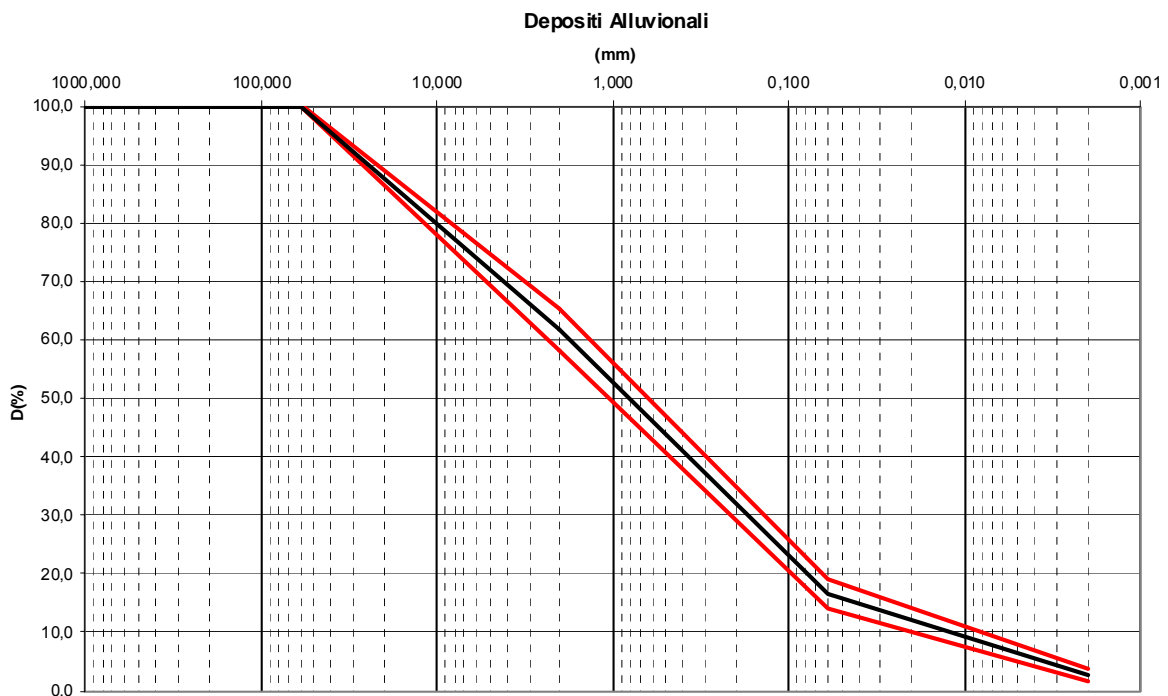
$$G_o = 34 \cdot (z)^{0,65}$$

$$E_o = 80 \cdot (z)^{0,65}$$

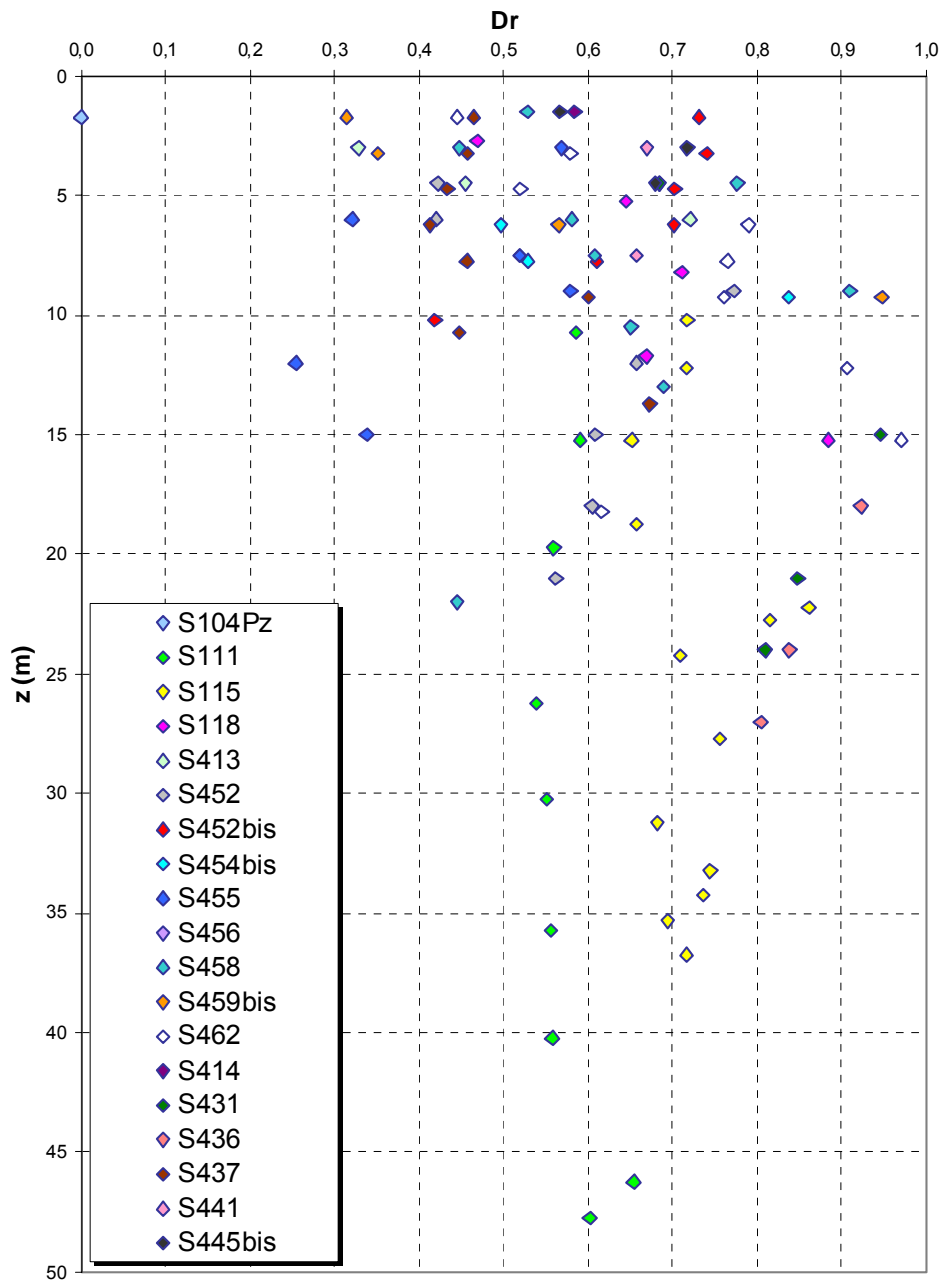
$$E = (10 \div 25) \cdot (z)^{0,65}$$

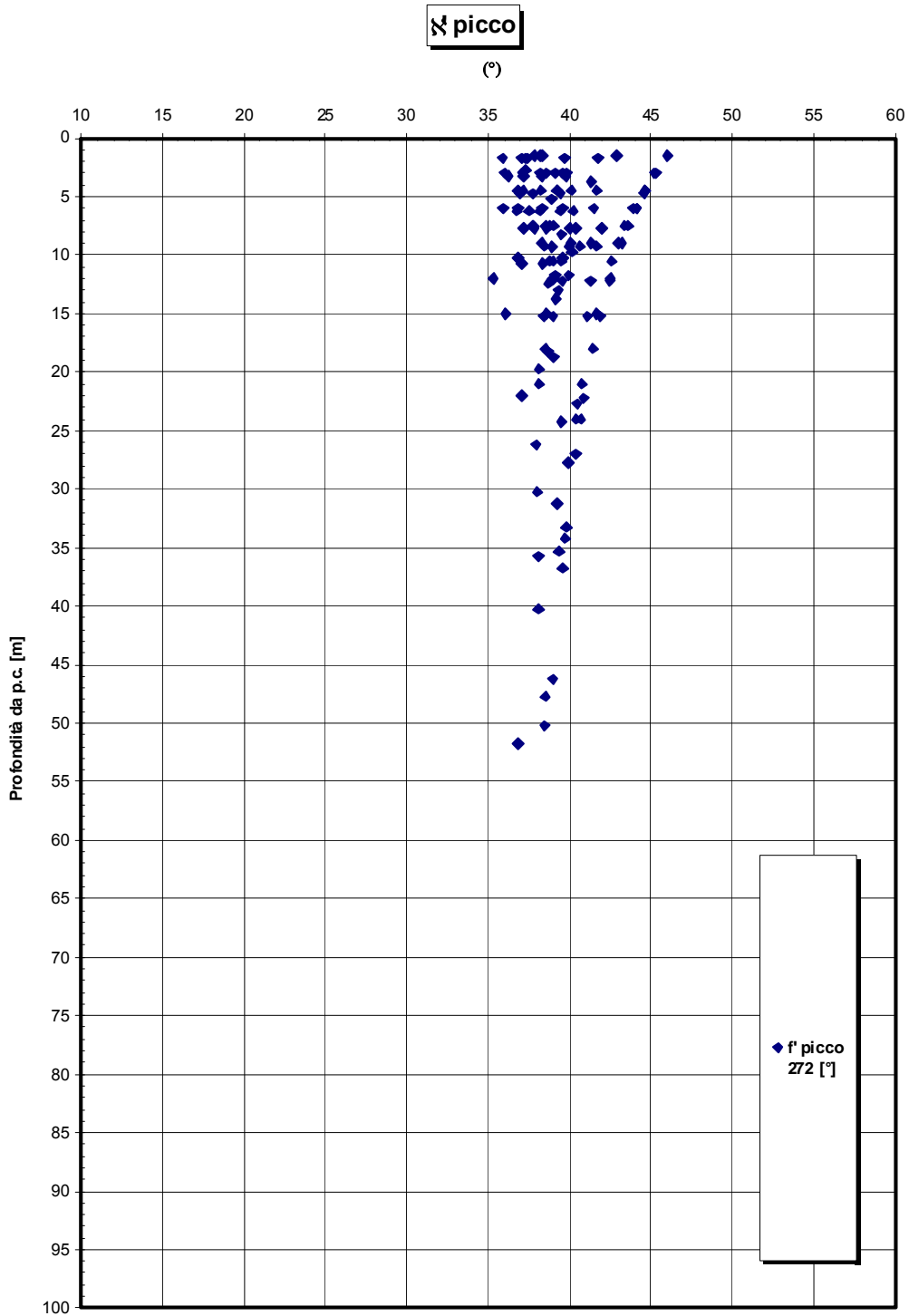
pari rispettivamente a circa $1/10 \div 1/5$ ed ad $1/3$ di quelli iniziali.

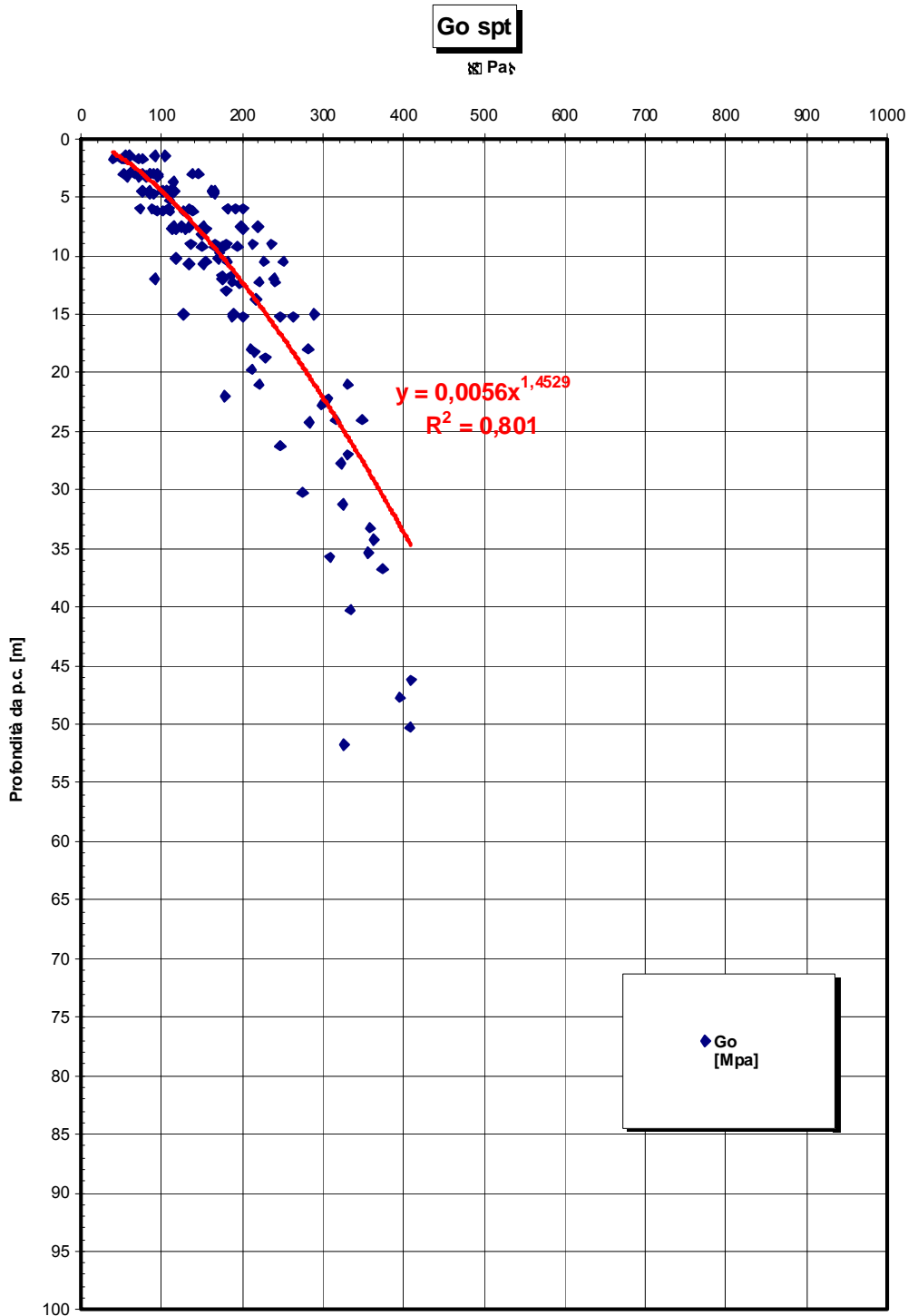
Le prove dilatometriche (DMT1, S436) forniscono valori di primo carico, tra 0 e 20m di profondità, compresi fra circa 15MPa ad 1m da p.c. e 60MPa a 15-20m da p.c., valori compatibili con quelli minimi del range.

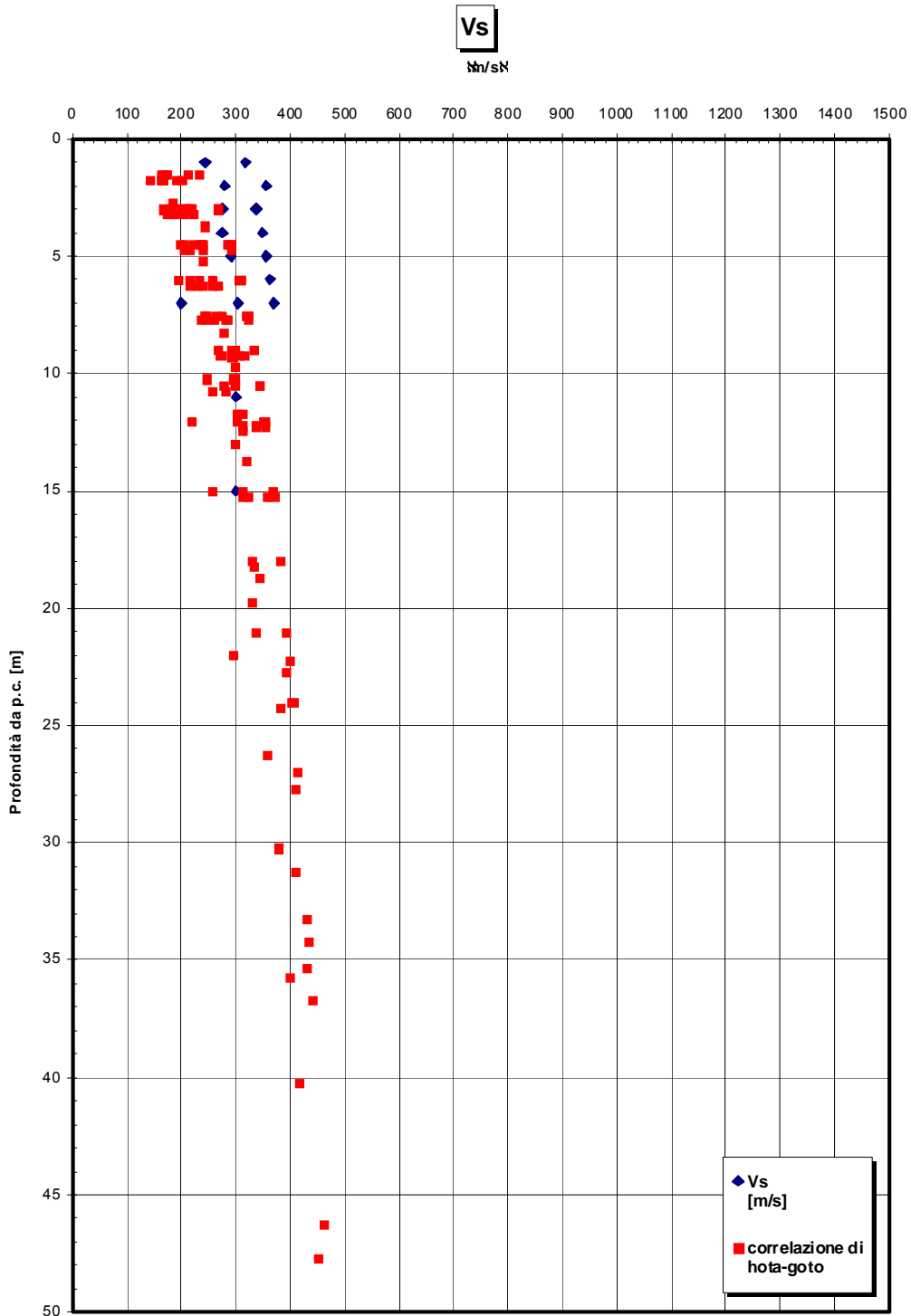


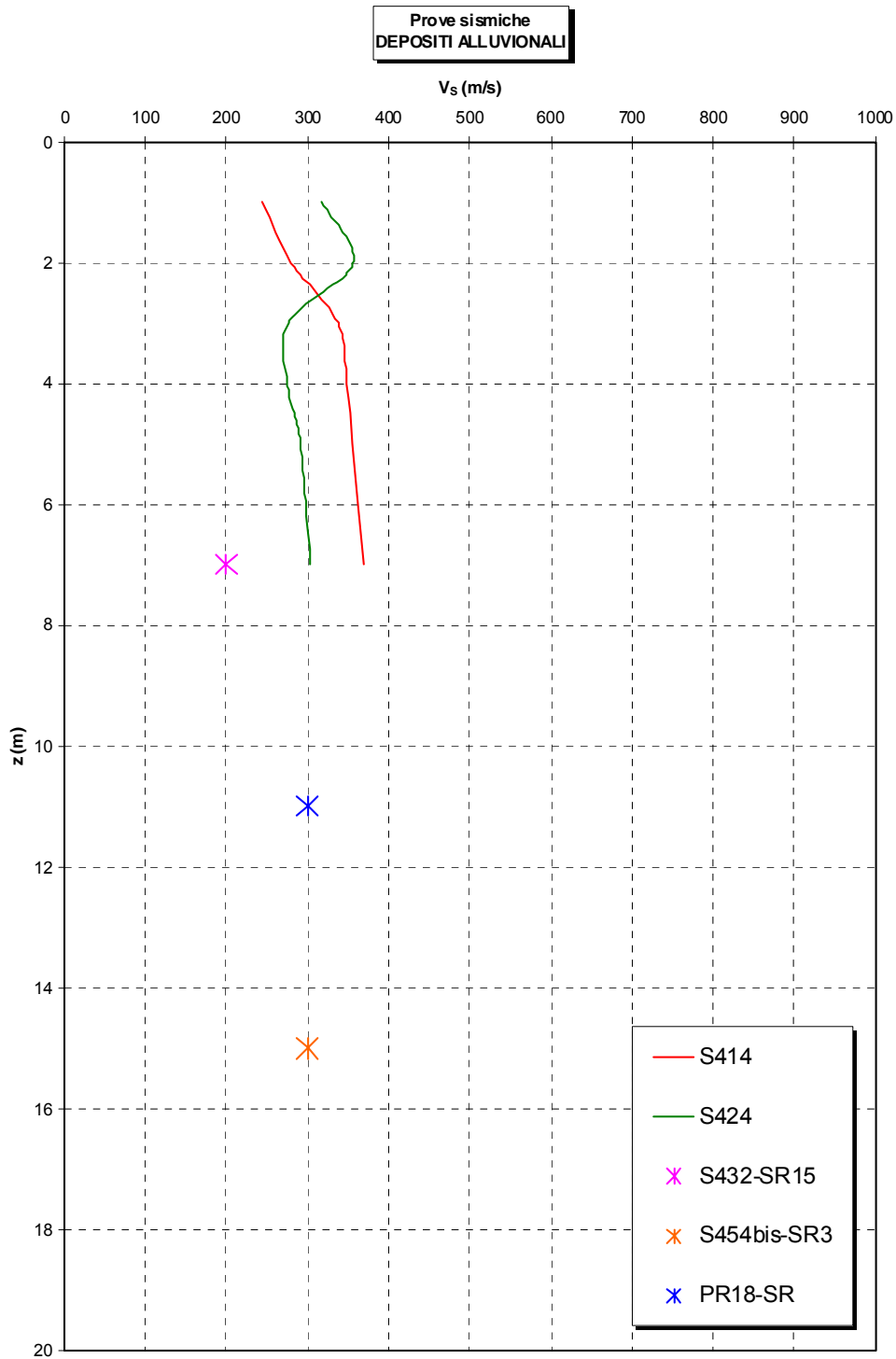
**Dr Skempton (1986)
Componente sabbiosa prevalente
DEPOSITI ALLUVIONALI**



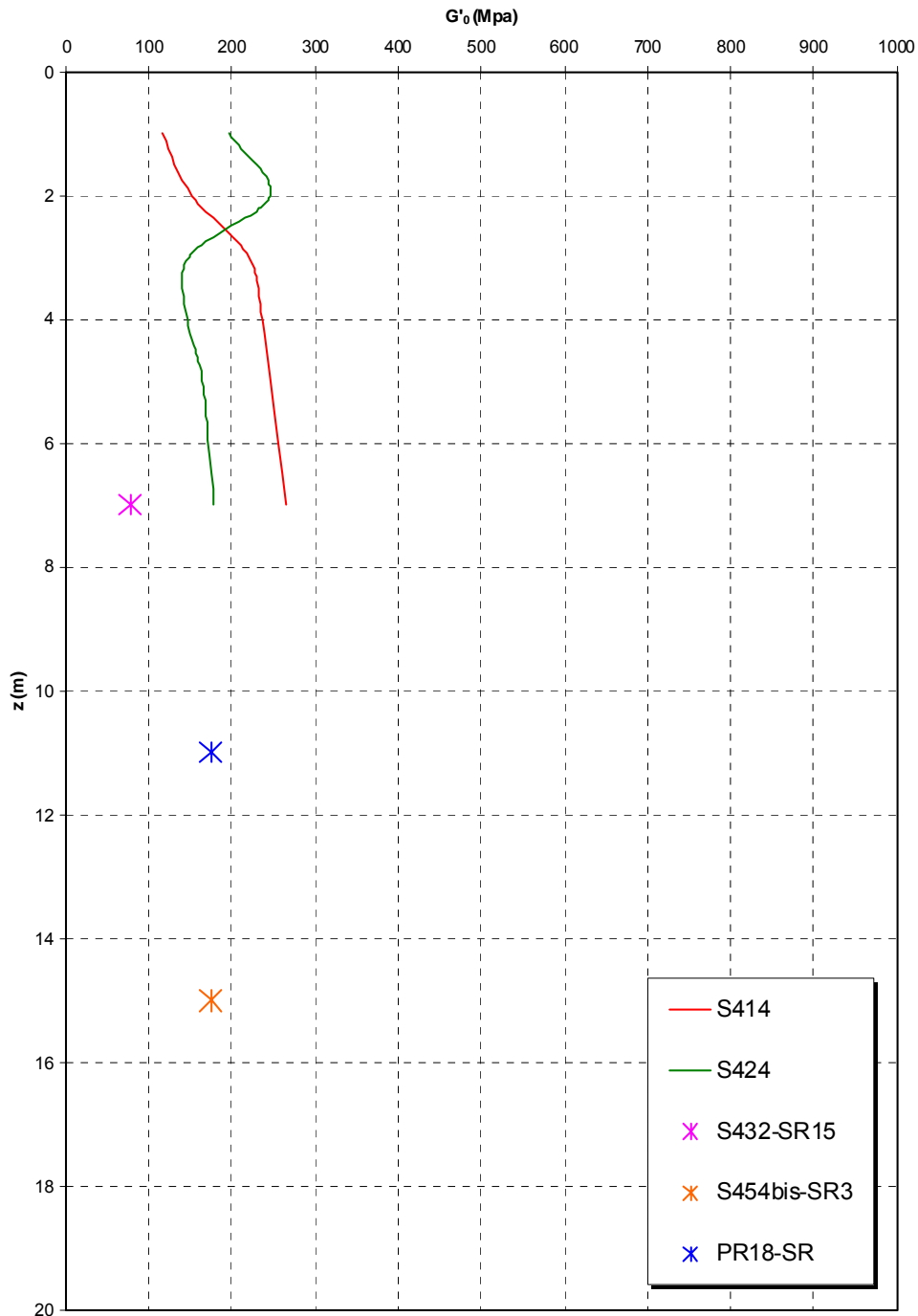




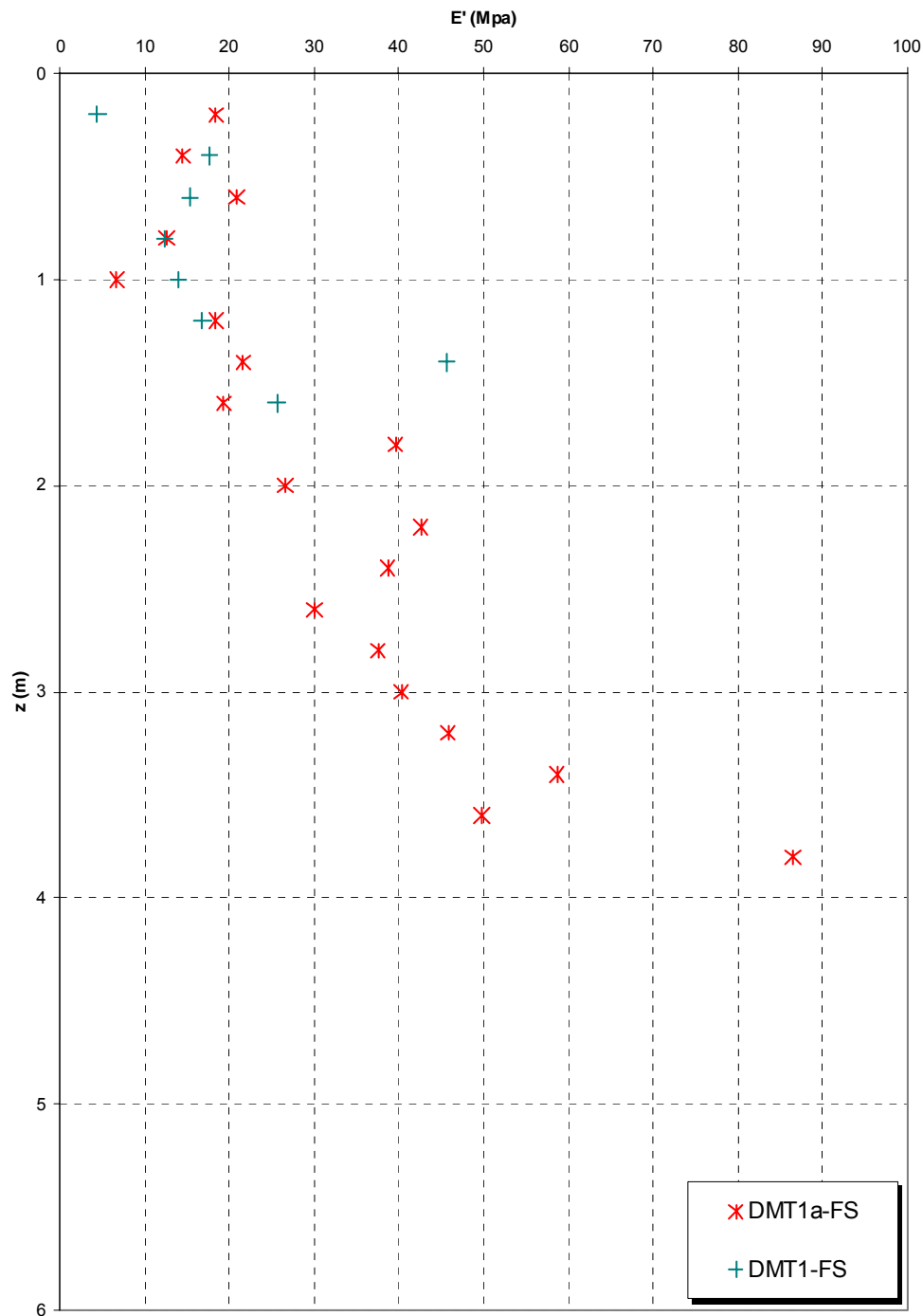




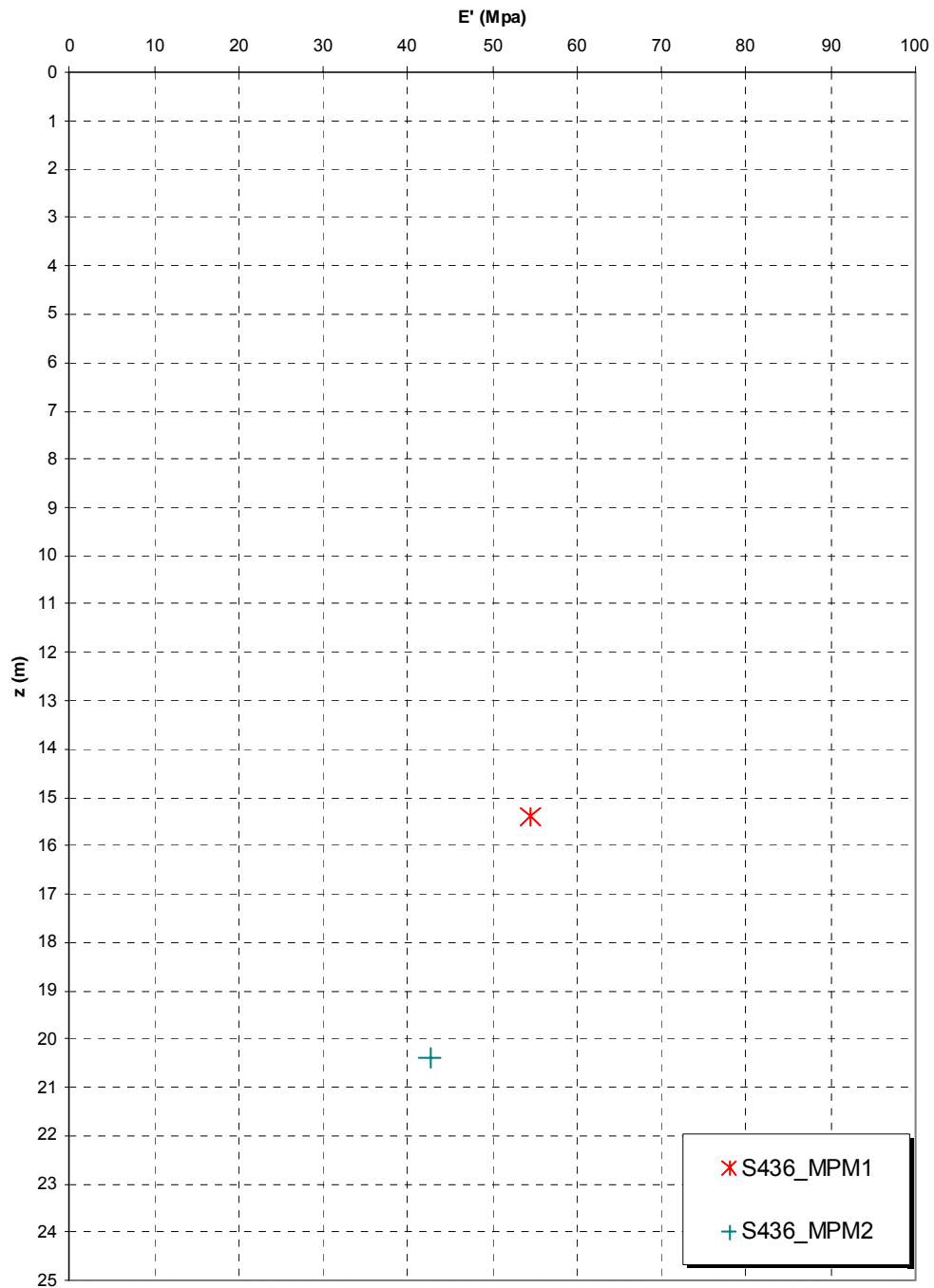
**Prove sismiche
DEPOSITI ALLUVIONALI**



**Prove dilatometriche
DEPOSITI ALLUVIONALI**

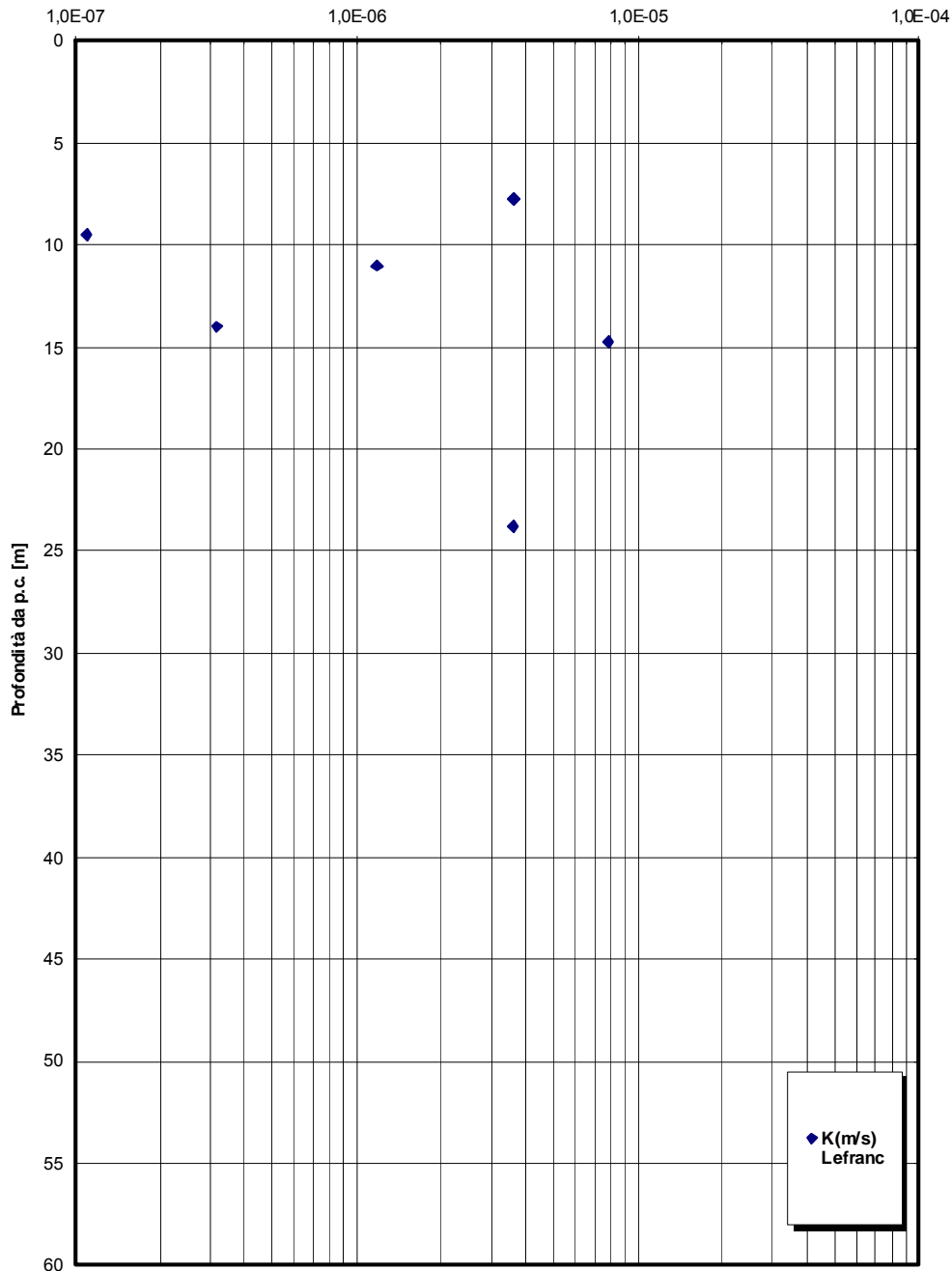


**Prove pressiometriche
DEPOSITI ALLUVIONALI**



K

m/s



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



1.2.4 Parametri principali assunti

Parametri principali assunti – GHIAIE DI MESSINA

Peso di volume	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_s = 22 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 38^\circ$ (prudenziale limite massimo)
Angolo di attrito terreno – fondazione	$\phi' = 38^\circ$
Modulo deformazione elastico (z=3 m)	$E' = 50 \text{ MPa}$

Parametri principali assunti – DEPOSITI ALLUVIONALI

Peso di volume	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_s = 22 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 38^\circ$
Angolo di attrito terreno – fondazione	$\phi' = 38^\circ$
Modulo deformazione elastico (z=3 m)	$E' = 45 \text{ MPa}$

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISIONALI</p>		<p><i>Codice documento</i> SF0216_F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO E MATERIALI

1.3 **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".
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. del 14/01/2008 - "Norme Tecniche per le Costruzioni 2008"
- Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/2008 – Circolare 2 febbraio 2009 n. 617.
- 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.

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISIONALI</p>		<p><i>Codice documento</i> SF0216_F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 MATERIALI

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

Cordoli testa opere provvisionali

classe di resistenza	C32/40
modulo elastico	$E_c = 36.050 \text{ N/mm}^2$
massa volumica di riferimento	$\gamma_c = 25,00 \text{ kN/m}^3$
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32,00 \text{ N/mm}^2$
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = 40,00 \text{ N/mm}^2$
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
resistenza a trazione (valore medio)	$f_{ctm} = 3,02 \text{ N/mm}^2$
resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,65 \text{ N/mm}^2$
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_c = 19,92 \text{ N/mm}^2$
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_c = 14,94 \text{ N/mm}^2$
copriferro	$C = 40 \text{ mm}$
classe di esposizione	XC2
contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo	$cl = 0,20$
classe di consistenza slump	S4
max dimensione aggregati	$D_{max} = 32 \text{ mm}$
rapporto A/C massimo	0,50

Miscela cementizia per cementazione micropali

classe di resistenza	C25/30
contenuto minimo di cemento	$c = 600 \text{ kg/m}^3$
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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

classe di resistenza	C25/30
contenuto minimo di cemento	c = 500 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	
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

1.4.1 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	$f_{vd} =$	391,30 N/mm ²
modulo elastico	$E_s =$	206.000 N/mm ²
deformazione caratteristica al carico massimo	$\varepsilon_{uk} =$	7,50 %
deformazione di progetto	$\varepsilon_{ud} =$	6,75 %
Coeff. resistenza a instabilità delle membrature	$\gamma_m =$	1,10

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



1.5 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

1.6 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:

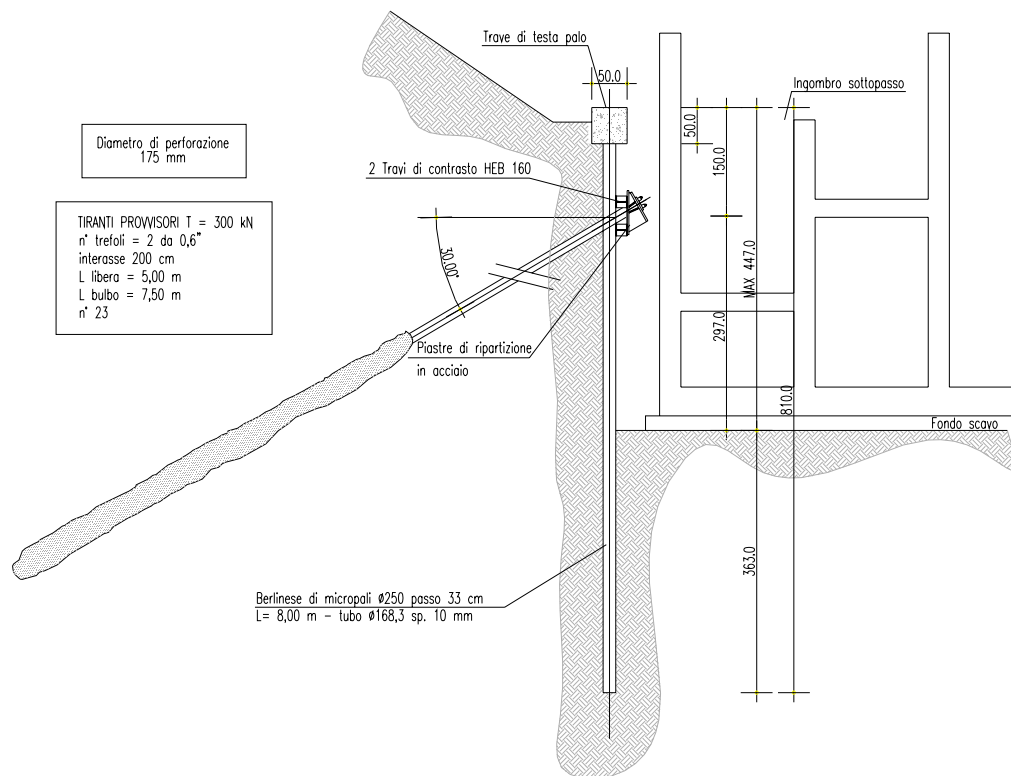
tensione caratteristica allo 0,1% di deformazione residua	$f_p(0,1)_k =$	1.600	N/mm ²
tensione caratteristica allo 1% di deformazione totale	$f_p(1)_k =$	1.670	N/mm ²
tensione caratteristica a rottura	$f_{tk} =$	1.860	N/mm ²
Resistenza di calcolo	$f_{yd} =$	1.391	N/mm ²
Deformazione caratteristica al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

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISIONALI</p>		<p><i>Codice documento</i> SF0216_F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 OPERE PROVVISORIALI

Si riporta schematicamente la geometria della paratia provvisoria oggetto di verifica; i dati e le verifiche presenti nei paragrafi successivi della presente relazione di calcolo sono riferiti a tale schema funzionale.



Parametri principali assunti – GHIAIE DI MESSINA

Peso di volume	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_s = 23 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 38^\circ$ (prudenziale limite massimo)
Angolo di attrito terreno – fondazione	$\phi' = 38^\circ$
Modulo deformazione elastico (z=3 m)	$E' = 40 \text{ MPa}$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Parametri principali assunti – DEPOSITI ALLUVIONALI

Peso di volume	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_s = 23,5 \text{ kN/m}^3$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 38^\circ$
Angolo di attrito terreno – fondazione	$\phi' = 38^\circ$
Modulo deformazione elastico (z=3 m)	$E' = 25 \text{ MPa}$

Secondo quanto riportato nella Relazione Geotecnica CG0700PRBDSFCL2PM00000001B si assume la seguente stratigrafia, con riferimento +0,00 alla quota di testa della berlinese in oggetto:

- Da +0,00 a -7,50 mt depositi alluvionali;
- Da -7,50 mt in giù ghiaie di Messina.

Verifiche sismiche:



Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

¹ Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

4

In base a quanto definito dalle NTC2008 al paragrafo 2.4 nella tabella 2.4.I sopra riportata, si omettono le verifiche sismiche della berlinese; le opere in oggetto ricadono infatti all'interno della classificazione "opere provvisorie o strutture in fase costruttiva" e la durata prevista in progetto, corrispondente al lasso di tempo tra la realizzazione della paratia e la realizzazione e maturazione della soletta di copertura del sottopasso, è certamente minore di 2 anni, stimabile anzi nell'ordine di pochi mesi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	
Calculation successful	Calculation successful	Risultati analisi
2.96	1.36	Spostamento paratia (cm)
0.25	0.2	Cedimenti (cm)
56.66	52.08	Momento paratia (kg-m/m)
18.7	17.19	Momento paratia (kg-m)
69.85	84.45	Taglio paratia (kg/m)
23.05	27.87	Taglio paratia (kg)
0.22	0.203	TSF Comb.paratia
0.22	0.203	TSF M+N paratia
0.037	0.045	TSF V paratia
142.77	177.09	Max. reazione vincoli (kg/m)
299.82	371.88	Max. reazione vincoli (kg)
0.662	0.822	Verifica vincoli
0.662	0.822	TSF vincoli
0.371	0.355	TSF sfilamento tirante
3.63	4.538	FS fondo scavo
2.556	4.276	FS % passiva mobilitata (analisi NL)
1.618	1.986	Vera/Attiva (analisi NL)

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.7 Tabulati di calcolo

SCOPO

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

IPOTESI GENERALI DI CALCOLO

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

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

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

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

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

SISTEMI DI RIFERIMENTO E CONVENZIONI

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

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

ELEMENTO TRUSS

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

ELEMENTO BEAM (vedi figura 11-1)

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

ELEMENTO ELPL (MOLLA ELASTOPLASTICA)

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

ELEMENTO WIRE (TIRANTE)

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

ELEMENTO CELAS (MOLLA ELASTICA)

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

ELEMENTO SLAB (SOLETTA FRA DUE PARETI)

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

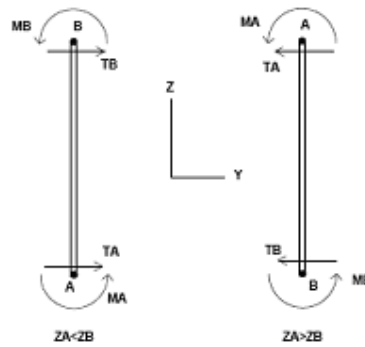


Figura 11-1: convenzioni di segno per l'elemento BEAM

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

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

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

ELEMENTO TRUSS

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

ELEMENTO BEAM (vedi figura 11-1)

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

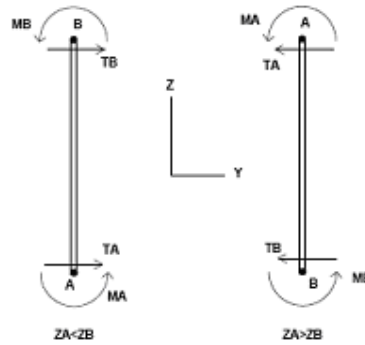


Figura 11-1: convenzioni di segno per l'elemento BEAM

ELEMENTO ELPL (MOLLA ELASTOPLASTICA)

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

ELEMENTO WIRE (TIRANTE)

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

ELEMENTO CELAS (MOLLA ELASTICA)

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

ELEMENTO SLAB (SOLETTA FRA DUE PARETI)

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

CODICI DI VERIFICA

Le normative di riferimento sono:

- DM 2008 - "Norme tecniche per le costruzioni"
- CSLP, "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/1/2008"

PARAMETRI DI VERIFICA

DM2008

Verifica a presso flessione della paratia

gamma_c=1.5

gamma_s=1.15

alfa_cc=coeff riduttivo per le resistenze di lunga durata=0.85

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

Verifica a taglio della paratia


theta=inclinazione dei puntoni compressi=45°

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

Verifica tensioni in esercizio

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

sigmac_amm=0.6*fck

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$\sigma_{amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$

Verifica a fessurazione in esercizio

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

$\sigma_{amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$

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

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

c=copriferro=distanza tra bordo sezione e asse armature

d dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$\alpha_e = E_s / E_{cm}$ (E_{cm} calcolato dai parametri materiali)

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

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

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

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

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

EC2 1-1:2004

Verifica a presso flessione della paratia

$\gamma_c = 1.5$

$\gamma_s = 1.15$

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

Verifica a taglio della paratia

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

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

Verifica tensioni in esercizio

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

$\sigma_{mac_amm} = 0.6 \cdot f_{ck}$

$\sigma_{amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$

Verifica a fessurazione in esercizio

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

$\sigma_{amm} = 0.8 \cdot f_{yk}$

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

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

c=copriferro=distanza tra bordo sezione e asse armature

d dipende dalla direzione di sollecitazione dei momenti flettenti

$\alpha_e = E_s / E_{cm}$ (E_{cm} calcolato dai parametri materiali)

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

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

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

Progetto: PALI RFI

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(perm)	F(temp)	F(perm)	F(temp)	F Earth	F Earth	F GWT	F _{GWT}	F HYD	F HYD	F UPL	F UPL
	Name		fr	(c)	(Su)	(EQ)	load	load	sup	sup	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)	(Dstab)	(stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	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
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	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 azione 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

SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICA

Di seguito si riportano una serie di tabelle in cui si riassumono:

- i peggiori risultati/verifiche tra tutte le analisi svolte
- i peggiori risultati/verifiche per singoli scenari di carico e per le singole fasi

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

Summario di ogni approccio

History 0	Mom. paratia	Taglio paratia	Spost. paratia	Vincolo	Vincolo	Infissione	Commenti
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	Reazione (kN/m)	TSF critico	FS paratia	
History 0	24.73	59.85	0.4	34.42	0.16	3.889	Calculation successful
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	34.63	78.35	0.6	53.87	0.25	3.5	Calculation successful
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	39.77	70.22	0.76	56.87	0.264	2.692	Calculation successful

Sommario esteso

	Risultati di calcolo	Spost. paratia	Cedimenti	Mom. paratia	Mom. paratia
		(cm)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m)
History 0	Calculation successful	0.4	0.11	24.73	8.16
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	Calculation successful	0.6	0.11	34.63	11.43
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	Calculation successful	0.76	0.47	39.77	13.12

	Taglio paratia	Taglio paratia	TSF combinato	TSF momento	TSF taglio	SLS cls
	(kN/m)	(kN)	/	/	/	Ver. tensionale
History 0	59.85	19.75	0.096	0.096	0.032	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	78.35	25.85	0.135	0.135	0.042	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	70.22	23.17	0.155	0.155	0.037	N/A

	SLS acciaio	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	FS
	Ver. tensionale	R max (kN/m)	R max (kN)	TSF GEO	TSF STR	Verifica pull out	Fondo scavo
History 0	N/A	34.42	72.29	0.16	0.16	0.063	4.538
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	N/A	53.87	113.14	0.25	0.25	0.108	4.538
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	56.87	119.43	0.264	0.264	0.148	3.63

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011



	FS	FS piede	FS piede	Zcut	FS	FS	FS
	Passivo	Rotazione	Lunghezza	(Paratie)	Pass. mobilità	Vera/Attiva	Sifonamento
History 0	8.127	6.003	3.889	N/A	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	12.301	5.481	3.5	N/A	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	8.017	3.54	2.692	N/A	N/A	N/A	N/A

Voci critiche

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
Wall Moment Check	0.155	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment (kN-m/m)	39.768	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Capacity (kN-m/m)	257.055	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Shear (kN/m)	78.348	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear (kN)	25.855	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Check	0.042	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Capacity (kN/m)	1872.731	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	35
Wall Displacements (cm)	0.758	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	N/A
Surface Settlements (cm)	0.472	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Reaction (kN)	119.432	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
Support Reaction (kN/m)	56.872	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
Support Check	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Check GEO	0.148	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Check STR	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Toe FS Passive (Classic)	8.017	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	2
Toe FS Rotation (Classic)	3.54	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	4
Toe FS Length (Classic)	2.692	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	4
FS 1.0 Req. Embed (Classic) (m)	1.7	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	2

Risultati vincoli

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
1 Support Reaction	119.432	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Support Reaction	56.872	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check GEO	0.148	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check STR	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0

Risultati paratia

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
Wall Moment ABS (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment +M (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment -M (kN-m)	-6.897	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Check	0.155	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Capacity (kN-m/m)	257.055	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Shear (kN)	25.855	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Check	0.042	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Capacity (kN/m)	1872.731	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	35

Momento massimo per ogni fase


	Approccio di base		
M Stage #0 (kN-m/m)	0	0	0
M Stage #1 (kN-m/m)	0	0	0
M Stage #2 (kN-m/m)	-13.29	-19.84	-20.9
M Stage #3 (kN-m/m)	-5.55	-7.72	-7.07
M Stage #4 (kN-m/m)	24.73	34.63	39.77

Taglio massimo per ogni fase

	Approccio di base		
Shear Stage #0 (kN/m)	3.6	-0.56	-0.36
Shear Stage #1 (kN/m)	-0.45	-0.38	-0.2
Shear Stage #2 (kN/m)	-59.85	-78.35	-70.22
Shear Stage #3 (kN/m)	9.12	12.61	11.81
Shear Stage #4 (kN/m)	30.46	34.15	-37.44

Massima reazione vincolare

	Approccio di base		
		0	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Support Rmax Stage #0 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #1 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #2 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #3 (kN/m)	13.31	19.21	18.96
Support Rmax Stage #4 (kN/m)	34.42	53.87	56.87

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
Depositi Fluviali	23	20	38	0	N/A	N/A	N/A	1961.33	5883.99	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	
Ghiaie di Messina	23	19	38	0	N/A	N/A	N/A	39226.6	117679.8	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 compressioen vergine molla equivalente terreno

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

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

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

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato

Soil type=nome del terreno

OCR=rappporto di sovraconsolidazione

K0=coefficiente di spinta a riposo

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Depositi Fluviali	1	0.38
-7.5	Ghiaie di Messina	1	0.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
S355	355	510	206000	77

Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C25/30	25	31476	25	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
S1862 (Strands)	1862	210000
B450C	450	210000

Legno

Name	Ultimate Bending Strength Fbu (MPa)	Ultimate Tensile Strength Ft (MPa)	Ultimate Shear Strength Fvu (MPa)	Density g (kN/m3)	Elastic E (MPa)
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

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

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno


Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

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

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

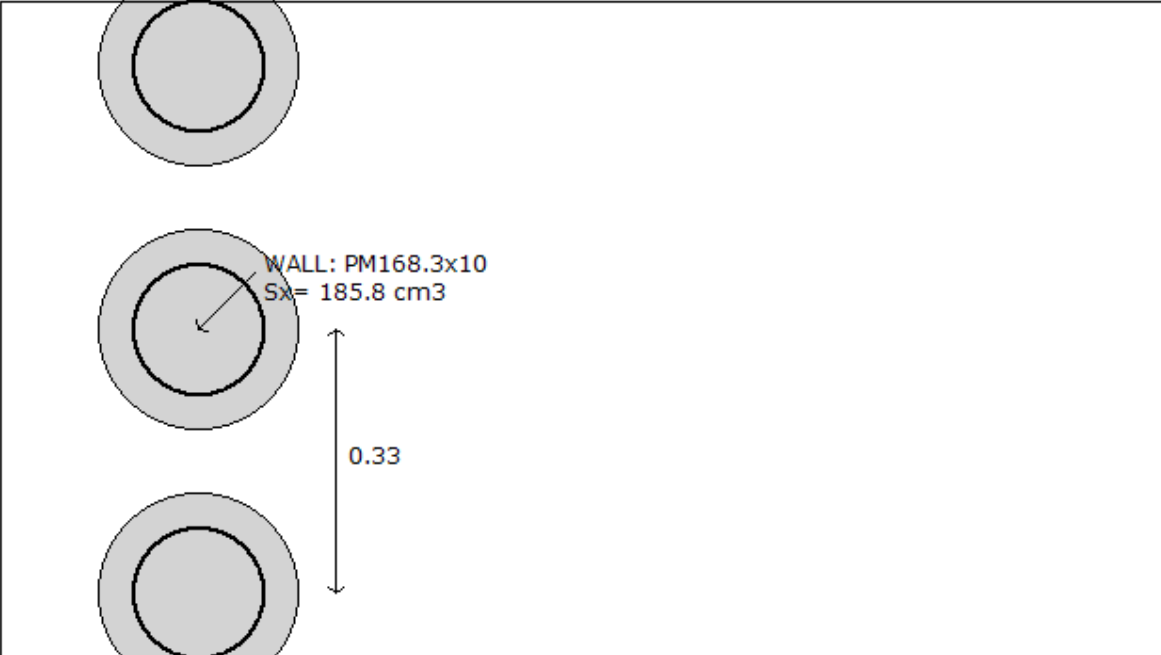
Density g=peso specifico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		Codice documento SF0216_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Elastic E=modulo elastico

PROPRIETA' SEZIONI TRAVI DI RIPARTIZIONE

Sezioni paratia0: Berlinese Sx

		
Societa': My Company	Wall sketch	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Progettista:		Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP		4/19/2011

Sezioni paratia0: PALI 1000

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -8 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 = 25 Fy barre = 450 Ecls = 31476 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 355 Eacciaio = 206000

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

Tabella: proprieta' pali collegati

Name	Section	W	A	D	tw or tP	bf	tf	k	lxx	Sxx	rX	lyy	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)
PM168.3X10	PM168.3x10	0.4	49.74	16.8	1	16.83	1	1	1564	185.8	5.61	1564	185.8	5.61	5.61	268.5	355

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PROPRIETA' GENERALI

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

$f'c=fck$ = resistenza cilindrica del calcestruzzo

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

f_y = 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

$F_y=f_{yk}$

$F'c=fck$

D= altezza della trave

B= larghezza della trave

2) Proprieta' della trave in acciaio

W= peso per unita' di lunghezza

A= area

D= diametro

t_w = spessore anima

t_p = spessore tubo

b_f = larghezza ala

t_f = spessore ala

k= spessore flangia

I_{xx} = modulo di inerzia asse forte (per unita' di lunghezza)

S_{xx} = momento statico asse forte (per unita' di lunghezza)

r_x = raggio giratore di inerzia - asse X

r_y = raggio giratore di inerzia - asse Y

I_{yy} = modulo di inerzia asse debole (per unita' di lunghezza)

S_{yy} = momento statico asse debole (per unita' di lunghezza)

r_T = raggio giratore per la torsione

Cw= costante di ingobbimento

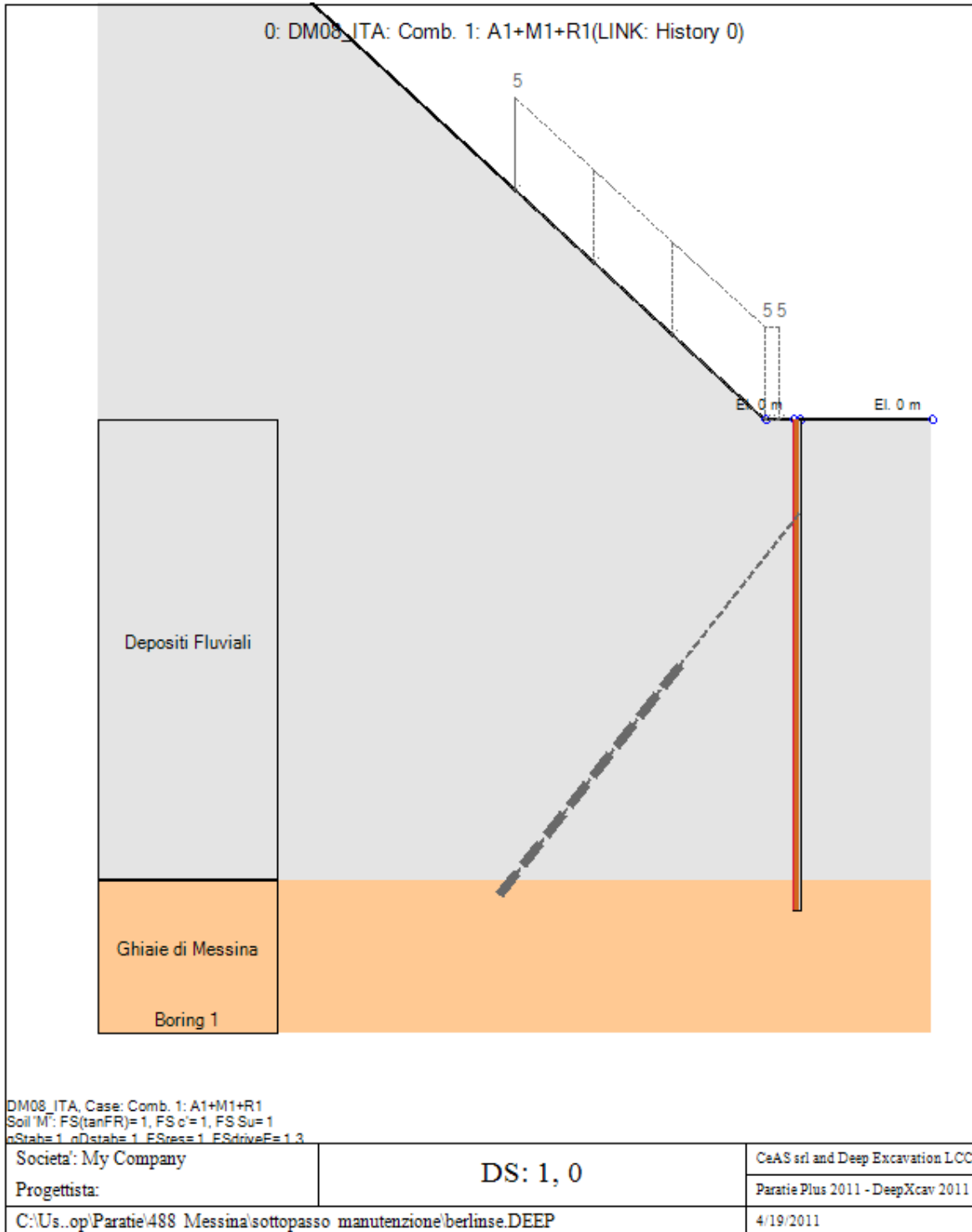
GRAFICI FASI DI SCAVO

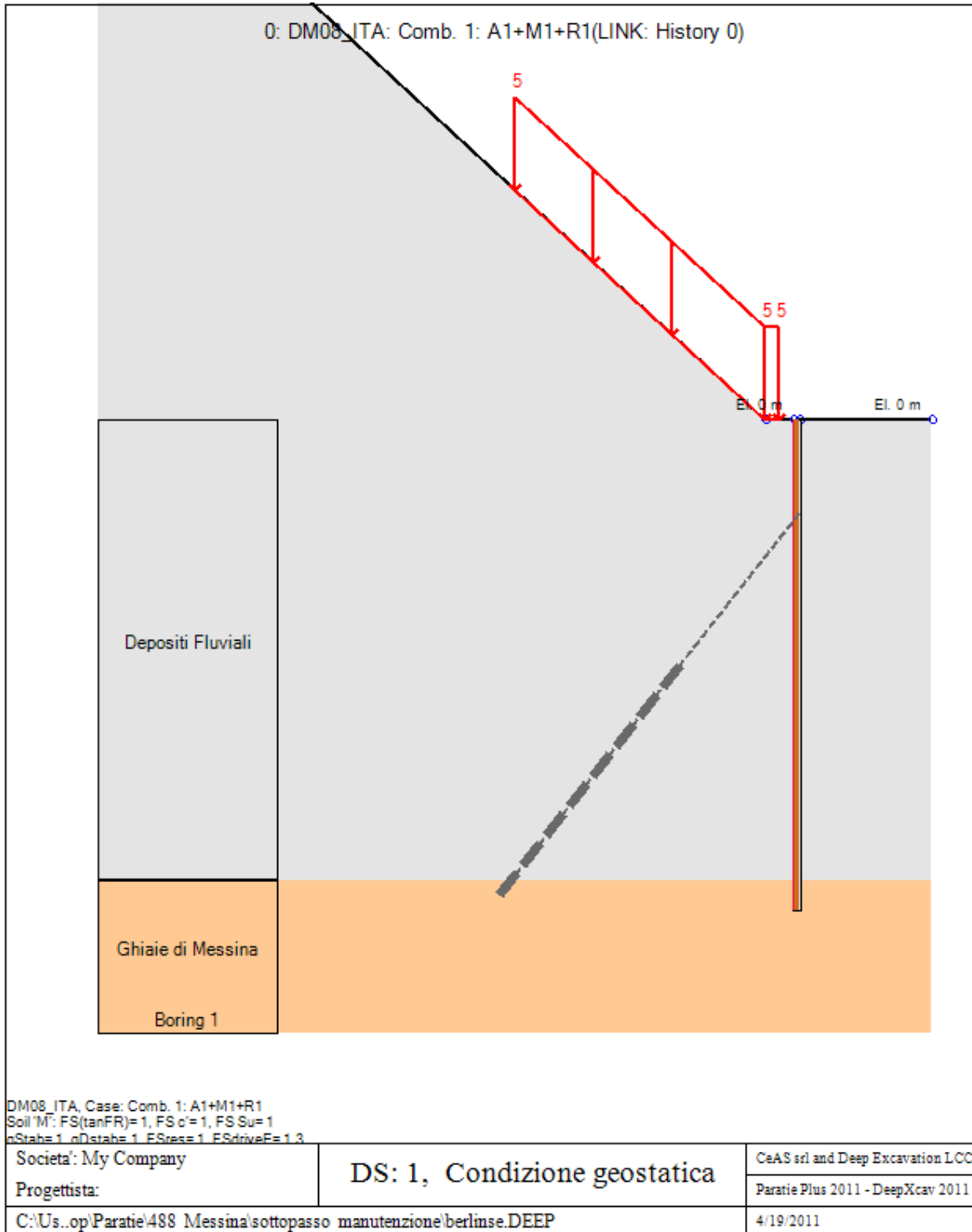
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

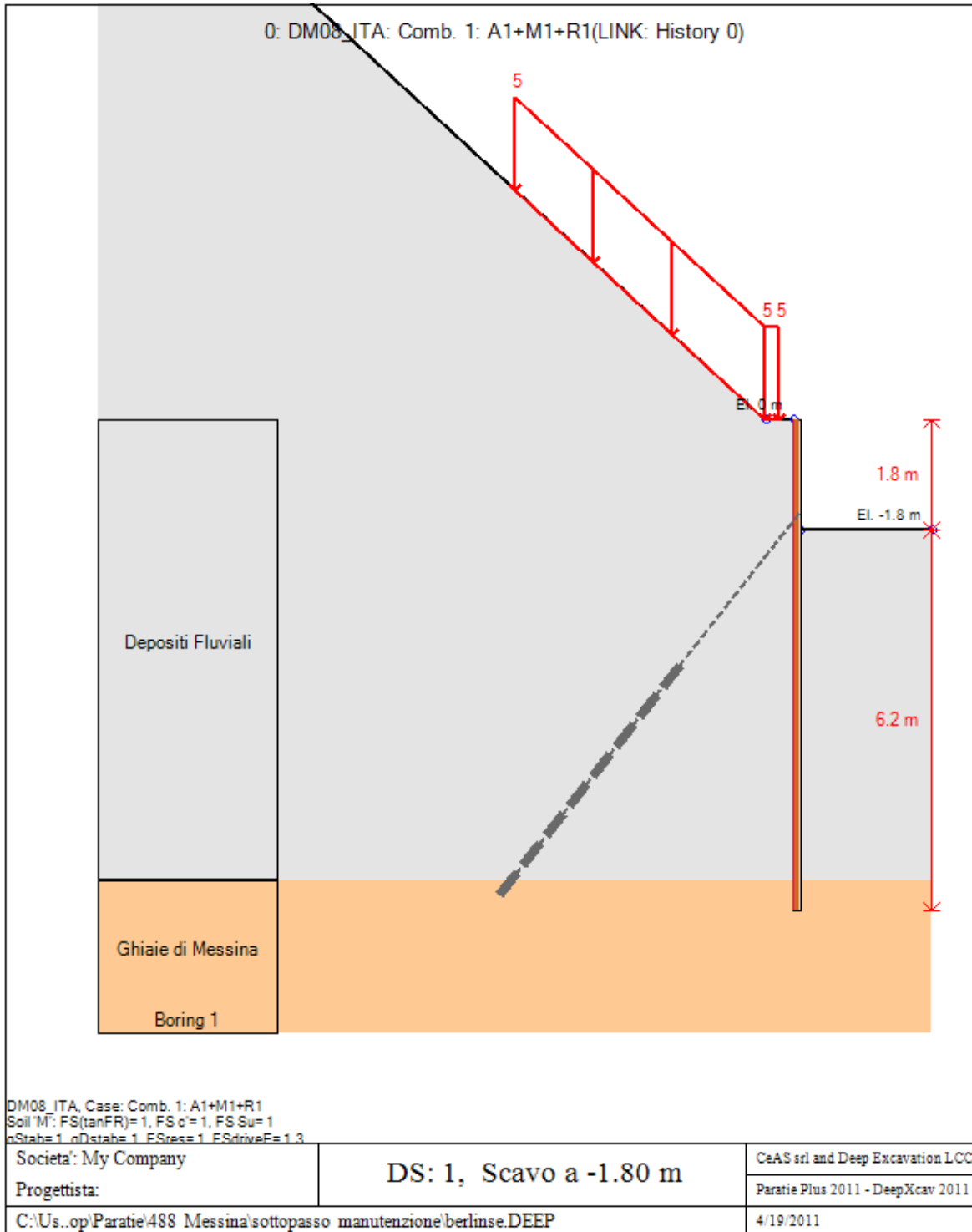
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

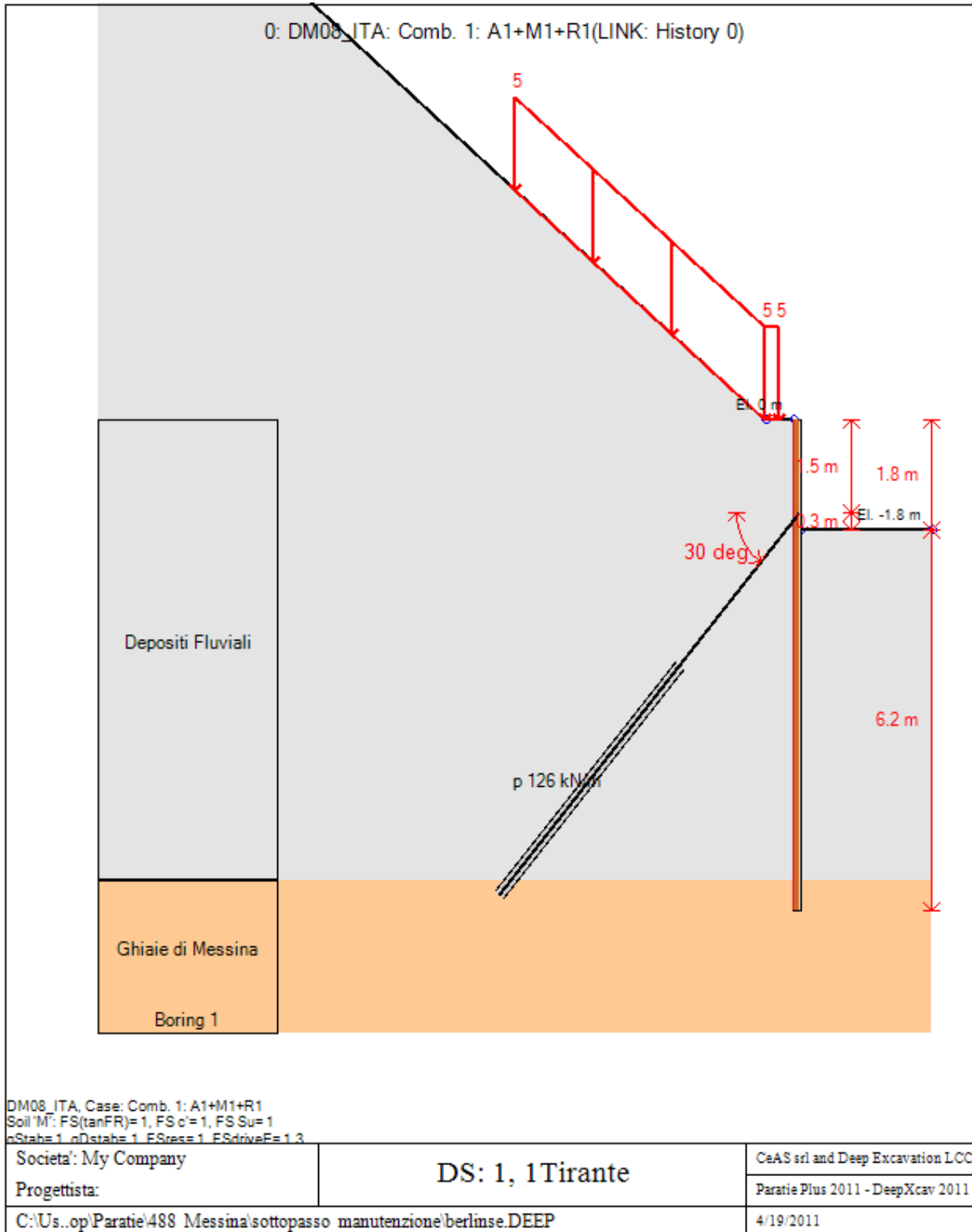
Codice documento
SF0216_F0

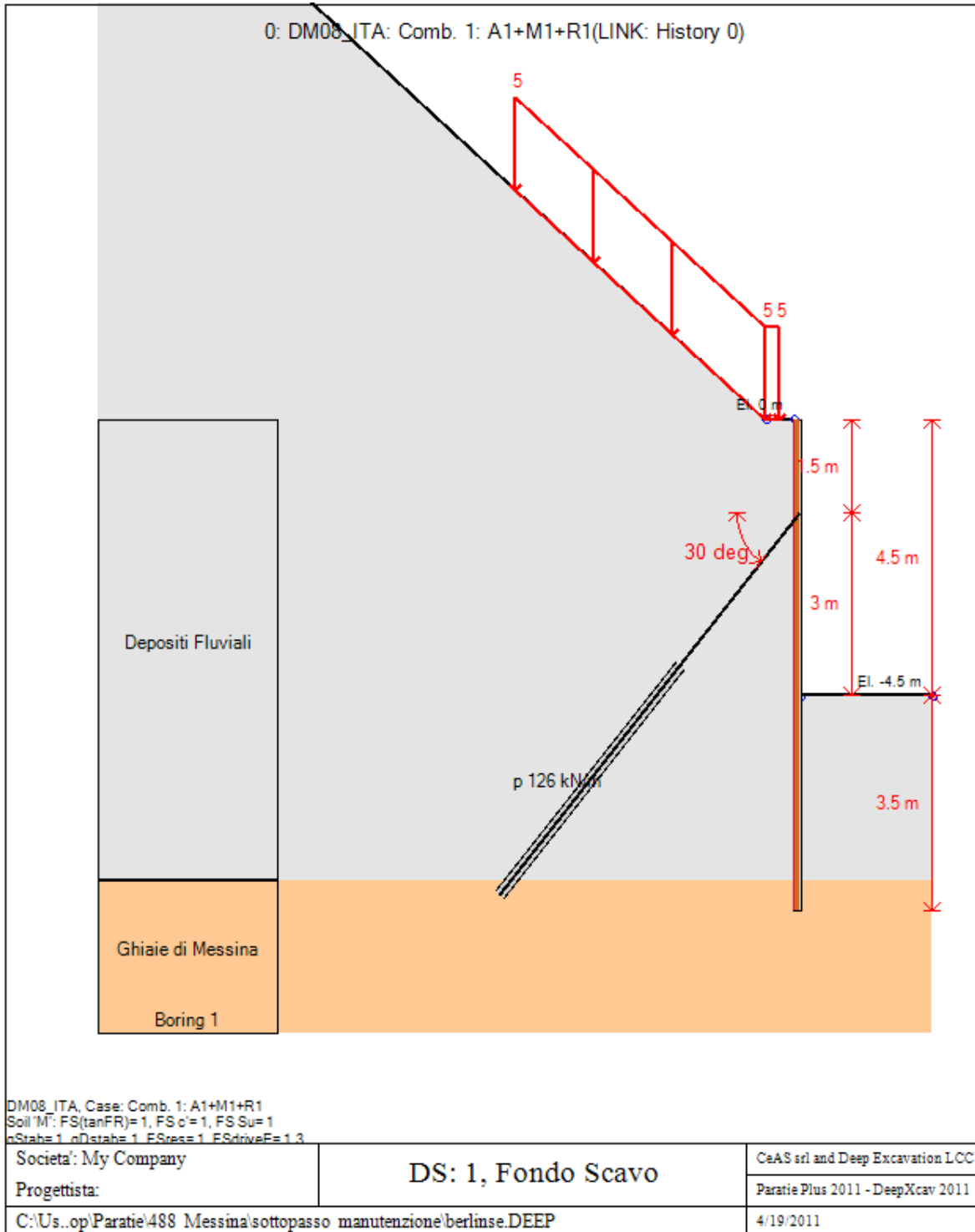
Rev	Data
F0	20/06/2011











		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

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	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	22.654	23.323	22.654
Stage 1	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	20.248	20.248	21.028
Stage 2	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	4.429	8.918	12.301
Stage 3	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	14.89	14.89	N/A
Stage 4	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	3.5	5.481	N/A

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COventional=analisi all'equilibriolimito

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

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

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

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

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

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

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

DATI PER AZIONE SISMICA

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

Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	Yes		0.437	0.2185	1	N/A
1	No		0.437	0.2185	1	N/A
2	No		0.437	0.2185	1	N/A
3	No		0.437	0.2185	1	N/A
4	No		0.437	0.2185	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

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

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)

Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.25 m, Z = -1.5 m, S = 2.1 m

Lfree = 5 m, Lfix = 7.5 m

Paratia:Berlinese Sx

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	220.65	-	-
1	No	220.65	-	-
2	No	220.65	-	-
3	Si'	264.78	-	-
4	Si'	264.78	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante

Strut=puntone

Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali

Z=quota vincolo

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

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	22.654	22.654	23.323	80	N/A	N/A
Stage #1	20.248	21.028	20.248	80	N/A	N/A
Stage #2	4.429	12.301	8.918	4.429	N/A	N/A
Stage #3	14.89	N/A	14.89	20.667	N/A	N/A
Stage #4	3.5	N/A	5.481	3.5	N/A	N/A

TABELLA RISULTATI PARATIA

Berlinese Sx Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.237	30.862	1.237	30.862	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.474	61.723	2.474	61.723	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.711	92.585	3.711	92.585	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.948	123.447	4.948	123.447	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.185	154.309	6.185	154.309	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.422	185.17	7.422	185.17	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.659	216.032	8.659	216.032	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.896	246.894	9.896	246.894	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.133	277.756	11.133	277.756	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.37	308.617	12.37	308.617	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.66	339.479	13.66	339.479	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.002	370.341	15.002	370.341	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.389	401.202	16.389	401.202	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	17.792	432.064	17.792	432.064	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.263	462.926	19.263	462.926	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	20.731	493.788	20.731	493.788	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.198	524.649	22.198	524.649	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	23.664	555.511	23.664	555.511	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.128	586.373	25.128	586.373	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

Rev
F0

Data
20/06/2011

40	-4	26.592	617.235	26.592	617.235	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.084	648.096	28.084	648.096	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	29.605	678.958	29.605	678.958	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.126	709.82	31.126	709.82	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	32.646	740.681	32.646	740.681	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.167	771.543	34.167	771.543	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	35.687	802.405	35.687	802.405	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	37.207	833.267	37.207	833.267	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	38.728	864.128	38.728	864.128	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	40.248	894.99	40.248	894.99	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	41.768	925.852	41.768	925.852	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	43.288	956.714	43.288	956.714	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	44.809	987.575	44.809	987.575	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	46.329	1018.437	46.329	1018.437	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	47.849	1049.299	47.849	1049.299	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	49.369	1080.16	49.369	1080.16	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	50.889	1111.022	50.889	1111.022	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	52.409	1141.884	52.409	1141.884	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	53.887	1171.974	53.887	1171.974	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	55.324	1201.293	55.324	1201.293	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	56.765	1230.611	56.765	1230.611	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 1

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	2.182	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.237	30.889	1.237	30.889	3.085	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.474	61.779	2.474	61.779	3.845	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.711	92.668	3.711	92.668	4.189	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.948	123.557	4.948	123.557	4.241	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.185	154.446	6.185	154.446	4.13	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.422	185.336	7.422	185.336	3.945	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.659	216.225	8.659	216.225	3.733	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.896	247.114	9.896	247.114	3.518	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.133	278.003	11.133	278.003	3.311	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.37	308.893	12.37	308.893	3.116	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.66	339.782	13.66	339.782	2.934	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.002	370.671	15.002	370.671	2.767	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.389	401.56	16.389	401.56	2.612	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	17.792	432.45	17.792	432.45	2.469	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.263	463.339	19.263	463.339	2.336	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

32	-3.2	20.731	494.228	20.731	494.228	2.213	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.198	525.117	22.198	525.117	2.099	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	23.664	556.007	23.664	556.007	1.992	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.128	586.896	25.128	586.896	1.893	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	26.592	617.785	26.592	617.785	1.801	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.084	648.674	28.084	648.674	1.714	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	29.605	679.564	29.605	679.564	1.633	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.126	710.453	31.126	710.453	1.557	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	32.646	741.342	32.646	741.342	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.167	772.231	34.167	772.231	1.417	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	35.687	803.121	35.687	803.121	1.354	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	37.207	834.01	37.207	834.01	1.294	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	38.728	864.899	38.728	864.899	1.238	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	40.248	895.788	40.248	895.788	1.184	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	41.768	926.678	41.768	926.678	1.134	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	43.288	957.567	43.288	957.567	1.086	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	44.809	988.456	44.809	988.456	1.041	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	46.329	1019.345	46.329	1019.345	0.998	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	47.849	1050.235	47.849	1050.235	0.957	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	49.369	1081.124	49.369	1081.124	0.919	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	50.889	1112.013	50.889	1112.013	0.882	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	52.409	1142.902	52.409	1142.902	0.847	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	53.887	1173.019	53.887	1173.019	0.814	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	55.324	1202.364	55.324	1202.364	0.783	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	56.765	1231.709	56.765	1231.709	0.753	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 2

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	2.182	0	0	0	0	0.6	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.237	0	1.237	0	3.085	0	0	0.06	0.64	0.54	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.474	0	2.474	0	3.845	0	0	0.29	1.71	0.49	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.711	0	3.711	0	4.189	0	0	0.77	3.14	0.43	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.948	0	4.948	0	4.241	0	0	1.56	4.85	0.38	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.185	0	6.185	0	4.13	0	0	2.72	6.8	0.33	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.422	0	7.422	0	3.945	0	0	4.3	8.97	0.27	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.659	0	8.659	0	3.733	0	0	6.32	11.35	0.22	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.896	0	9.896	0	3.518	0	0	8.85	13.93	0.17	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.133	0	11.133	0	3.311	0	0	11.91	16.71	0.13	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.37	30.889	12.37	30.889	3.116	0	0	15.32	16.64	0.09	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.66	61.779	13.66	61.779	2.934	0	0	18.26	12.05	0.06	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

24	-2.4	15.002	92.668	15.002	92.668	2.767	0	0	19.84	2.95	0.03	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.389	123.557	16.389	123.557	2.612	0	0	19.14	-10.64	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	17.792	154.446	17.792	154.446	2.469	0	0	15.28	-28.73	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.263	185.336	19.263	185.336	2.336	0	0	7.35	-51.3	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	20.731	216.225	20.731	216.225	2.213	0	0	0	-78.35	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.198	247.114	22.198	247.114	2.099	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	23.664	278.003	23.664	278.003	1.992	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.128	308.893	25.128	308.893	1.893	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	26.592	339.782	26.592	339.782	1.801	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.084	370.671	28.084	370.671	1.714	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	29.605	401.56	29.605	401.56	1.633	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.126	432.45	31.126	432.45	1.557	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	32.646	463.339	32.646	463.339	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.167	494.228	34.167	494.228	1.417	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	35.687	525.117	35.687	525.117	1.354	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	37.207	556.007	37.207	556.007	1.294	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	38.728	586.896	38.728	586.896	1.238	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	40.248	617.785	40.248	617.785	1.184	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	41.768	648.674	41.768	648.674	1.134	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	43.288	679.564	43.288	679.564	1.086	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	44.809	710.453	44.809	710.453	1.041	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	46.329	741.342	46.329	741.342	0.998	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	47.849	772.231	47.849	772.231	0.957	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	49.369	803.121	49.369	803.121	0.919	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	50.889	834.01	50.889	834.01	0.882	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	52.409	864.899	52.409	864.899	0.847	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	53.887	895.016	53.887	895.016	0.814	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	55.324	924.361	55.324	924.361	0.783	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	56.765	953.706	56.765	953.706	0.753	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	2.182	0	0	0	0	0.06	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.237	0	1.237	0	3.085	0	0	0.06	0.64	0.05	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.474	0	2.474	0	3.845	0	0	0.29	1.71	0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.711	0	3.711	0	4.189	0	0	0.77	3.14	0.03	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.948	0	4.948	0	4.241	0	0	1.56	4.85	0.02	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.185	0	6.185	0	4.13	0	0	2.72	6.8	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.422	0	7.422	0	3.945	0	0	4.3	8.97	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.659	0	8.659	0	3.733	0	0	7.72	11.35	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

16	-1.6	9.896	0	9.896	0	3.518	0	0	5.78	-2.71	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.133	0	11.133	0	3.311	0	0	2.72	0.07	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.37	30.889	12.37	30.889	3.116	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.66	61.779	13.66	61.779	2.934	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.002	92.668	15.002	92.668	2.767	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.389	123.557	16.389	123.557	2.612	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	17.792	154.446	17.792	154.446	2.469	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.263	185.336	19.263	185.336	2.336	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	20.731	216.225	20.731	216.225	2.213	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.198	247.114	22.198	247.114	2.099	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	23.664	278.003	23.664	278.003	1.992	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.128	308.893	25.128	308.893	1.893	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	26.592	339.782	26.592	339.782	1.801	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.084	370.671	28.084	370.671	1.714	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	29.605	401.56	29.605	401.56	1.633	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.126	432.45	31.126	432.45	1.557	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	32.646	463.339	32.646	463.339	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.167	494.228	34.167	494.228	1.417	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	35.687	525.117	35.687	525.117	1.354	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	37.207	556.007	37.207	556.007	1.294	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	38.728	586.896	38.728	586.896	1.238	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	40.248	617.785	40.248	617.785	1.184	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	41.768	648.674	41.768	648.674	1.134	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	43.288	679.564	43.288	679.564	1.086	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	44.809	710.453	44.809	710.453	1.041	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	46.329	741.342	46.329	741.342	0.998	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	47.849	772.231	47.849	772.231	0.957	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	49.369	803.121	49.369	803.121	0.919	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	50.889	834.01	50.889	834.01	0.882	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	52.409	864.899	52.409	864.899	0.847	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	53.887	895.016	53.887	895.016	0.814	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	55.324	924.361	55.324	924.361	0.783	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	56.765	953.706	56.765	953.706	0.753	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	2.182	0	0	0	0	-0.57	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.237	0	1.237	0	3.085	0	0	0.06	0.64	-0.49	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.474	0	2.474	0	3.845	0	0	0.29	1.71	-0.42	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.711	0	3.711	0	4.189	0	0	0.77	3.14	-0.35	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011



8	-0.8	4.948	0	4.948	0	4.241	0	0	1.56	4.85	-0.27	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.185	0	6.185	0	4.13	0	0	2.72	6.8	-0.2	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.422	0	7.422	0	3.945	0	0	4.3	8.97	-0.12	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.659	0	8.659	0	3.733	0	0	6.68	11.35	-0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.896	0	9.896	0	3.518	0	0	3.82	-32.73	0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.133	0	11.133	0	3.311	0	0	-3.17	-29.94	0.12	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.37	0	12.37	0	3.116	0	0	-9.58	-26.95	0.2	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.66	0	13.66	0	2.934	0	0	-15.37	-23.74	0.28	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.002	0	15.002	0	2.767	0	0	-20.5	-20.31	0.35	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.389	0	16.389	0	2.612	0	0	-24.91	-16.63	0.41	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	17.792	0	17.792	0	2.469	0	0	-28.57	-12.71	0.47	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.263	0	19.263	0	2.336	0	0	-31.41	-8.52	0.51	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	20.731	0	20.731	0	2.213	0	0	-33.4	-4.07	0.53	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.198	0	22.198	0	2.099	0	0	-34.46	0.66	0.55	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	23.664	0	23.664	0	1.992	0	0	-34.55	5.65	0.55	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.128	0	25.128	0	1.893	0	0	-33.62	10.92	0.53	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	26.592	0	26.592	0	1.801	0	0	-31.6	16.46	0.5	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.084	0	28.084	0	1.714	0	0	-28.45	22.28	0.46	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	29.605	0	29.605	0	1.633	0	0	-24.11	28.38	0.41	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.126	15.445	31.126	15.445	1.557	0	0	-18.57	33.41	0.35	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	32.646	46.334	32.646	46.334	1.485	0	0	-12.5	33.79	0.27	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.167	77.223	34.167	77.223	1.417	0	0	-6.79	29.71	0.2	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	35.687	108.112	35.687	108.112	1.354	0	0	-2.35	21.17	0.12	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	37.207	139.002	37.207	139.002	1.294	0	0	-0.06	8.17	0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	38.728	169.891	38.728	169.891	1.238	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	40.248	200.78	40.248	200.78	1.184	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	41.768	231.669	41.768	231.669	1.134	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	43.288	262.559	43.288	262.559	1.086	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	44.809	293.448	44.809	293.448	1.041	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	46.329	324.337	46.329	324.337	0.998	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	47.849	355.226	47.849	355.226	0.957	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	49.369	386.116	49.369	386.116	0.919	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	50.889	417.005	50.889	417.005	0.882	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	52.409	447.894	52.409	447.894	0.847	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	53.887	478.011	53.887	478.011	0.814	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	55.324	507.356	55.324	507.356	0.783	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	56.765	536.701	56.765	536.701	0.753	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

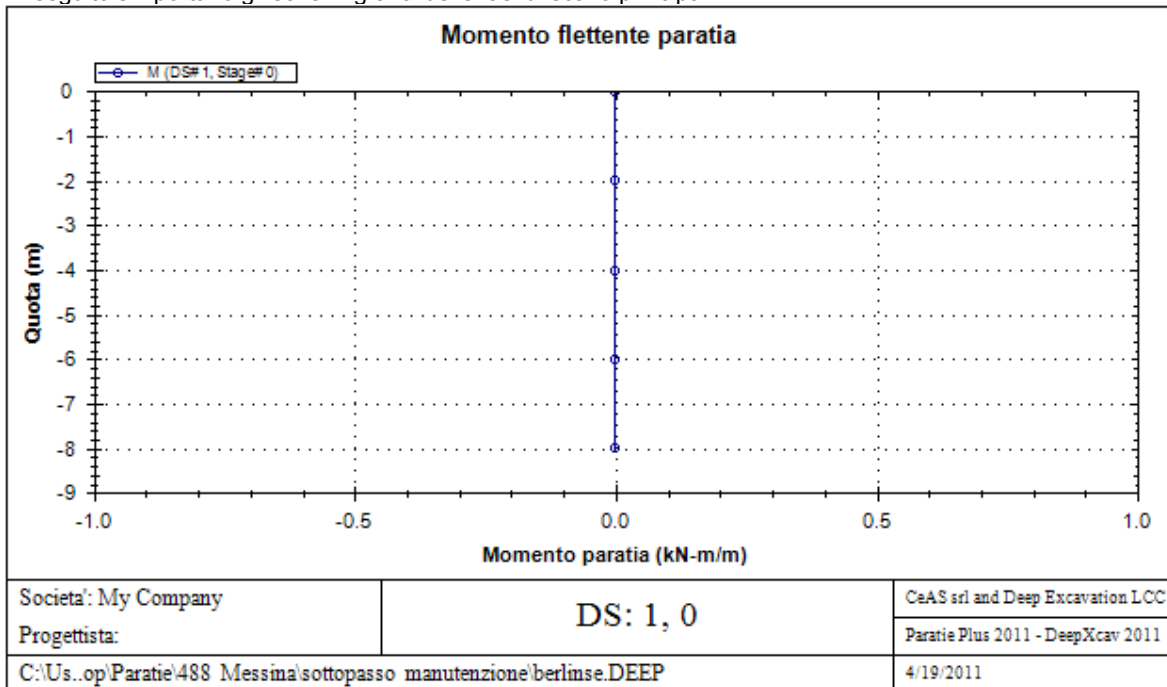
Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia
Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia
Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia
q=pressioni dovute al sovraccarico
U L=pressione acqua a sx paratia
U R=pressione acqua a dx paratia
M=momento flettente (per metro)
V=taglio (per metro)
dx=spostamento orizzontale
McapL=Momento ultimo lato sx
McapR=Momento ultimo lato dx
VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

GRAFICI FASI DI SCAVO

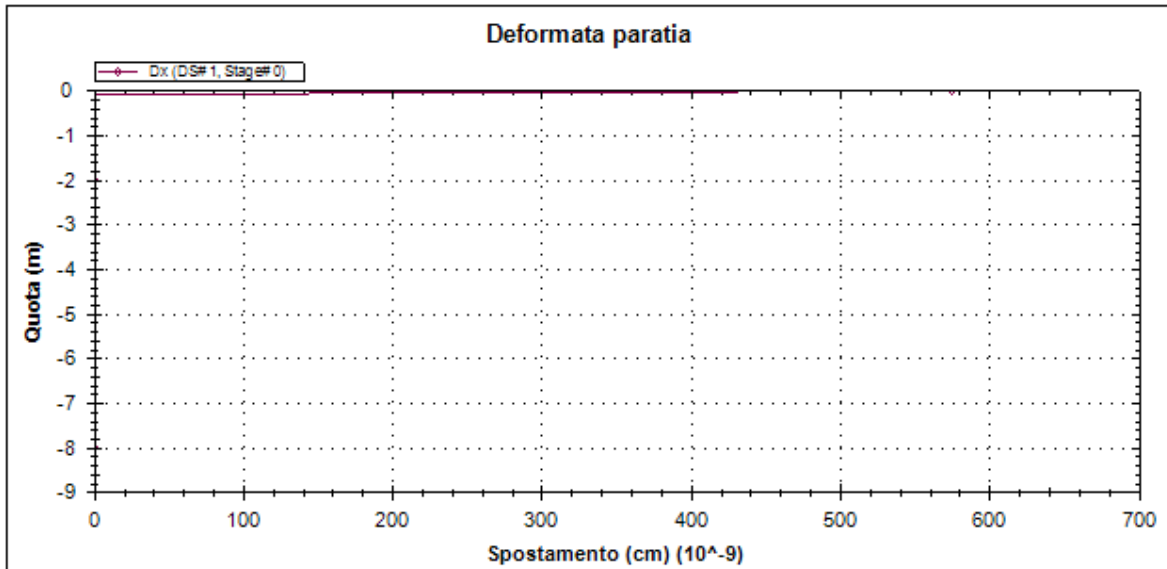
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company

Progettista:

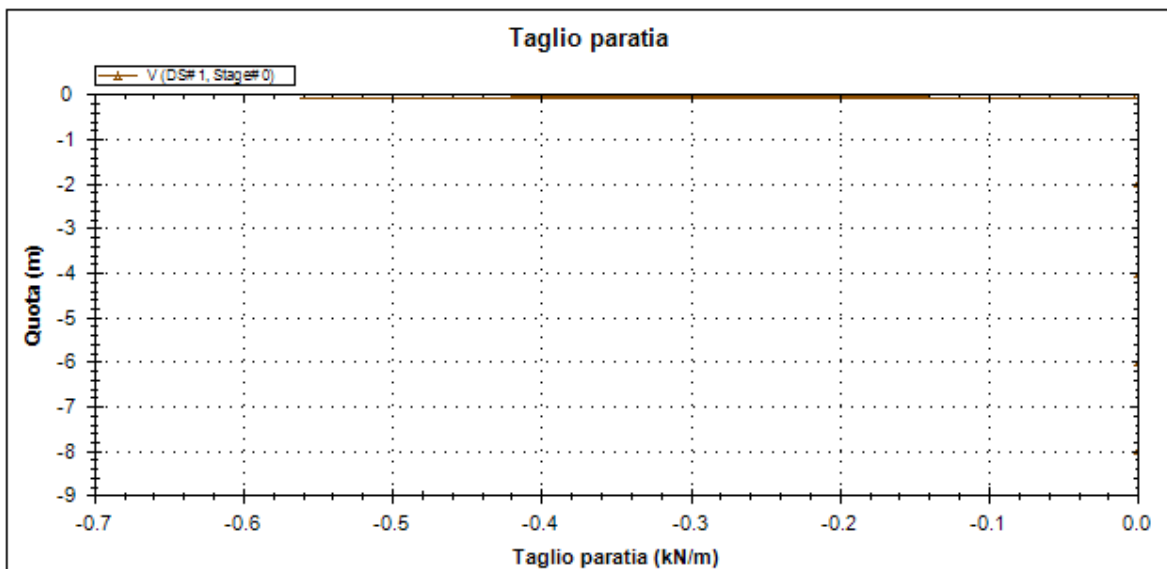
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

DS: 1, 0

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

4/19/2011



Societa': My Company

Progettista:

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

DS: 1, 0

CeAS srl and Deep Excavation LCC

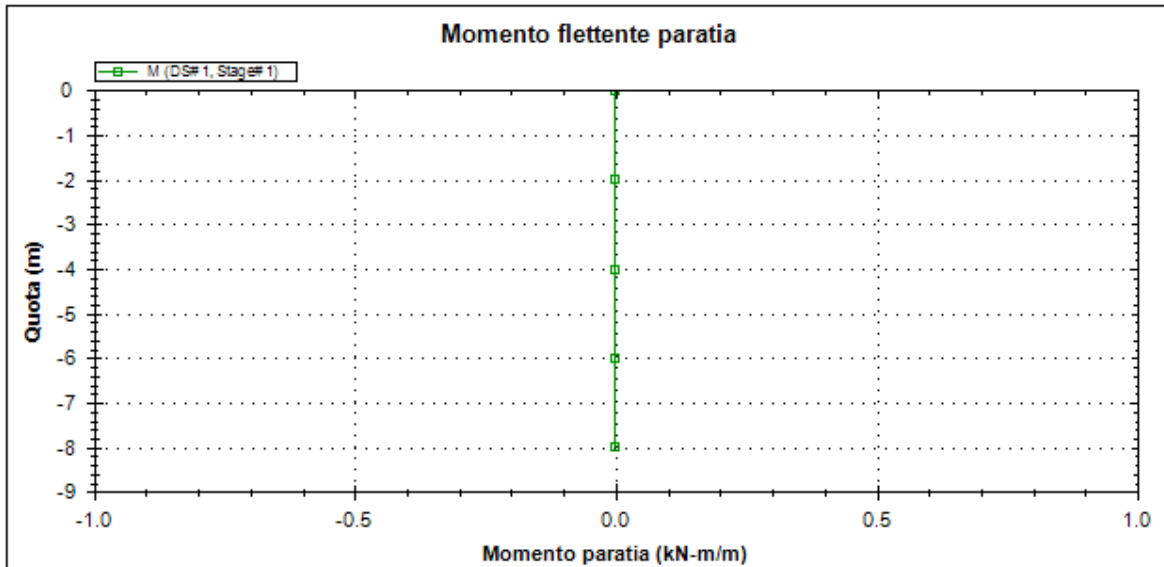
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

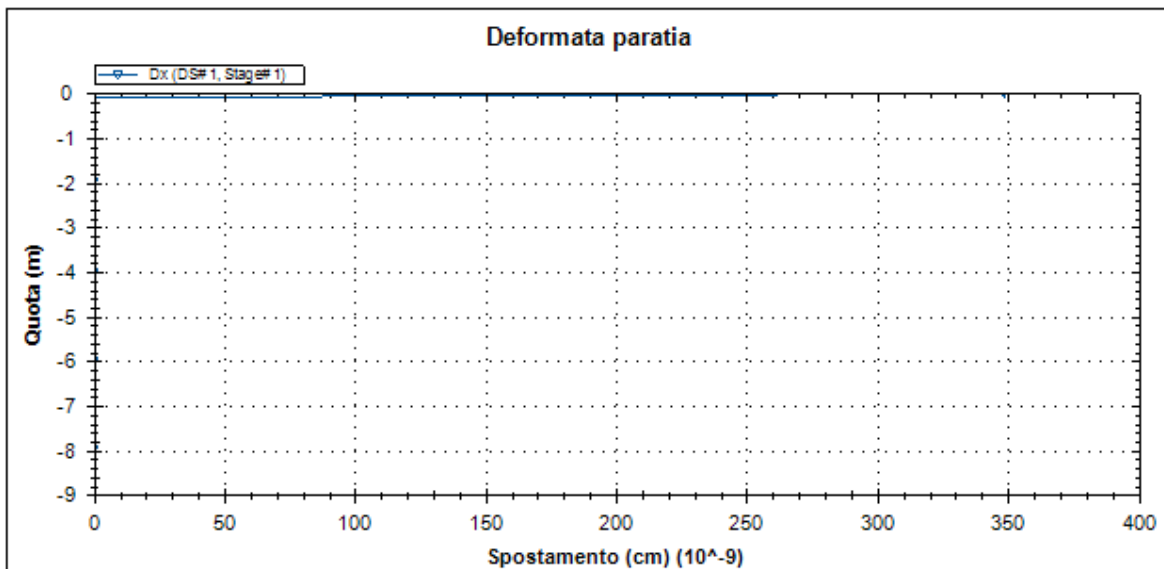
DS: 1, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 1, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

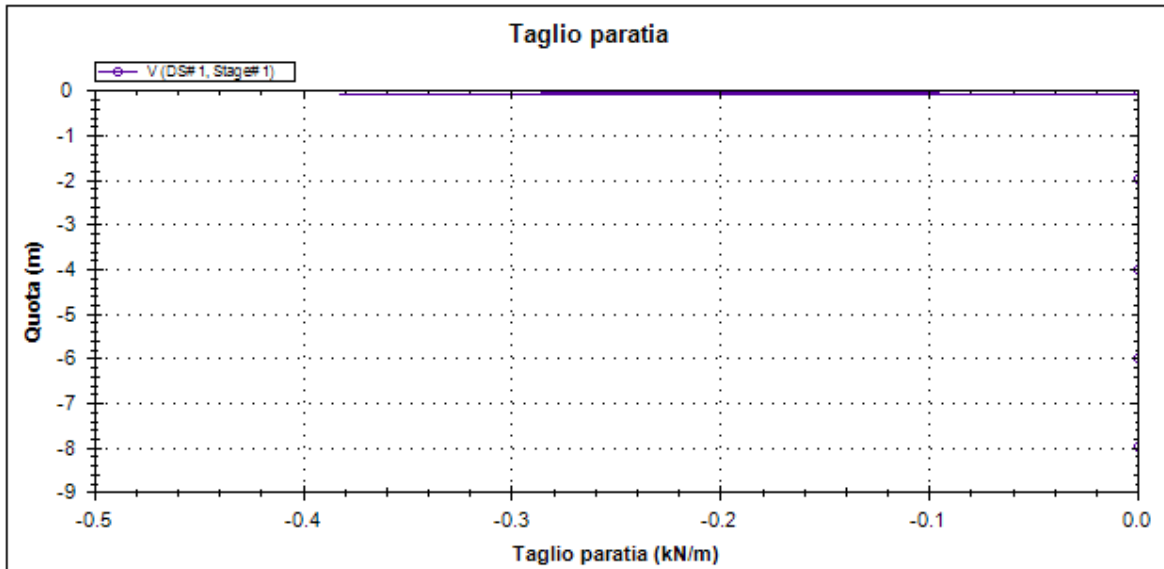
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

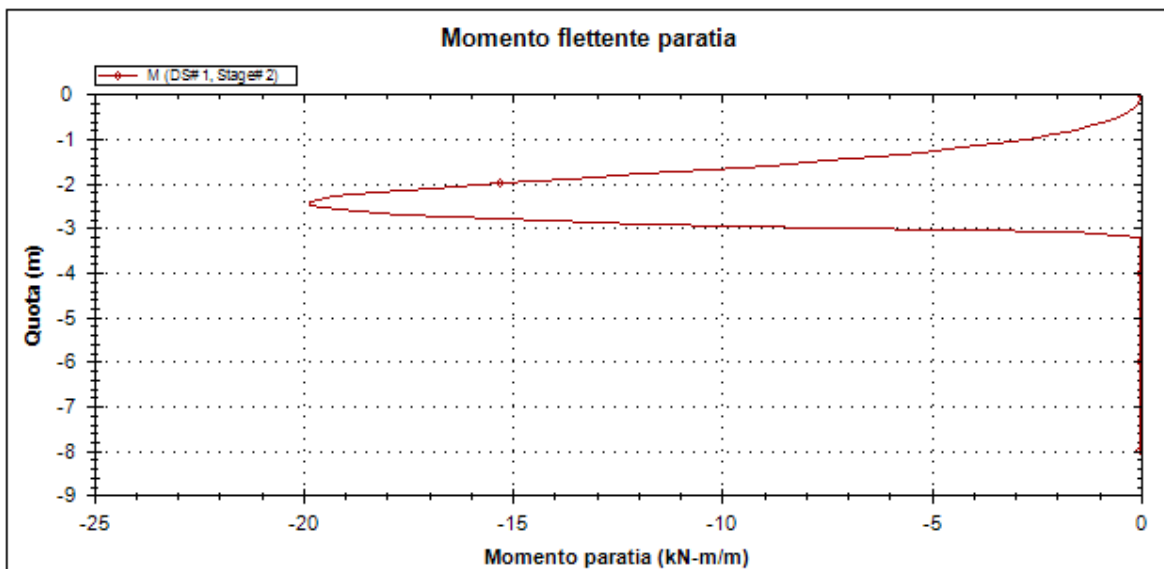
DS: 1, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

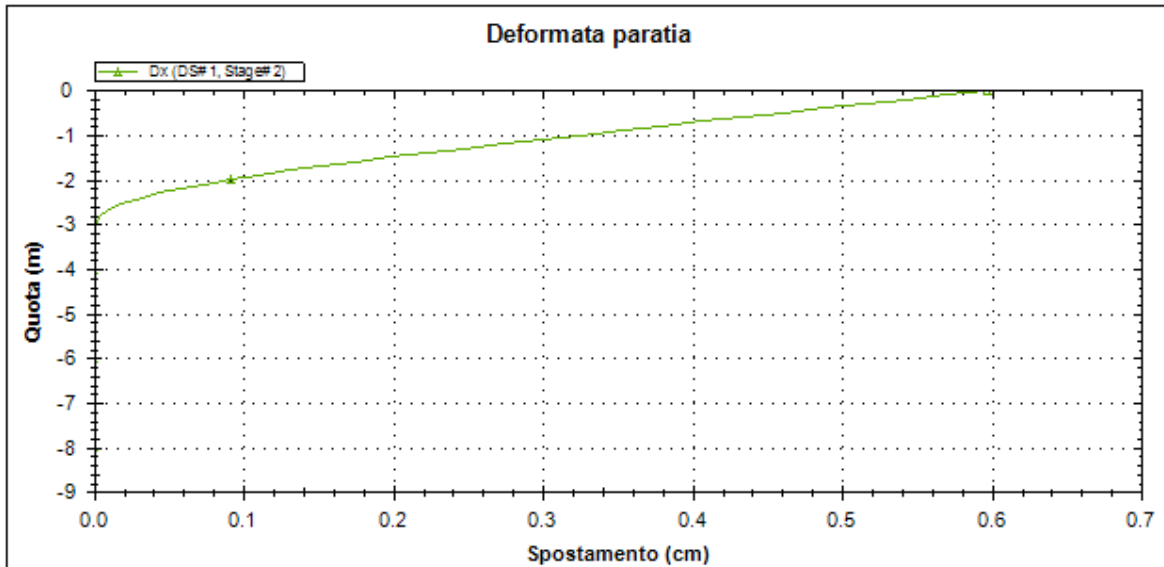
DS: 1, Scavo a -1.80 m

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

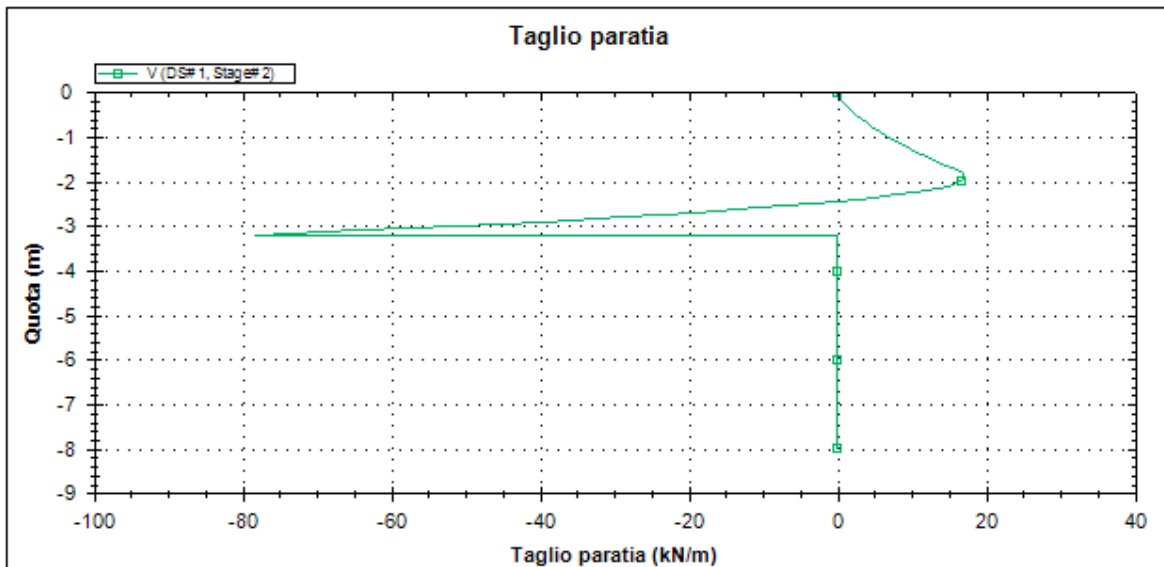
DS: 1, Scavo a -1.80 m

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 1, Scavo a -1.80 m

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

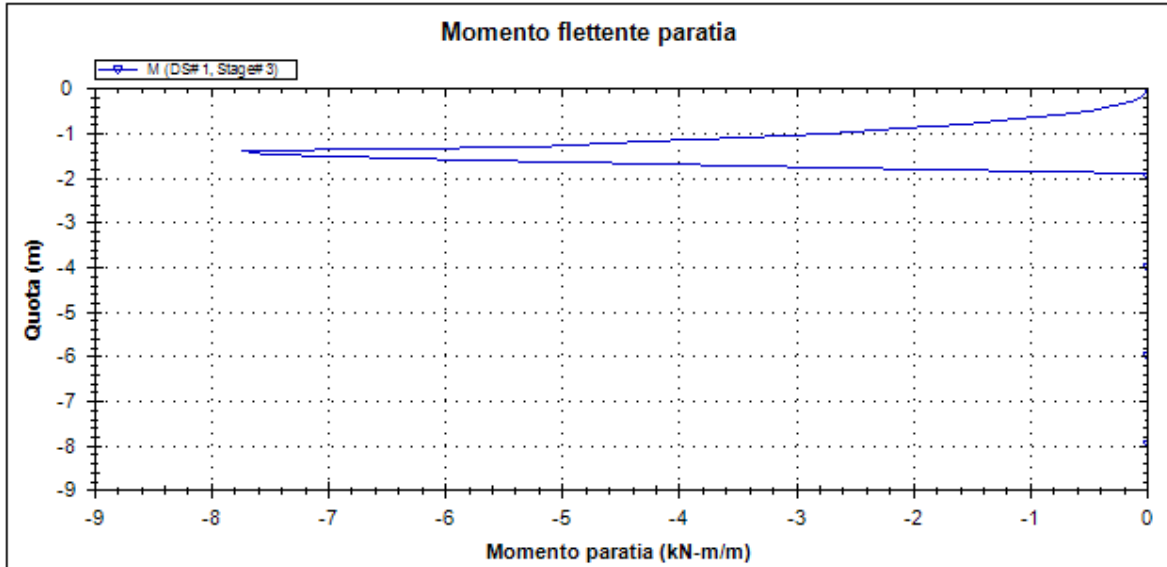
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev F0
Data 20/06/2011



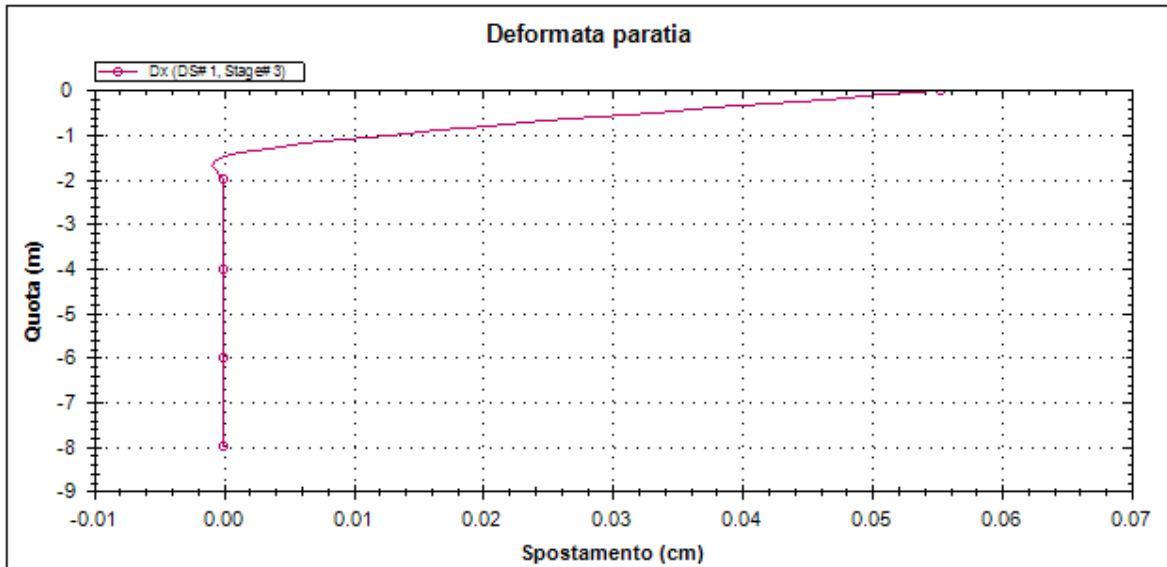
Societa': My Company
Progettista:

DS: 1, 1 Tirante

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

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 1, 1 Tirante

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

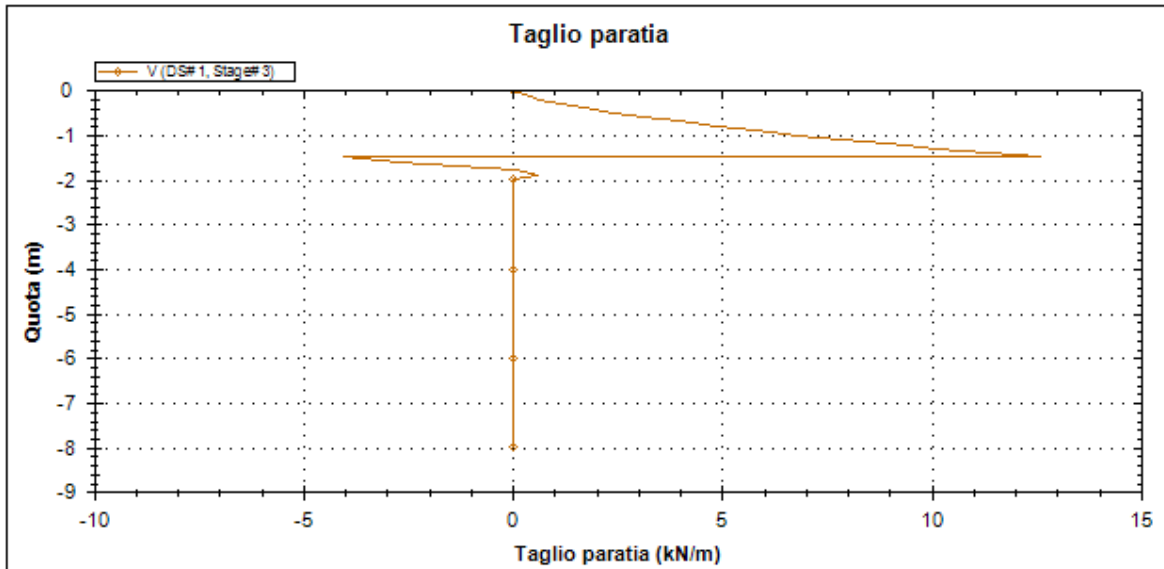
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev F0
Data 20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

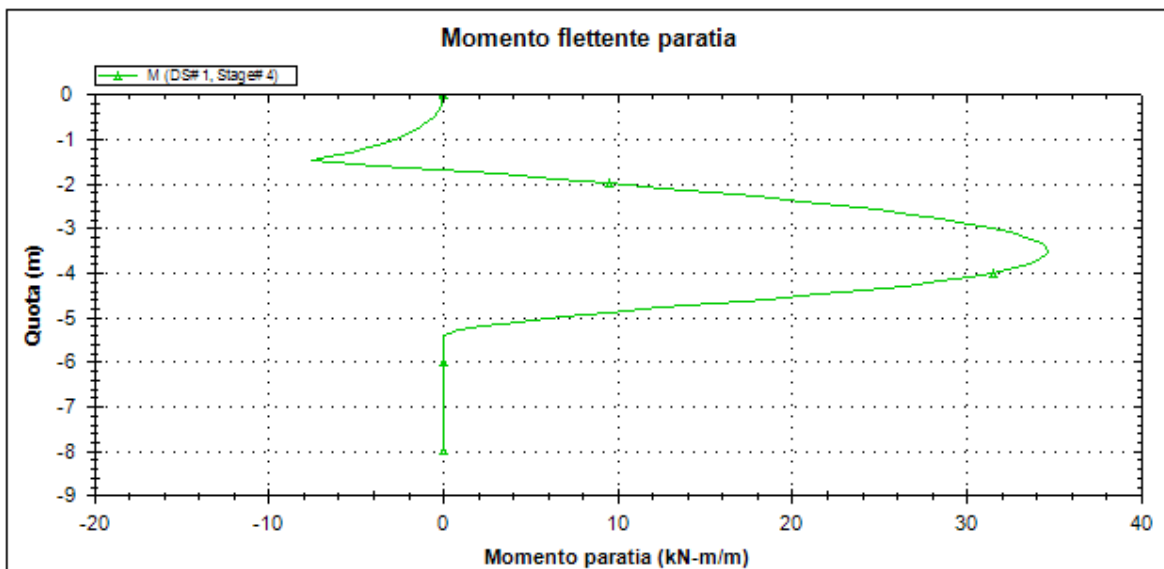
DS: 1, 1 Tirante

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

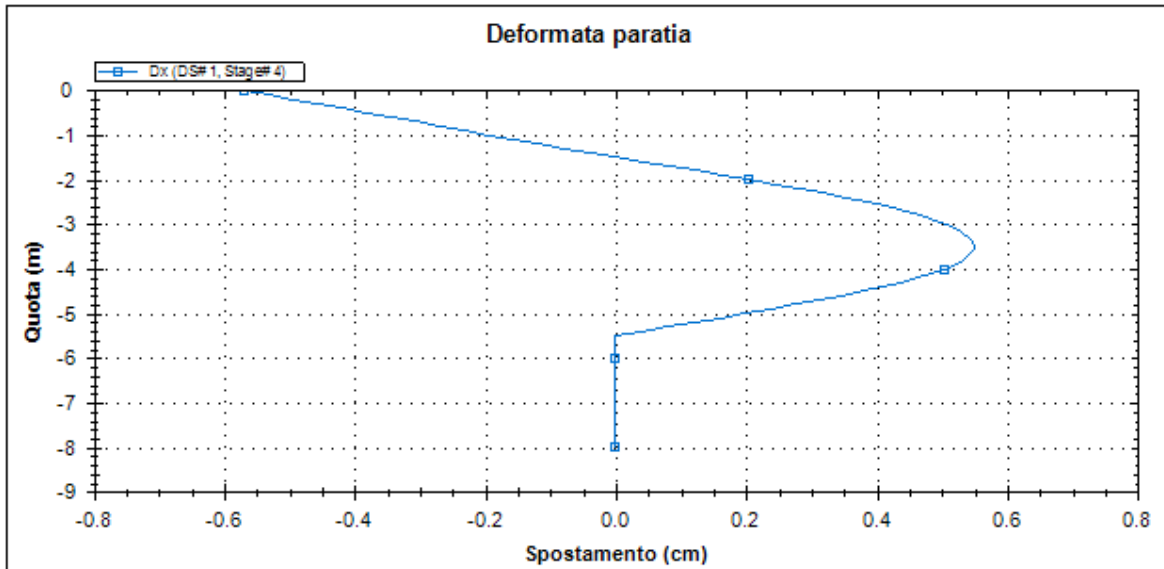
DS: 1, Fondo Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company

Progettista:

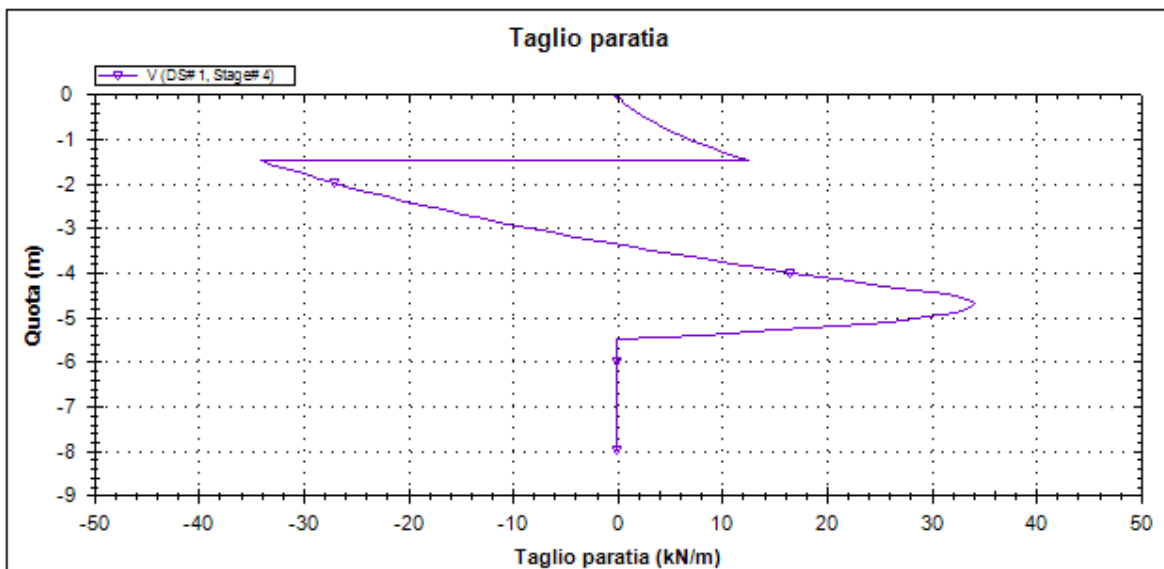
DS: 1, Fondo Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company

Progettista:

DS: 1, Fondo Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R (kN)
0	0
1	0
2	0
3	40.35
4	113.137

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	0.089	0.089	0.038
4	0.25	0.25	0.108

Capacita'

Tabella: vincoli 0, capacita' per ogni fase

Stage No	RCapMIN (kN)	RCapSTR (kN)	RCapGEO (kN)
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	452.601	452.601	1048.694
4	452.601	452.601	1048.694

Impostazioni stabilita' globale

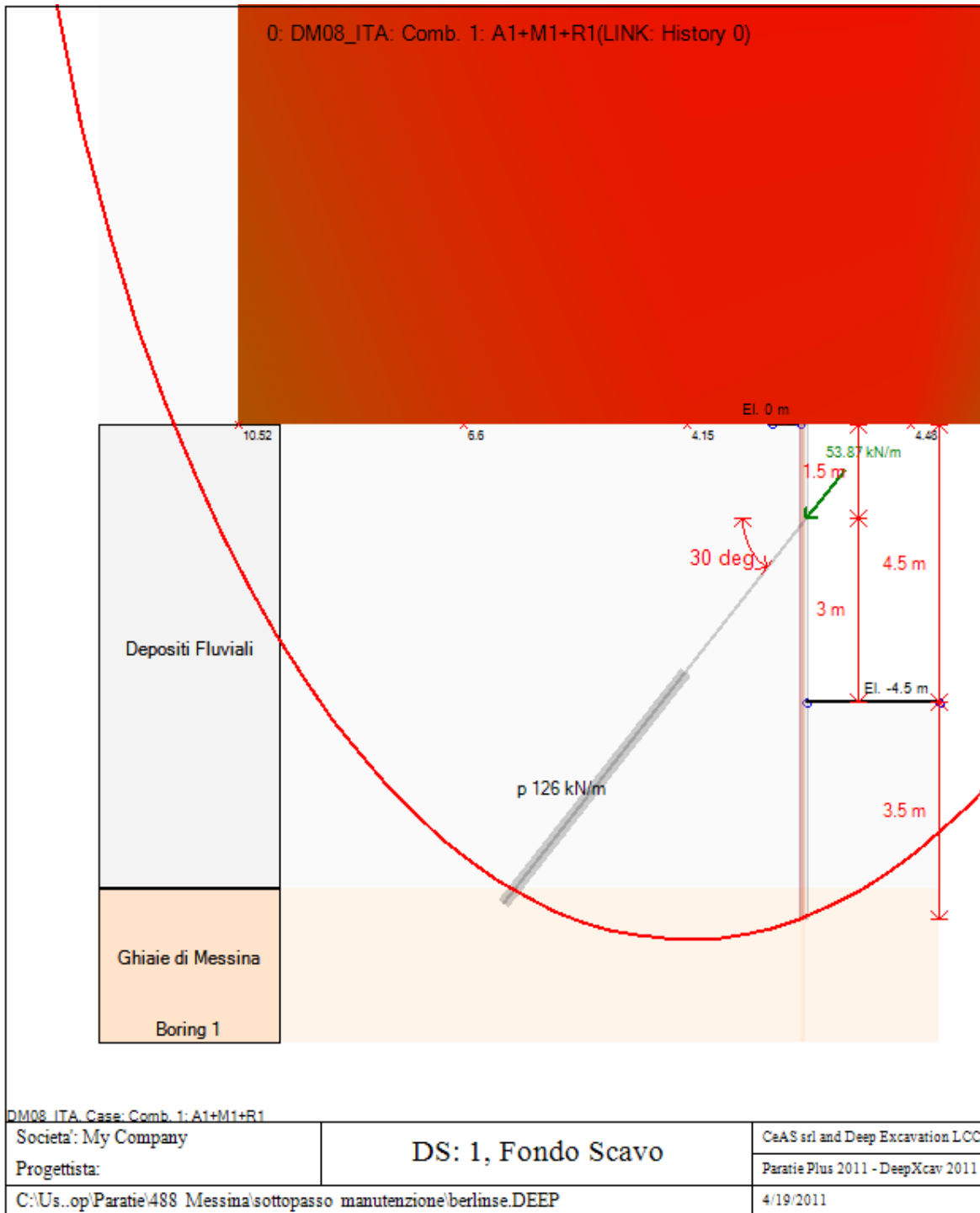
Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.01%
Larghezza massima concio = 1 m


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVISIONALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia
Sinistra = -20 m, Destra = 20 m, Spaziatura orizzontale = 5
Alto = 40 m, Basso = 0 m, Spaziatura verticale = 5
La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m
La ricerca del raggio finisce alla base del modello
5 intervallo di raggi e' usato
Angolo limite attivo non e' usato
Angolo limite passivo non e' usato
La capacita' SLE dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)
Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo
Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

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



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

ITA_ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 1

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 2

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 3

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 4

ITA_Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

ITA_Punto critico a $x = -4$ $z = 16$ FS= 2.617

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	27.58	10	10	26.59	6.96	10	3.2	71.95	38	0	19.8	0	0	10	33.4	0	0	0	0	0
1	26.59	6.96	10	-25.6	4.79	10	2.38	65.38	38	0	64.3	0	0	27.9	93.5	0	0	0	0	0
2	-25.6	4.79	10	24.61	3.06	9.84	2	60.22	38	0	107.1	0	0	42.3	141.7	0	0	0	0	0
3	24.61	3.06	9.84	23.61	1.6	9.42	1.76	55.8	38	0	137.8	0	0	50.8	170.3	0	0	0	0	0
4	23.61	1.6	9.42	22.62	0.34	9.01	1.6	51.83	38	0	160.6	0	0	56.2	188.3	0	0	0	0	0
5	22.62	0.34	9.01	21.63	0.77	8.6	1.49	48.19	38	0	178.3	0	0	59.9	200.5	0	0	0	0	0
6	21.63	0.77	8.6	20.64	1.75	8.18	1.4	44.79	38	0	191.3	0	0	62.1	208	0	0	0	0	0
7	20.64	1.75	8.18	19.65	2.63	7.77	1.33	41.59	38	0	201.6	0	0	63.6	213.1	0	0	0	0	0
8	19.65	2.63	7.77	18.66	3.42	7.36	1.27	38.53	38	0	210	0	0	64.7	216.9	0	0	0	0	0
9	18.66	3.42	7.36	17.66	4.13	6.94	1.22	35.6	38	0	216.7	0	0	65.5	219.6	0	0	0	0	0
10	17.66	4.13	6.94	16.67	4.77	6.53	1.18	32.78	38	0	221.8	0	0	66.1	221.3	0	0	0	0	0
11	16.67	4.77	6.53	15.68	5.34	6.12	1.15	30.04	38	0	225.7	0	0	66.4	222.3	0	0	0	0	0
12	15.68	5.34	6.12	14.69	5.86	5.7	1.12	27.38	38	0	228.3	0	0	66.5	222.6	0	0	0	0	0
13	14.69	5.86	5.7	-13.7	6.31	5.29	1.09	24.78	38	0	229.7	0	0	66.4	222.3	0	0	0	0	0
14	-13.7	6.31	5.29	12.71	6.72	4.88	1.07	22.23	38	0	230.1	0	0	66.1	221.5	0	0	0	0	0
15	12.71	6.72	4.88	11.72	7.08	4.46	1.05	19.73	38	0	229.4	0	0	65.7	220.1	0	0	0	0	0

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

16	-	-	4.46	-	-	4.05	1.04	17.27	38	0	227.8	0	0	65.2	218.3	0	0	0	0	0
17	-	-	4.05	-9.73	-	3.64	1.03	14.84	38	0	225.2	0	0	65.1	218	0	0	0	0	0
18	-9.73	-	3.64	-8.74	-	3.23	1.02	12.43	38	0	221.6	0	0	65.9	220.6	0	0	0	0	0
19	-8.74	-	3.23	-7.75	-	2.81	1.01	10.05	38	0	217.1	0	0	64.8	217.2	0	0	0	0	0
20	-7.75	-	2.81	-6.76	-	2.4	1	7.69	38	0	211.8	0	0	63.7	213.3	0	0	0	0	0
21	-6.76	-	2.4	-5.77	-	1.99	1	5.34	38	0	205.8	0	0	62.4	208.9	0	0	0	0	0
22	-5.77	-	1.99	-4.78	-	1.57	0.99	3	38	0	198.9	0	0	60.9	204.1	0	0	0	0	0
23	-4.78	-	1.57	-3.78	-	1.16	0.99	0.66	38	0	191.4	0	0	59.3	198.7	0	0	0	0	0
24	-3.78	-	1.16	-2.79	-	0.75	0.99	-1.68	38	0	183	0	0	57.6	192.8	0	0	0	0	0
25	-2.79	-	0.75	-1.8	-	0.33	0.99	-4.02	38	0	173.9	0	0	55.6	186.3	0	0	0	0	0
26	-1.8	-	0.33	-1	-	0	0.81	-6.13	38	0	133.3	0	0	43.4	145.3	0	0	0	0	0
27	-1	-	0	0	-	0	1.01	-8.27	38	0	160.9	0	0	51.9	173.9	0	0	0	0	0
28	0	-	0	0.25	-	0	0.25	-9.76	38	0	28.5	0	0	9.1	30.5	0	0	0	0	0
29	0.25	-	-4.5	1.17	-	-4.5	0.94	11.17	38	0	61.8	0	0	20	67	0	0	0	0	0
30	1.17	-	-4.5	2.16	-	-4.5	1.02	13.48	38	0	62.4	0	0	20.6	69.1	0	0	0	0	0
31	2.16	-	-4.5	3.16	-	-4.5	1.03	15.89	38	0	57.4	0	0	19.5	65.2	0	0	0	0	0
32	3.16	-	-4.5	4.15	-	-4.5	1.04	18.34	38	0	51.4	0	0	17.9	60.1	0	0	0	0	0
33	4.15	-	-4.5	5.14	-	-4.5	1.06	20.81	38	0	44.4	0	0	16	53.5	0	0	0	0	0
34	5.14	-	-4.5	6.13	-	-4.5	1.08	23.33	38	0	36.4	0	0	13.6	45.5	0	0	0	0	0
35	6.13	-	-4.5	7.12	-	-4.5	1.1	-25.9	38	0	27.4	0	0	10.6	35.6	0	0	0	0	0
36	7.12	-	-4.5	8.11	-	-4.5	1.13	28.53	38	0	17.3	0	0	7	23.5	0	0	0	0	0
37	8.11	-	-4.5	9.11	-	-4.5	1.16	31.22	38	0	6	0	0	2.5	8.5	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

Progetto: PALI RFI

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)	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	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
4	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	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 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

SOMMARIO RISULTATI DI CALCOLO E VERIFICA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

Di seguito si riportano una serie di tabelle in cui si riassumono:
 - i peggiori risultati/verifiche tra tutte le analisi svolte
 - i peggiori risultati/verifiche per singoli scenari di carico e per le singole fasi

Summario di ogni approccio



History 0	Mom. paratia	Taglio paratia	Spost. paratia	Vincolo	Vincolo	Infissione	Commenti
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	Reazione (kN/m)	TSF critico	FS paratia	
History 0	24.73	59.85	0.4	34.42	0.16	3.889	Calculation successful
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	34.63	78.35	0.6	53.87	0.25	3.5	Calculation successful
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	39.77	70.22	0.76	56.87	0.264	2.692	Calculation successful

Sommario esteso

	Risultati di calcolo	Spost. paratia	Cedimenti	Mom. paratia	Mom. paratia
		(cm)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m)
History 0	Calculation successful	0.4	0.11	24.73	8.16
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	Calculation successful	0.6	0.11	34.63	11.43
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	Calculation successful	0.76	0.47	39.77	13.12

	Taglio paratia	Taglio paratia	TSF combinato	TSF momento	TSF taglio	SLS cls
	(kN/m)	(kN)	/	/	/	Ver. tensionale
History 0	59.85	19.75	0.096	0.096	0.032	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	78.35	25.85	0.135	0.135	0.042	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	70.22	23.17	0.155	0.155	0.037	N/A

	SLS acciaio	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	Vincolo	FS
	Ver. tensionale	R max (kN/m)	R max (kN)	TSF GEO	TSF STR	Verifica pull out	Fondo scavo
History 0	N/A	34.42	72.29	0.16	0.16	0.063	4.538
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	N/A	53.87	113.14	0.25	0.25	0.108	4.538
0: DM08_ITA: Comb. 2:	N/A	56.87	119.43	0.264	0.264	0.148	3.63

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0

A2+M2+R1							
----------	--	--	--	--	--	--	--

	FS	FS piede	FS piede	Zcut	FS	FS	FS
	Passivo	Rotazione	Lunghezza	(Paratie)	Pass. mobilitata	Vera/Attiva	Sifonamento
History 0	8.127	6.003	3.889	N/A	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	12.301	5.481	3.5	N/A	N/A	N/A	N/A
0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	8.017	3.54	2.692	N/A	N/A	N/A	N/A

Voci critiche

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
Wall Moment Check	0.155	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment (kN-m/m)	39.768	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Capacity (kN-m/m)	257.055	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Shear (kN/m)	78.348	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear (kN)	25.855	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Check	0.042	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Capacity (kN/m)	1872.731	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	35
Wall Displacements (cm)	0.758	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	N/A
Surface Settlements (cm)	0.472	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Reaction (kN)	119.432	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
Support Reaction (kN/m)	56.872	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
Support Check	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Check GEO	0.148	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Support Check STR	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
Toe FS Passive (Classic)	8.017	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	2
Toe FS Rotation (Classic)	3.54	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	4
Toe FS Length (Classic)	2.692	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	4
FS 1.0 Req. Embed (Classic) (m)	1.7	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	2

Risultati vincoli

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
1 Support Reaction	119.432	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
1 Support Reaction	56.872	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	N/A	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check GEO	0.148	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0
1 Support Check STR	0.264	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	0

Risultati paratia

	Valore critico	Approccio di progetto	Fase critica	Paratia critica	Indice voci critiche
Wall Moment ABS (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment +M (kN-m)	13.123	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment -M (kN-m)	-6.897	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Check	0.155	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Moment Capacity (kN-m/m)	257.055	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	4: Fondo Scavo	1: Berlinese Sx	36
Wall Shear (kN)	25.855	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Check	0.042	1: 0: DM08_ITA: Comb. 1: A1+M1+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	32
Wall Shear Capacity (kN/m)	1872.731	2: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1	2: Scavo a -1.80 m	1: Berlinese Sx	35

Momento massimo per ogni fase

	Approccio di base		
M Stage #0 (kN-m/m)	0	0	0
M Stage #1 (kN-m/m)	0	0	0
M Stage #2 (kN-m/m)	-13.29	-19.84	-20.9
M Stage #3 (kN-m/m)	-5.55	-7.72	-7.07
M Stage #4 (kN-m/m)	24.73	34.63	39.77

Taglio massimo per ogni fase

	Approccio di base		
Shear Stage #0 (kN/m)	3.6	-0.56	-0.36
Shear Stage #1 (kN/m)	-0.45	-0.38	-0.2
Shear Stage #2 (kN/m)	-59.85	-78.35	-70.22
Shear Stage #3 (kN/m)	9.12	12.61	11.81
Shear Stage #4 (kN/m)	30.46	34.15	-37.44

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		Codice documento SF0216_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Massima reazione vincolare

	Approccio di base	0	0
Support Rmax Stage #0 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #1 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #2 (kN/m)	0	0	0
Support Rmax Stage #3 (kN/m)	13.31	19.21	18.96
Support Rmax Stage #4 (kN/m)	34.42	53.87	56.87

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	
Depositi Fluviali	23	20	38	0	N/A	N/A	N/A	1961.33	5883.99	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	
Ghiaie di Messina	23	19	38	0	N/A	N/A	N/A	39226.6	117679.8	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 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= modalit  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

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

Top elev.	Soil type	OCR	Ko

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISIONALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

0	Depositi Fluviali	1	0.38
-7.5	Ghiaie di Messina	1	0.38

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA MECCANICHE ELEMENTI STRUTTURALI

Acciaio

Name	Strength Fy	Fu	Elastic E	Density g
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)
S355	355	510	206000	77

Calcestruzzo

Name	Strength Fc'	Elastic E	Density g	Tension Strength Ft
	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
C25/30	25	31476	25	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy	Elastic E
	(MPa)	(MPa)
S1862 (Strands)	1862	210000
B450C	450	210000

Legno

Name	Ultimate Bending Strength Fbu	Ultimate Tensile Strength Ft	Ultimate Shear Strength Fvu	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m3)	(MPa)
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

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

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR


Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

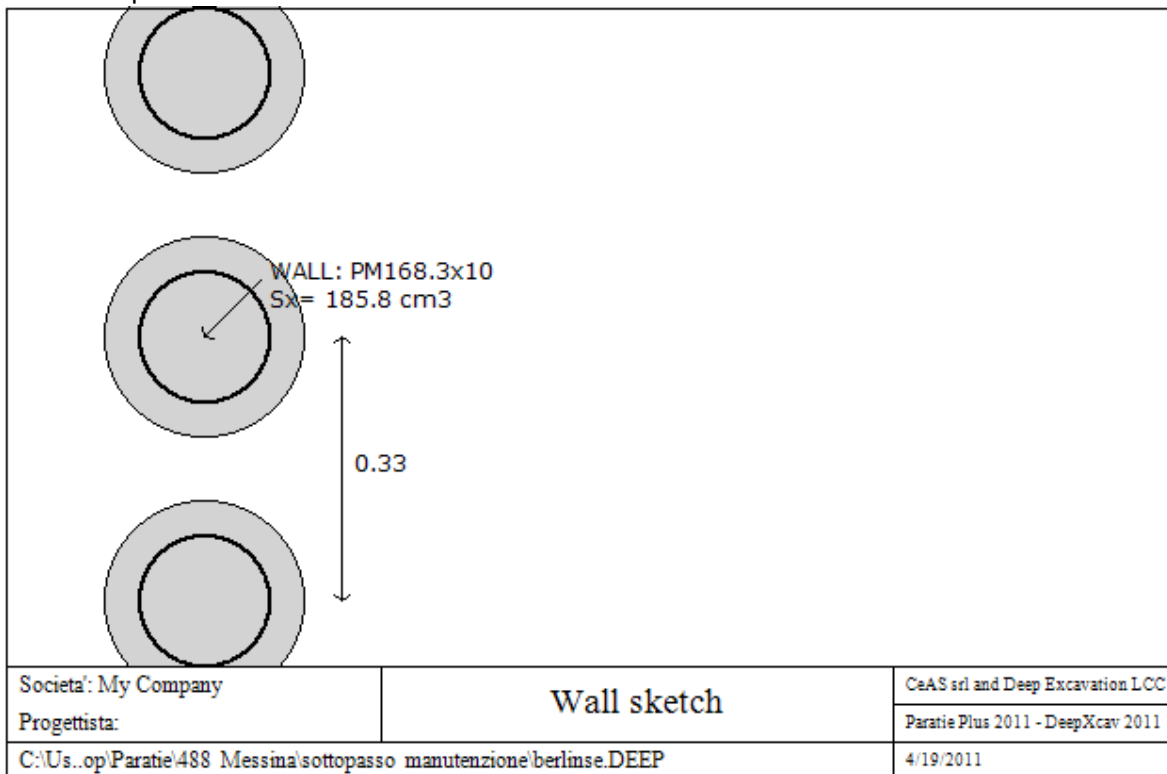
Name=nome materiale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Ultimate bending strength $F_b = f_{bk}$ = resistenza caratteristica a flessione
 Ultimate tensile strength $F_t = f_{tk}$ = res. caratt. parallela alle fibre
 Ultimate shear strength $F_v = f_{vk}$ = res. caratt. a taglio
 Density g = peso specifico
 Elastic E = modulo elastico

PROPRIETA' SEZIONI TRAVI DI RIPARTIZIONE

Sezioni paratia0: Berlinese Sx



Sezioni paratia0: PALI 1000

Tipo paratia: Pali tangenti

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -8 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

$f_c'_{cls} = 25$ F_y barre = 450 $E_{cls} = 31476$ F_cT calcestruzzo a trazione = 10% di F_c'

f_y profilati in acciaio = 355 $E_{acciaio} = 206000$

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

Tabella: proprieta' pali collegati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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)
PM168.3X10	PM168.3x10	0.4	49.74	16.8	1	16.83	1	1	1564	185.8	5.61	1564	185.8	5.61	5.61	268.5	355

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=fyk= 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) Proprietà della trave in acciaio

W= peso per unità 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 unità di lunghezza)

Sxx= momento statico asse forte (per unità di lunghezza)

rx= raggio giratore di inerzia - asse X

ry= raggio giratore di inerzia - asse Y

Iyy= modulo di inerzia asse debole (per unità di lunghezza)

Syy= momento statico asse debole (per unità di lunghezza)

rT= raggio giratore per la torsione

Cw= costante di ingobbimento

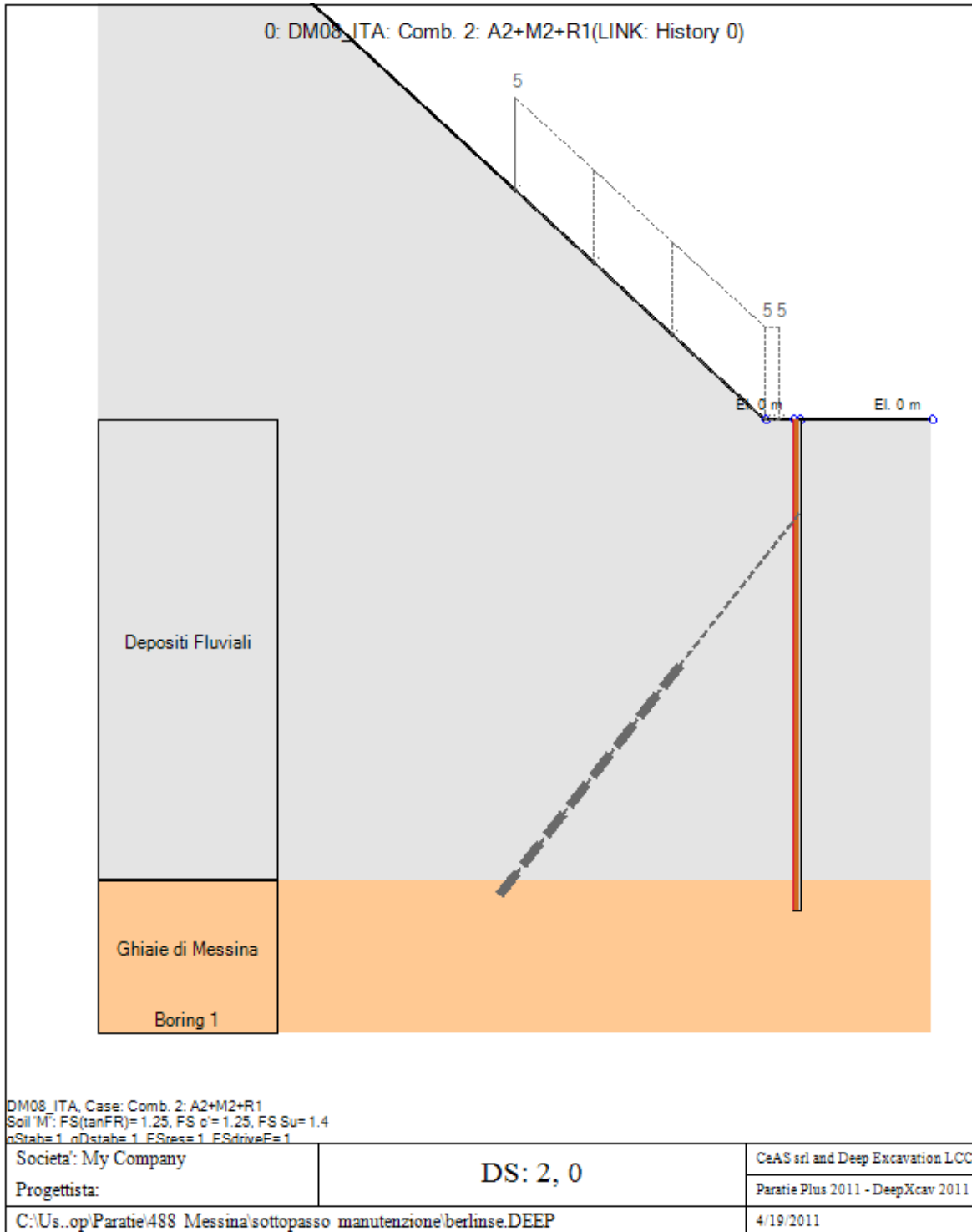
GRAFICI FASI DI SCAVO

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

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

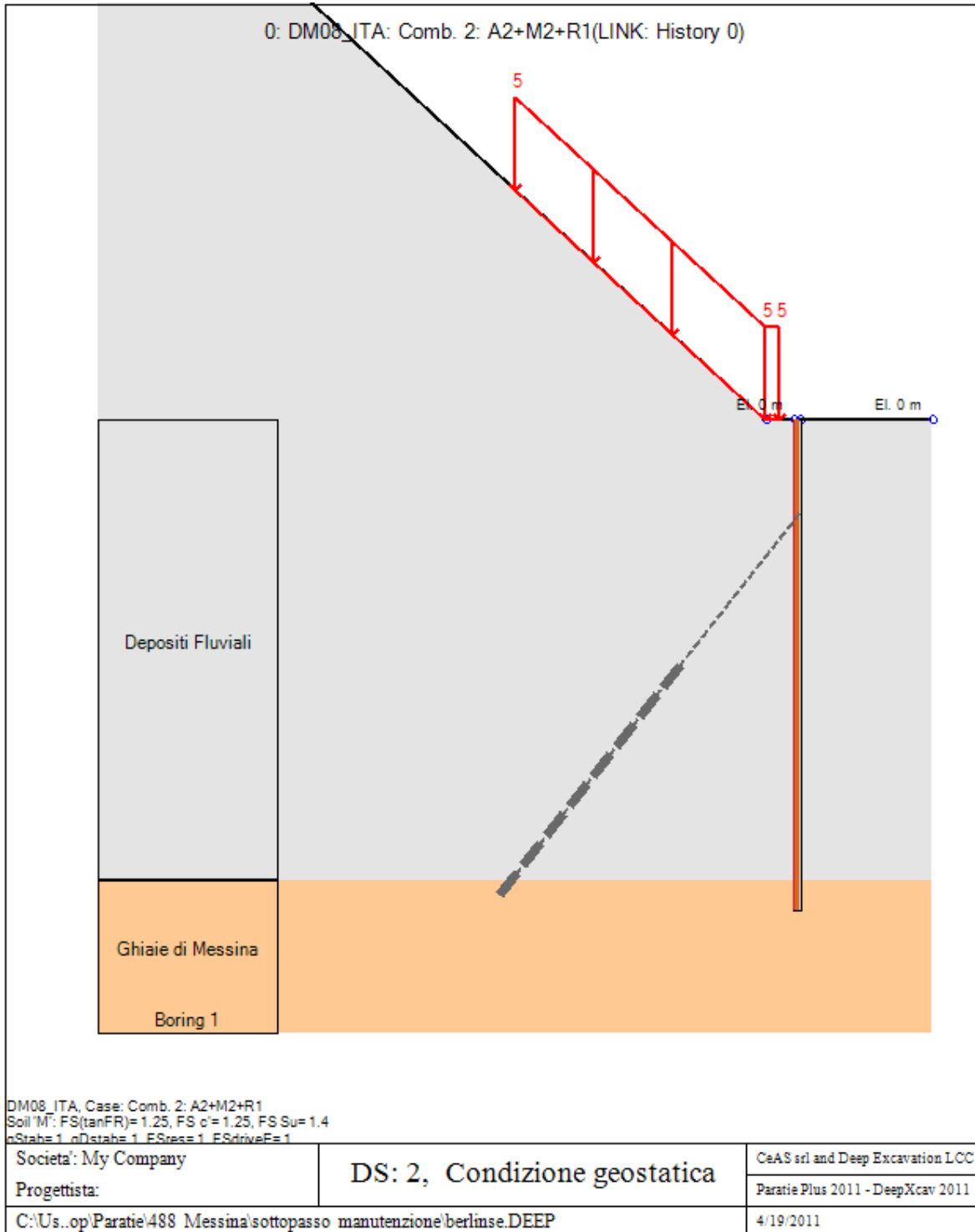
Rev	Data
F0	20/06/2011

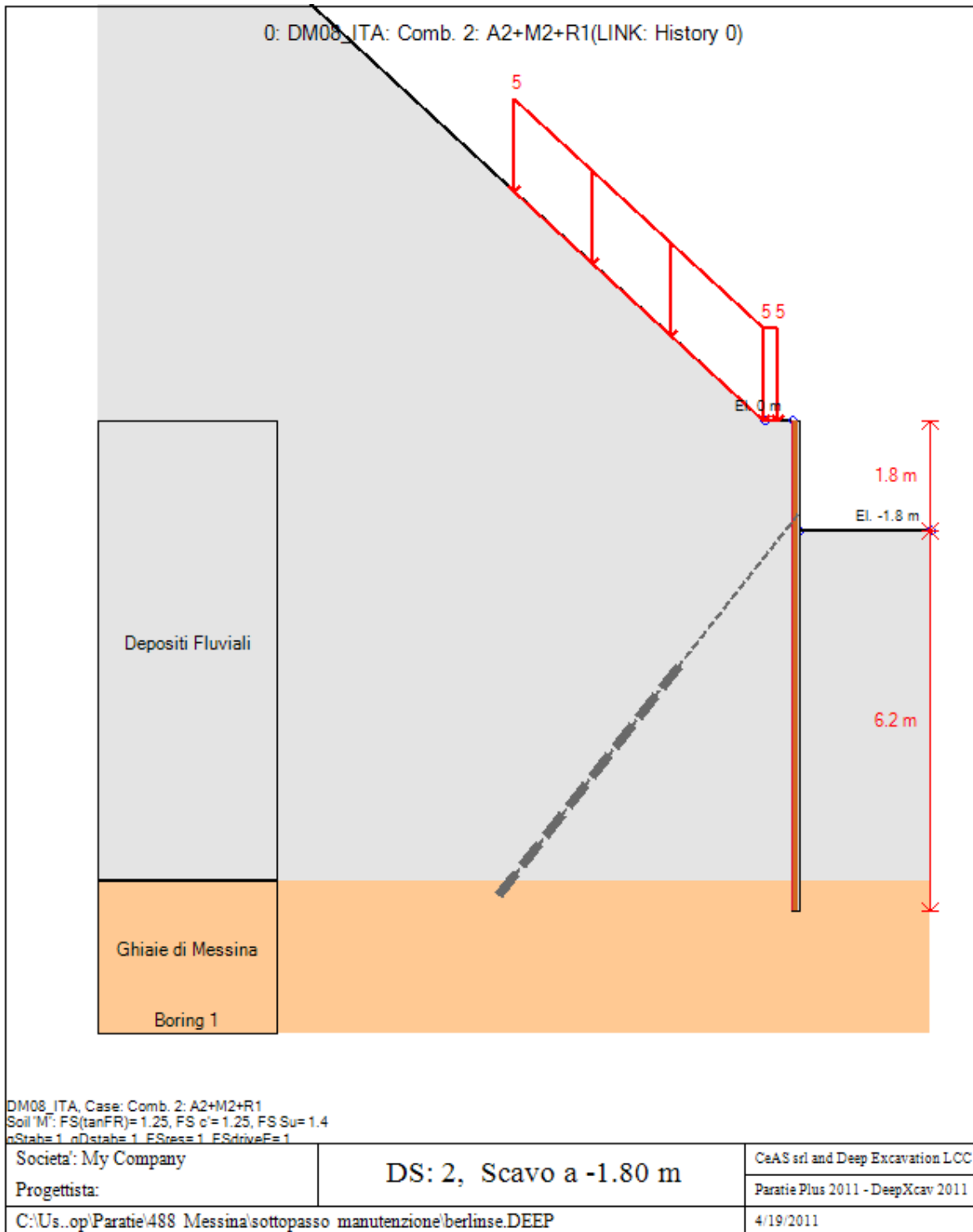


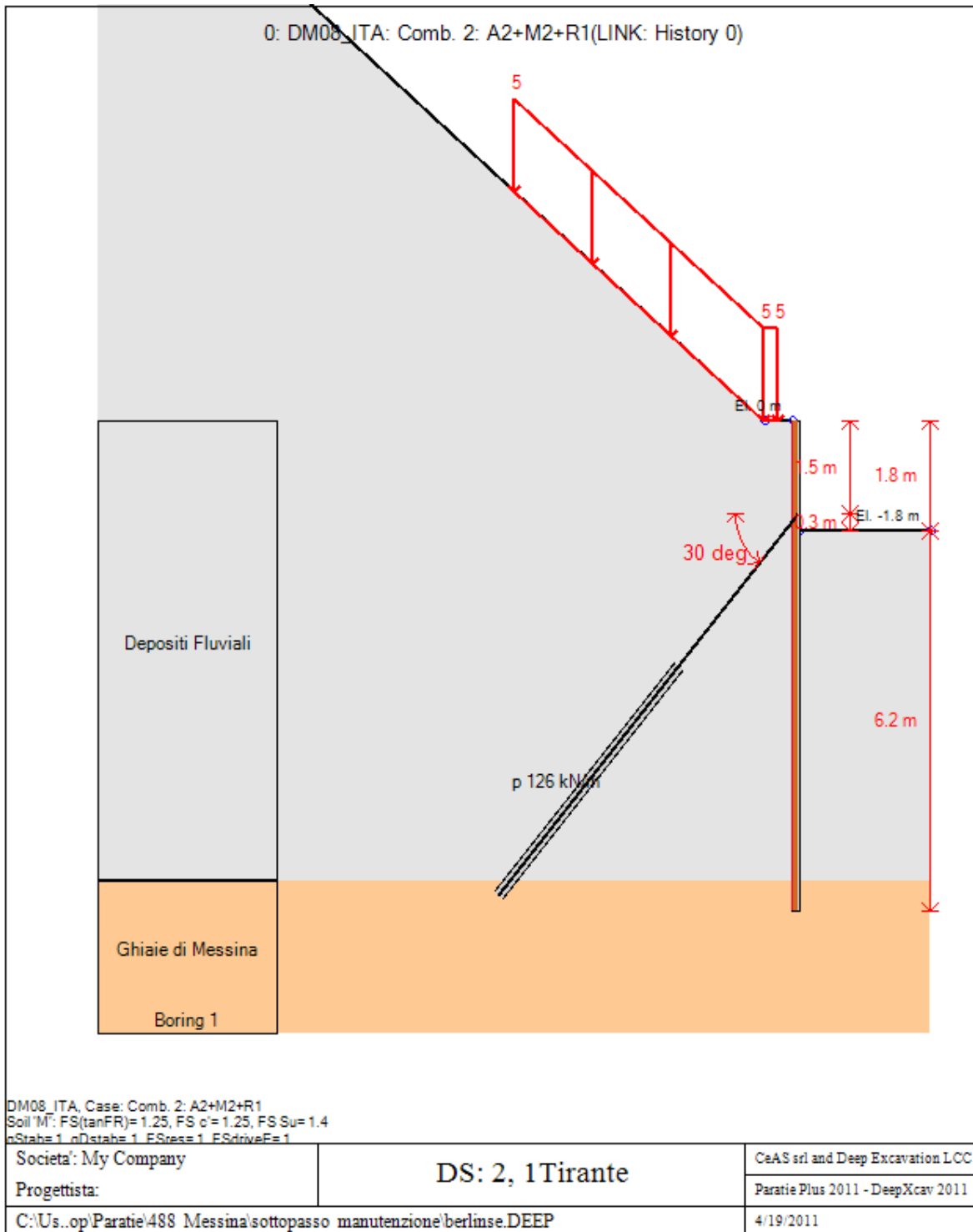
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

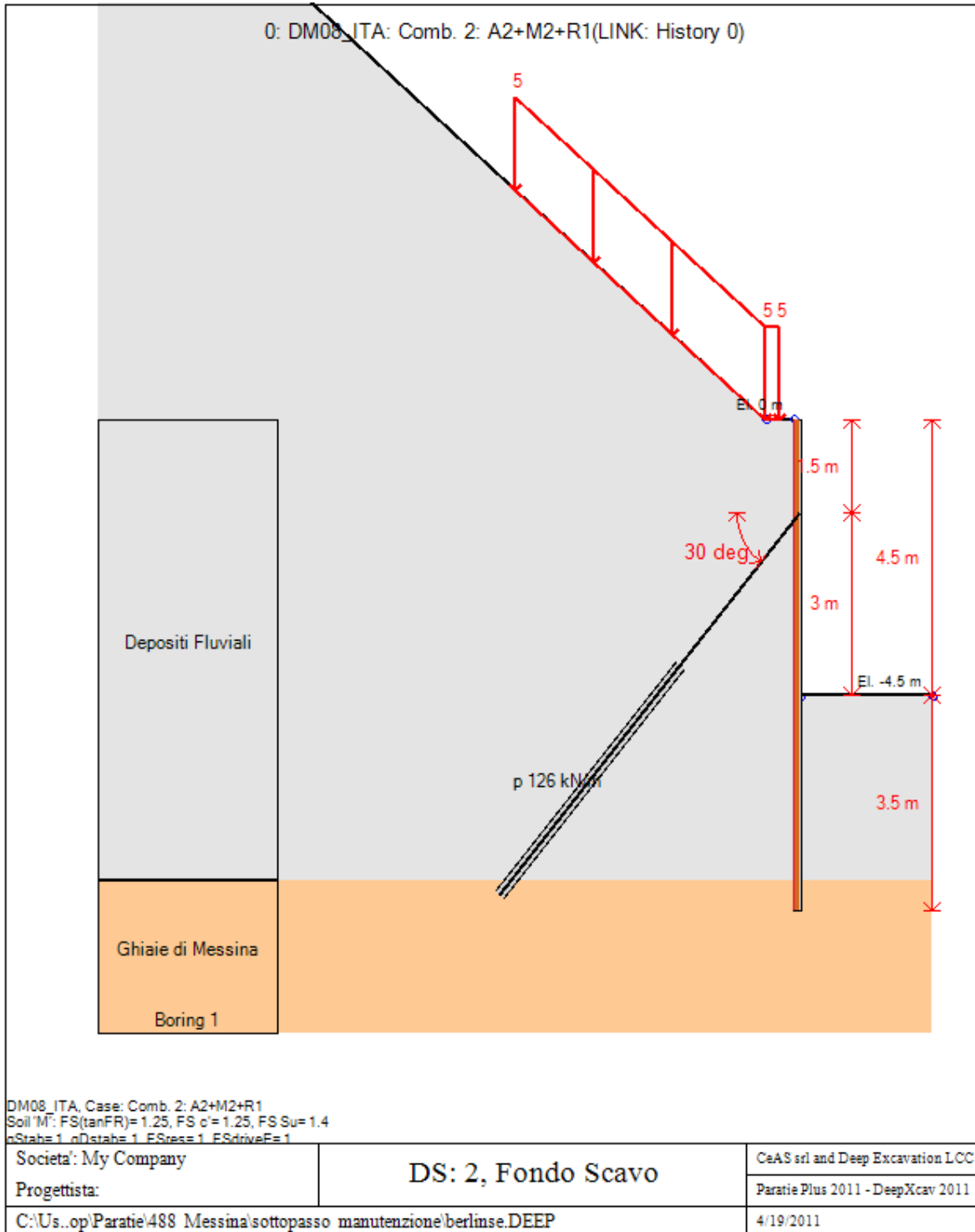
Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011









		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		Codice documento SF0216_F0	Rev F0	Data 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	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	14.576	15.049	14.576
Stage 1	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	13.332	13.332	13.685
Stage 2	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	3.647	5.889	8.017
Stage 3	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	9.612	9.612	N/A
Stage 4	Conventional-Up	Ka	N/A	N/A	Kp+ d	N/A	Free Earth	Fixed	N/A	1	2.692	3.54	N/A

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COnventional=analisi all'equilibriolimito

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

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

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

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

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

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

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

DATI PER AZIONE SISMICA

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

Summary of stage assumptions

Stage	Seismic g	Method	aX	aY	Beta	Building Code Used

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Number	Used	Used	(g)	(g)		(Name)
0	Yes		0.437	0.2185	1	N/A
1	No		0.437	0.2185	1	N/A
2	No		0.437	0.2185	1	N/A
3	No		0.437	0.2185	1	N/A
4	No		0.437	0.2185	1	N/A

N/A= parametro non disponibile

Stage number=fase di scavo

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

Method=metodo per calcolo spinta sismica

ax=accelerazione ah orizzontale di progetto

ay=accelerazione av verticale di progetto

Beta=coeff moltiplicatore spinta sismica (per norma USA)

Buildind code=normativa per calcolo accelerazione

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Vincolo 0: Tipo = Tirante

X = 0.25 m, Z = -1.5 m, S = 2.1 m

Lfree = 5 m, Lfix = 7.5 m

Paratia:Berlinese Sx

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	220.65	-	-
1	No	220.65	-	-
2	No	220.65	-	-
3	Si'	264.78	-	-
4	Si'	264.78	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante

Strut=puntone

Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali

Z=quota vincolo

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

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	14.576	14.576	15.049	80	N/A	N/A
Stage #1	13.332	13.685	13.332	80	N/A	N/A
Stage #2	3.647	8.017	5.889	3.647	N/A	N/A
Stage #3	9.612	N/A	9.612	15.5	N/A	N/A
Stage #4	2.692	N/A	3.54	2.692	N/A	N/A

TABELLA RISULTATI PARATIA

Berlinese Sx Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.229	20.234	1.229	20.234	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.457	40.469	2.457	40.469	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.686	60.703	3.686	60.703	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.915	80.938	4.915	80.938	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.143	101.172	6.143	101.172	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.372	121.407	7.372	121.407	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.601	141.641	8.601	141.641	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.83	161.876	9.83	161.876	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.074	182.11	11.074	182.11	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.388	202.344	12.388	202.344	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.794	222.579	13.794	222.579	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.192	242.813	15.192	242.813	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.677	263.048	16.677	263.048	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	18.163	283.282	18.163	283.282	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.647	303.517	19.647	303.517	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	21.129	323.751	21.129	323.751	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.61	343.986	22.61	343.986	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	24.09	364.22	24.09	364.22	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.634	384.455	25.634	384.455	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI				
				<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

40	-4	27.18	404.689	27.18	404.689	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.726	424.923	28.726	424.923	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	30.272	445.158	30.272	445.158	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.818	465.392	31.818	465.392	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	33.364	485.627	33.364	485.627	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.911	505.861	34.911	505.861	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	36.457	526.096	36.457	526.096	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	38.003	546.33	38.003	546.33	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	39.549	566.565	39.549	566.565	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	41.095	586.799	41.095	586.799	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	42.641	607.033	42.641	607.033	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	44.187	627.268	44.187	627.268	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	45.733	647.502	45.733	647.502	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	47.28	667.737	47.28	667.737	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	48.826	687.971	48.826	687.971	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	50.372	708.206	50.372	708.206	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	51.918	728.44	51.918	728.44	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	53.496	748.675	53.496	748.675	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	55.034	768.403	55.034	768.403	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	56.531	787.626	56.531	787.626	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	57.92	806.849	57.92	806.849	0	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 1

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	1.891	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.229	20.263	1.229	20.263	2.673	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.457	40.525	2.457	40.525	3.332	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.686	60.788	3.686	60.788	3.631	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.915	81.05	4.915	81.05	3.675	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.143	101.313	6.143	101.313	3.58	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.372	121.575	7.372	121.575	3.419	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.601	141.838	8.601	141.838	3.235	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.83	162.1	9.83	162.1	3.049	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.074	182.363	11.074	182.363	2.869	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.388	202.626	12.388	202.626	2.7	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.794	222.888	13.794	222.888	2.543	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.192	243.151	15.192	243.151	2.398	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.677	263.413	16.677	263.413	2.264	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	18.163	283.676	18.163	283.676	2.139	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.647	303.938	19.647	303.938	2.024	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

32	-3.2	21.129	324.201	21.129	324.201	1.918	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.61	344.463	22.61	344.463	1.819	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	24.09	364.726	24.09	364.726	1.727	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.634	384.989	25.634	384.989	1.641	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	27.18	405.251	27.18	405.251	1.561	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.726	425.514	28.726	425.514	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	30.272	445.776	30.272	445.776	1.415	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.818	466.039	31.818	466.039	1.349	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	33.364	486.301	33.364	486.301	1.287	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.911	506.564	34.911	506.564	1.228	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	36.457	526.826	36.457	526.826	1.173	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	38.003	547.089	38.003	547.089	1.122	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	39.549	567.352	39.549	567.352	1.073	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	41.095	587.614	41.095	587.614	1.026	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	42.641	607.877	42.641	607.877	0.983	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	44.187	628.139	44.187	628.139	0.941	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	45.733	648.402	45.733	648.402	0.902	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	47.28	668.664	47.28	668.664	0.865	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	48.826	688.927	48.826	688.927	0.83	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	50.372	709.189	50.372	709.189	0.796	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	51.918	729.452	51.918	729.452	0.764	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	53.496	749.715	53.496	749.715	0.734	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	55.034	769.471	55.034	769.471	0.706	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	56.531	788.72	56.531	788.72	0.678	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	57.92	807.969	57.92	807.969	0.652	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 2

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	1.891	0	0	0	0	0.76	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.229	0	1.229	0	2.673	0	0	0.05	0.57	0.69	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.457	0	2.457	0	3.332	0	0	0.26	1.55	0.63	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.686	0	3.686	0	3.631	0	0	0.69	2.86	0.57	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.915	0	4.915	0	3.675	0	0	1.42	4.45	0.5	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.143	0	6.143	0	3.58	0	0	2.49	6.29	0.44	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.372	0	7.372	0	3.419	0	0	3.95	8.34	0.38	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.601	0	8.601	0	3.235	0	0	5.84	10.6	0.31	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.83	0	9.83	0	3.049	0	0	8.2	13.07	0.26	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.074	0	11.074	0	2.869	0	0	11.08	15.75	0.2	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.388	20.263	12.388	20.263	2.7	0	0	14.35	16.42	0.15	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.794	40.525	13.794	40.525	2.543	0	0	17.46	14.19	0.11	257.05	257.05	1872.73	1872.73

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0



Rev
F0

Data
20/06/2011

24	-2.4	15.192	60.788	15.192	60.788	2.398	0	0	19.83	9.09	0.07	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.677	81.05	16.677	81.05	2.264	0	0	20.9	1.11	0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	18.163	101.313	18.163	101.313	2.139	0	0	20.09	-9.73	0.02	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.647	121.575	19.647	121.575	2.024	0	0	16.82	-23.44	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	21.129	141.838	21.129	141.838	1.918	0	0	10.52	-40.01	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.61	162.1	22.61	162.1	1.819	0	0	0.62	-59.43	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	24.09	182.363	24.09	182.363	1.727	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.634	202.626	25.634	202.626	1.641	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	27.18	222.888	27.18	222.888	1.561	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.726	243.151	28.726	243.151	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	30.272	263.413	30.272	263.413	1.415	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.818	283.676	31.818	283.676	1.349	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	33.364	303.938	33.364	303.938	1.287	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.911	324.201	34.911	324.201	1.228	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	36.457	344.463	36.457	344.463	1.173	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	38.003	364.726	38.003	364.726	1.122	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	39.549	384.989	39.549	384.989	1.073	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	41.095	405.251	41.095	405.251	1.026	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	42.641	425.514	42.641	425.514	0.983	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	44.187	445.776	44.187	445.776	0.941	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	45.733	466.039	45.733	466.039	0.902	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	47.28	486.301	47.28	486.301	0.865	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	48.826	506.564	48.826	506.564	0.83	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	50.372	526.826	50.372	526.826	0.796	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	51.918	547.089	51.918	547.089	0.764	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	53.496	567.352	53.496	567.352	0.734	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	55.034	587.108	55.034	587.108	0.706	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	56.531	606.357	56.531	606.357	0.678	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	57.92	625.606	57.92	625.606	0.652	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 3



Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	1.891	0	0	0	0	0.05	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.229	0	1.229	0	2.673	0	0	0.05	0.57	0.04	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.457	0	2.457	0	3.332	0	0	0.26	1.55	0.03	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.686	0	3.686	0	3.631	0	0	0.69	2.86	0.03	257.05	257.05	1872.73	1872.73
8	-0.8	4.915	0	4.915	0	3.675	0	0	1.42	4.45	0.02	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.143	0	6.143	0	3.58	0	0	2.49	6.29	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.372	0	7.372	0	3.419	0	0	3.95	8.34	0.01	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.601	0	8.601	0	3.235	0	0	7.07	10.6	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

16	-1.6	9.83	0	9.83	0	3.049	0	0	5.33	-3.34	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.074	0	11.074	0	2.869	0	0	2.47	-0.66	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.388	20.263	12.388	20.263	2.7	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.794	40.525	13.794	40.525	2.543	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.192	60.788	15.192	60.788	2.398	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.677	81.05	16.677	81.05	2.264	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	18.163	101.313	18.163	101.313	2.139	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.647	121.575	19.647	121.575	2.024	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	21.129	141.838	21.129	141.838	1.918	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.61	162.1	22.61	162.1	1.819	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	24.09	182.363	24.09	182.363	1.727	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.634	202.626	25.634	202.626	1.641	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	27.18	222.888	27.18	222.888	1.561	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.726	243.151	28.726	243.151	1.485	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	30.272	263.413	30.272	263.413	1.415	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.818	283.676	31.818	283.676	1.349	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	33.364	303.938	33.364	303.938	1.287	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.911	324.201	34.911	324.201	1.228	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	36.457	344.463	36.457	344.463	1.173	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	38.003	364.726	38.003	364.726	1.122	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	39.549	384.989	39.549	384.989	1.073	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	41.095	405.251	41.095	405.251	1.026	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	42.641	425.514	42.641	425.514	0.983	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	44.187	445.776	44.187	445.776	0.941	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	45.733	466.039	45.733	466.039	0.902	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	47.28	486.301	47.28	486.301	0.865	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	48.826	506.564	48.826	506.564	0.83	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	50.372	526.826	50.372	526.826	0.796	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	51.918	547.089	51.918	547.089	0.764	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	53.496	567.352	53.496	567.352	0.734	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	55.034	587.108	55.034	587.108	0.706	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	56.531	606.357	56.531	606.357	0.678	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	57.92	625.606	57.92	625.606	0.652	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

Berlinese Sx Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-m/m)	(kN/m)	(cm)	(kN-m/m)	(kN-m/m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	1.891	0	0	0	0	-0.73	257.05	257.05	1872.73	1872.73
2	-0.2	1.229	0	1.229	0	2.673	0	0	0.05	0.57	-0.63	257.05	257.05	1872.73	1872.73
4	-0.4	2.457	0	2.457	0	3.332	0	0	0.26	1.55	-0.54	257.05	257.05	1872.73	1872.73
6	-0.6	3.686	0	3.686	0	3.631	0	0	0.69	2.86	-0.44	257.05	257.05	1872.73	1872.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0


8	-0.8	4.915	0	4.915	0	3.675	0	0	1.42	4.45	-0.34	257.05	257.05	1872.73	1872.73
10	-1	6.143	0	6.143	0	3.58	0	0	2.49	6.29	-0.25	257.05	257.05	1872.73	1872.73
12	-1.2	7.372	0	7.372	0	3.419	0	0	3.95	8.34	-0.15	257.05	257.05	1872.73	1872.73
14	-1.4	8.601	0	8.601	0	3.235	0	0	6.05	10.6	-0.05	257.05	257.05	1872.73	1872.73
16	-1.6	9.83	0	9.83	0	3.049	0	0	3.07	-36.18	0.05	257.05	257.05	1872.73	1872.73
18	-1.8	11.074	0	11.074	0	2.869	0	0	-4.33	-33.5	0.15	257.05	257.05	1872.73	1872.73
20	-2	12.388	0	12.388	0	2.7	0	0	-11.17	-30.6	0.26	257.05	257.05	1872.73	1872.73
22	-2.2	13.794	0	13.794	0	2.543	0	0	-17.4	-27.45	0.35	257.05	257.05	1872.73	1872.73
24	-2.4	15.192	0	15.192	0	2.398	0	0	-22.98	-24.06	0.44	257.05	257.05	1872.73	1872.73
26	-2.6	16.677	0	16.677	0	2.264	0	0	-27.85	-20.41	0.52	257.05	257.05	1872.73	1872.73
28	-2.8	18.163	0	18.163	0	2.139	0	0	-31.97	-16.48	0.59	257.05	257.05	1872.73	1872.73
30	-3	19.647	0	19.647	0	2.024	0	0	-35.27	-12.29	0.65	257.05	257.05	1872.73	1872.73
32	-3.2	21.129	0	21.129	0	1.918	0	0	-37.71	-7.82	0.69	257.05	257.05	1872.73	1872.73
34	-3.4	22.61	0	22.61	0	1.819	0	0	-39.23	-3.07	0.71	257.05	257.05	1872.73	1872.73
36	-3.6	24.09	0	24.09	0	1.727	0	0	-39.77	1.96	0.72	257.05	257.05	1872.73	1872.73
38	-3.8	25.634	0	25.634	0	1.641	0	0	-39.27	7.27	0.71	257.05	257.05	1872.73	1872.73
40	-4	27.18	0	27.18	0	1.561	0	0	-37.69	12.87	0.69	257.05	257.05	1872.73	1872.73
42	-4.2	28.726	0	28.726	0	1.485	0	0	-34.95	18.76	0.65	257.05	257.05	1872.73	1872.73
44	-4.4	30.272	0	30.272	0	1.415	0	0	-31.01	24.95	0.6	257.05	257.05	1872.73	1872.73
46	-4.6	31.818	10.131	31.818	10.131	1.349	0	0	-25.85	30.26	0.53	257.05	257.05	1872.73	1872.73
48	-4.8	33.364	30.394	33.364	30.394	1.287	0	0	-19.97	32.33	0.46	257.05	257.05	1872.73	1872.73
50	-5	34.911	50.656	34.911	50.656	1.228	0	0	-13.96	31.55	0.37	257.05	257.05	1872.73	1872.73
52	-5.2	36.457	70.919	36.457	70.919	1.173	0	0	-8.39	27.93	0.28	257.05	257.05	1872.73	1872.73
54	-5.4	38.003	91.182	38.003	91.182	1.122	0	0	-3.82	21.46	0.19	257.05	257.05	1872.73	1872.73
56	-5.6	39.549	111.444	39.549	111.444	1.073	0	0	-0.84	12.15	0.1	257.05	257.05	1872.73	1872.73
58	-5.8	41.095	131.707	41.095	131.707	1.026	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
60	-6	42.641	151.969	42.641	151.969	0.983	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
62	-6.2	44.187	172.232	44.187	172.232	0.941	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
64	-6.4	45.733	192.494	45.733	192.494	0.902	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
66	-6.6	47.28	212.757	47.28	212.757	0.865	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
68	-6.8	48.826	233.019	48.826	233.019	0.83	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
70	-7	50.372	253.282	50.372	253.282	0.796	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
72	-7.2	51.918	273.545	51.918	273.545	0.764	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
74	-7.4	53.496	293.807	53.496	293.807	0.734	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
76	-7.6	55.034	313.563	55.034	313.563	0.706	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
78	-7.8	56.531	332.812	56.531	332.812	0.678	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73
80	-8	57.92	352.062	57.92	352.062	0.652	0	0	0	0	0	257.05	257.05	1872.73	1872.73

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

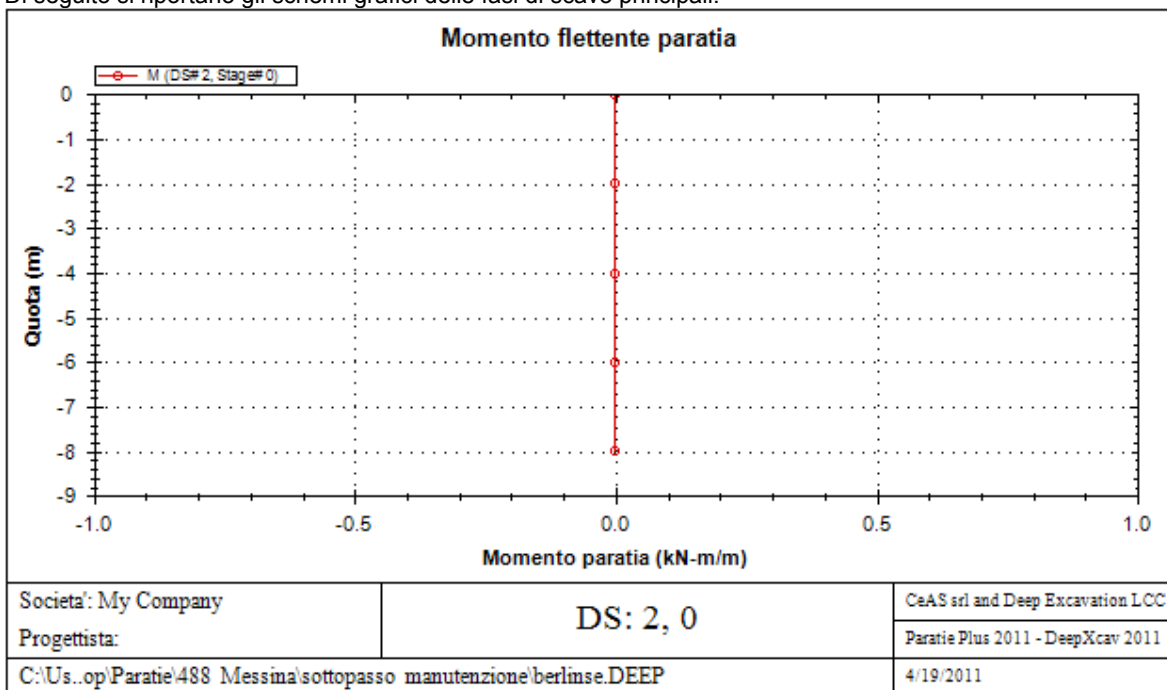
Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia
Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia
Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia
q=pressioni dovute al sovraccarico
U L=pressione acqua a sx paratia
U R=pressione acqua a dx paratia
M=momento flettente (per metro)
V=taglio (per metro)
dx=spostamento orizzontale
McapL=Momento ultimo lato sx
McapR=Momento ultimo lato dx
VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx
VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

GRAFICI FASI DI SCAVO

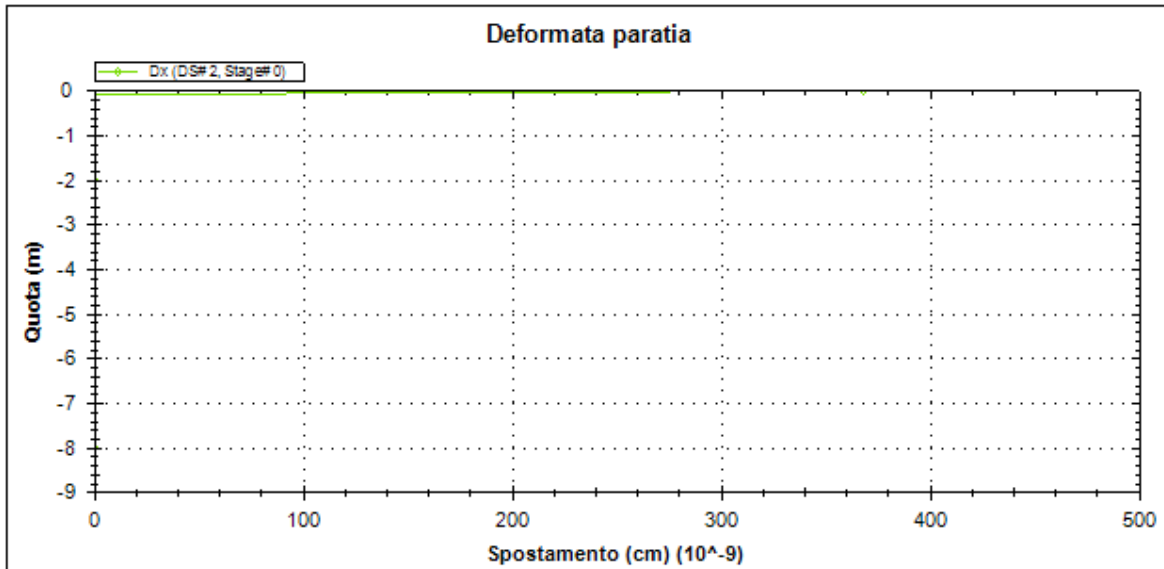
Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company

Progettista:

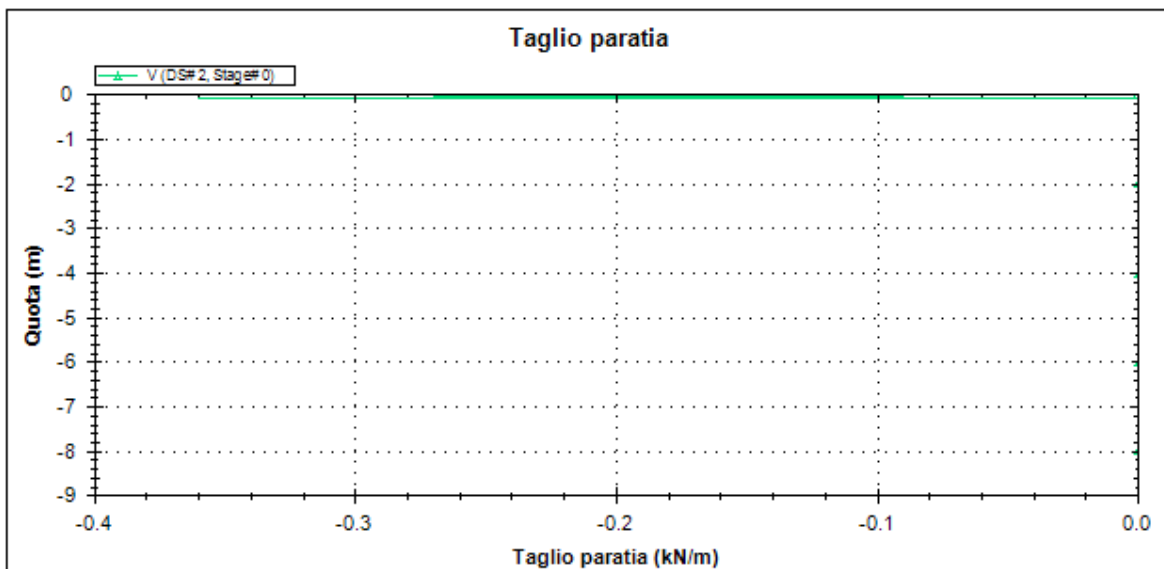
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

DS: 2, 0

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

4/19/2011



Societa': My Company

Progettista:

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

DS: 2, 0

CeAS srl and Deep Excavation LCC

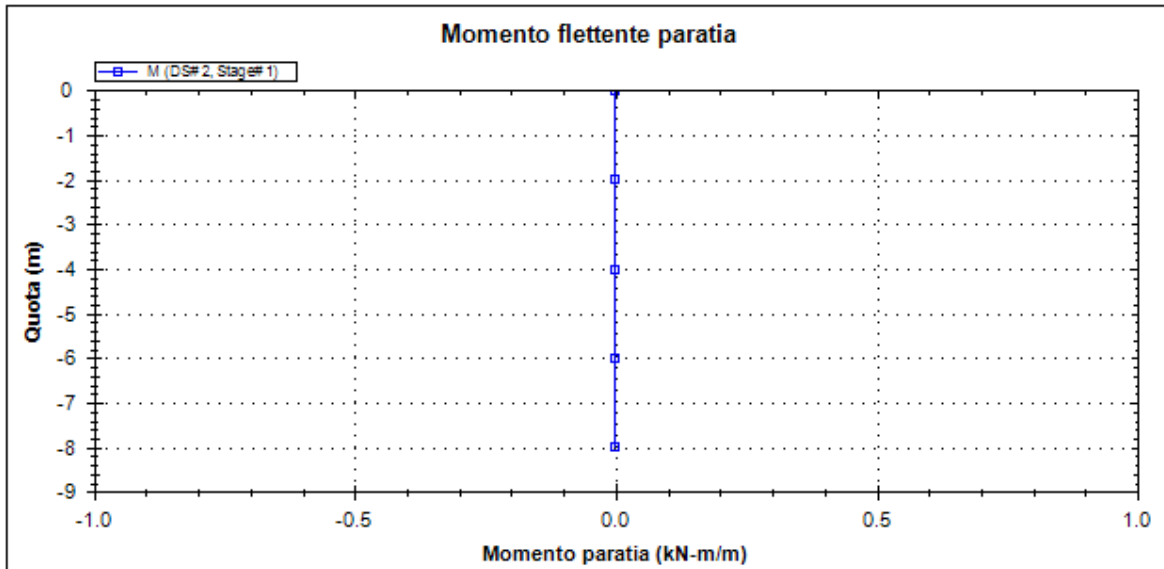
Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

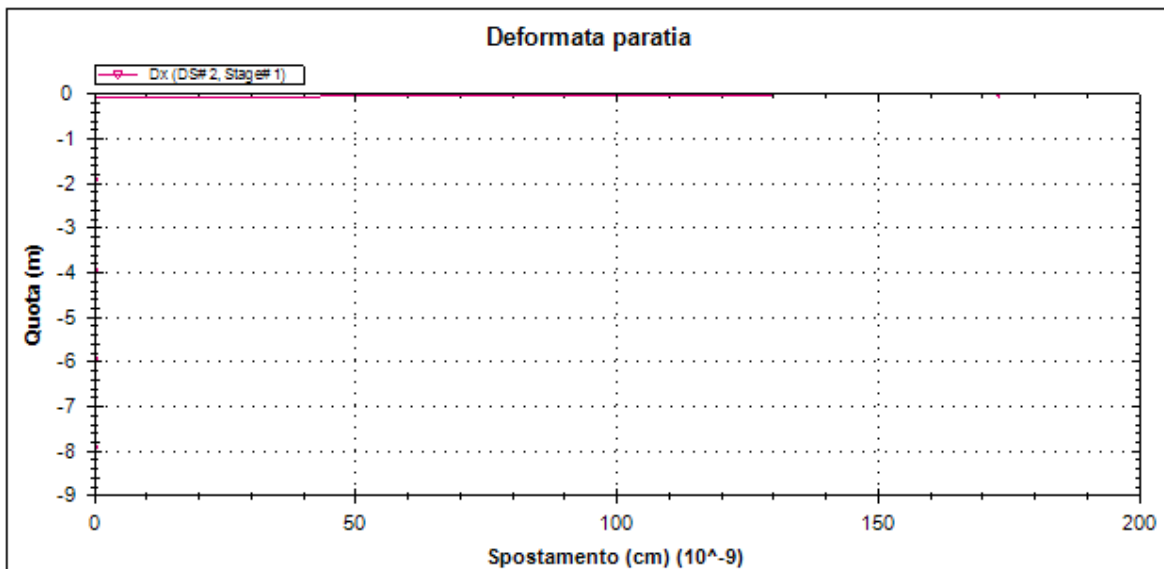
DS: 2, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

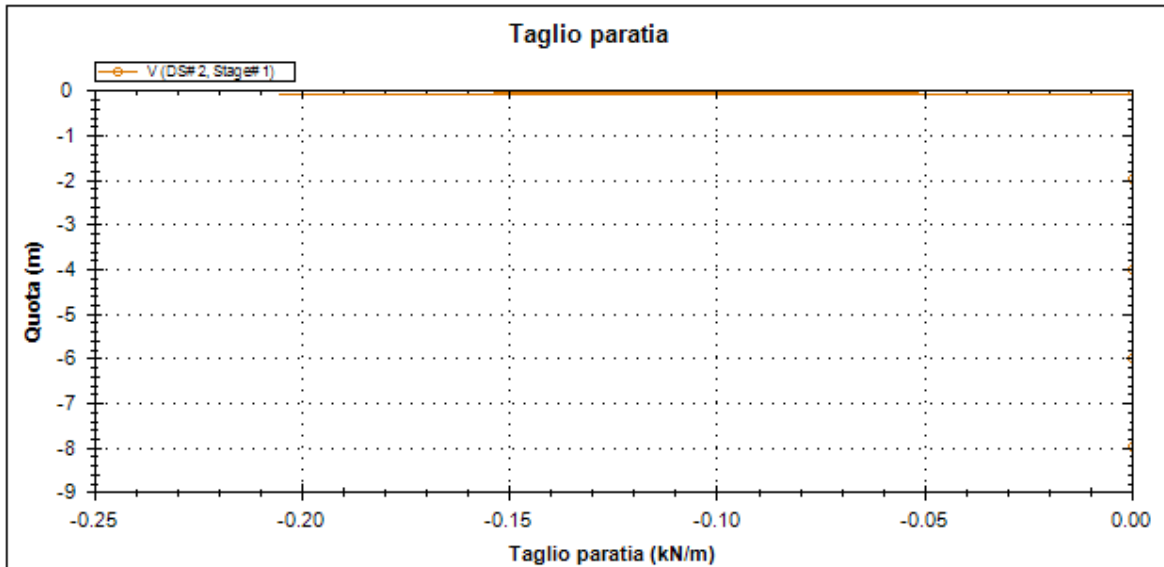
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

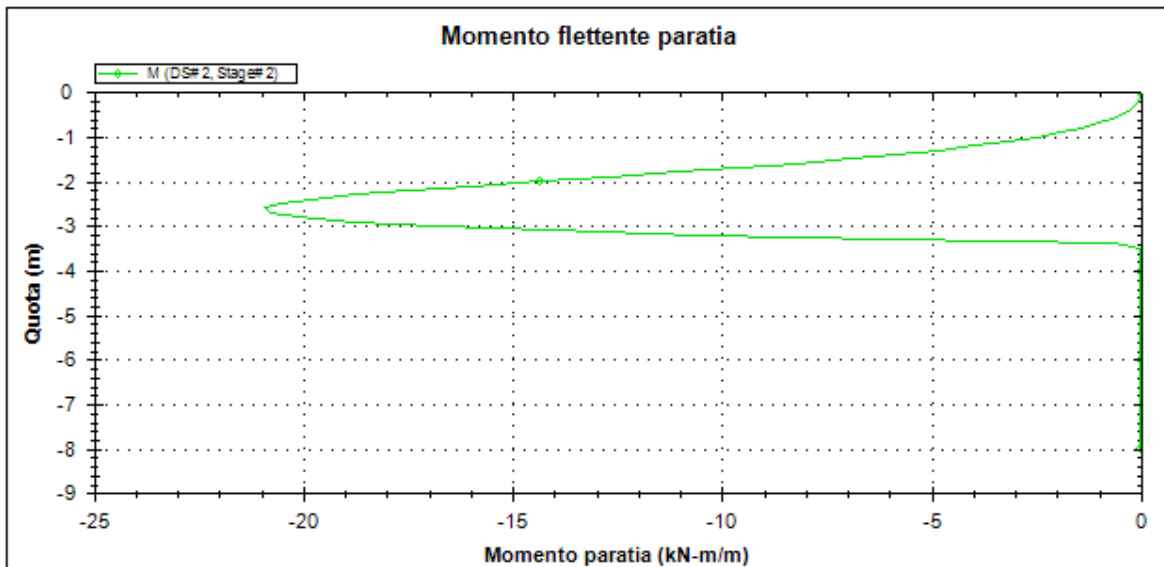
DS: 2, Condizione geostatica

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

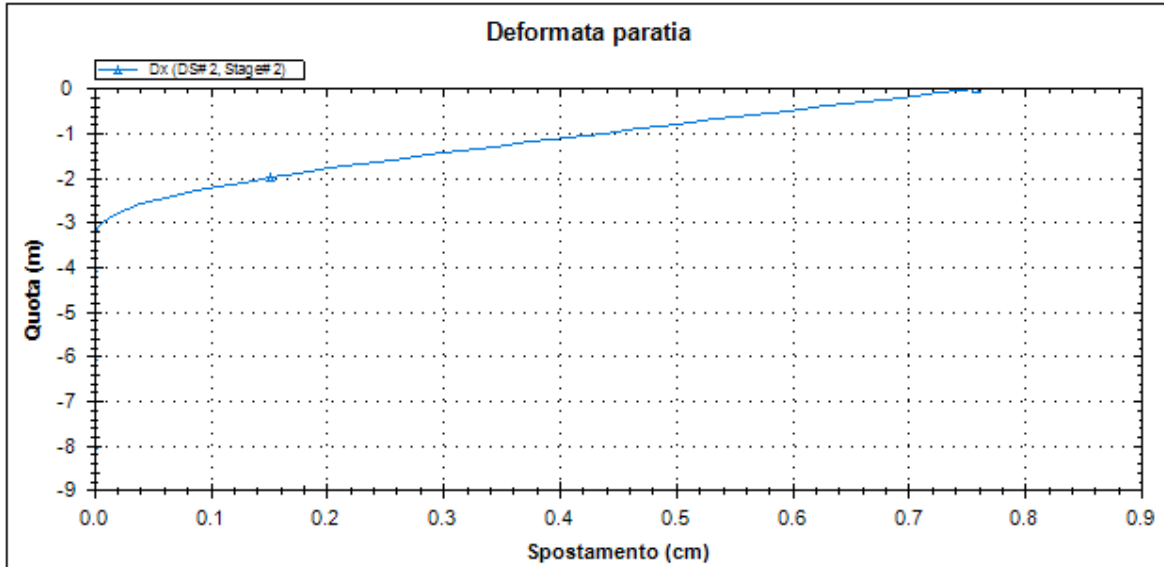
DS: 2, Scavo a -1.80 m

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



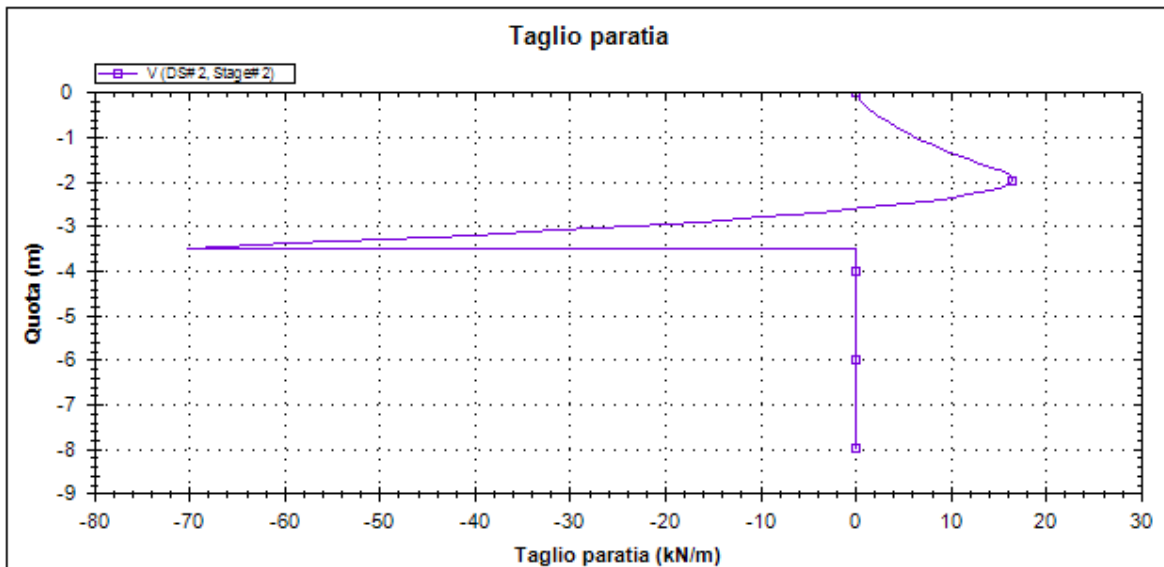
Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, Scavo a -1.80 m

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

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, Scavo a -1.80 m

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

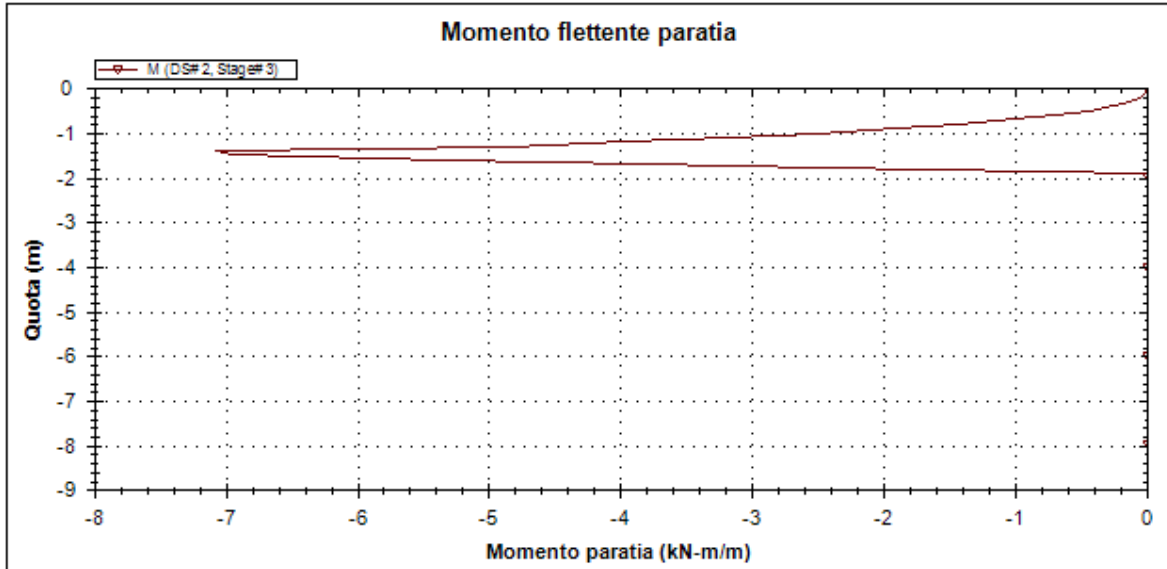
C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI

Codice documento
SF0216_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011



Societa': My Company
Progettista:

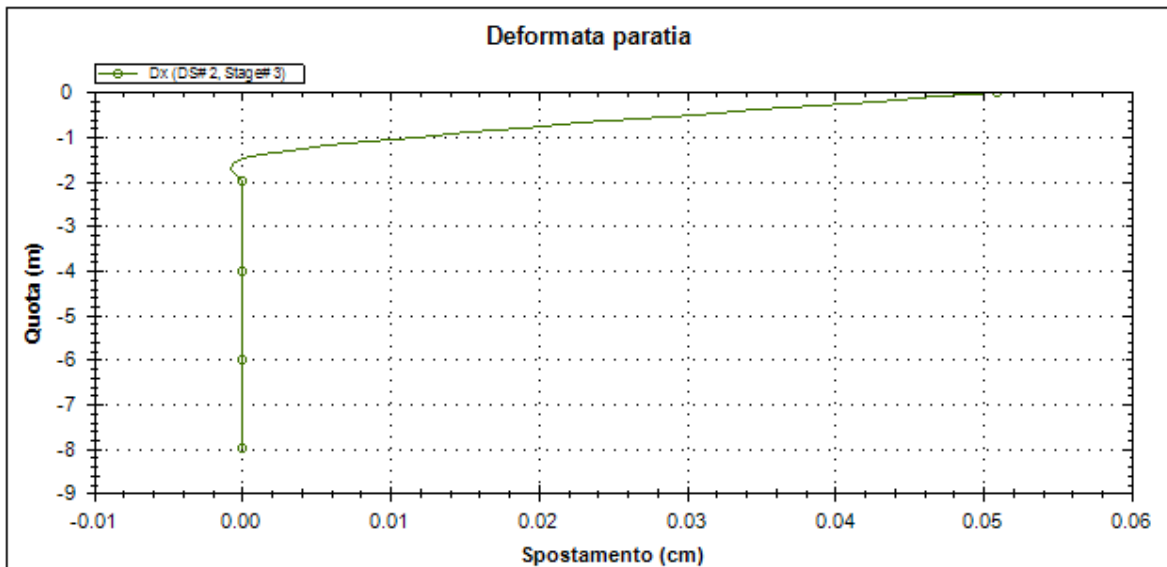
DS: 2, 1 Tirante

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

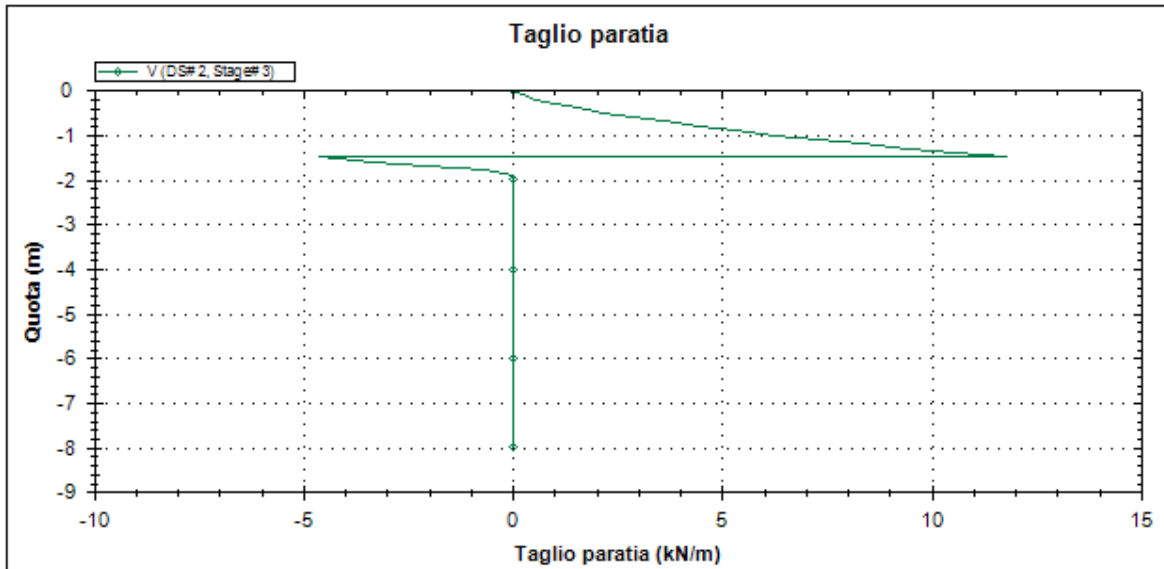
DS: 2, 1 Tirante

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



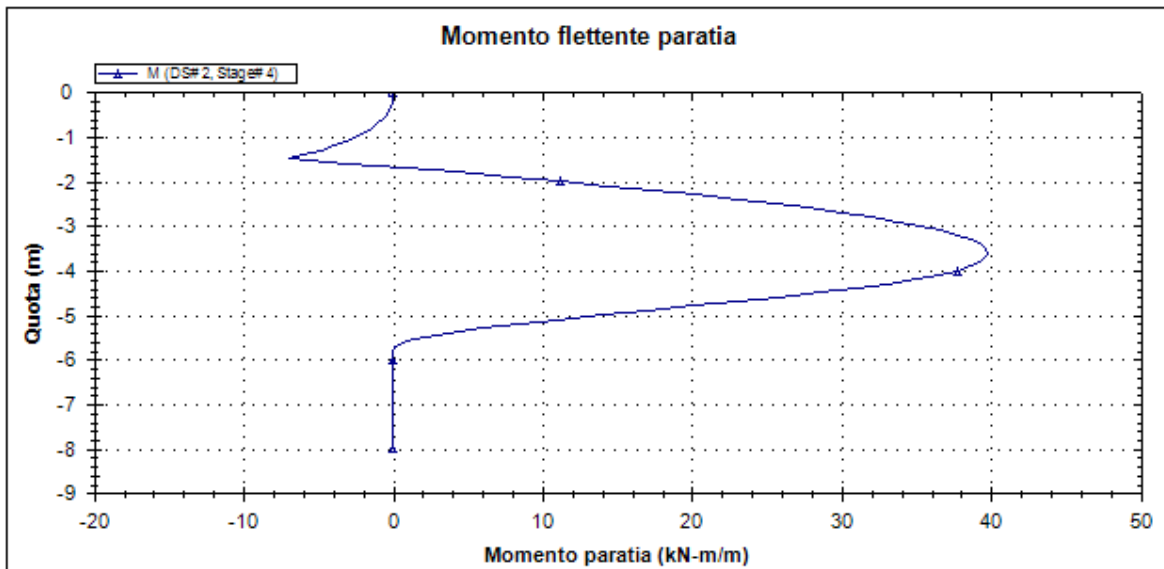
Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, 1 Tirante

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

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



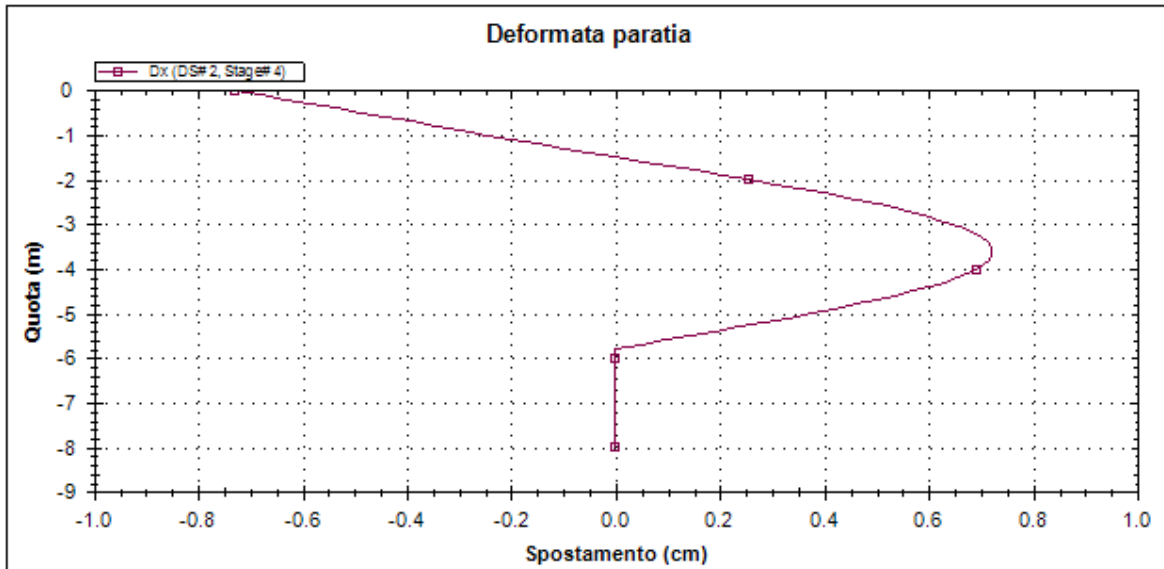
Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, Fondo Scavo

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

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

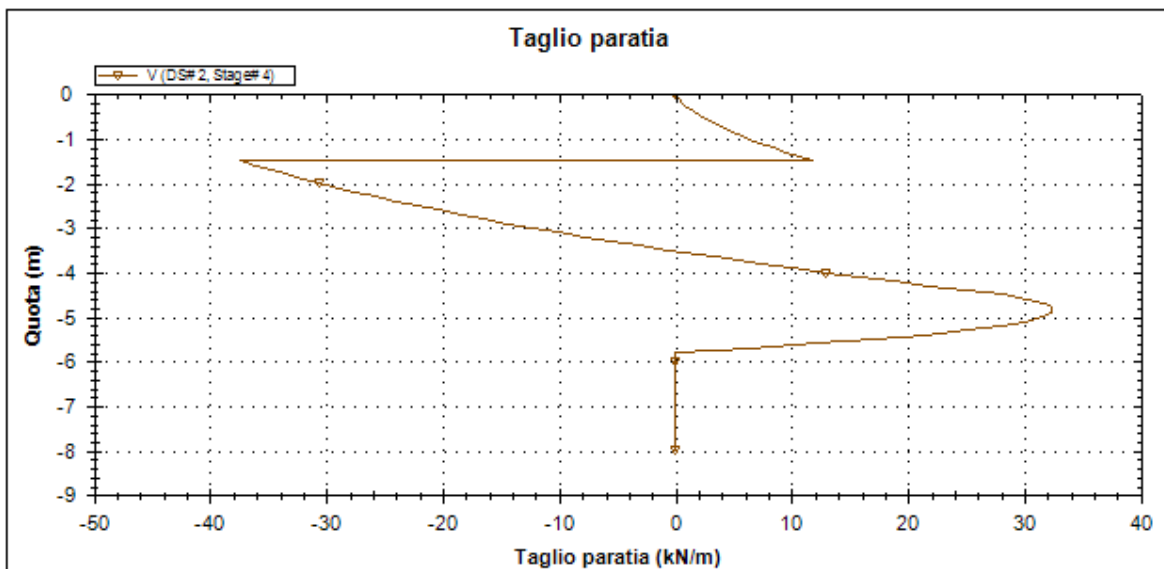
DS: 2, Fondo Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011



Societa': My Company
Progettista:

DS: 2, Fondo Scavo

CeAS srl and Deep Excavation LCC

Paratie Plus 2011 - DeepXcav 2011

C:\Us...op\Paratie\488 Messina\sottopasso manutenzione\berlinse.DEEP

4/19/2011

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Vincolo 0

Stage No	R (kN)
0	0
1	0
2	0
3	39.811
4	119.432

Verifica tensioni

Vincolo 0

Tabella: vincoli 0, Sommario rapporti di verifica

Stage No	R/CAP	R/STR	R/GEO
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	0.088	0.088	0.049
4	0.264	0.264	0.148

Capacita'

Tabella: vincoli 0, capacita' per ogni fase

Stage No	RCapMIN (kN)	RCapSTR (kN)	RCapGEO (kN)
0	N/A	N/A	N/A
1	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A
3	452.601	452.601	808.992
4	452.601	452.601	808.992

Impostazioni stabilita' globale

Numero massimo di iterazioni = 100, Tolleranza = 0.01%

Larghezza massima concio = 1 m

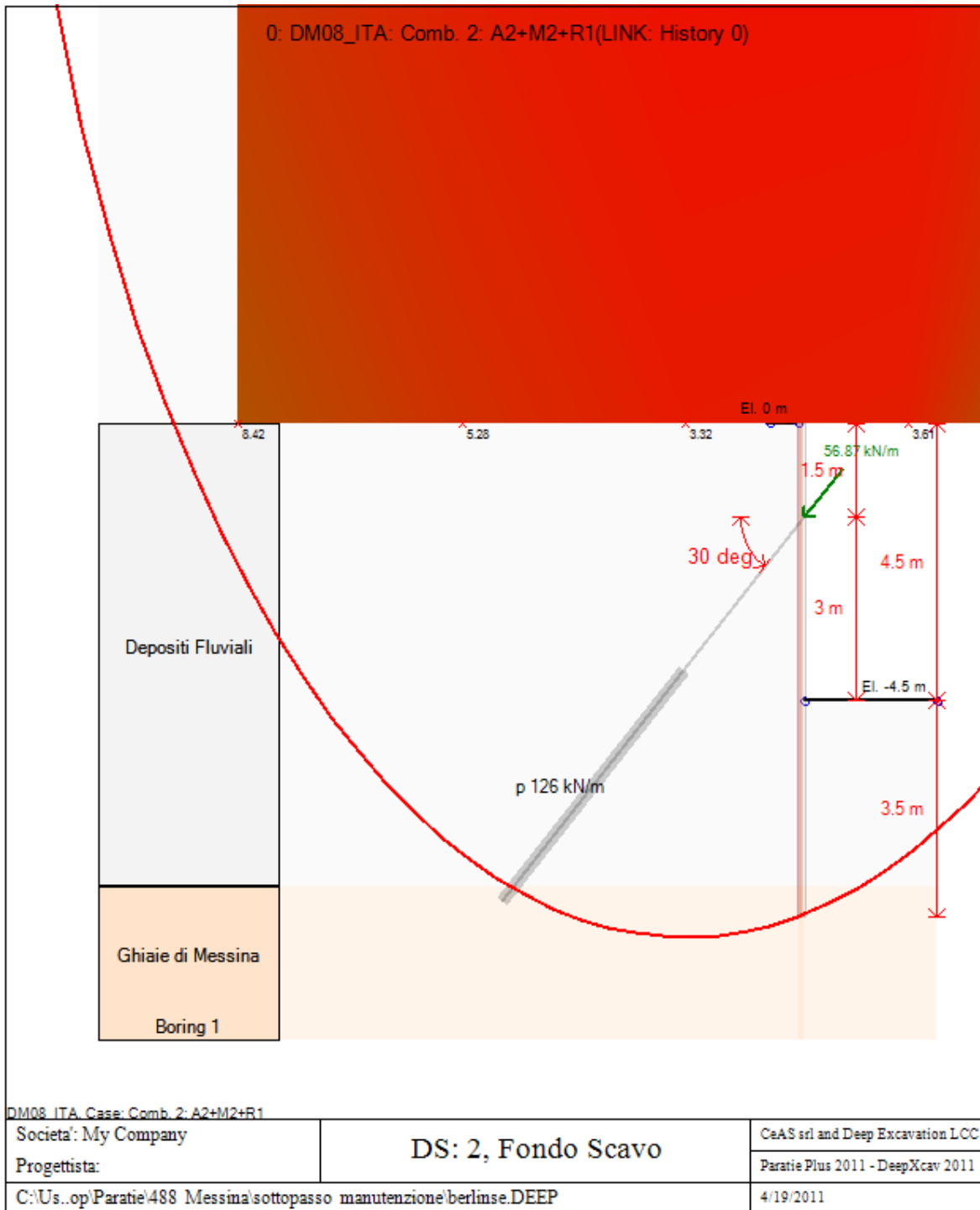
Limiti dall'angolo in alto a sinistra della paratia



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sinistra = -20 m, Destra = 20 m, Spaziatura orizzontale = 5
Alto = 40 m, Basso = 0 m, Spaziatura verticale = 5
La ricerca del raggio parte dalla base della paratia + 0 m
La ricerca del raggio finisce alla base del modello
5 intervallo di raggi e' usato
Angolo limite attivo non e' usato
Angolo limite passivo non e' usato
La capacita' SLE dei supporti e' inclusa nella verifica di stabilita' del pendio
La capacita' a taglio e' inclusa nella stabilita' delle superfici intersecanti la paratia (nota: per pali collegati = 0)
Taglio e forze laterali sulle superfici verticali iniziali e finali sono calcolate a partire dalle condizioni a riposo
Numero di intervalli sulle superfici verticali iniziali e finali = 30

FASI DI SCAVO E VERIFICA DI STABILITA' DEL PENDIO

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



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0

ITA_ANALISI DI STABILITA' DEL PENDIO: RISULTATI DEI CONCI PER TUTTI GLI STAGE

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Design Section: 0: DM08_ITA: Comb. 2: A2+M2+R1

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 0

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 1

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 2

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 3

ITA_Analisi di stabilita' del pendio non eseguita per questo stage.

ITA_Analisi di stabilita' del pendio Stage: 4

ITA_Analisi di stabilita' del pendio eseguita per questo stage.

ITA_Punto critico a $x = -4$ $z = 16$ FS= 2.087

Slice	x1	ZsL	ZtL	x2	ZsL	ZtL	DL	an	Fr	c	Wn	ubL	ubR	tBase	Nr	EiL	EiR	TL	TR	UbF
No.	m	m	m	m	m	m	m	deg	deg	kPa	kN/m	kPa	kPa	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
0	-27.58	10	10	-26.59	6.96	10	3.2	71.95	32.01	0	19.8	0	0	10	33.3	0	0	0	0	0
1	-26.59	6.96	10	-25.6	4.79	10	2.38	65.38	32.01	0	64.3	0	0	28	93.4	0	0	0	0	0
2	-25.6	4.79	10	-24.61	3.06	9.84	2	60.22	32.01	0	107.1	0	0	42.4	141.6	0	0	0	0	0
3	-24.61	3.06	9.84	-23.61	1.6	9.42	1.76	55.8	32.01	0	137.8	0	0	51	170.1	0	0	0	0	0
4	-23.61	1.6	9.42	-22.62	0.34	9.01	1.6	51.83	32.01	0	160.6	0	0	56.4	188.2	0	0	0	0	0
5	-22.62	0.34	9.01	-21.63	-0.77	8.6	1.49	48.19	32.01	0	178.3	0	0	60	200.3	0	0	0	0	0
6	-21.63	-0.77	8.6	-20.64	-1.75	8.18	1.4	44.79	32.01	0	191.3	0	0	62.3	207.8	0	0	0	0	0
7	-20.64	-1.75	8.18	-19.65	-2.63	7.77	1.33	41.59	32.01	0	201.6	0	0	63.8	213	0	0	0	0	0
8	-19.65	-2.63	7.77	-18.66	-3.42	7.36	1.27	38.53	32.01	0	210	0	0	64.9	216.7	0	0	0	0	0
9	-18.66	-3.42	7.36	-17.66	-4.13	6.94	1.22	35.6	32.01	0	216.7	0	0	65.7	219.4	0	0	0	0	0
10	-17.66	-4.13	6.94	-16.67	-4.77	6.53	1.18	32.78	32.01	0	221.8	0	0	66.3	221.2	0	0	0	0	0
11	-16.67	-4.77	6.53	-15.68	-5.34	6.12	1.15	30.04	32.01	0	225.7	0	0	66.6	222.2	0	0	0	0	0
12	-15.68	-5.34	6.12	-14.69	-5.86	5.7	1.12	27.38	32.01	0	228.3	0	0	66.7	222.5	0	0	0	0	0
13	-14.69	-5.86	5.7	-13.7	-6.31	5.29	1.09	24.78	32.01	0	229.7	0	0	66.6	222.3	0	0	0	0	0
14	-13.7	-6.31	5.29	-12.71	-6.72	4.88	1.07	22.23	32.01	0	230.1	0	0	66.3	221.4	0	0	0	0	0
15	-12.71	-6.72	4.88	-11.72	-7.08	4.46	1.05	19.73	32.01	0	229.4	0	0	65.9	220.1	0	0	0	0	0
16	-11.72	-7.08	4.46	-10.72	-7.38	4.05	1.04	17.27	32.01	0	227.8	0	0	65.4	218.2	0	0	0	0	0
17	-10.72	-7.38	4.05	-9.73	-7.65	3.64	1.03	14.84	32.01	0	225.2	0	0	65.2	217.6	0	0	0	0	0
18	-9.73	-7.65	3.64	-8.74	-7.86	3.23	1.02	12.43	32.01	0	221.6	0	0	65.8	219.6	0	0	0	0	0
19	-8.74	-7.86	3.23	-7.75	-8.04	2.81	1.01	10.05	32.01	0	217.1	0	0	64.7	216.1	0	0	0	0	0
20	-7.75	-8.04	2.81	-6.76	-8.17	2.4	1	7.69	32.01	0	211.8	0	0	63.6	212.2	0	0	0	0	0

**RELAZIONI DI CALCOLO OPERE
PROVVISORIALI**

Codice documento
SF0216_F0

<i>Rev</i>	<i>Data</i>
F0	20/06/2011

21	-6.76	-8.17	2.4	-5.77	-8.27	1.99	1	5.34	32.01	0	205.8	0	0	62.3	207.9	0	0	0	0	0
22	-5.77	-8.27	1.99	-4.78	-8.32	1.57	0.99	3	32.01	0	198.9	0	0	60.8	203	0	0	0	0	0
23	-4.78	-8.32	1.57	-3.78	-8.33	1.16	0.99	0.66	32.01	0	191.4	0	0	59.2	197.7	0	0	0	0	0
24	-3.78	-8.33	1.16	-2.79	-8.3	0.75	0.99	-1.68	32.01	0	183	0	0	57.4	191.7	0	0	0	0	0
25	-2.79	-8.3	0.75	-1.8	-8.23	0.33	0.99	-4.02	32.01	0	173.9	0	0	55.5	185.2	0	0	0	0	0
26	-1.8	-8.23	0.33	-1	-8.15	0	0.81	-6.13	32.01	0	133.3	0	0	43.3	144.4	0	0	0	0	0
27	-1	-8.15	0	0	-8	0	1.01	-8.27	32.01	0	160.9	0	0	51.9	173.4	0	0	0	0	0
28	0	-8	0	0.25	-7.96	0	0.25	-9.76	32.01	0	28.5	0	0	9.1	30.5	0	0	0	0	0
29	0.25	-7.96	-4.5	1.17	-7.77	-4.5	0.94	-11.17	32.01	0	61.8	0	0	20.1	67	0	0	0	0	0
30	1.17	-7.77	-4.5	2.16	-7.54	-4.5	1.02	-13.48	32.01	0	62.4	0	0	20.7	69.2	0	0	0	0	0
31	2.16	-7.54	-4.5	3.16	-7.25	-4.5	1.03	-15.89	32.01	0	57.4	0	0	19.5	65.3	0	0	0	0	0
32	3.16	-7.25	-4.5	4.15	-6.93	-4.5	1.04	-18.34	32.01	0	51.4	0	0	18	60.1	0	0	0	0	0
33	4.15	-6.93	-4.5	5.14	-6.55	-4.5	1.06	-20.81	32.01	0	44.4	0	0	16	53.6	0	0	0	0	0
34	5.14	-6.55	-4.5	6.13	-6.12	-4.5	1.08	-23.33	32.01	0	36.4	0	0	13.6	45.5	0	0	0	0	0
35	6.13	-6.12	-4.5	7.12	-5.64	-4.5	1.1	-25.9	32.01	0	27.4	0	0	10.7	35.6	0	0	0	0	0
36	7.12	-5.64	-4.5	8.11	-5.1	-4.5	1.13	-28.53	32.01	0	17.3	0	0	7	23.5	0	0	0	0	0
37	8.11	-5.1	-4.5	9.11	-4.5	-4.5	1.16	-31.22	32.01	0	6	0	0	2.6	8.5	0	0	0	0	0

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONI DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI		<i>Codice documento</i> SF0216_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1.8 Travi di contrasto dei tiranti

Si prevedono travi di contrasto dei tiranti costituiti da un doppio profilo in acciaio S355 del tipo HE160B; si procede alla verifica schematica di detti elementi ipotizzando un modello a trave continua su più appoggi aventi interasse pari all'interasse dei tiranti stessi definito in 2,10 m.

Si utilizzano quindi 2 profili in acciaio S355 del tipo HE160B, con tiranti da 300 kN a passo 2,10 m. L'azione di tiro può essere valutata come un carico distribuito del valore di:

$$q = \frac{T}{i} = \frac{30.000}{2,10} = 14.286 \text{ daN/m}$$

Tale carico distribuito, ipotizzando uno schema di trave su più appoggi, determina un momento flettente caratteristico pari a:

$$M = \frac{14.286 \cdot 2,10^2}{10} = 6.300 \text{ daNm}$$

Tale sollecitazione può essere prudenzialmente considerata di tipo permanente non dovuta ai pesi propri, quindi caratterizzata per le azioni di tipo A1 con riferimento alle NTC2008 (verifiche SLU STR) da un coefficiente di amplificazione di 1,50. Ne consegue che la sollecitazione agli SLU risulta:

$$M_{Sd} = 6.300 \cdot 1,50 = 9.450 \text{ daNm}$$

Prudenzialmente si impone di rimanere in campo elastico del materiale acciaio; i profili HE160B sono caratterizzati da un modulo elastico pari a:

$$W_{el} = 311 \text{ cm}^3$$

Il momento resistente del doppio profilo risulta:

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot W_{el} = 338 \cdot 9,81 \cdot 311 \cdot 10^{-2} = 10.312 \text{ daNm}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta con Indice di Resistenza pari a:

$$\frac{M_{Rd}}{M_{Sd}} = \frac{10.312}{9.450} = 1,10 \geq 1,00$$