



# 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 CALABRIA</p> <p><i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURE STRADALI – OPERE CIVILI</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> GENERALE</p> <p><i>Titolo del documento</i> PARATIA ASSE D DA PK 1+944 A PK 2+045 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p>CS0639_F0</p>
---	------------------

<p>CODICE</p> <table border="1"> <tr> <td>C</td><td>G</td><td>0</td><td>7</td><td>0</td><td>0</td> <td>P</td><td>C</td><td>L</td><td>D</td><td>C</td><td>S</td><td>C</td><td>0</td><td>0</td> <td>G</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>1</td><td>7</td><td>F</td><td>0</td> </tr> </table>	C	G	0	7	0	0	P	C	L	D	C	S	C	0	0	G	0	0	0	0	0	0	0	1	7	F	0
C	G	0	7	0	0	P	C	L	D	C	S	C	0	0	G	0	0	0	0	0	0	0	1	7	F	0	



REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	PRO ITER S.r.l.	G.SCIUTO	F.COLLA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE .....	3
1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	6
2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
2.1 Riferimenti normativi.....	7
2.2 Riferimenti bibliografici .....	7
3 PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA.....	8
4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	10
4.1 Calcestruzzo per getti in opera C25/30.....	10
4.2 Acciaio per cemento armato tipo B450C.....	10
4.3 Malta cementizia per iniezione tiranti tipo IRS Rck $\geq 25$ N/mm <sup>2</sup> .....	11
4.4 Acciaio per trefoli 0.6".....	11
4.5 Acciaio per carpenteria metallica S355.....	12
5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	13
5.1 Descrizione delle litologie prevalenti.....	13
5.2 Caratterizzazione geotecnica .....	13
5.2.1 Indagini utilizzate.....	13
5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina .....	14
5.2.3 Depositi terrazzati marini .....	16
5.3 Stratigrafia di progetto .....	17
6 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITÀ .....	19
7 CARATTERISTICHE DI CALCOLO .....	23
7.1 Metodologia di calcolo .....	23
7.2 Verifiche agli stati limite ultimi.....	23
7.3 Verifiche agli stati limite di esercizio e a fessurazione.....	25
7.4 Spinta delle terre .....	26
7.4.1 Coefficienti di spinta in fase statica .....	26
7.4.2 Coefficienti di spinta in fase sismica .....	27
8 FASI COSTRUTTIVE.....	27
9 MODELLO DI CALCOLO.....	29
9.1 Caratteristiche generali.....	29
9.2 Dimensionamento della paratia .....	30

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.3	Fasi di modellazione.....	31
9.3.1	Sezione S1 .....	31
9.3.2	Sezione S2 .....	32
9.4	Risultati delle analisi .....	34
9.4.1	Sezione S1 .....	34
9.4.1.1	Diagrammi del momento flettente.....	34
9.4.1.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	37
9.4.1.3	Diagrammi delle deformazioni .....	40
9.4.2	Sezione S2 .....	41
9.4.2.1	Diagrammi del momento flettente.....	41
9.4.2.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	46
9.4.2.3	Storia di carico dei tiranti .....	51
9.4.2.4	Diagrammi delle deformazioni .....	56
10	VERIFICHE .....	57
10.1	Verifiche dei diaframmi in micropali .....	57
10.2	Verifiche dei diaframmi in c.a.....	57
10.2.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	57
10.2.2	Verifiche allo SLU - Taglio .....	57
10.2.3	Verifiche allo SLE .....	60
10.2.4	Verifiche a fessurazione .....	60
10.3	Verifiche dei tiranti.....	62
10.3.1	Verifiche allo SLU.....	62
10.3.2	Verifiche allo SLE .....	62
10.3.3	Calcolo lunghezza libera.....	62
10.3.4	Calcolo lunghezza di fondazione .....	64
10.4	Verifiche Sezione S2 – Paratia in micropali .....	66
10.5	Verifiche dei diaframmi in micropali .....	66
10.6	Verifiche Sezione S2 - Diaframmi.....	67
10.6.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	67
10.6.2	Verifiche allo SLU – Taglio .....	68
10.6.3	Verifiche allo SLE .....	69
10.6.4	Verifiche a fessurazione .....	70
10.7	Verifiche Sezione S1 – Tiranti .....	71

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.7.1	Verifica strutturale dei tiranti allo SLE .....	71
10.7.2	Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU .....	71
10.7.3	Calcolo lunghezza libera.....	71
10.7.4	Calcolo lunghezza di fondazione .....	72
11	ANALISI DI STABILITA' .....	73
11.1	Sezione S1 .....	73
11.2	Sezione S2.....	74
12	TABULATI DI CALCOLO.....	76
12.1	Sezione S1 – Input ParatiePlus2011 .....	76
12.2	Sezione S2 – Input ParatiePlus2011 .....	84
12.3	Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica .....	95
12.4	Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	96
12.5	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica .....	104
12.6	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	106
12.7	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica.....	114
12.8	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica .....	116

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

L'opera di sostegno in oggetto è una paratia di diaframmi (120x250cm) in c.a., tirantata ove necessario (altezze maggiori di 4m), realizzata lungo il tratto di strada in affiancamento alla Salerno – Reggio Calabria, a Sud del viadotto Immacolata; l'opera si rende necessaria in quanto il piano stradale si trova ad una quota inferiore rispetto a quella dell'attuale piano campagna.

L'altezza di scavo massima della paratia è pari a circa 5.3m; la parte fuori terra della paratia presenterà una finitura costituita da un pannello prefabbricato rivestito in pietra inclinato di 1/10 rispetto alla verticale; tra questo pannello e l'estradosso verticale del diaframma è previsto un riempimento non strutturale in calcestruzzo debolmente armato.

Nel tratto in cui verrà realizzata la paratia il versante a monte dell'opera presenta una pendenza media di circa 25° sull'orizzontale. Il terreno coinvolto dalla realizzazione dell'opera è costituito da depositi terrazzati marini e da sabbie e ghiaie di Messina.

Mentre il tratto di paratia lungo l'asse D tra le progressive 1+564Km e 1+944Km verrà eseguito durante l'ampliamento dell'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, il tratto in oggetto (compreso tra le progressive 1+944Km e 2+045Km) verrà costruito successivamente, durante la realizzazione dei collegamenti per il Ponte sullo Stretto di Messina.

Nella presente relazione sono riportati il dimensionamento e le verifiche dell'opera in oggetto, tenendo presente che sarà un'opera definitiva, quindi nei tratti tirantati le teste dei tiranti dovranno essere ispezionabili e la protezione degli stessi dovrà essere tripla, cioè con guaina lungo il tratto libero, guaina corrugata lungo tutto il bulbo di fondazione e trefoli viplati. Per garantire l'ispezionabilità dei tiranti saranno predisposte delle nicchie nel riempimento in c.a. in corrispondenza delle teste dei tiranti; tali nicchie saranno inoltre rivestite con un pannello rimovibile.

A monte della paratia in c.a. verrà realizzata una paratia in micropali provvisoria per consentire di creare un piano di lavoro idoneo per la realizzazione dei diaframmi in c.a. Anche tale opera è oggetto di dimensionamento della presente relazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Riferimenti normativi

- [1] **Ministero dei LL.PP. - D.M. 14.01.2008:** "Norme tecniche per le Costruzioni".
- [2] **Ministero dei LL.PP. - Circ. 617 del 02.02.2009:** Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 Gennaio 2008;
- [3] **C.N.R. 10011:** "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione";
- [4] **CIRCOLARE MIN. DEI LAV. PUBBL. 15 OTTOBRE 1996 N. 252:** "Istruzioni per l'applicazione delle «norme tecniche per il calcolo l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996".
- [5] **C.N.R. 10012:** "Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni";
- [6] **C.N.R. 10024:** "Analisi di strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione delle relazioni di calcolo";
- [7] **UNI EN 1537 - 2002:** "Esecuzione di lavori geotecnici speciali. Tiranti di ancoraggio.

Tutte le Norme UNI richiamate nei D.M., Istruzioni, Circolari di cui si fa menzione.

### 2.2 Riferimenti bibliografici

- [8] **A. Migliacci, F. Mola (1985):** "Progetto agli stati limite delle strutture in c.a." – Masson Italia Editori
- [9] **Bowles J.E. (1988):** "Foundations Analysis and Design, 4<sup>th</sup> ed." – McGraw-Hill, New York
- [10] **Nova R. (2002):** "Fondamenti di meccanica delle terre" – McGraw-Hill, Milano
- [11] **Raccomandazioni A.I.C.A.P. (1993)** – Ancoraggi nei terreni e nelle rocce
- [12] **Terzaghi K. (1943):** "Theoretical Soil Mechanics" – J.Wiley & Sons, New York
- [13] **C. Cestelli Guidi (1987):** "Geotecnica e tecnica delle fondazioni" – Ulrico Hoepli Editore

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 3 PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA

#### Paratie Plus 2011

CeAS – Centro di Analisi Strutturale s.r.l.

*Programma di calcolo per l'analisi ad elementi finiti di paratie*

Il software di calcolo *PARATIE* è un programma di calcolo automatico per lo studio di strutture di sostegno flessibili in terreni e rocce sciolte. Lo scopo principale di *PARATIE* è analizzare il comportamento terreno-struttura durante le fasi realizzative dell'opera e in eventuali fasi finali. La costruzione del modello matematico, partendo dalla reale geometria, è fatta con il metodo degli elementi finiti: la logica del programma prevede l'utilizzo di elementi monodimensionali. Il programma affronta il problema del comportamento del terreno attraverso un'analisi elastoplastica statica incrementale. Poiché il comportamento degli elementi finiti (terreno) è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti: lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo step di carico condiziona la risposta della struttura negli step successivi. L'analisi, inoltre, ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla paratia durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno.

L'insieme dei dati è organizzato secondo comandi (schede) che attivano l'esecuzione di un ben preciso compito.

Una volta preparato il file di input, il programma di calcolo opera nello spirito del calcolo dell'energia potenziale del modello concepito ed imponendone la stazionarietà, ottiene un sistema di equazioni che risolvono il problema. Tali equazioni hanno il significato fisico di equazioni di equilibrio ai nodi: la matrice dei coefficienti del sistema è una *matrice di rigidezza*, mentre i termini noti assumono il significato di *forze applicate* ai nodi. In quest'ottica, il metodo porta ad un modello matematico identico a quello ottenuto dal *METODO DELLE DEFORMAZIONI*, approccio usuale nello studio delle strutture a telaio. La scelta di un passo di discretizzazione particolarmente fitto, garantisce sulla buona rispondenza del modello matematico alla realtà fisica del problema.

La schematizzazione del fenomeno fisico è del tipo '*trave su suolo elastico - alla Winkler*'. La paratia viene rappresentata con elementi di trave il cui comportamento flessionale è definito dalla rigidezza flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie. Si ammette infine (con notevoli semplificazioni del calcolo numerico, senza pregiudicare la bontà dell'analisi) che ogni porzione di



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

terreno schematizzata a molla abbia comportamento del tutto indipendente dalle porzioni adiacenti; l'interazione, che del resto effettivamente esiste fra le varie zone di terreno, è lasciata al diaframma attraverso la propria rigidità flessionale (sforzi di taglio tra concio e concio di terreno sono ignorati).

Si sottolinea che con quest'ultima versione del programma è possibile rappresentare il terreno a monte della paratia con una determinata inclinazione o anche con un eventuale profilo a gradoni; nel primo caso il codice di calcolo si ricalcola automaticamente i coefficienti di spinta considerando l'inclinazione (i) a monte, nel secondo caso, invece, vengono ricalcolati i coefficienti di spinta iterativamente dal codice a partire dall'equilibrio delle forze dei possibili cunei di spinta a tergo dell'opera.

Si evidenzia, inoltre, che con Paratie Plus 2010 l'azione sismica può essere considerata in diversi modi, in particolare si vogliono menzionare i più utilizzati. L'uno è un metodo automatico di implementazione che consente di prescindere dalla scelta classica del tipo di paratia (rigida o flessibile), infatti applica un carico distribuito iniziale (ad esempio in accordo con la teoria di Wood) e contemporaneamente ridefinisce il coefficiente di spinta attivo e passivo, rispettivamente secondo la teoria di Mononobe-Okabe e Soubra. L'altro è il classico metodo di Wood, che considera le paratie opere rigide a cui viene applicato con un carico uniformemente distribuito considerato l'incremento di spinta sismica.

## **SLIDE rel 5.0**

Rocscience Inc.

*Programma per l'analisi di stabilità di pendii*

Il programma Slide rel. 5.0 (Rocscience Inc.) consente di eseguire analisi di stabilità all'equilibrio limite suddividendo i piani di scorrimento in un numero variabile di conci e calcolando il fattore di sicurezza globale alla stabilità. E' possibile incrementare il numero di superfici di scorrimento analizzate ed i limiti geometrici di studio. Si possono selezionare diversi metodi di analisi limite tra cui Bishop, Morgenstern-Price, Janbu, Spencer, Fellenius, selezionando superfici circolari, spezzate o miste.

E', inoltre, possibile inserire la presenza della falda, di carichi concentrati o distribuiti, di carichi sismici o di incrementi della pressione dell'acqua interstiziale.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 4.1 Calcestruzzo per getti in opera C25/30

Classe di resistenza	C25/30	-	
Rapporto massimo acqua / cemento	0.6	-	
Slump	S4	-	
Contenuto minimo di cemento	300	kg/m <sup>3</sup>	
Diametro massimo inerte	32	mm	
Classe di esposizione	XC2	-	
Resistenza caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} =$	30.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	25.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	= 33.00	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico	$E_c = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	= 31475.8	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	= 2.56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	$f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm}$	= 1.79	N/mm <sup>2</sup>
<b>Stato Limite Ultimo</b>			
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_C =$	1.50	--
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85	--
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_C$	= 14.16	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_C$	= 1.19	N/mm <sup>2</sup>
<b>Stato Limite di Esercizio</b>			
Tensione max di compressione - Comb. rara	$\sigma_c < 0.60 \times f_{ck}$	= 15.0	N/mm <sup>2</sup>
Tensione max di compressione - Comb. quasi permanente	$\sigma_c < 0.45 \times f_{ck}$	= 11.25	N/mm <sup>2</sup>

### 4.2 Acciaio per cemento armato tipo B450C

Tipo di acciaio	B450C	-	
Copriferro min. netto per muri di sostegno	50	mm	
Copriferro min. netto per diaframmi	80	mm	
Sovrapposizioni continue	50	Ø	
Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)	$f_{tk} =$	540.00	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%)	$f_{yk} =$	450.00	N/mm <sup>2</sup>
<b>Stato Limite Ultimo</b>			
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_S =$	1.15	--
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S$	= 391.30	N/mm <sup>2</sup>
<b>Stato Limite di Esercizio</b>			
Tensione massima di trazione	$\sigma_s < 0.80 \times f_{yk}$	= 360.00	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 4.3 Malta cementizia per iniezione tiranti tipo IRS Rck $\geq 25$ N/mm<sup>2</sup>

Bulbo di fondazione eseguito con iniezioni ripetute e selettive con una valvola al metro lineare.

Rapporto acqua / cemento	0.4-0.45	
Resistenza a compressione (a 28 gg)	30	N/mm <sup>2</sup>
Cemento	Tipo III A 32,5R o 42,5R o IV A 32,5R o 42,5R	
Contenuto minimo di cemento	100	kg/m <sup>3</sup>
Eventuali additivi fluidificanti non aeranti		
Filler calcareo o siliceo	0÷3	kg
	0	
Eventuale bentonite	< 4% in peso del cemento	
Fluidità Marsch	20"÷35"	
essudazione	< 2%	

L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979, mentre il filler dovrà presentare un passante al setaccio n. 37 della serie UNI 2332, di apertura 0.075 mm, inferiore al 3% in peso.

### 4.4 Acciaio per trefoli 0.6"

Diametro nominale	$D_p$	=	15.20	mm
Area del trefolo	$A_p$	=	139	mm <sup>2</sup>
Peso a metro lineare	$P_p$	=	10.90	N/m
Tensione caratteristica di rottura a trazione	$f_{ptk}$	=	1860	kPa
Tensione limite di snervamento	$f_{p(1)k}$	=	1670	kPa
Modulo Elastico	$E$	=	210.10	kN/mm <sup>2</sup>
<b>Stato Limite Ultimo</b>				
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	--
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{vd}$	=	$f_{p(1)k}/\gamma_s$	= 1452.2
<b>Stato Limite di Esercizio</b>				
Tensione max di trazione	$\sigma_s$	=	1004	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 4.5 Acciaio per carpenteria metallica S355

Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	510.00 N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	355.00 N/mm <sup>2</sup>

##### **Stato Limite Ultimo**

Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_S =$	1.05 --
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{vd} = f_{yk}/\gamma_S =$	338.1 N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 5.1 Descrizione delle litologie prevalenti

Le litologie prevalenti sono costituite dalle formazioni dei Sabbie e Ghiaie di Messina, Depositi terrazzati marini.

Le Sabbie e Ghiaie di Messina sono granulometricamente descritte come ghiaie e ciottoli da sub arrotondati ad appiattiti con matrice di sabbie grossolane.

I Depositi terrazzati marini sono rappresentati da depositi marini sabbiosi e sabbioso ghiaiosi fortemente pedogenizzati in prossimità della superficie. I depositi dei terrazzi marini rappresentano terre da sciolte a debolmente coesive con cementazione da debole ad assente.

L'età attribuibile ai terrazzi cartografati nell'area di intervento copre l'intervallo Pleistocene medio-superiore.

La falda non risulta interferente con le opere, come si evince dagli elaborati di progetto:

Codice	Titolo del documento
CG0800PRBDCSBC8G000000001	Relazione geotecnica generale versante Calabria
CG0800PRGDCSBC6G000000003	Relazione idrogeologica
CG0800PN5DCSBC6G000000003	Carta idrogeologica versante Calabria
CG0800PF6DCSBC6ST000000007 CG0800PF6DCSBC6ST000000027	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Ramo D

La prova sismica nel sondaggio C416 fornisce una Vs30 di cat. C.

### 5.2 Caratterizzazione geotecnica

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDCSBC8G000000001A. Per la definizione delle categorie di suolo si rimanda al medesimo elaborato ed alla relazione sismica di riferimento.

#### 5.2.1 Indagini utilizzate

Data l'esiguità dei sondaggi e delle prove localmente presenti (C416, S10\_DG42), si è scelto di tenere conto anche di altri sondaggi e prove disponibili.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### Sabbie e Ghiaie di Messina

Si considerano i sondaggi della tratta relativa alla Rampa D\_dec.

- prove SPT (S10\_DG42,SN12,SN13,SN14,C416,C417)
- 2 prove sismiche (C416, C417)
- 2 prove Le Franc (C416, C417)
- Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici ed elle caratteristiche di resistenza (C403BIS,C429,C430,C432)

### Depositi terrazzati marini

Si considerano i sondaggi della tratta relativa alla Rampa D\_dec.

- prove SPT (SN12, C416)
- 1 prove sismiche (C416)
- 2 prove Le Franc (C416, C417)
- Prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici ed elle caratteristiche di resistenza (C429,C430,C432)

## **5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina**

Per le caratteristiche fisiche da un analisi statistica delle caratteristiche granulometriche emerge, un andamento che conferma che le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche di materiali sia di materiali a grana grossa (ghiaie 36%), sia di materiali intermedi (sabbie 52%). Il contenuto di fino è mediamente del 11%.

Con riferimento al fuso medio si ha:

- Il valore di  $D_{50}$  è pari a 0.8mm
- Il valore di  $D_{60}$  è pari a 1.2 mm
- Il valore di  $D_{10}$  è pari a 0.025 mm

Il peso di volume dei grani medio  $\gamma_s$  è risultato pari a circa 26 kN/m<sup>3</sup>;

In base a dati di letteratura il valore di  $\gamma_{dmax}$  risulterebbe mediamente pari a circa 21 KN/m<sup>3</sup> mentre  $\gamma_{dmin}$  mediamente pari a circa 16 KN/m<sup>3</sup>.

Per lo stato iniziale si ha:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- **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 0.31, non dissimile dai valori reperibili in letteratura ( $0.17 < e_{max}-e_{min} < 0.29$ ) e da quanto misurato in laboratorio (SG10DG42) con valore medio pari a 0.33. 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.
- **$\gamma_d$ :** in base a tali valori di  $e_o$  e da  $\gamma_s$  si può stimare  $\gamma_d$ .
- **$K_0$ :** si considera la relazione di Mesri (1989) per tenere conto degli effetti di "aging".

Z(m)	Dr(%)		$\gamma_d(\text{KN/m}^3)$	$K_0$
	Prevalente sabbiosa	Sabbie e ghiaie		
0-15	0.8	-	18-20	0.40-0.45
>15	0.6-0.8	-	17-18	0.45-0.5

Per i parametri di resistenza al taglio in termini di sforzi efficaci sulla base delle prove SPT si è ottenuto:

Z(m)	$\phi'_p$ (pff=0-272KPa) (°)	$\phi'_p$ (pff=272-350KPa) (°)	$\phi'_{cv}$ (°)
0-15	40-42	37-39	33-35
>15	39-41	36-38	

Ai parametri di resistenza operativi al taglio in termini di sforzi efficaci si sono assegnati i seguenti valori operativi:

$c_p' = 0 \div 10 \text{ kPa}$  = coesione apparente

$\phi_p' = 38 \div 40^\circ$  = angolo di resistenza al taglio

Per i valori di stato critico, in assenza di prove specifiche, in base ai dati di letteratura si possono definire i seguenti valori operativi.

$c_r' = 0 \text{ kPa}$  = coesione apparente

$\phi_r' = 33^\circ - 35^\circ$  = angolo di resistenza al taglio

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per le caratteristiche di deformabilità dalle prove sismiche in foro (C416, C417) si ottengono valori dei moduli di taglio iniziali  $G_0$  che mostrano un andamento crescente con la profondità, da circa 100MPa a circa 500MPa a 40m di profondità.

Una stima con la profondità si rende difficoltosa per la dispersione di  $G_0$ .

Tenendo conto delle prove SPT si ottiene una stima cautelativa:

G0 (MPa)	E0 (MPa)	E' (MPa)
$60 z^{0.5}$	$144 z^{0.5}$	$(19-48) z^{0.5}$

con  $E'$  pari a  $60 z^{0.5}$  e  $E_0$  pari a  $144 z^{0.5}$  e  $E'$  pari a  $(19-48) z^{0.5}$  rispettivamente a circa 1/5÷1/10 (medio-grandi deformazioni) ed a 1/3 di quelli iniziali (piccole deformazioni).

Le 4 prove pressiometriche forniscono invece valori variabili compresi fra 130 e 200 MPa fra 20 ed 30m di profondità.

### 5.2.3 Depositi terrazzati marini

L'andamento del fuso evidenzia che le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche di materiali sia di materiali a grana grossa (ghiaie 30%), sia di materiali intermedi (sabbie 50%). Il contenuto di fino è mediamente del 17%

Con riferimento al fuso medio si ha:

- Il valore di  $D_{50}$  è pari a 0.5mm
- Il valore di  $D_{60}$  è pari a 1.0 mm
- Il valore di  $D_{10}$  è pari a 0.008 mm

Il peso di volume dei grani  $\gamma_s$  è risultato pari a circa 26.5 kN/m<sup>3</sup>.

Da letteratura si hanno a disposizione i valori di  $\gamma_{dmax}$  e  $\gamma_{dmin}$  pari rispettivamente a 18.8 e 15.7 kN/m<sup>3</sup>

Per la definizione dello stato iniziale si ha:

- **Dr:** I valori di  $N_{spt}$  sono stati corretti con il fattore correttivo  $C_{sg}=0.85$  corrispondente al  $d_{50}=0.5mm$ .
- **$e_o$ :** a partire dal  $d_{50}$  stimato si ottiene di  $e_{max}-e_{min}$  pari a 0.35. 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. In Allegato si mostra il confronto/calibratura di  $e_o$  determinato a partire da  $Dr$  con quello misurato nelle prove di laboratorio.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- $\gamma_d$  : in base ai valori di  $e_o$  da  $\gamma_s$  si può stimare  $\gamma_s$ .
- $K_0$ : si considera la relazione di Jaky.

z(m)	Dr(%) Prevalente sabbiosa	Dr(%) Sabbie e ghiaie	$\gamma_d$ (KN/m3)	$K_0$
5-15	50-90	-	19-20	0.35-0.4

Per i parametri di resistenza al taglio in termini di sforzi efficaci sulla base delle prove SPT si è ottenuto un valore medio di angolo di attrito di circa 40°

z(m)	$\phi'_p$ (pff=0-272KPa) (°)	$\phi'_p$ (pff=272-350KPa) (°)	$\phi'_{cv}$ (°)
5-15	38-42	35-38	33-35

Si considerano valori operativi dell'angolo di attrito di picco cautelativi e pari a 38°-40°

Per le caratteristiche di deformabilità dalle prove sismiche in foro (C416) e dalle SPT si ottengono valori pari a:

z(m)	G0(MPa)	E0(MPa)	E'(MPa)
5-15	100-200	240-960	35-80 / 70-160



pari rispettivamente a circa 1/10-1/5 ed a 1/3 di quelli iniziali.

### 5.3 Stratigrafia di progetto

Di seguito si riporta la stratigrafia di progetto ottenuta sulla base dei profili Geologico-Geotecnici e i parametri geotecnici caratteristici assunti nei calcoli.

Materiale	Profondità [m]	$\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c'_k$ [kPa]	$\phi'_k$ [°]	E' [MPa]
Depositi terrazzati marini	10.5	19	0	38	35-80
Sabbie e ghiaie di Messina	-	18	0	38	(19-48) $z^{0.5}$

Tabella 1: Stratigrafia di progetto e parametri caratteristici dei materiali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dove:

$\gamma_n$  = peso di volume naturale

$c'$  = coesione drenata

$\phi'$  = angolo di attrito efficace

$E'$  = modulo elastico per medie-grandi deformazioni

La falda non risulta interferente con le opere.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 6 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITÀ

L'azione sismica di progetto, desunta dal D.M. del 14/01/2008, deriva dalla pericolosità sismica di base del sito; in particolare, viene definita a partire dall'accelerazione orizzontale massima attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale ( $a_g$ ). Lo stato limite ultimo indagato è lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV). Trattandosi di un'opera di sostegno di altezza superiore a 5m si sono considerate le seguenti condizioni vita nominale e classe d'uso:

Vita nominale della costruzione	100 anni
Classe d'uso della costruzione	IV
Coefficiente d'uso della costruzione $c_u$	2



Inserendo questi parametri e le coordinate geografiche dell'opera (riportate di seguito) nel programma Spettri di risposta ver. 1.0.3 distribuito dal Consiglio Superiore LL.PP si ottiene il valore di  $a_g$  da utilizzare nella progettazione:

Lat.	38° 12' 58.96" N
Long.	15° 38' 52.09" E

$a_{g-SLV}$	0.446
-------------	-------

A partire dall'accelerazione su suolo rigido si ricava l'accelerazione attesa al sito ( $a_{max}$ ), ottenuta moltiplicando  $a_g$  per i coefficienti correttivi che tengono conto delle possibili amplificazioni del moto del suolo dovute a effetti stratigrafici e/o topografici. Localmente non ci sono indagini che raggiungano i primi 30 m di profondità per la caratterizzazione sismica del suolo: cautelativamente si assume una categoria nel contesto in esame (cat. C – sondaggio C416) corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti", mentre la categoria topografica è T2 in quanto l'inclinazione media a monte è maggiore di 15°, si ottiene quindi questo valore di  $a_{max}$ :

$S_S$	1.033
$S_T$	1.200

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$a_{max-SLV} \mid a_{g-SLV} \cdot S_s \cdot S_T = 0.553$$

I coefficienti sismici di progetto per le verifiche geotecniche e strutturali dei muri si deducono, in accordo con il D.M. del 14/01/2008, sulla base delle relazioni:

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove  $\alpha$  e  $\beta$  sono due coefficienti che dipendono dall'altezza  $H$  della paratia, dal tipo di sottosuolo e dallo spostamento ammissibile dell'opera  $u_s$ , limitato superiormente da 0.005 volte l'altezza della paratia. Tali valori possono essere ricavati dai grafici di Figura 1 e Figura 2.

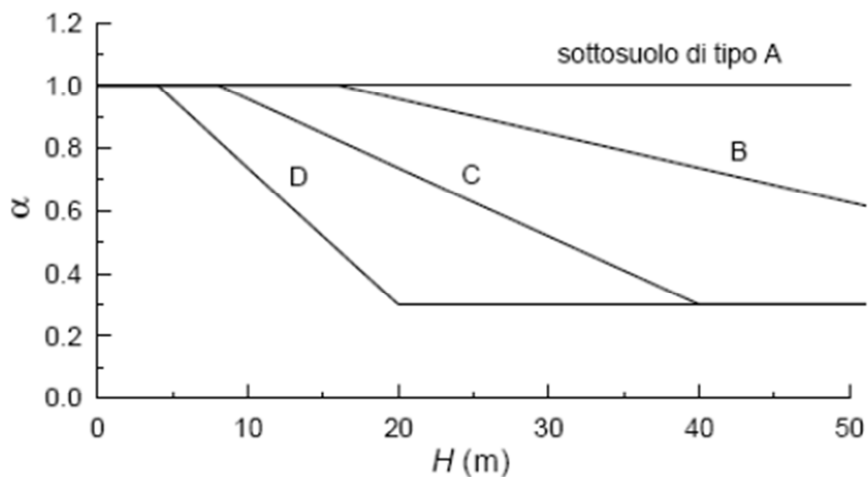


Figura 1: Figura 7.11.II delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente  $\alpha$ .

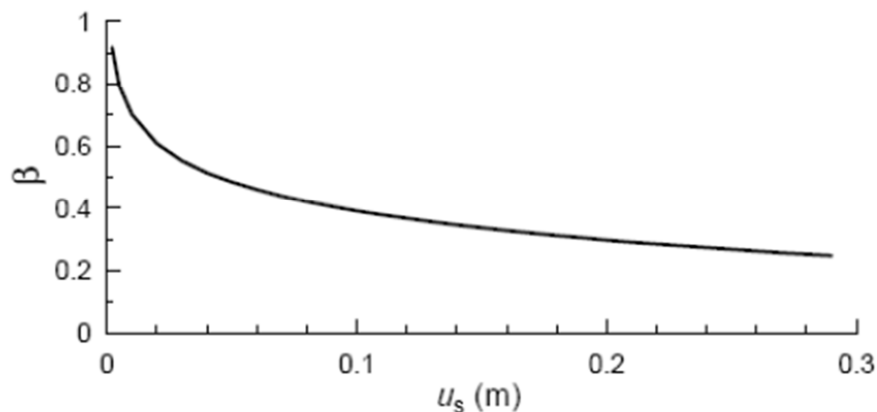


Figura 2: Figura 7.11.III delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente  $\beta$ .

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

In ogni caso  $\beta$  non deve essere inferiore a 0.2.

Nel caso in esame si è assunto:

$$\begin{array}{l|l}
 u_s & 4\text{cm} \\
 \alpha & 0.890 \\
 \beta & 0.506
 \end{array}$$



Conseguentemente:

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.249$$

La componente sismica verticale è stata trascurata:  $k_v = 0$

Data la deformabilità dell'opera, l'azione sismica è stata considerata mediante il metodo di Mononome-Okabe implementato da Paratie Plus 2010. Tale metodo consente di calcolare automaticamente la sovraspinta sismica a monte della paratia come differenza tra le spinte delle terre in condizione sismica e in condizioni di spinta attiva. Contemporaneamente all'applicazione di tale sovraccarico, il programma sostituisce ai coefficienti di spinta passiva valutati in fase statica i coefficienti di spinta passiva in fase sismica.

Per le verifiche di stabilità globale del pendio si è invece considerata sia l'accelerazione orizzontale che quella verticale. Poiché il valore del coefficiente  $\beta_s$  non può essere ottenuto direttamente dalla Tabella 7.11.I del D.M. 14/02/2008, in quanto l'accelerazione sismica attesa per quest'opera supera il valore massimo considerato nella suddetta tabella (pari a 0.4g), si è eseguita un'extrapolazione dei valori da normativa, ottenendo il grafico seguente:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

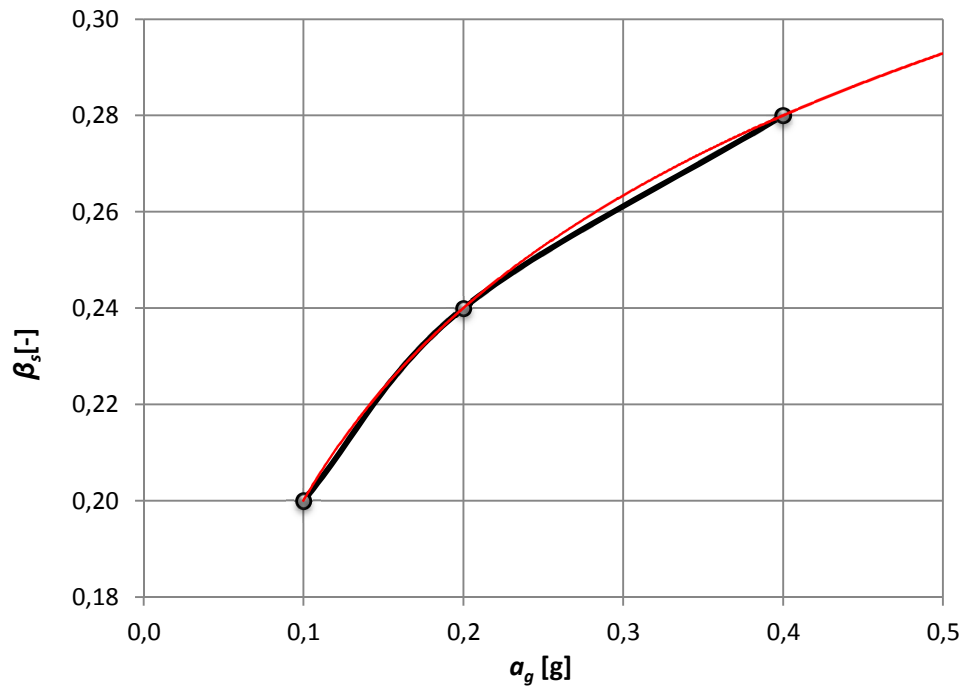


Figura 3: estrapolazione eseguita per ottenere il valore di  $\beta_s$ .

Cautelativamente nel calcolo dei coefficienti sismici si è assunto  $\beta_s = 0.30$ :

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.166$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_s = \pm 0.083$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 7 CARATTERISTICHE DI CALCOLO

### 7.1 Metodologia di calcolo

Le verifiche delle paratie sono condotte secondo il metodo degli Stati Limite, come prescritto dalle “Nuove norme tecniche sulle costruzioni” del 14 gennaio 2008.

Si eseguono verifiche agli stati limite ultimi, con lo scopo di verificare la sicurezza delle opere, e agli stati limite di esercizio, necessarie per verificare che i cedimenti attesi siano compatibili con la funzionalità dei vari elementi e che i tassi di lavoro all’interno delle strutture garantiscano i livelli prestazionali richiesti per tutto il periodo di vita utile delle opere.

### 7.2 Verifiche agli stati limite ultimi

Sono effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO):
  - collasso per rotazione attorno ad un punto dell’opera;
  - collasso per carico limite verticale;
  - sfilamento di uno o più ancoraggi;
  - instabilità del fondo scavo;
  - sifonamento del fondo scavo;
  - instabilità globale dell’insieme terreno-opera;
- SLU di tipo strutturale (STR)
  - raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;
  - raggiungimento della resistenza in uno o più sistemi di contrasto;
  - raggiungimento della resistenza strutturale della paratia;

Per ogni stato limite considerato si accerta che sia soddisfatta la condizione:

$$E_d < R_d$$

dove  $E_d$  e  $R_d$  rappresentano rispettivamente le sollecitazioni e le resistenze di progetto. L’applicazione del metodo di verifica semiprobabilistico agli stati limite, nella forma proposta dal D.M. 14/01/2008, prevede l’applicazione di set di fattori di sicurezza parziali sulle azioni (A1 e A2, riportati nella Tabella 2), sui parametri geotecnici (M1 e M2, riportati nella Tabella 3) e sulle resistenze (R1, R2 e R3, riportati nella Tabella 4).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 2: Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi_k$	$\gamma_\phi$	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	$c_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	$\gamma_\square$	$\gamma_g$	1,0	1,0

Tabella 3: Coefficienti parziali dei parametri geotecnici del terreno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE
	(R1)	(R2)	(R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 4: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

Nel Progetto in oggetto le verifiche in fase statica sono effettuate secondo l'Approccio 1, applicando le seguenti combinazioni di carico (dove il segno '+' in ossequio alla normativa ha il significato di 'combinato con'):

- Combinazione 1: A1 + M1 + R1
- Combinazione 2: A2 + M2 + R2

Le verifiche sismiche vengono condotte imponendo pari ad uno tutti i coefficienti A delle due



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

combinazioni descritte per il caso statico. La verifica dimensionante è ovviamente quella con i parametri geotecnici ridotti:

$$(A2=1) + M2 + R1$$

Il dimensionamento geotecnico dei bulbi di ancoraggio si effettua con riferimento alla seguente combinazione di coefficienti:

$$A1+M1+R3$$

Il fattore parziale R3 assume il valore 1.1 e 1.2 in funzione del tipo di tirante, rispettivamente provvisorio o permanente, come riportato nella Tabella 6.6.I del D.M. 14/02/2008.

In accordo con la Circolare 617 del 02.02.2009 l'analisi di stati limite per raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali o nei vincoli è svolta con la peggiore delle seguenti combinazioni:

- Combinazione 1 dell'Approccio 1 (analisi statica);
- Combinazione 1 dell'Approccio 1, nella quale però i coefficienti A1 devono essere posti pari ad uno (analisi sismica).



La verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera è effettuata secondo l'approccio 1, combinazione2:

$$A2+M2+R2$$

In accordo con la Tabella 6.8.I del D.M. 14/02/2008 il coefficiente parziale sulle resistenza R2 è pari a 1.1, mentre i coefficienti A2 e M2 sono quelli già citati sopra. In fase sismica, l'analisi viene condotta ponendo pari ad uno tutti i coefficienti A e cercando ancora un fattore di sicurezza sulle resistenze pari a 1.1.

### **7.3 Verifiche agli stati limite di esercizio e a fessurazione**

Le verifiche agli SLE e a fessurazione sono eseguite con riferimento ai valori caratteristici delle azioni e dei parametri di resistenza dei materiali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 7.4 Spinta delle terre

### 7.4.1 Coefficienti di spinta in fase statica

Il coefficiente di spinta a riposo dei terreni considerati è stato calcolato secondo il procedimento dell'equilibrio limite di Rankine:

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

I valori dei coefficienti di spinta attiva ( $K_a$ ) sono stati calcolati secondo la relazione di Coulomb, mentre i coefficienti di spinta passiva ( $K_p$ ) secondo la relazioni di Rankine: il valore dell'angolo di attrito terreno-paratia ( $\delta$ ) è stato assunto nullo per il calcolo delle spinte.

La relazione di Coulomb per il calcolo del coefficiente di spinta attiva, con le condizioni assunte, è la seguente:

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

dove:

- $\alpha$  | angolo di inclinazione rispetto alla verticale del paramento di monte del muro
- $\beta$  | angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale del terreno a monte del muro
- $\phi$  | angolo di attrito efficace del terreno a monte del muro
- $\delta$  | angolo di attrito terreno-muro

La relazione di Rankine per il calcolo della spinta passiva è invece:

$$K_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$$

In Tabella 5 sono riassunti i coefficienti di spinta utilizzati nei calcoli; il pedice 'h' indica che i coefficienti di spinta attiva e passiva sono stati calcolati in direzione orizzontale.

Strato	S.L.	Parametri del terreno	Approccio	$\phi$ [°]	$K_0$	$K_{ph}$ $i^{(*)} = 0^\circ$	$K_{ah}$ $i^{(*)} = 25^\circ$
--------	------	-----------------------	-----------	---------------	-------	---------------------------------	----------------------------------

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Depositi terrazzati marini	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	4.204	0.321
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	4.204	0.321
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	3.256	0.448
Sabbie e ghiaie di Messina	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	4.204	0.321
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	4.204	0.321
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	3.256	0.448

Tabella 5: Coefficienti di spinta caso statico ( $i$  = pendenza di terreno a monte della paratia).

#### 7.4.2 Coefficienti di spinta in fase sismica

I coefficienti di spinta attiva in fase sismica sono stati valutati mediante la relazione di Mononobe – Okabe.

$$K_{a,sism} = \frac{\sin^2(\alpha + \phi - \vartheta)}{\cos \vartheta \cdot \sin^2 \phi \cdot \sin(\alpha - \vartheta - \delta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta - \vartheta)}{\sin(\alpha - \vartheta - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

Dove, oltre ai termini il cui significato è già stato esposto in precedenza, si assume

$$\vartheta = \arctan\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right), \text{ con } K_v = 0.$$

I coefficienti di spinta passiva in fase sismica sono stati invece valutati mediante la relazione di Soubra.

In Tabella 6 sono riassunti i coefficienti di spinta in fase sismica per i terreni in esame:

Strato	S.L.	Parametri del terreno	Approccio	$\phi$ [°]	$K_0$	$K_{ph}$ $i^{(*)} = 0^\circ$	$K_{ah}$ $i^{(*)} = 25^\circ$
Depositi terrazzati marini	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	3.775	0.668
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	2.854	0.919
Sabbie e ghiaie di Messina	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	3.775	0.668
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	2.854	0.919

Tabella 6: Coefficienti di spinta in fase sismica ( $i$  = pendenza di terreno a monte della paratia).

## 8 FASI COSTRUTTIVE

Nel seguito vengono brevemente descritte le fasi esecutive per la realizzazione dell'opera in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

oggetto:

- Realizzazione della paratia in micropali a monte dell'opera definitiva.
- Scavo di 4m a valle della berlinese al fine di creare un piano regolare per la realizzazione dei diaframmi in c.a..
- Realizzazione dei diaframmi in c.a. mediante benna mordente.
- Getto della trave di testata della paratia.
- Ritombamento e ripristino dell'area interessata dagli scavi a monte dei diaframmi, con posizionamento della canaletta dietro l'opera.
- Scavo parziale fino a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del primo ordine di tiranti, vale a dire circa 4m al di sotto del limite superiore della trave di testata.
- Esecuzione e tesatura del primo ordine di tiranti.
- Scavo fino a fondo scavo.
- Realizzazione del cordolo di appoggio del pannello di rivestimento in pietra.
- Posizionamento del pannello di rivestimento in pietra e getto del riempimento in calcestruzzo, armato con una rete elettrosaldata e dotato di nicchie in corrispondenza delle teste dei tiranti per garantirne l'ispezionabilità.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 9 MODELLO DI CALCOLO

### 9.1 Caratteristiche generali

La tabella seguente riporta le caratteristiche generali delle paratie in progetto.

#### Diaframmi

sezione	120cmx250cm
Lunghezza massima	13m
Materiale	Cemento armato

#### Berlinese

sezione	Φ219.1/20mm
Lunghezza massima	9m
Materiale	S355
Diametro di perforazione	300mm
Interasse	0.4m

#### Tiranti attivi

Numero di ordini	1
diametro di perforazione ≥	140 mm
Trefoli	4
Interasse	1 per ogni pannello per tutti gli ordini
Inclinazione sull'orizzontale	30° (1° ordine)
Tipo tirante	IRS - ad iniezioni ripetute e selettive

Il bulbo dei tiranti verrà eseguito ad iniezioni ripetute e selettive con una valvola al metro lineare di fondazione.

In sommità della paratia è prevista una trave di testata di calcestruzzo armato che lega i pannelli tra loro. Le altezze relative alla paratia sono comprensive dell'altezza della trave di testata, che ha sezione minima 120cmx200cm.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il dimensionamento delle paratie è stato eseguito attraverso l'uso del programma Paratie Plus 2011.

## 9.2 Dimensionamento della paratia

Nel paragrafo in oggetto si dimensiona sia la paratia costituita da diaframmi definitivi in c.a. di spessore 120cm che la paratia in micropali provvisoria. Per entrambe sono state studiate le situazioni più gravose e anche rappresentative della gran parte dell'opera:

- Sezione S1: paratia in micropali provvisoria, altezza massima 4m.
- Sezione S2: un ordine di tiranti, altezza massima 5.3m.

In ottemperanza a quanto indicato nel paragrafo 3.2.3.6.2.1 del documento GCG.F.03.06 delle specifiche tecniche l'altezza reale è stata incrementata di 0.5m, ottenendo un'altezza di calcolo di 5.8m.

I tiranti sono definitivi e, come tali, dovranno essere necessariamente ispezionabili. Per questa ragione il riempimento in c.a. posto davanti alla porzione fuori terra della paratia presenta una nicchia in corrispondenza delle teste dei tiranti, resa accessibile grazie alla presenza di una parte rimovibile nel pannello in pietra di rivestimento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 9.3 Fasi di modellazione

### 9.3.1 Sezione S1

Di seguito si riportano gli stage (step) di calcolo della paratia in micropali provvisoria, la cui quota di riferimento, coincidente con la testa della paratia, è posta a 0.0m:

#### Stage 0: CONDIZIONE GEOSTATICA

Corrisponde alla fase geostatica iniziale. La quota del terreno a monte e a valle della paratia è la stessa. A monte della paratia è stata assegnata la pendenza media del pendio, pari a 25°.

#### 1° stage: SCAVO A QUOTA -2.0m

Corrisponde alla fase di scavo intermedia a -2.0m.

#### 2° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -4m

Corrisponde alla fase di scavo a -4m.

Le analisi della paratia in micropali sono state condotte solo in condizioni statiche in quanto la vita utile della struttura è inferiore a 2 anni. Inoltre, per ridurre gli spostamenti in testa è stato considerato un angolo d'attrito terreno-micropali pari a 0.5 volte l'angolo d'attrito del terreno in sito.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

### 9.3.2 Sezione S2

Di seguito si riportano le fasi della modellazione, accompagnate da una sezione tipologica per meglio comprenderne la successione.

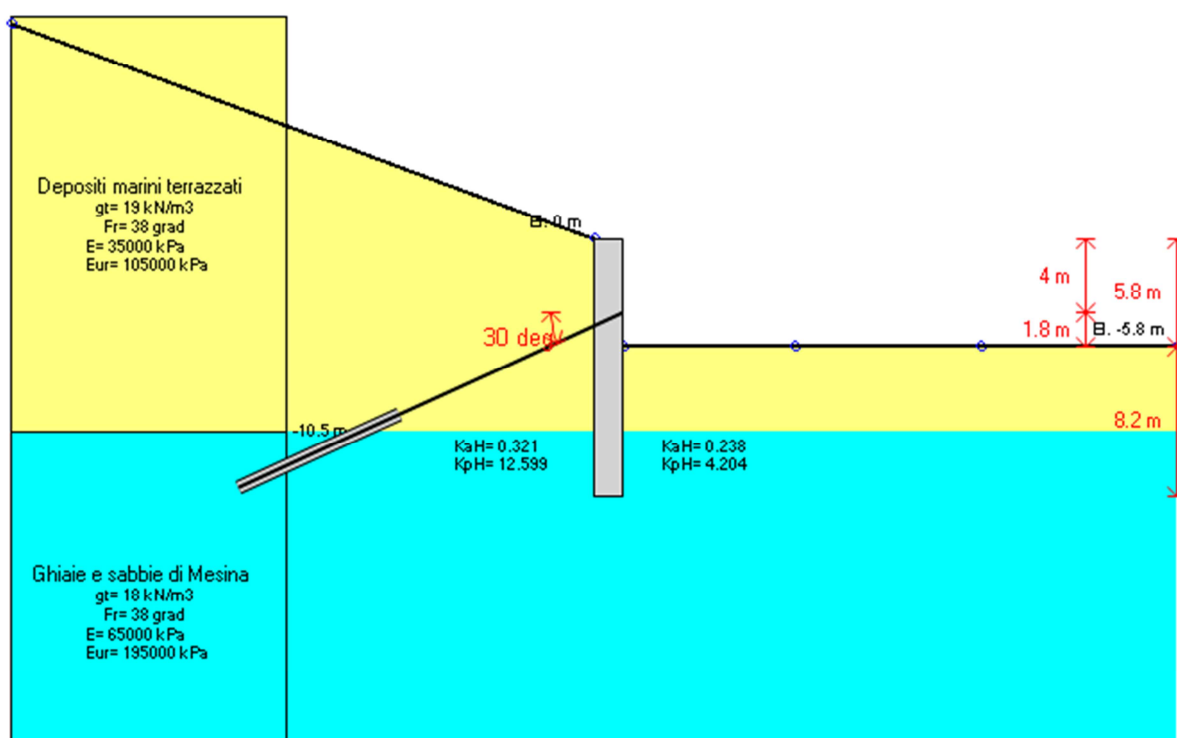


Fig. 1: Schema sezione

Si riportano di seguito gli stage (step) di calcolo, la quota di riferimento 0.0 coincide con la testa della paratia:

#### Stage 0: CONDIZIONE GEOSTATICA

Corrisponde alla fase geostatica iniziale. La quota del terreno a monte e a valle della paratia è la stessa. A monte della paratia è stata assegnata la pendenza media del pendio, pari a 25°.

#### 1° stage: SCAVO A QUOTA -4.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -4.5m. al fine di poter mettere in opera il primo ordine di tiranti.

#### 2° stage: TIRANTE I ORDINE

In tale fase viene applicato il primo ordine di tiranti a -4.0m.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -5.8m

Corrisponde alla fase di scavo a -5.8m.



4° stage: SISMA

In questa fase si simula l'azione sismica come descritto nel Capitolo 6.

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche dei tiranti utilizzate nei calcoli:

<b>Ordine</b>	<b>Quota [m]</b>	<b>n. trefoli</b>	<b><math>\alpha</math> [°]</b>	<b>interasse [m]</b>	<b><math>L_{libera}</math> [m]</b>	<b><math>L_{bulbo}</math> [m]</b>	<b>Tiro di collaudo [kN]</b>	<b>Tiro iniziale [kN]</b>
I	-4	4	30	2.5 (1 x pannello)	10	8	550	450

*Tabella 7: Caratteristiche dei tiranti della sezione S2.*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

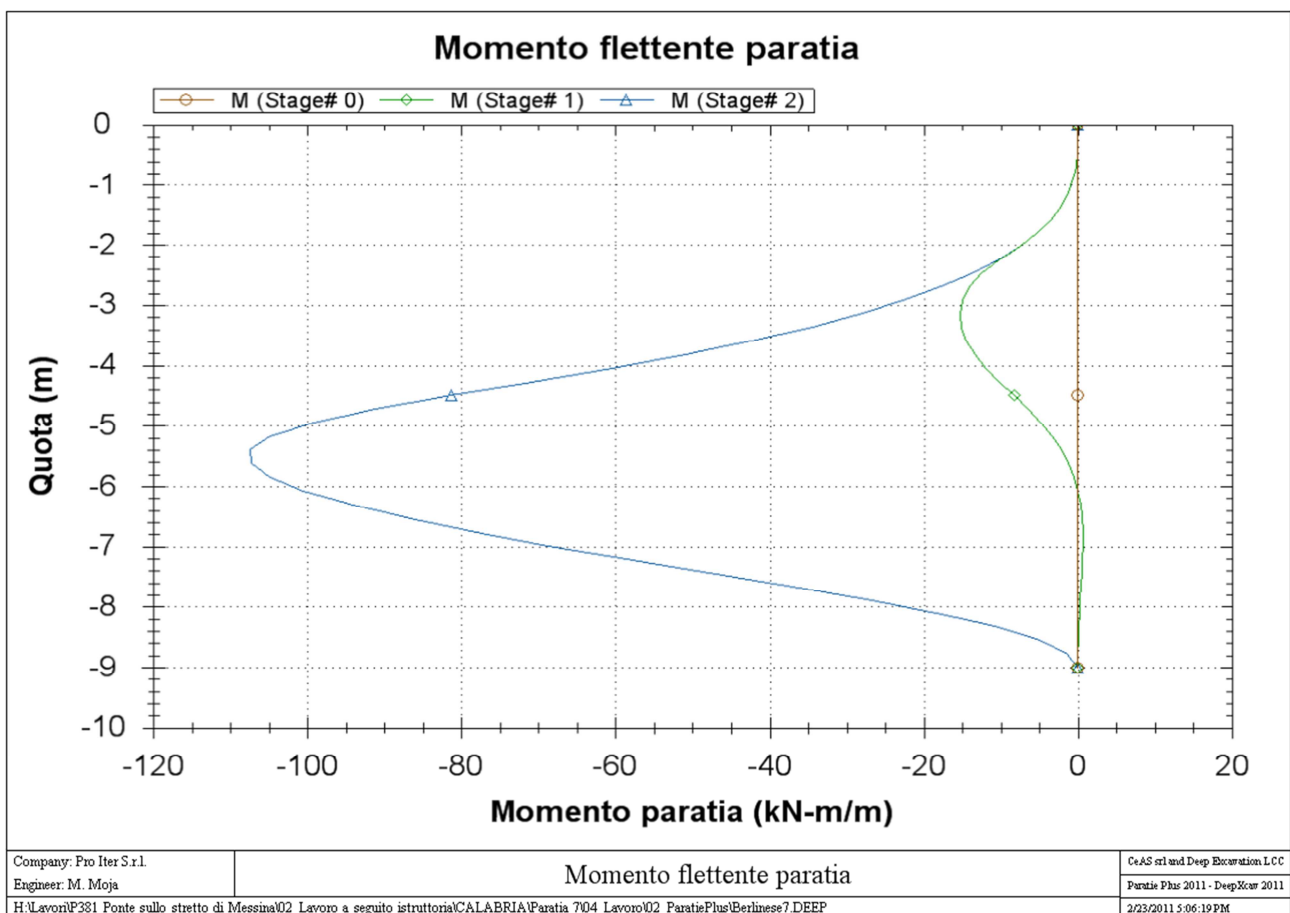
## 9.4 Risultati delle analisi



### 9.4.1 Sezione S1

#### 9.4.1.1 Diagrammi del momento flettente

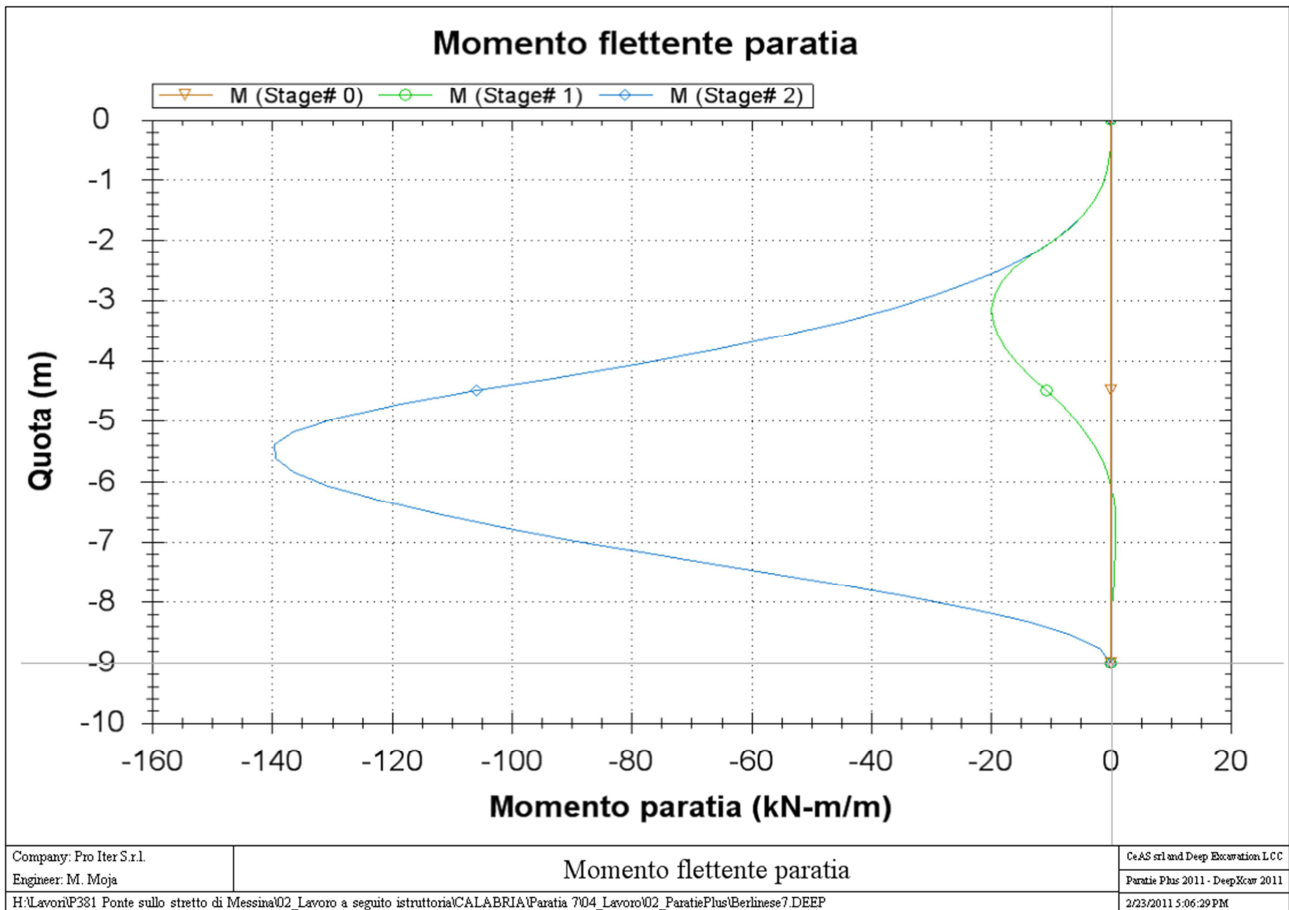
Di seguito si riportano i diagrammi del momento flettente nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.



#### SLE



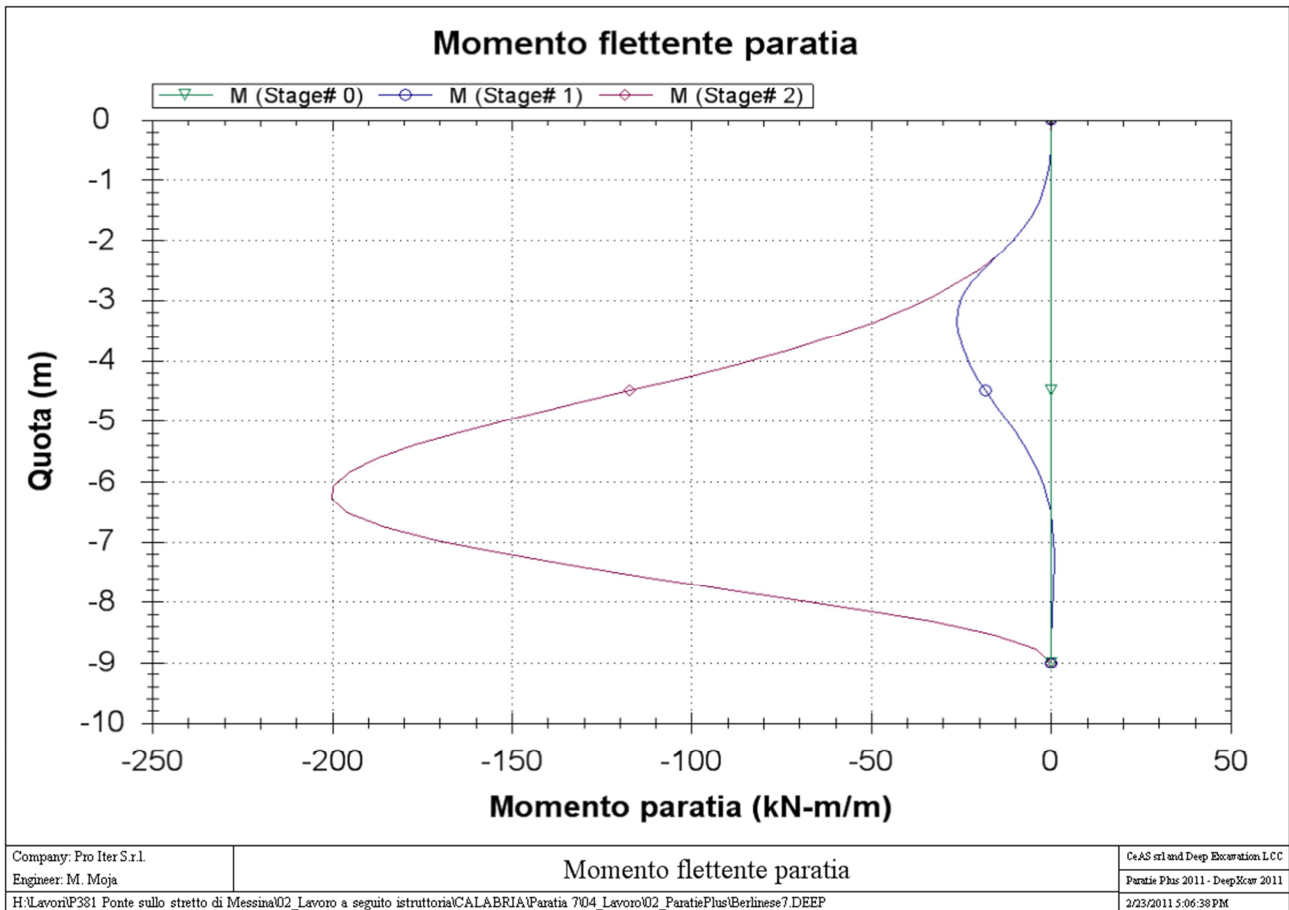
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1"> <tr> <th>Rev</th> <th>Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						



Comb1 (A1+M1+R1)



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Comb2 (A2+M2+R1)

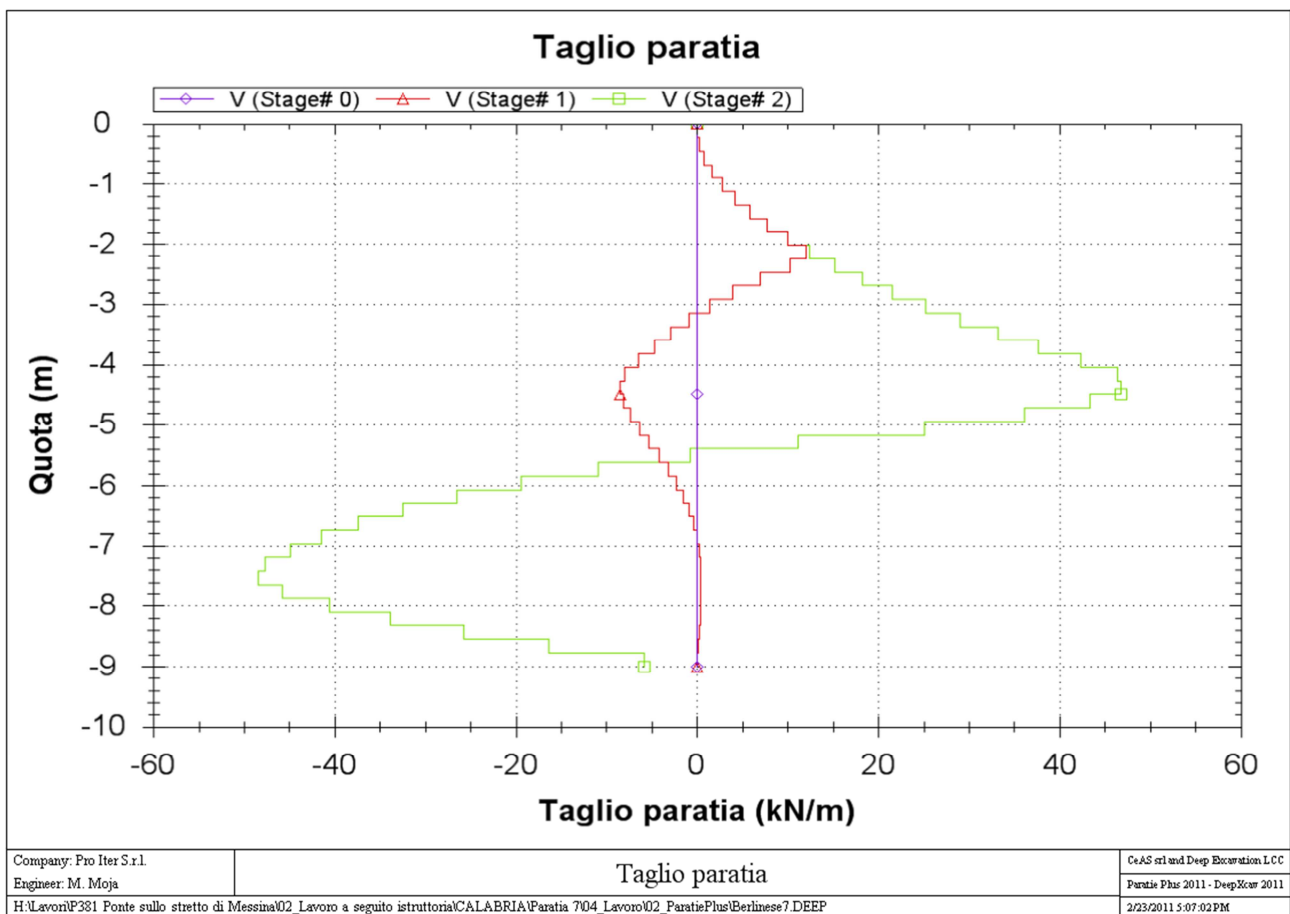




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Rev</th> <th style="text-align: left;">Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

### 9.4.1.2 Diagrammi dell'azione tagliante

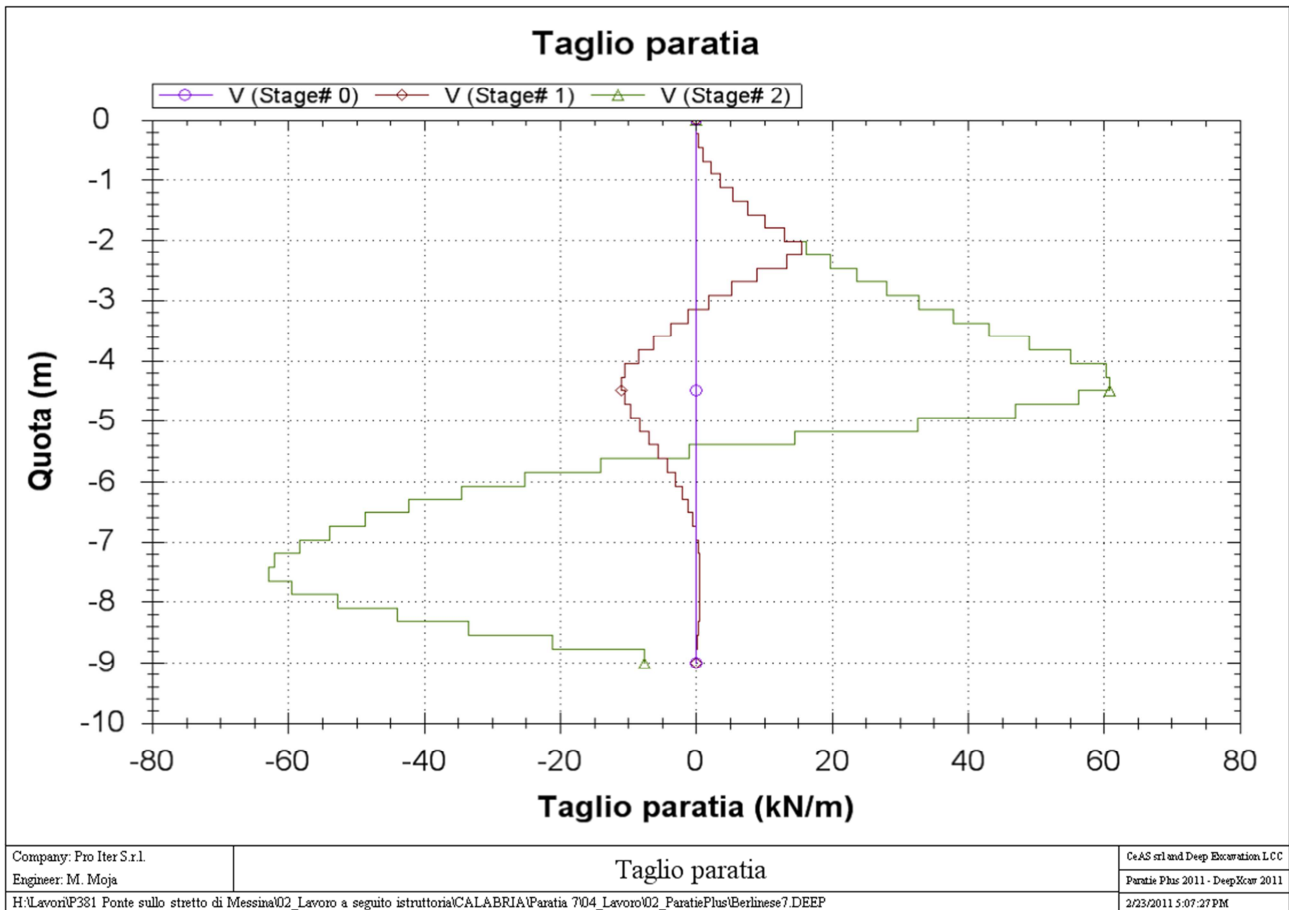
Di seguito si riportano i diagrammi dell'azione tagliante nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.


#### SLE



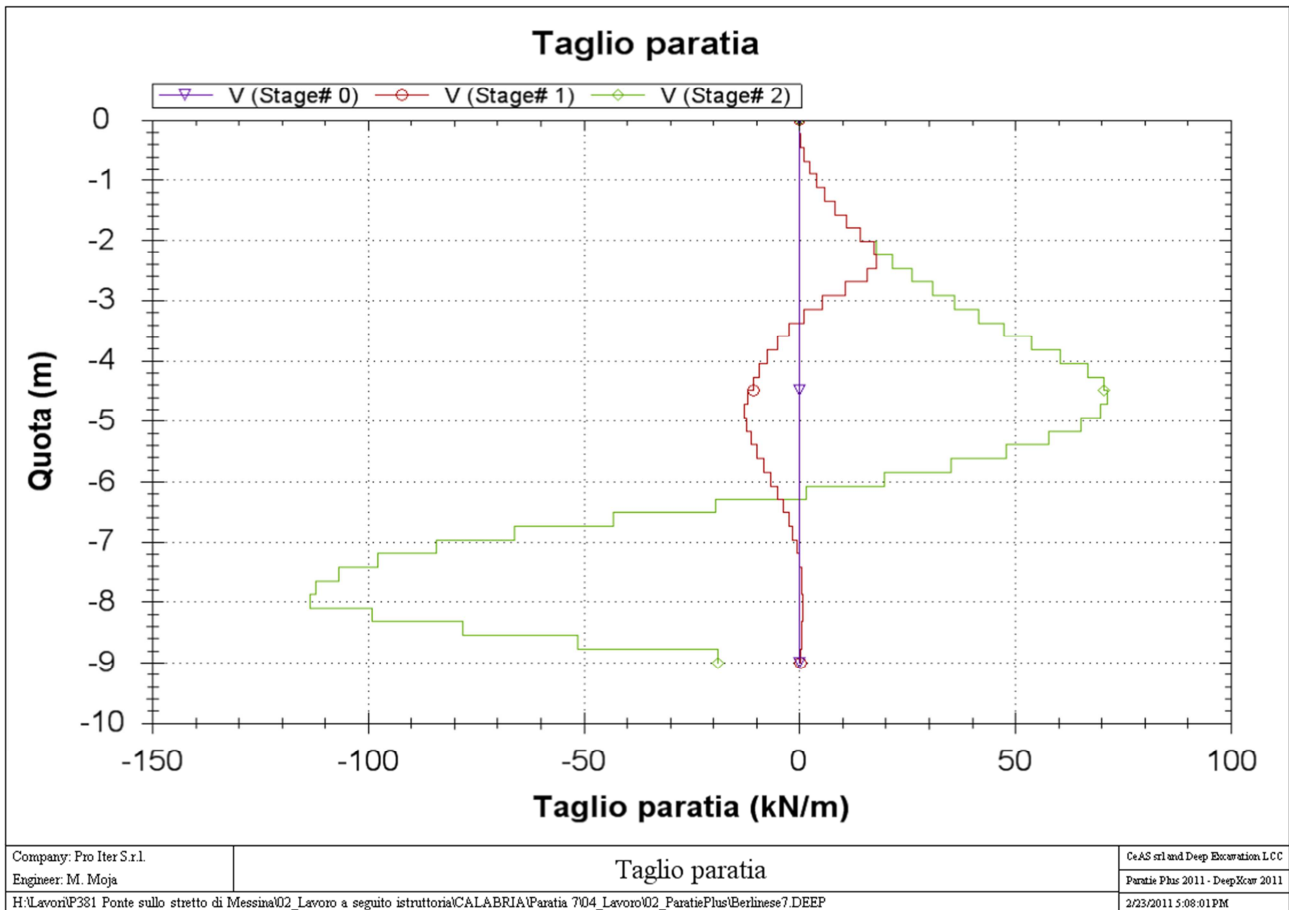
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1"> <tr> <th>Rev</th> <th>Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						



Comb1 (A1+M1+R1)



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Rev</th> <th style="text-align: left;">Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

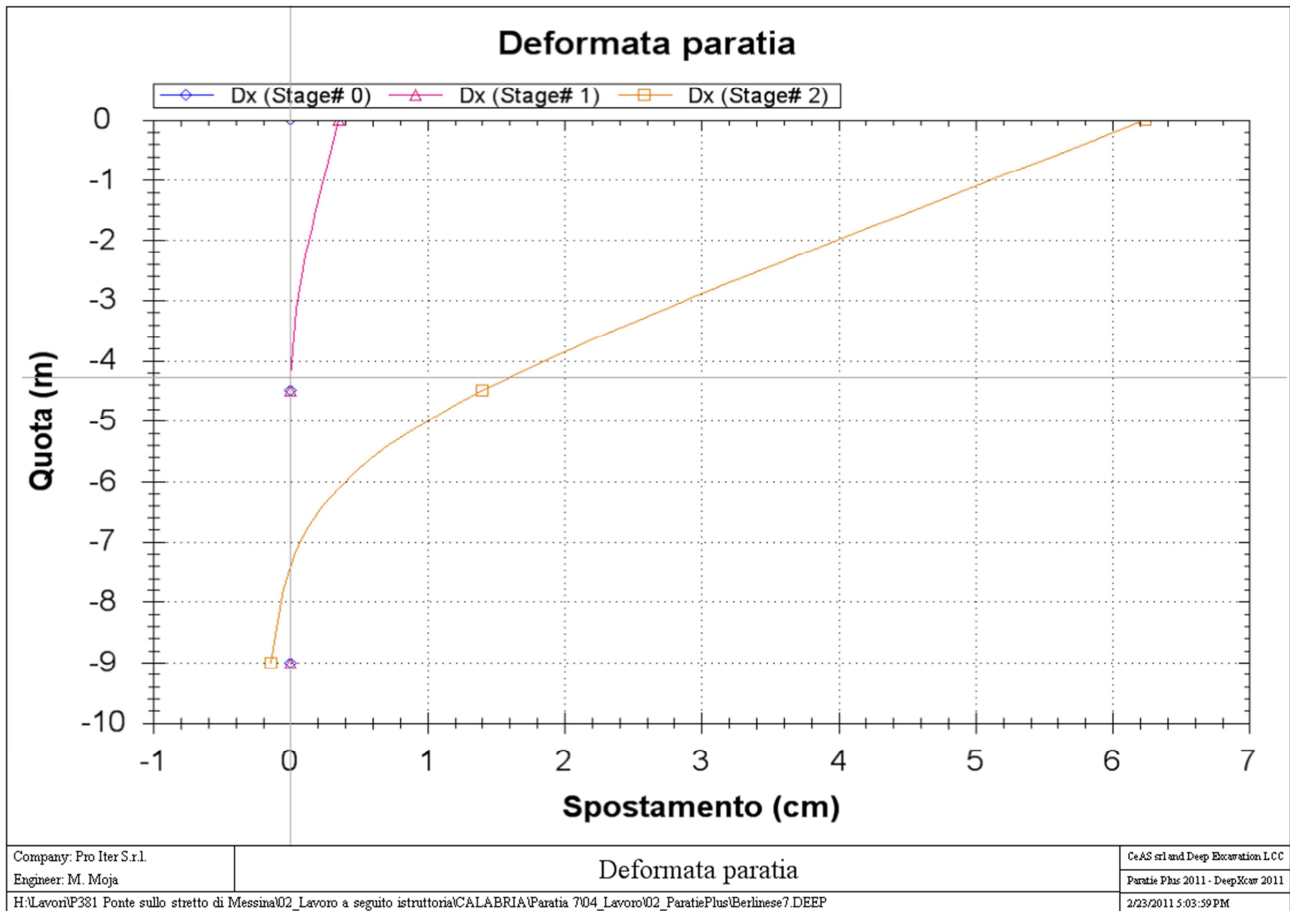
Comb2 (A2+M2+R1)



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



### 9.4.1.3 Diagrammi delle deformazioni

Di seguito si riportano i diagrammi delle deformazioni allo S.L.E. per metro lineare di paratia.



Il valore massimo di spostamento pari a circa 6cm è ritenuto ammissibile in virtù del fatto che l'opera è provvisoria.



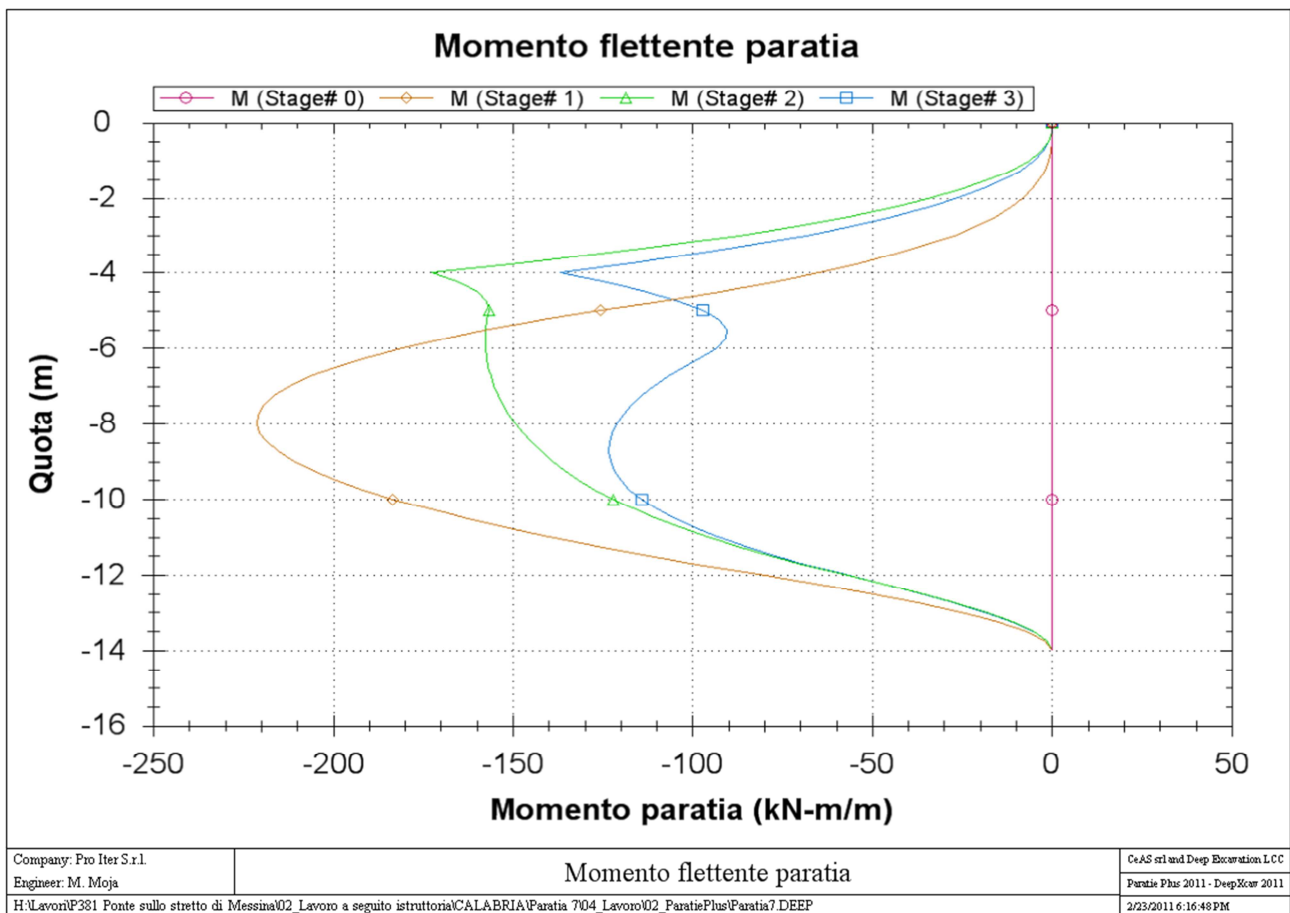
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



## 9.4.2 Sezione S2

### 9.4.2.1 Diagrammi del momento flettente

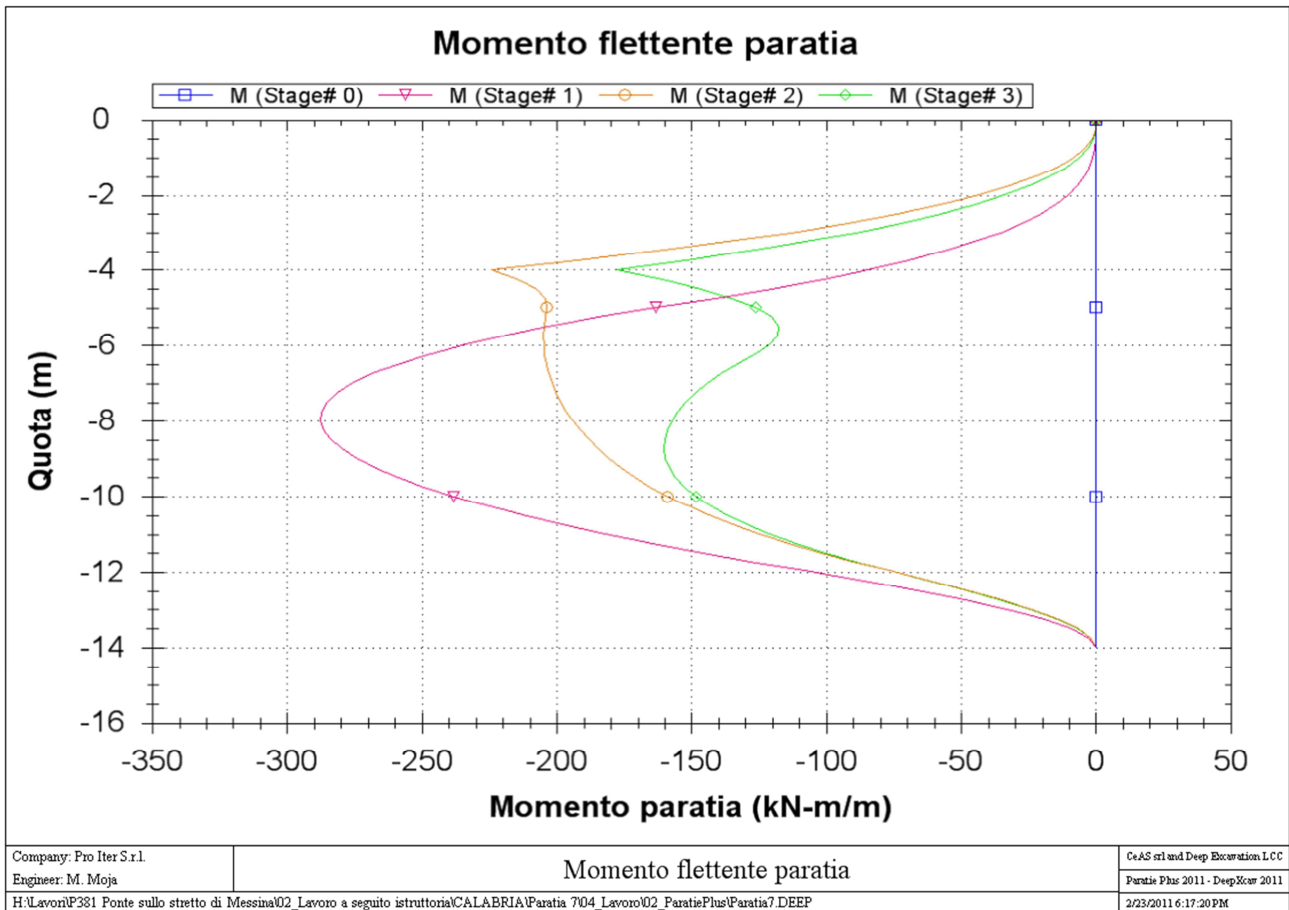
Di seguito si riportano i diagrammi del momento flettente nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.

#### SLE

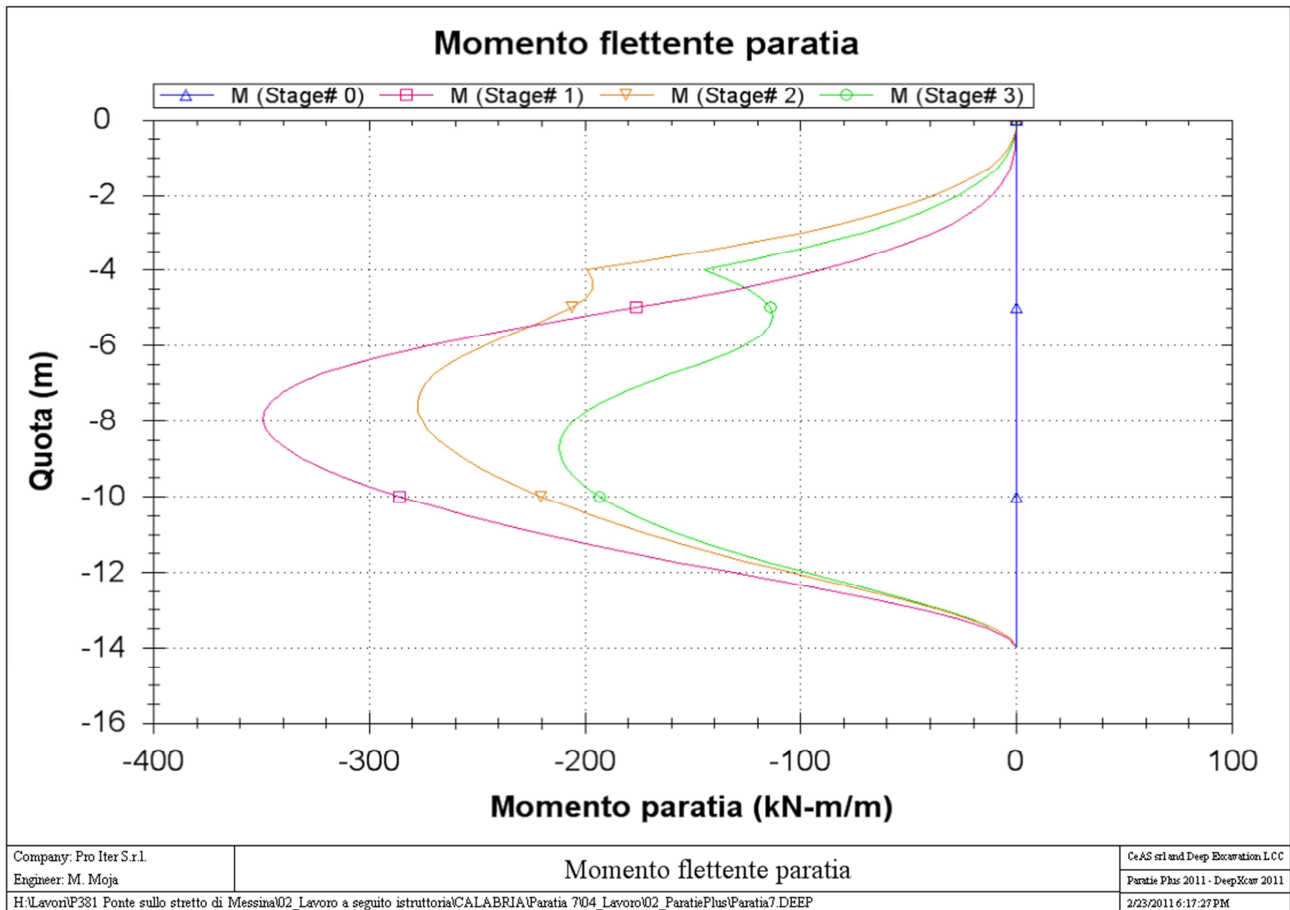




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Comb1 (A1+M1+R1)

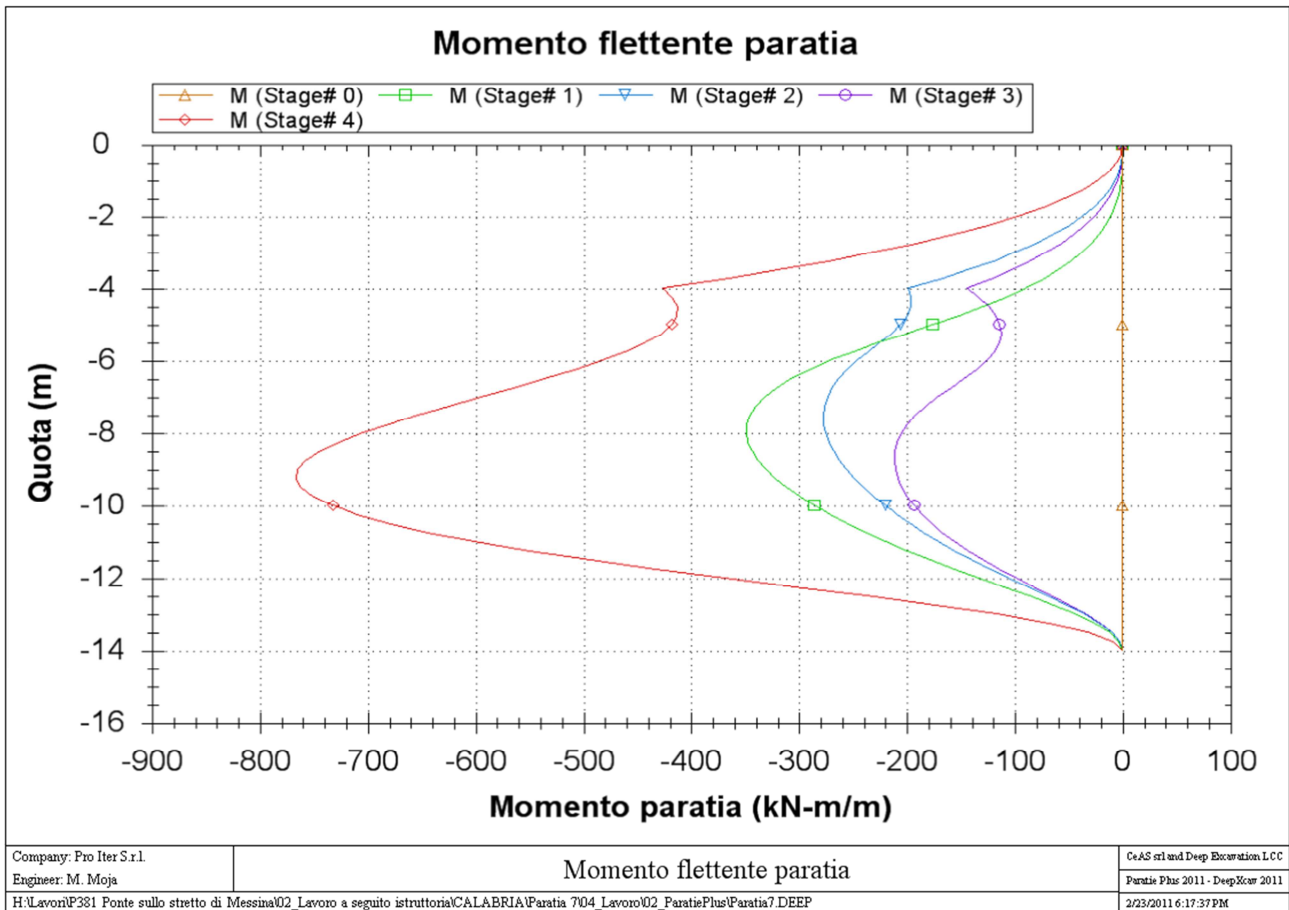


Comb2 (A2+M2+R1)

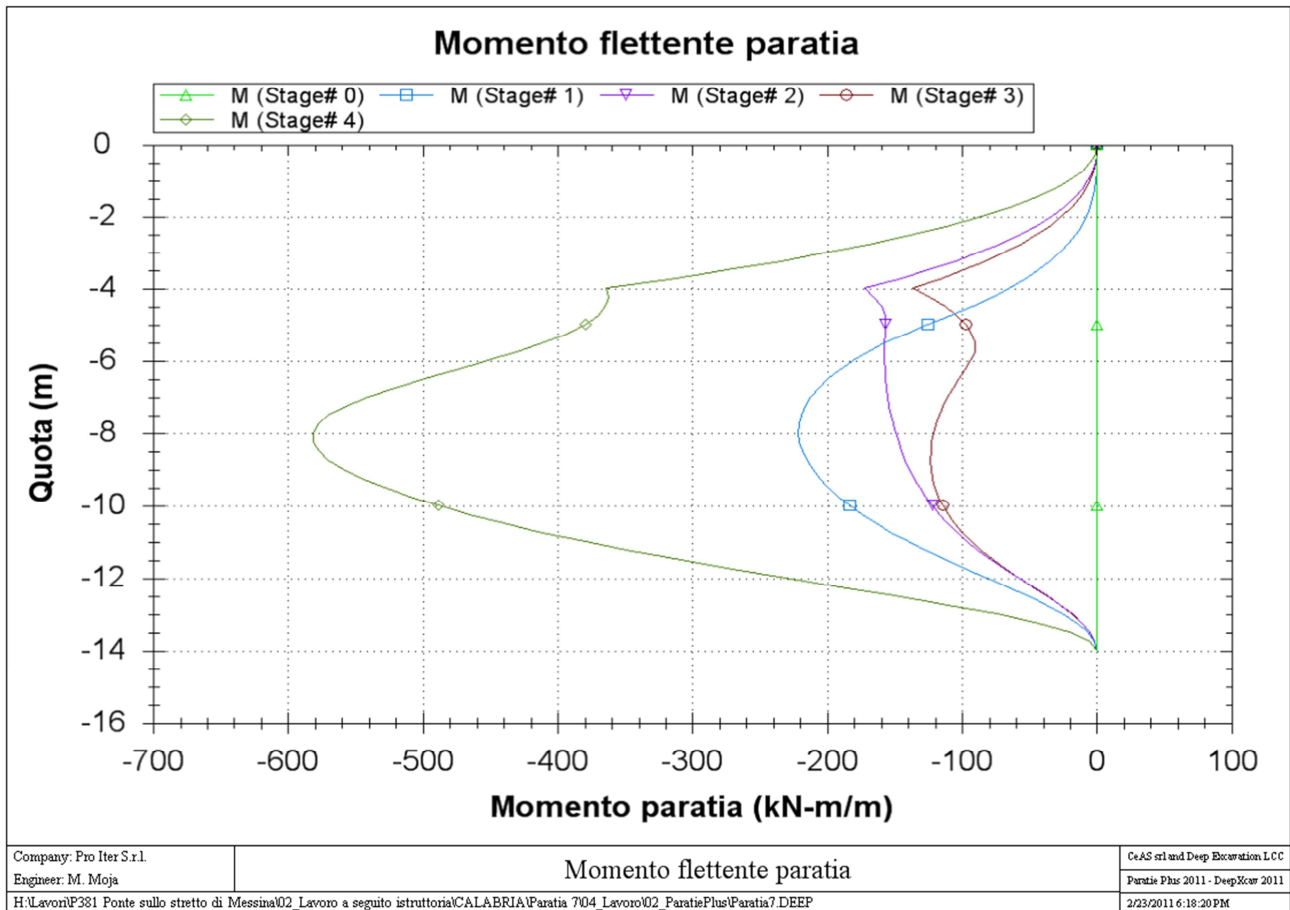




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Comb EQK - GEO (A2=1+M2+R1)



Comb EQK - STR (A2=1+M1+R1)

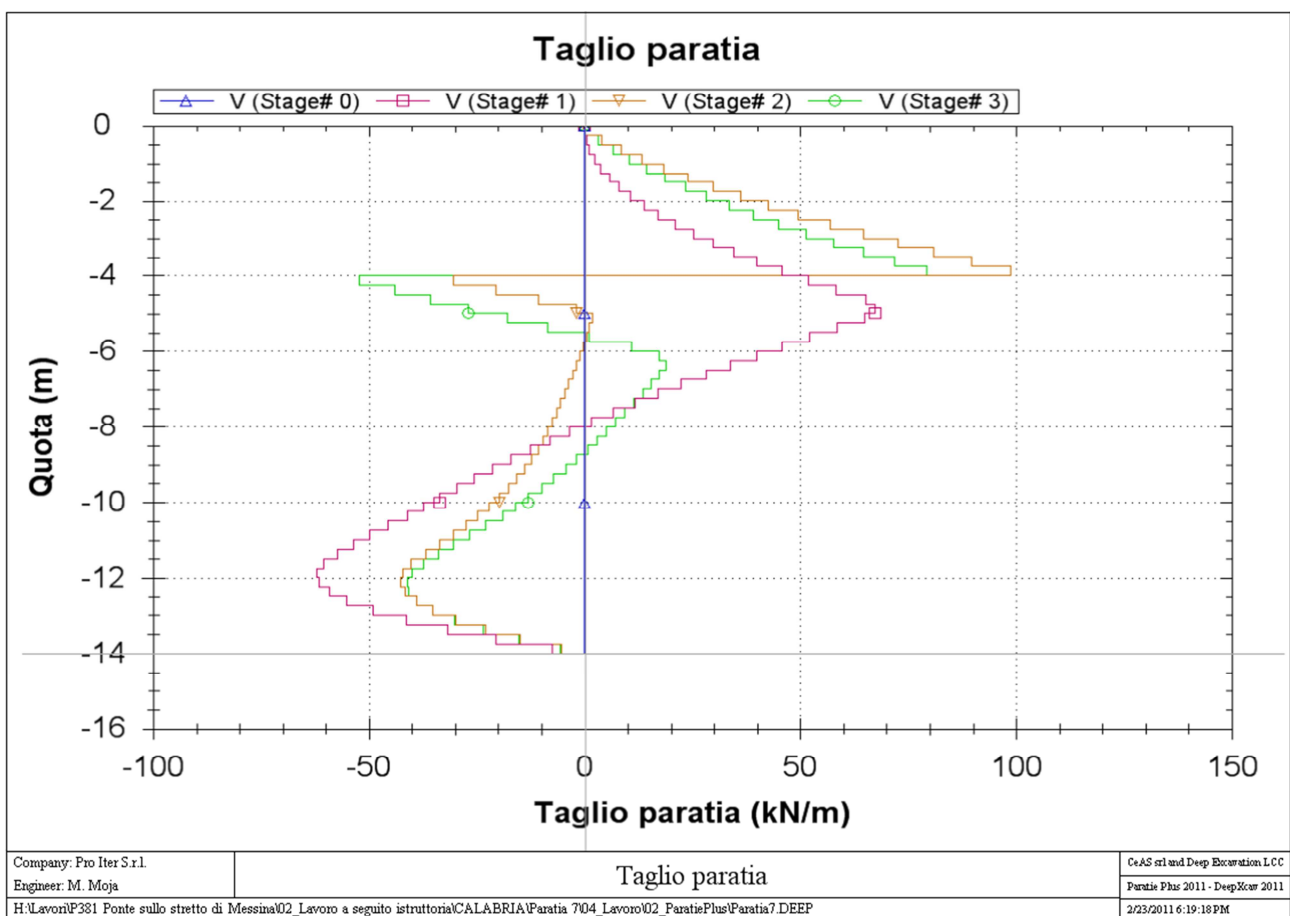


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Rev</th> <th style="text-align: left;">Data</th> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

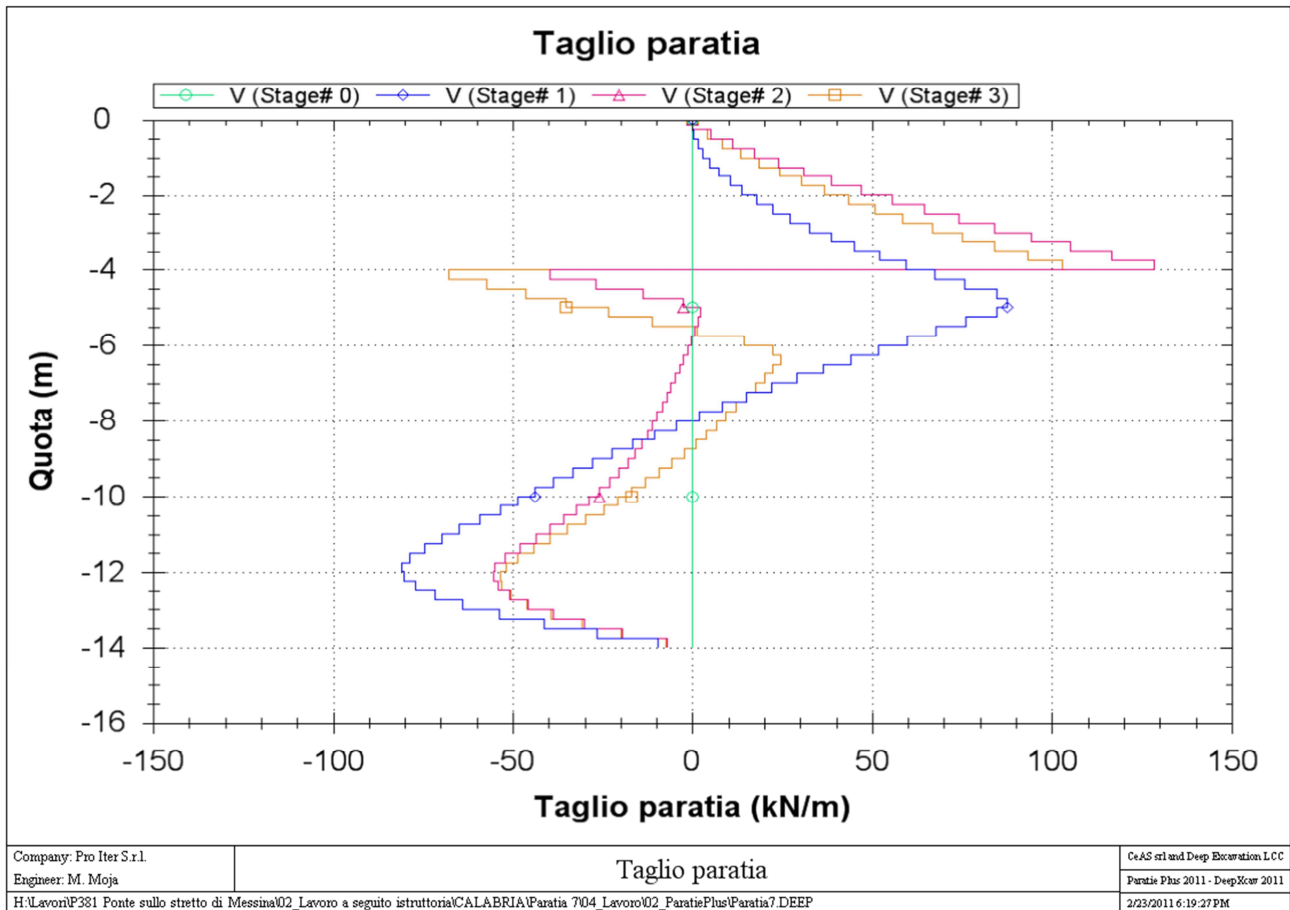
### 9.4.2.2 Diagrammi dell'azione tagliante



Di seguito si riportano i diagrammi dell'azione tagliante nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.

#### SLE

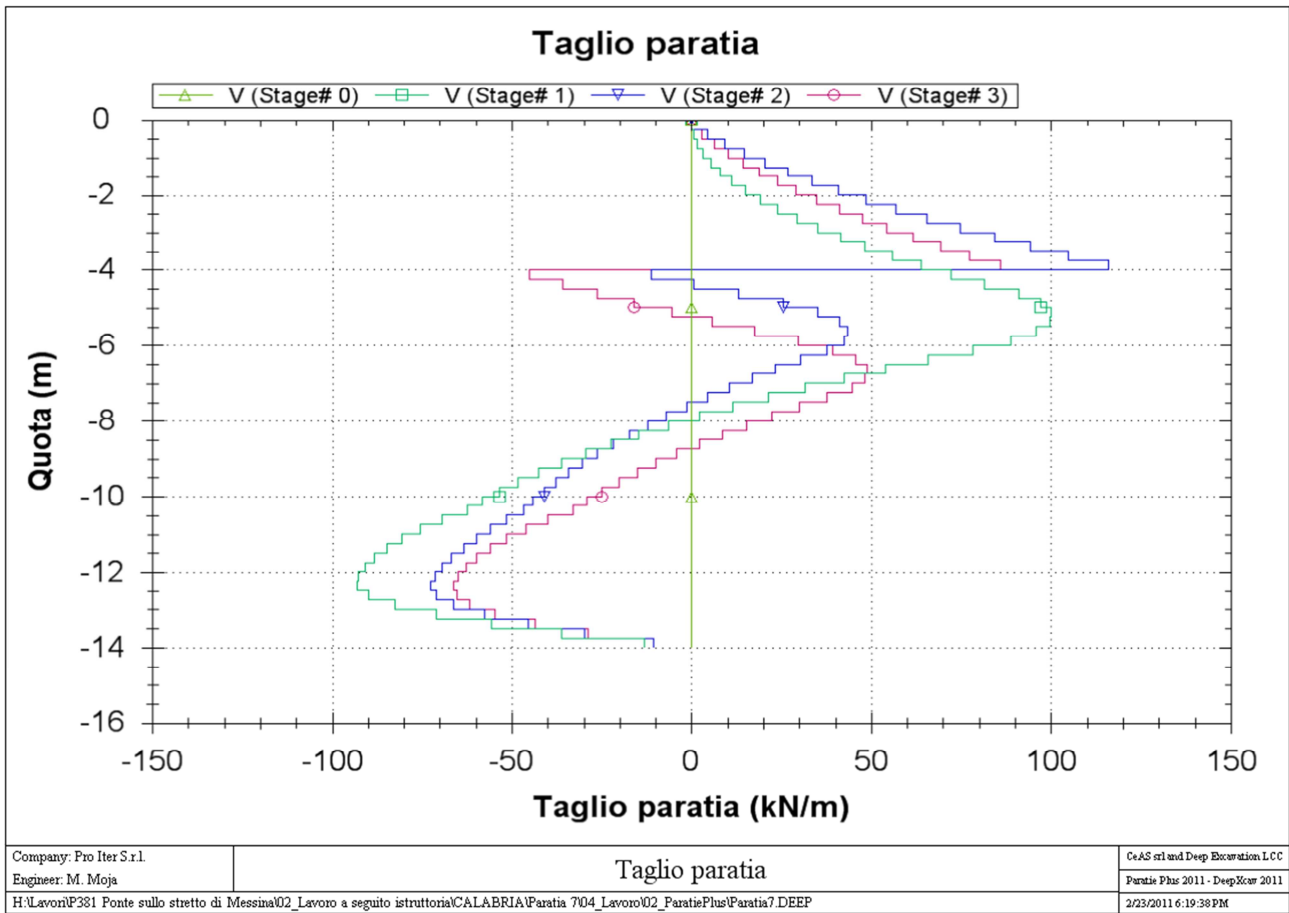


Comb1 (A1+M1+R1)



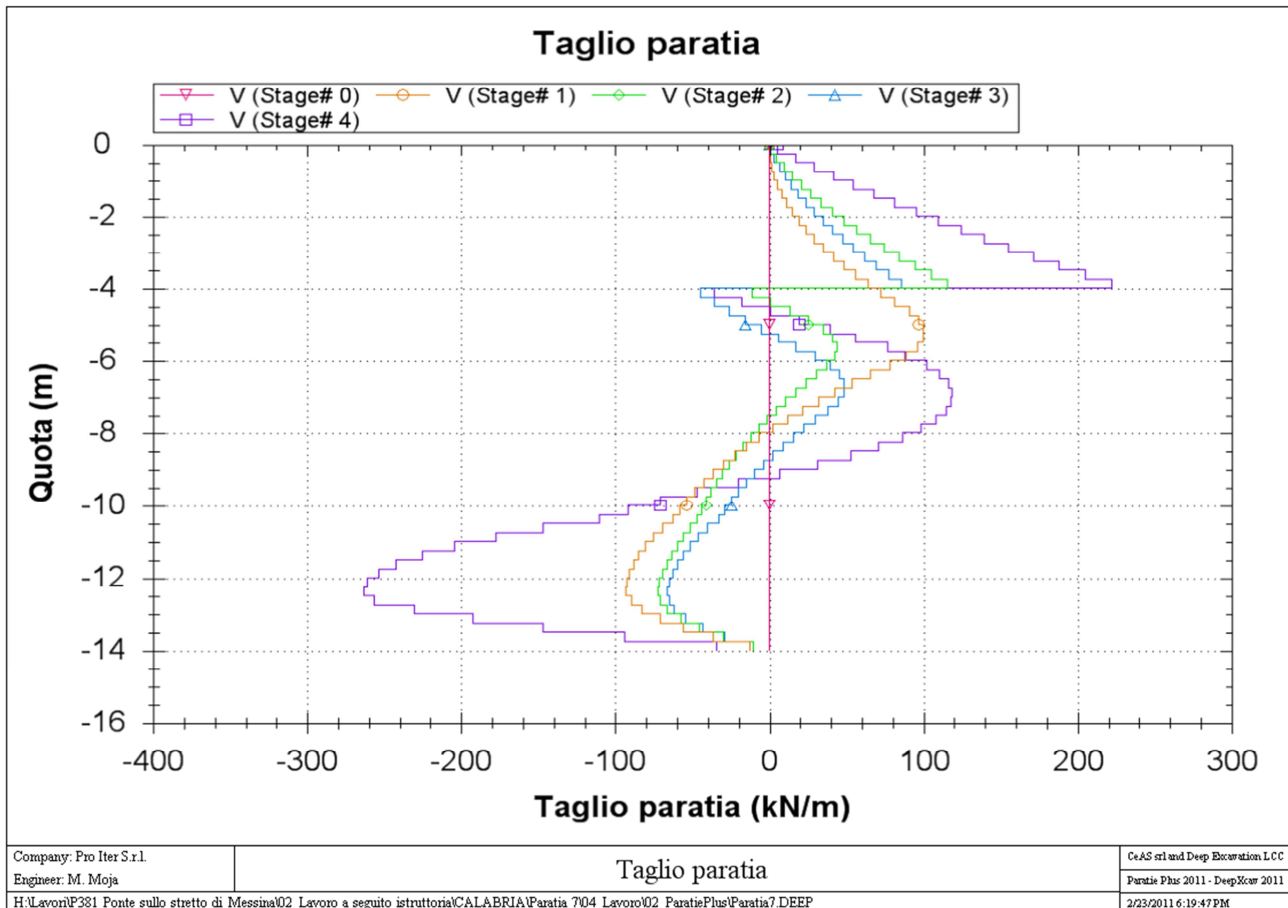
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: left;">Rev</th> <th style="text-align: left;">Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

Comb2 (A2+M2+R1)

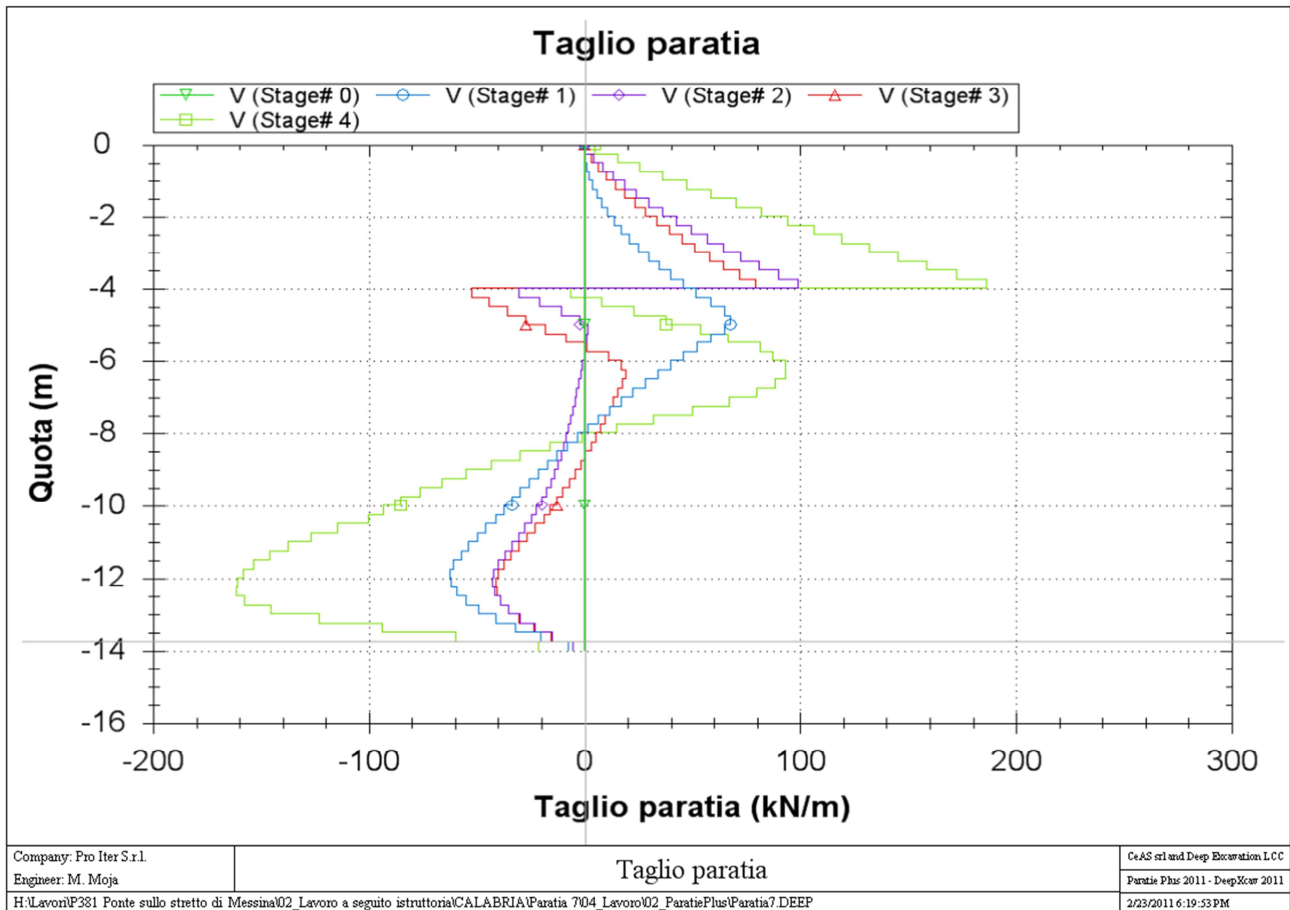






Comb EQK - GEO (A2=1+M2+R1)



Comb EQK - STR (A2=1+M1+R1)

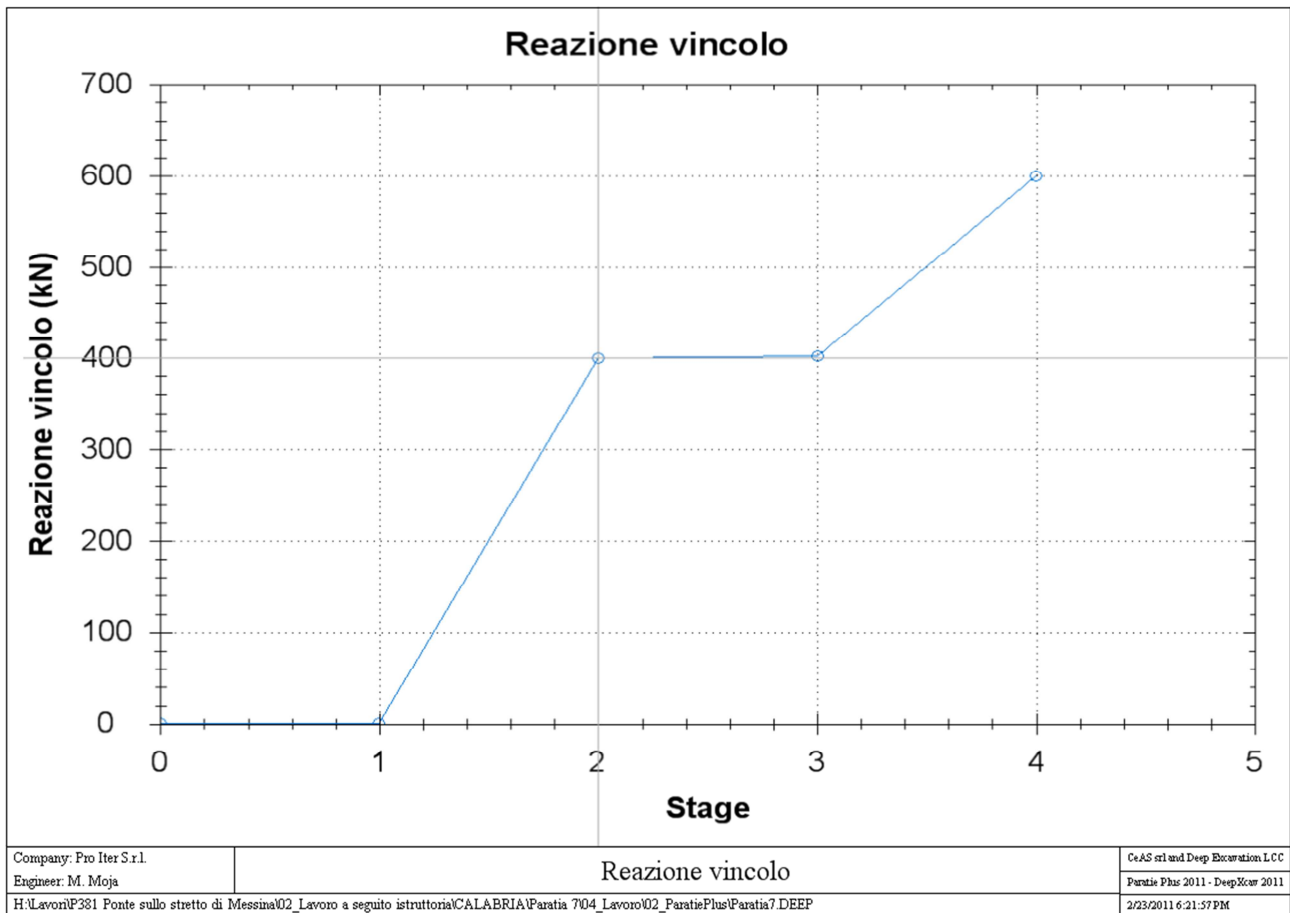




		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 9.4.2.3 Storia di carico dei tiranti

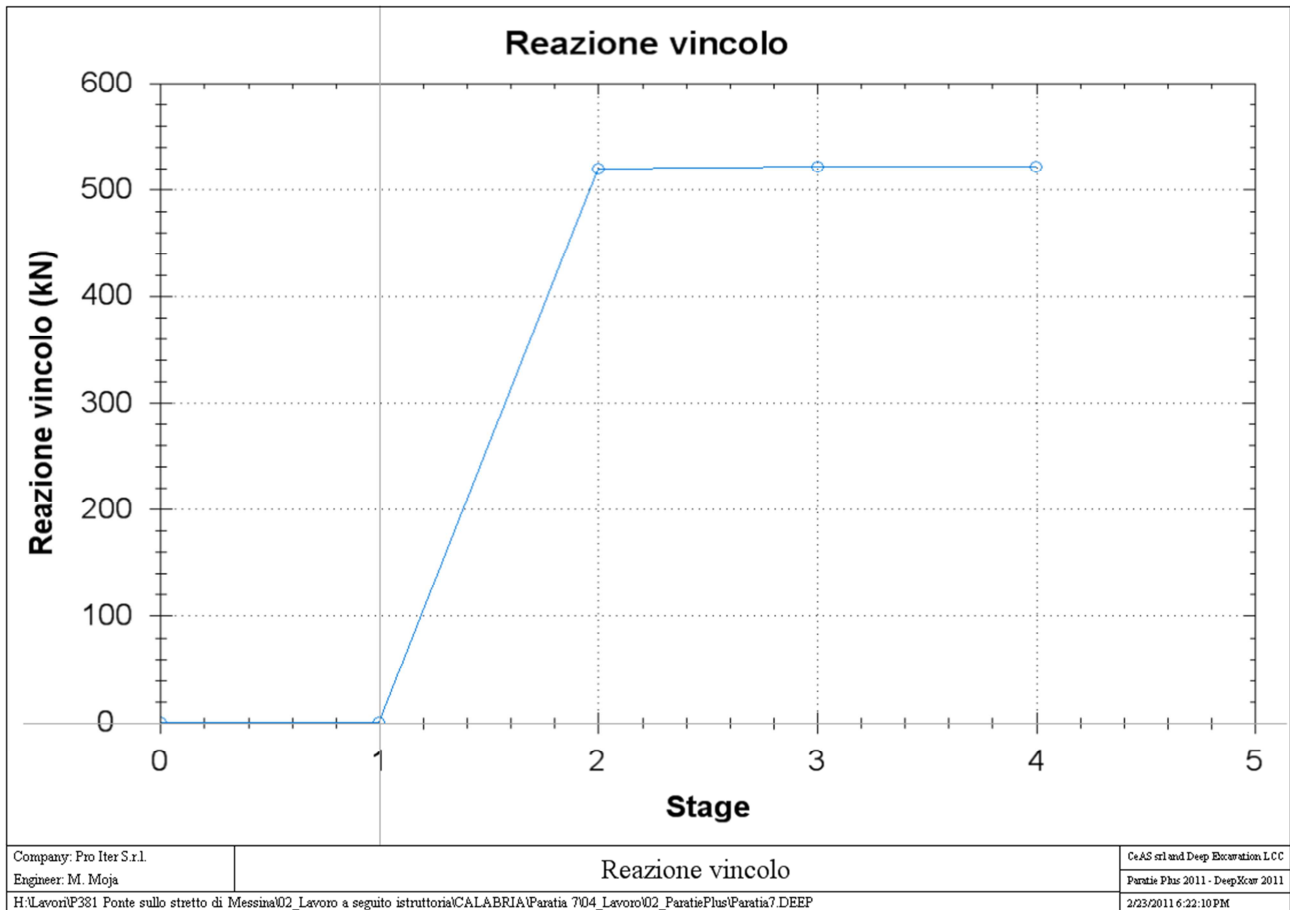
Di seguito si riporta la storia di carico dei tiranti nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.



#### SLE



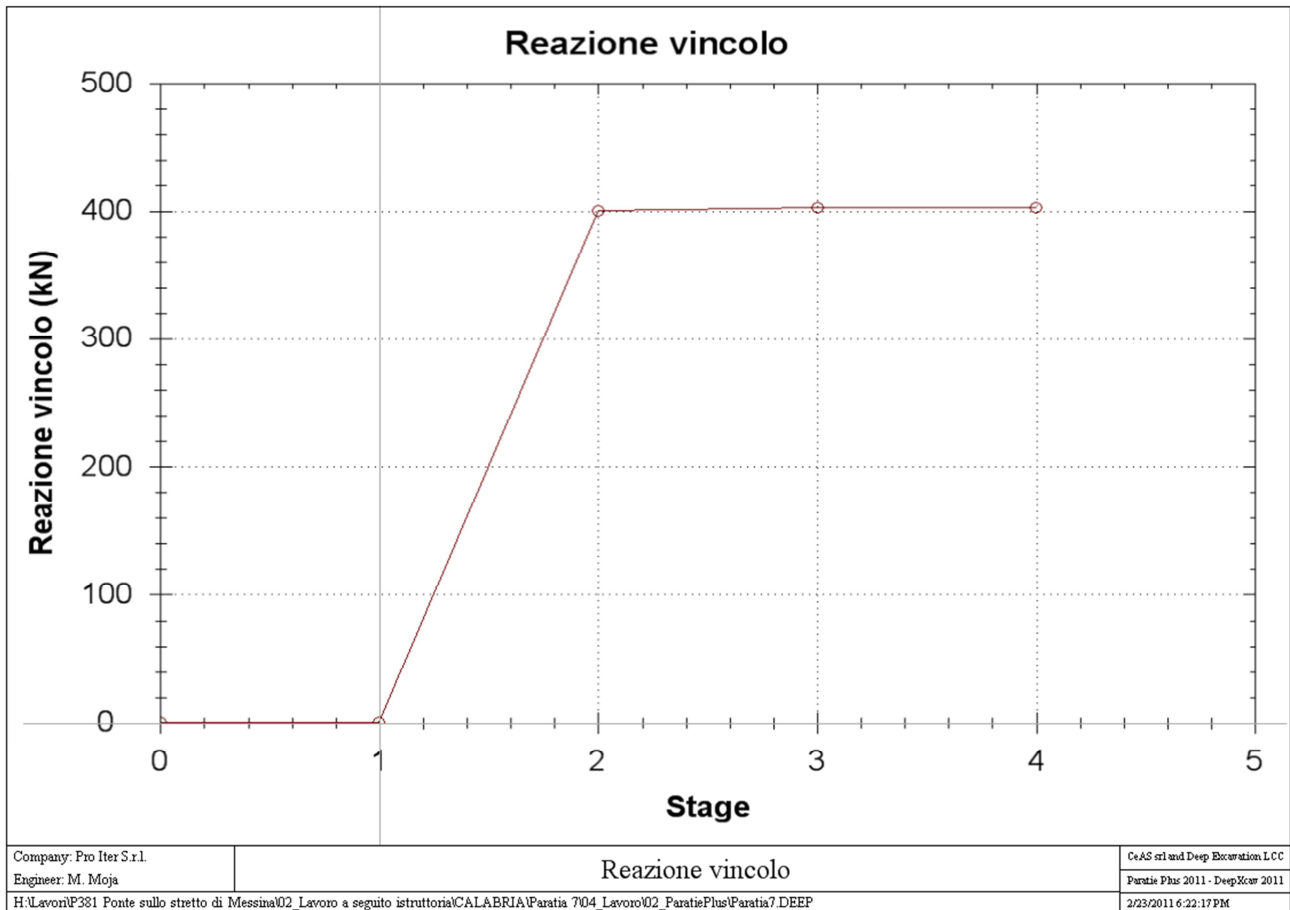
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011



Comb1 (A1+M1+R1)



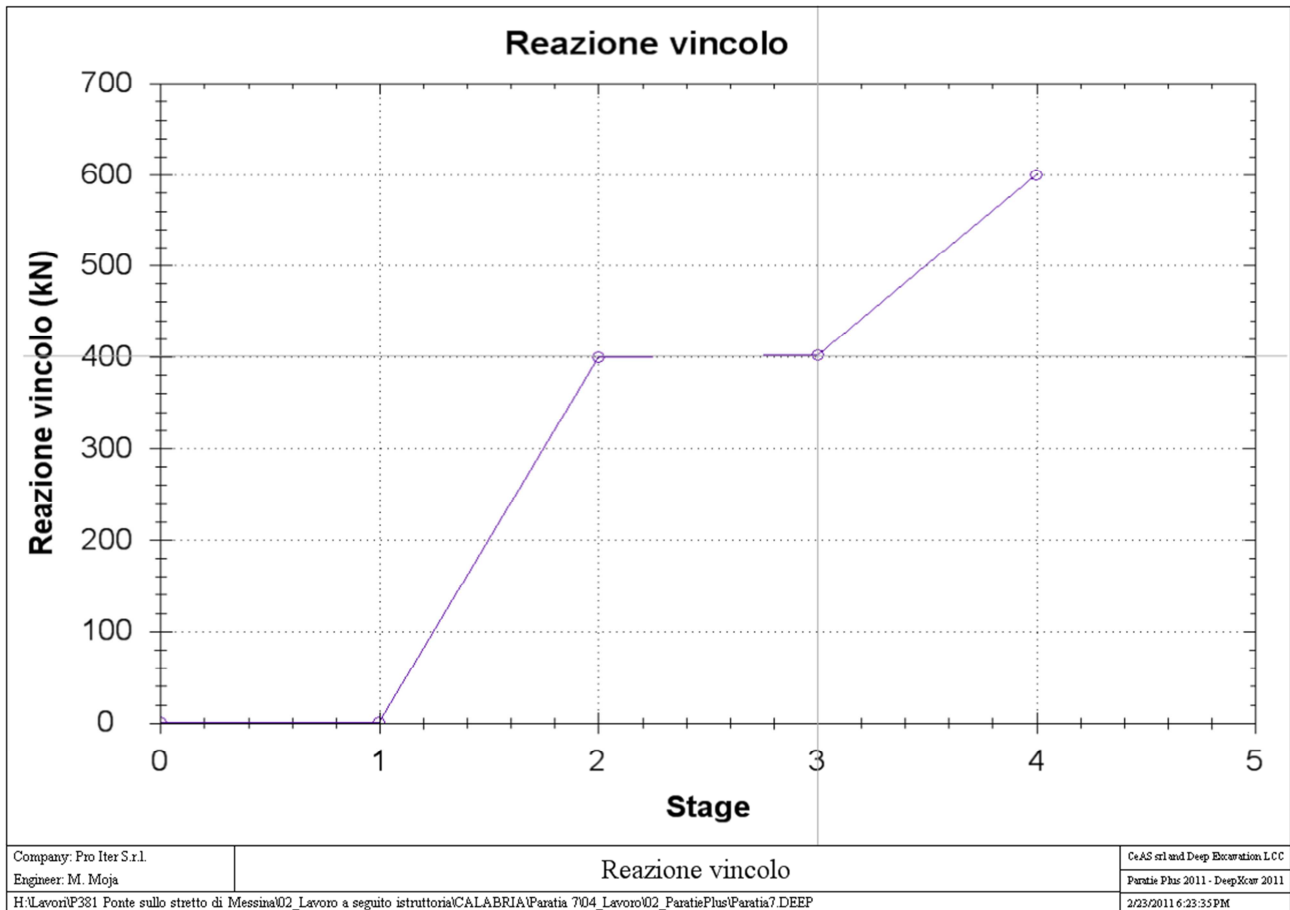
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rev</th> <th>Data</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						


Comb 2- GEO (A2+M2+R1)



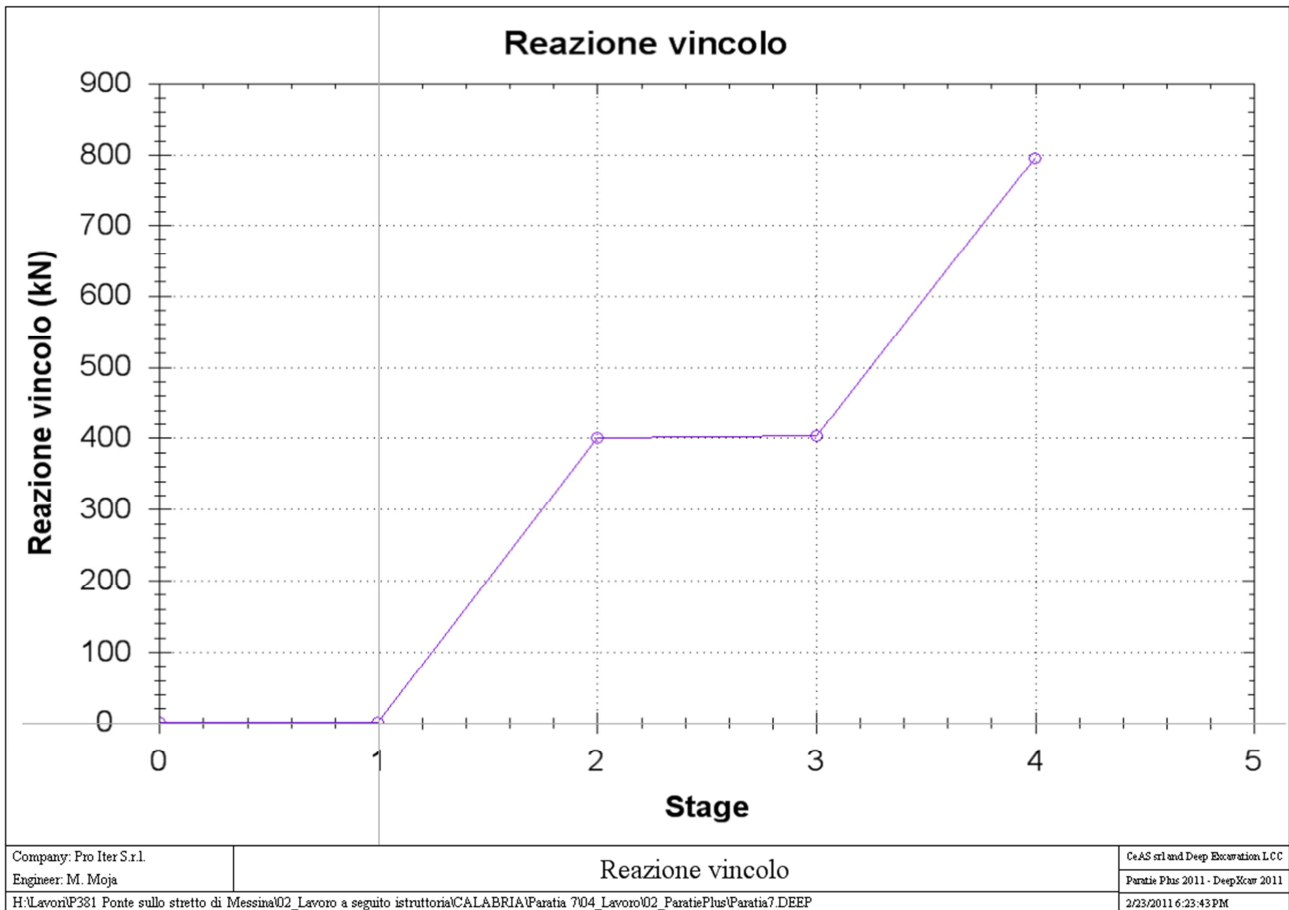
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Comb EQK - STR (A1=1+M1+R1)





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	<table border="1"> <tr> <th>Rev</th> <th>Data</th> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

Comb EQK - GEO (A2=1+M2+R1)

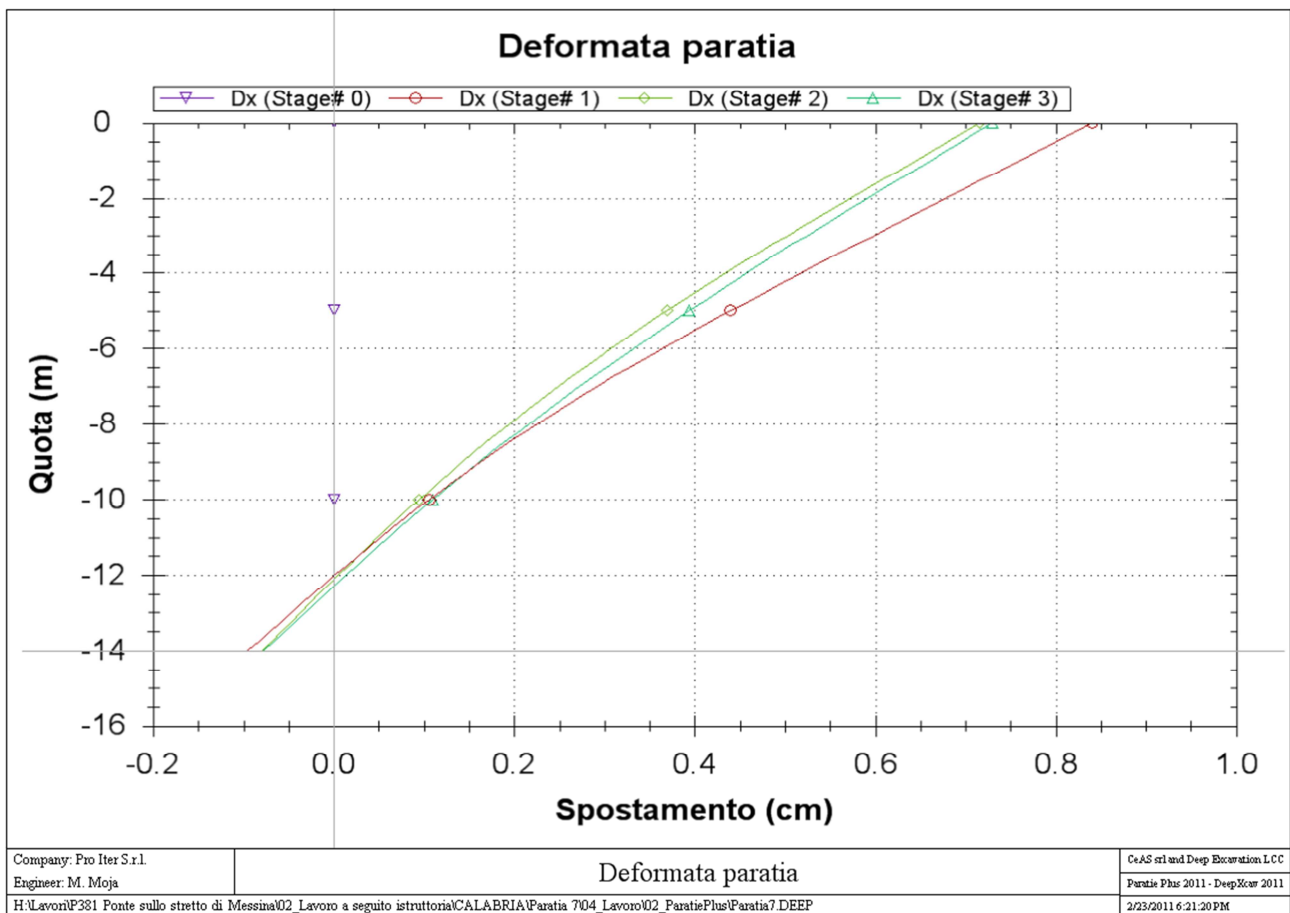


Company: Pro Iter S.r.l. Engineer: M. Moja	Reazione vincolo	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratia Plus 2011 - DeepXcar 2011
H:\Lavori\F381 Ponte sullo stretto di Messina\02_Lavoro a seguito istruttoria\CALABRIA\Paratia 704_Lavoro\02_ParatiaPlus\Paratia7.DEEP		2/23/2011 6:23:43 PM

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

#### 9.4.2.4 Diagrammi delle deformazioni

Di seguito si riportano i diagrammi delle deformazioni allo S.L.E. per metro lineare di paratia.



Il valore massimo di spostamento pari a circa 0.8cm è ritenuto ammissibile per l'opera in progetto e per la tipologia di terreno presente in sito.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 10 VERIFICHE

### 10.1 Verifiche dei diaframmi in micropali

Le verifiche vengono effettuate agli stati limite ultimi confrontando le sollecitazioni massime fornite dal programma, nello stage più sfavorevole, con il dominio di progetto dei micropali.

Con riferimento al paragrafo 4.2.4 delle N.T.C.2008, la resistenza di calcolo a flessione retta e a taglio dei micropali, in acciaio S355, si calcola mediante le seguenti relazioni:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

Dove:  $W_{pl}$  = Modulo plastico

$A_v$  = Area resistente a taglio

$f_{yk}$  = Tensione di snervamento dell'acciaio

$\gamma_{M0}$  = 1.05 Coefficiente sulle resistenze

### 10.2 Verifiche dei diaframmi in c.a

Le verifiche vengono effettuate agli stati limite ultimi confrontando le sollecitazioni massime fornite dal programma, nello stage più sfavorevole, con il dominio di progetto dei diaframmi.

#### 10.2.1 Verifiche allo SLU - Flessione

A favore di sicurezza, la verifica del diaframma nel confronto delle sollecitazioni flettenti è stata effettuata trascurando l'azione assiale.

#### 10.2.2 Verifiche allo SLU - Taglio

Si esegue dapprima la verifica degli *elementi senza armature resistenti a taglio* secondo quanto previsto nel D.M. 14/01/2008 al punto 4.1.2.1.3.1.

Indicato con  $V_{Ed}$  il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente allo SLU (corrispondente alla massima sollecitazione a taglio di progetto), si verifica controllando che risulti:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$V_{Ed} < V_{Rd} = \max \left\{ \left( 0.18 \cdot k \cdot \frac{\sqrt[3]{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right) \cdot b_w \cdot d ; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2 \quad v_{min} = 0.035 \cdot \sqrt{k^3} \cdot \sqrt{f_{ck}} \quad \rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02 \quad \sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 0.2 \cdot f_{cd}$$

dove:

$d$  | altezza utile della sezione espressa in mm  
 $b_w$  | larghezza minima della sezione espressa in mm

Qualora la verifica non andasse a buon fine è necessario ricorrere ad *elementi provvisti di armature resistenti a taglio* secondo quanto previsto al punto 4.1.2.1.3.2 del già citato D.M.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio-trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \vartheta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio-compressione" si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{\cot \alpha + \cot \vartheta}{1 + \cot^2 \vartheta}$$

La resistenza a taglio dell'elemento strutturale è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \vartheta) \cdot \sin \alpha$$

Nelle precedenti espressioni, i nuovi parametri, introdotti rispetto al caso di elementi sprovvisti di armatura a taglio, assumono il seguente significato:

$\vartheta$	inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento con la limitazione $1.0 \leq \cot \vartheta \leq 2.5$
$\alpha$	inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento
$A_{sw}$	area dell'armatura trasversale
$s$	interasse tra due armature trasversali consecutive

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$f'_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$  coefficiente maggiorativi pari a:

1	per membrature non compresse
$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0.25 \cdot f_{cd}$
1.25	per $0.25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 \cdot f_{cd}$
$2.5 \cdot (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0.5 \cdot f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

In presenza di significativo sforzo assiale, come ad esempio nel caso della precompressione, è necessario considerare un'ulteriore limitazione relativa all'inclinazione dei puntoni di calcestruzzo:

$$\cot \vartheta_1 \leq \cot \vartheta$$

in cui:

- $\vartheta_1$  | angolo di inclinazione della prima fessurazione ricavato come  $\cot \vartheta_1 = \tau / \sigma_1$
- $\tau$  | tensione tangenziale sulla corda baricentrica della sezione interamente reagente
- $\sigma_1$  | tensione principale di trazione sulla corda baricentrica della sezione interamente reagente.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.2.3 Verifiche allo SLE

Le analisi allo stato limite di esercizio si risolvono nel controllare che i valori di tensione nei materiali siano inferiori ai limiti di normativa (punto 4.1.2.2.5 del D.M. 14/01/2008).

- Calcestruzzo compresso:
  - Comb. rara  $\sigma_c < 0.60 \times f_{ck}$  per cls Rck 30  $\rightarrow \sigma_c < 14.94 \text{ N/mm}^2$
  - Comb. quasi perm.  $\sigma_c < 0.45 \times f_{ck}$  per cls Rck 30  $\rightarrow \sigma_c < 11.21 \text{ N/mm}^2$
- Acciaio teso
  - :Comb. rara  $\sigma_s < 0.80 \times f_{yk}$  per acciaio B450  $\rightarrow \sigma_s < 360.0 \text{ N/mm}^2$

### 10.2.4 Verifiche a fessurazione

Viene eseguita la verifica allo stato limite di apertura delle fessure con riferimento al D.M. 14/01/2008.

Prima di procedere alle verifiche a fessurazione è necessario definire delle apposite combinazioni di carico ed effettuare una valutazione relativa al grado di protezione delle armature metalliche contro la corrosione (in termini di condizioni ambientali e sensibilità delle armature stesse alla corrosione). Si distinguono i seguenti casi (riportati nella tabella 4.1.II del D.M. 14/01/2008):

- *Combinazioni di azioni:*
  - Frequente (indicata con FR);
  - Quasi Permanente (indicata con QP).
- *Condizioni ambientali:*
  - Ordinarie;
  - Aggressive;
  - Molto Aggressive.
- *Sensibilità delle armature alla corrosione:*
  - Sensibili (acciai da precompresso);
  - Poco sensibili (acciai ordinari).

Come criteri di scelta dello stato limite di fessurazione si fa riferimento alla tabella di seguito riportata.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi perman.	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
<b>b</b>	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi perman.	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
<b>c</b>	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi perman.	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Tabella 8: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione.

Si considerano i seguenti valori limite di apertura delle fessure:

- $w_1 = 0.2$  mm;
- $w_2 = 0.3$  mm;
- $w_3 = 0.4$  mm.

In base alla tabella 4.1.III del D.M. 14.01.2008, le classi di esposizione individuate per le opere in esame riconducono a condizioni ambientali del tipo "Ordinarie". Pertanto, secondo la tabella 4.1.IV:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione	Armatura poco sensibile	
			Stato Limite	$w_d$
<b>a</b>	Ordinarie (XC2)	Frequente	Apertura fessure	$\leq w_3 = 0.4$ mm
		Quasi permanente	Apertura fessure	$\leq w_2 = 0.3$ mm

Tabella 9: Apertura delle fessure considerata nel calcolo.

Il calcolo è condotto attraverso i seguenti passaggi:

- Valutazione della distanza media tra le fessure ( $\Delta_{sm}$ );
- Valutazione della deformazione media delle barre d'armatura ( $\epsilon_{sm}$ );
- Valutazione dell'ampiezza delle fessure (valore medio e valore di calcolo).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.3 Verifiche dei tiranti

I bulbi dei tiranti previsti dalla presente relazione saranno di tipo IRS con una valvola per ogni metro di lunghezza di fondazione. A causa del carattere permanente dei tiranti occorre provvedere ad una tripla protezione, del bulbo e della parte libera; il tratto libero dovrà essere protetto da uyna guaina, il tratto di fondazione dovrà avere una guaina corrugata e i trefoli dovranno essere interamente viplati.

#### 10.3.1 Verifiche allo SLU

La sollecitazione di progetto  $T_{Ed}$  presente nei tiranti è stata assunta pari alla massima uscente dalle analisi, nella combinazione più sfavorevole tra la Comb1, Comb2 e Comb SISM.

La resistenza di progetto, viceversa, è pari a:

$$T_{Rd} = \frac{n_{tref}^{\circ} \cdot A_{tref} \cdot f_{p(1)k}}{\gamma_s} = \frac{n_{tref}^{\circ} \cdot 139 \cdot 1670}{1.15} = 201.85 \cdot n_{tref}^{\circ} [kN]$$

dove  $A_{tref}$  = Area del trefolo;

$\gamma_s$  = Fattore di sicurezza sull'acciaio;

$f_{p(1)k}$  = Resistenza a snervamento del trefolo.



#### 10.3.2 Verifiche allo SLE

La verifica allo S.L.E. è atta a verificare che il tiro presente nei tiranti in esercizio sia inferiore al tiro ammissibile, pari a:

$$T_{ammissibile} = \min(0.85 \cdot f_{p(1)k} \cdot 0.9 ; 0.6 \cdot f_{ptk} \cdot 0.9) \cdot A_{tref} \cdot n_{tref} = 139.55 \cdot n_{tref}$$

#### 10.3.3 Calcolo lunghezza libera

La lunghezza libera dei tiranti viene calcolata in fase statica imponendo che l'ancoraggio possa sviluppare interamente la spinta attiva, vale a dire che l'ancoraggio deve essere posizionato al di fuori della linea ideale di spinta dal fondo della paratia inclinata di  $45^{\circ} + \varphi/2$  sull'orizzontale (cioè esternamente al cuneo ideale di spinta). L'affondamento del tirante è stato prudenzialmente

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

aumentato di 0.2 volte l'altezza di scavo rispetto a quello calcolato geometricamente, come suggeriscono numerose raccomandazioni disponibili in bibliografia.

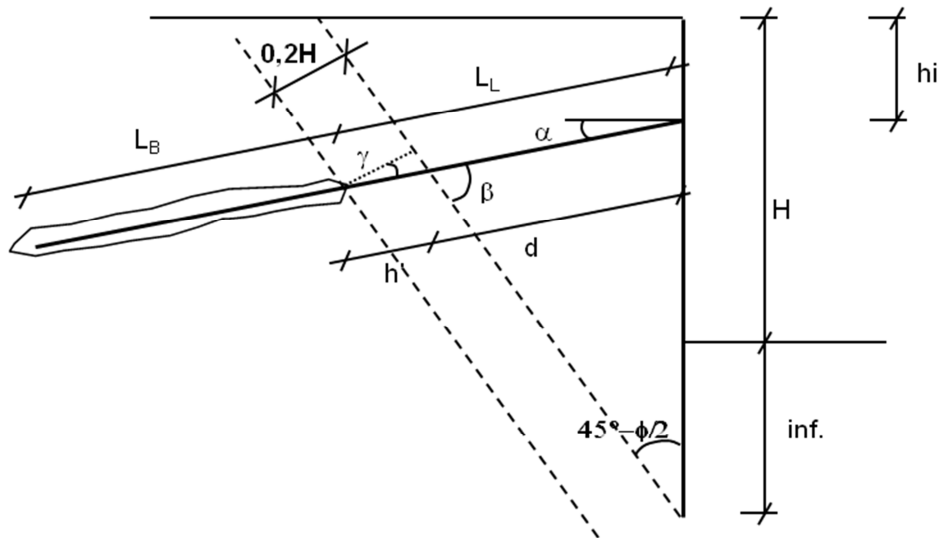


Figura 4: Schema di calcolo della lunghezza libera dei tiranti.

Con riferimento alla simbologia rappresentata in figura, la lunghezza libera dei tiranti è pari a:

$$L_{lib-stat} = d + h' = (H + inf - h_i) \cdot \frac{\text{sen}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)}{\text{sen}\left(45 + \frac{\varphi}{2} + \alpha\right)} + \frac{0.2 \cdot H}{\text{sen}\left(45 + \frac{\varphi}{2} + \alpha\right)}$$

dove:

$\alpha$  = inclinazione del tirante sull'orizzontale, pari a 5-10-15°;

H = altezza della scavo, pari a 5.3m;

$h_i$  = quota del tirante rispetto alla testa della paratia, pari a -4 dalla testa-paratia;

$\varphi$  = angolo d'attrito dei livelli in sito, assunto pari a 38°

La normativa prevede un allungamento della lunghezza libera dei tiranti rispetto alla lunghezza calcolata in fase statica in funzione della sismicità ed in particolare dell'accelerazione sismica di progetto  $a_{max}$ . La seguente relazione è stata adottata per il calcolo della minima lunghezza libera dei tiranti, tenendo conto anche della fase sismica.

$$L_{lib-sism} = L_{lib-stat} \cdot \left(1 + 1.5 \cdot \frac{a_{max}}{g}\right)$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.3.4 Calcolo lunghezza di fondazione

Il dimensionamento dei bulbi di fondazione è condotto nell'ottica dell'approccio A1+M1+R3. In particolare si verifica che il tiro di progetto  $T_{Ed}$  sia inferiore della resistenza di progetto del bulbo di ancoraggio ( $R_{ad}$ ) e che siano rispettate le gerarchie. Deve cioè essere verificato che la resistenza caratteristica al limite di snervamento ( $F_{yk}$ ) di ciascun tirante sia sempre maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione ( $R_{ak}$ ).

Riassumendo si deve verificare che siano soddisfatte entrambe le disuguaglianze seguenti:

$$1\_ \quad T_{Ed} < R_{ad}$$

$$2\_ \quad R_{ak} < F_{yk}$$

dove:

$$R_{ak} = \pi \cdot \varnothing_{perf} \cdot L_{fond} \cdot \tau_{ak} \cdot \alpha$$

$$R_{ad} = \frac{R_{ak}}{\gamma_{Ra}}$$

$$F_{yk} = n_{tref}^{\circ} \cdot A_{tref} \cdot f_{p(1)k} = n_{tref}^{\circ} \cdot 139 \cdot 1670 = \cdot 232.13 \cdot n_{tref} [kN]$$

Il diametro di perforazione teorico  $\varnothing_{perf}$  è deducibile dalla seguente tabella, in funzione del numero di trefoli dei tiranti:



n° trefoli	1	2	3	4	5	6
$\varnothing_{perf}$ (cm)	10	12	12	14	14	16

Il fattore  $\alpha$ , funzione del terreno e delle modalità esecutive del bulbo di ancoraggio, è stato assunto pari a 1.5.

Non avendo a disposizione risultati di prove eseguite in sito, come le prove penetrometriche dinamiche, l'aderenza bulbo-terreno limite  $\tau_{a,c}$  è stata valutata esaminando i dati ritrovati in letteratura, tenendo conto che il terreno in sito è prettamente granulare. Per terreni tipo: sabbia medio fine compatta la tensione tangenziale limite di aderenza malta-terreno varia da 0.2MPa a 0.6MPa. Nel caso in oggetto è stato considerato cautelativamente  $\tau_{a,c} = 250-300kPa$ , rispettivamente come valore minimo e medio.

Tali valori sono stati fattorizzati in funzione del numero di verticali indagate, mediante i coefficienti  $\xi_3$  e  $\xi_4$  riportati nella tabella 6.6.III delle N.T.C. 2008:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

<b>numero profili di indagine</b>	2
$\xi_{a3}$	1.75
$\xi_{a4}$	1.7

In definitiva, la resistenza caratteristica di attrito terreno-bulbo è fornita dalla seguente relazione:

$$\tau_{ak} = \min\left(\frac{\tau_{a,c-medio}}{\zeta_3}; \frac{\tau_{a,c-min}}{\zeta_4}\right) = \min\left(\frac{300kPa}{1.75}; \frac{250kPa}{1.7}\right) = 150kPa$$

Il coefficiente sulle resistenze  $\gamma_{Ra}$ , come descritto nel capitolo 7, è pari a 1.1 e 1.2, rispettivamente per i tiranti provvisori e per i tiranti permanenti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 10.4 Verifiche Sezione S2 – Paratia in micropali

Nella seguente tabella si riportano le sollecitazioni massime di progetto per metro di paratia fuori piano e in ciascun micropalo.

Combinazione	M [kN·m/m]	V [kN/m]	M <sub>Ed</sub> [kN·m]	V <sub>Ed</sub> [kN]
SLE	107.4	48.4	43.0	19.3
Comb1	139.7	62.7	55.9	25.1
Comb2	200.1	113.4	80.1	45.4

Tabella 10: Sollecitazioni massime nella paratia in micropali – Sezione S1.

#### 10.5 Verifiche dei diaframmi in micropali

Come riportato nel paragrafo 10.1, la resistenza di calcolo dei dei micropali  $\Phi 219.1/20\text{mm}$ , in acciaio S355, si calcola mediante le seguenti relazioni:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

Considerando le caratteristiche del tubolare  $\Phi 219.1/20\text{mm}$ :

$$\text{Modulo plastico } W_{pl} = 795\text{cm}^3$$

$$\text{Area resistente a taglio } A_v = 79.6\text{cm}^2$$

$$\text{Coefficiente sulle resistenze } \gamma_{M0} = 1.05$$

Si ricava:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} = 268.9\text{KNm}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = 1554.6\text{KN}$$

L'influenza del taglio sul momento resistente è stata trascurata in quanto  $V_{Ed} < 0.5V_{Rd}$ .

La verifica di resistenza dei micropali è soddisfatta in quanto  $V_{Ed} < V_{Rd}$  e  $M_{Ed} < M_{Rd}$ .

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 10.6 Verifiche Sezione S2 - Diaframmi

Nella seguente tabella si riportano le sollecitazioni massime di progetto per metro di paratia fuori piano e di ciascun diaframma.

Combinazione	M [kN·m/m]	V [kN/m]	M <sub>d</sub> [kN·m]	V <sub>d</sub> [kN]
SLE	136.7	79.2	341.8	198.2
Comb1	287.5	128.4	718.7	321.0
Comb2	349.1	115.9	872.6	289.9
Comb EQK - STR	581.6	186.3	1453.9	657.7
Comb EQK - GEO	767.0	263.06	1917.3	466.6

Tabella 11: Sollecitazioni massime nel diaframmi – Sezione S1.

### 10.6.1 Verifiche allo SLU - Flessione

Si considera un'armatura simmetrica costituita da 12Φ24 disposte su due strati (uno in zona tesa e uno in zona compressa), copriferro netto 8cm. Di seguito si riporta la verifica eseguita con il programma STS

#### METODO SEMIPROBABILISTICO - VERIFICA A ROTTURA

Sezione descritta con il metodo dei trapezi elementari

1 Trapezi elementari - 3 Parametri geometrici -  
 Unita` di misura:(cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250.0  
 h2 120.0 b3 250.0

Descrizione dell'armatura normale

12 ø24 mm posizionati a 10.4 cm da intradosso  
 12 ø24 mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale =10857.4 (mm<sup>2</sup>) a 60.0 cm da intrad.

Caratteristiche Fisico-Elastiche dei materiali

Modulo Elastico acciaio normale = 210000.0 (N/mm<sup>2</sup>)  
 Modulo Elastico calcestruzzo = 31176.9 (N/mm<sup>2</sup>)  
 Resistenza cubica del calcestruzzo: R<sub>ck</sub> = 30.00 (N/mm<sup>2</sup>)  
 Resistenza cubica iniziale (alla tesatura): R<sub>ckj</sub> = 20.00 (N/mm<sup>2</sup>)  
 Soglia di snervamento acciaio normale: F<sub>yk</sub> = 450.00 (N/mm<sup>2</sup>)

Ipotesi di calcolo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Legge costitutiva del calcestruzzo : Parabola Rettangolo  
 Accorciamento ultimo a flessione = 0.3500 %  
 Accorciamento ultimo a compress. = 0.2000 %  
 Legge costitutiva dell'acciaio normale : Bilineare  
 Allungamento ultimo acciaio normale = 7.500 %  
 Coefficiente di sicurezza calcestruzzo :  $\gamma_c = 1.500$   
 Coefficiente di sicurezza acciaio :  $\gamma_s = 1.150$   
 Termine di lunga durata :  $F_1 = 0.850$   
 Rapporto  $R_{cy1}/R_{cubo}$  :  $F_2 = 0.830$   
 Resistenza di progetto calcestruzzo :  $F_1 \cdot F_2 \cdot R_{cubo} / \gamma_c = 0.47 R_{cubo}$   
 Resistenza di progetto dell'acciaio :  $F_{sd} = F_{yk} / \gamma_s = 0.87 F_{yk}$

#### Resistenze di progetto

Calcestruzzo = 14.11 (N/mm<sup>2</sup>)  
 Acciaio normale = 391.30 (N/mm<sup>2</sup>)

#### Convenzioni di segno

Sono positive le trazioni  
 Sono positivi i momenti che tendono l'intradosso sezione

#### Condizione di carico 1

Momento di Progetto  $M_d$  = 1917.3 (KN.m)  
 Sforzo di Progetto  $N_d$  = 0.0 (KN)  
  
 Distanza asse neutro da lembo compresso = 9.2 (cm)  
 Momento di Rottura  $M_r$  = 2277.0 (KN.m)  
 Sforzo di Rottura  $N_r$  = 6.2 (KN)  
 Rottura nel Dominio 3  
 Rapporto  $M_r/M_d$  = 1.188

## 10.6.2 Verifiche allo SLU – Taglio

### **Caratteristiche dei materiali:**

Resistenza caratteristica a compressione cubica cls	$R_{ck}$ = 30 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica cls	$f_{ck}$ = 25 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione del cls	$f_{cd}$ = 14.17 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione dell'acciaio	$f_{yd}$ = 391.30 N/mm <sup>2</sup>

### **Sollecitazioni di verifica (S.L.U.):**

Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed}$ = 657.70 kN
Valore di calcolo della forza assiale associata a $V_{Ed}$	$N(V_{Ed})$ = 0.00 kN
Valore di calcolo del momento flettente associato a $V_{Ed}$	$M(V_{Ed})$ = 0.00 kNm

### **Caratteristiche geometriche della sezione:**

Altezza utile della sezione	$d$ = 1100 mm
Larghezza minima della sezione	$b_w$ = 2500 mm

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Armatura della sezione in zona tesa:**

Diametro ferri longitudinali	$\varnothing$	=	24	mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	n	=	12	--
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sl}$	=	5424	mm <sup>2</sup>
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale ( $\leq 0.02$ )	$\rho_l$	=	0.0020	--

**VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)**

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione ( $\leq 2$ )	<b>k</b>	=	1.43	--
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min}$	=	0.30	N/mm <sup>2</sup>
Tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0.2 \times f_{cd}$ )	$\sigma_{cp}$	=	0.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min}$	=	819.85	kN
<b>Resistenza ultima a taglio (<math>V_{Rd} \geq V_{Rd,min}</math>)</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	=	<b>819.85</b>	<b>kN</b>

**VERIFICA SODDISFATTA:**

**non occorre armatura trasversale resistente a taglio.**

La verifica è soddisfatta senza armatura resistente a taglio.

### 10.6.3 Verifiche allo SLE

Di seguito si riportano le verifiche eseguite con il programma STS.

**METODO DELLE TENSIONI AMMISSIBILI - VERIFICA DELLA SEZIONE**

Sezione descritta con il metodo dei trapezi elementari

1 Trapezi elementari - 3 Parametri geometrici -  
 Unità di misura:(cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250.0  
 h2 120.0 b3 250.0

Descrizione dell'armatura normale

12  $\varnothing 24$  mm posizionati a 10.4 cm da intradosso  
 12  $\varnothing 24$  mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale =10857.4 (mm<sup>2</sup>) a 60.0 cm da intrad.

Convenzioni di segno

Sono positive le trazioni  
 Sono positivi i momenti che tendono l'intradosso sezione

Coefficiente d'omogeneizzazione dell'armatura =15

Condizione di carico 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Momento = 341.8 (KN.m)  
Sforzo normale = 0.0 (KN)

Compressione massima nel calcestruzzo = -1.05 (N/mm<sup>2</sup>)  
Trazione massima nell'acciaio = 61.84 (N/mm<sup>2</sup>)  
Distanza asse neutro da lembo compresso = 22.2 (cm)  
Braccio di leva interno = 101.7 (cm)

#### 10.6.4 Verifiche a fessurazione

Di seguito si riportano le verifiche eseguite con il programma STS.

##### CALCOLO AMPIEZZA TEORICA DELLE FESSURE

Sezione descritta con il metodo dei trapezi elementari

1 Trapezi elementari - 3 Parametri geometrici -  
Unita` di misura:(cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250.0  
h2 120.0 b3 250.0

Descrizione dell'armatura normale

12 ø24 mm posizionati a 10.4 cm da intradosso  
12 ø24 mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale =10857.4 (mm<sup>2</sup>) a 60.0 cm da intrad.

Armatura in barre ad aderenza migliorata

E' teso l'intradosso della sezione

Copriferro minimo di norma = 2.5 cm

Copriferro effettivo sezione = 9.2 cm

Interferro = 20.0 cm

Diametro massimo barre = 24.0 (mm)

Rapporto sforzo normale/momento = 0.0 cm<sup>-1</sup>

Trazione calcestruzzo di fessurazione ( $f_{ctm}$ ) = 26.0 kg/cm<sup>2</sup>

Momento di prima fessurazione ( $\sigma = 0.7 \cdot 1.2 \cdot f_{ctm}$ ) = 1.456E+03 (KN.m)

Momento di fessurazione ( $\sigma = f_{ctm}$ ) = 1.733E+03 (KN.m)

La verifica a fessurazione è soddisfatta in quanto il momento flettente di prima fessurazione è maggiore del momento flettente allo SLE.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 10.7 Verifiche Sezione S1 – Tiranti

Nella seguente tabella sono riportati i valori massimi di tiro nei tiranti nelle diverse combinazioni:

ordine	Interasse [m]	Tiro nel tirante [kN]				
		SLE	Comb1	Comb2	Comb EQK STR	Comb EQK GEO
I	2.5	402	522	403	592	787

Tabella 12: Forze massime nei tiranti – Sezione S1.

### 10.7.1 Verifica strutturale dei tiranti allo SLE

Nel caso in esame risulta:

ordine	n° trefoli	$T_{(SLE)}$ [kN]	$T_{amm}$ [kN]	$T_{(SLE)} < T_{amm}$
I	4	402	560	OK

Tabella 13: Verifiche tiranti SLE – Sezione S1.

La verifica risulta soddisfatta in quanto  $T_{(SLE)} < T_{amm}$  in tutti gli ordini.

### 10.7.2 Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU

Nel caso in esame risulta:

ordine	n° trefoli	$T_{Ed}$ [kN]	$T_{Rd}$ [kN]	$T_{Ed} < T_{Rd}$
I	4	787	810	OK

Tabella 14: Verifiche tiranti SLU – Sezione S1.

La verifica risulta soddisfatta in quanto  $T_{Ed} < T_{Rd}$  in tutti gli ordini.

### 10.7.3 Calcolo lunghezza libera

Relativamente al caso in oggetto, le grandezze fondamentali sono riportate nella seguente tabella:

ordine	$h_{tirante}$ [m]	$L_{lib-stat}$ [m]	$L_{lib-sism}$ [m]	$L_{lib-assunta}$ [m]
I	-4	5.03	9.20	10

Tabella 15: Lunghezza libera dei tiranti - Sezione S1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 10.7.4 Calcolo lunghezza di fondazione

Nella seguente tabella si riporta per ciascun ordine di tiranti il numero di trefoli, il diametro teorico del bulbo di ancoraggio, la lunghezza del bulbo, il tiro di progetto e le verifiche descritte nei paragrafi precedenti. Il tiro di progetto è assunto pari al massimo tra il tiro nella combinazione<sup>1</sup> (statica e sismica) ed il tiro di collaudo, pari ad 1.2 volte il tiro in esercizio.



ordine	n° trefoli	$\Phi_{\text{perf}}$	$L_{\text{fond}}$ m	Verifica allo sfilamento del bulbo			Verifica delle gerarchie		
				$T_{\text{Ed}}$ kN	$R_{\text{ad min}}$ kN	$T_{\text{Ed}} < R_{\text{ad min}}$ kN	$R_{\text{ak min}}$ kN	$F_{\text{yk}}$ kN	$R_{\text{ak min}} < F_{\text{yk}}$ kN
I	4	140	<b>8</b>	<b>592</b>	646.80	<b>ok</b>	776.16	1160.65	<b>ok</b>

Tabella 16: Verifica della lunghezza di fondazione dei tiranti - Sezione S2.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte. Si osserva inoltre che le verifiche, qui non riportate, sono soddisfatte considerando anche l'aderenza trefoli-malta cementizia.

In fase costruttiva andranno eseguiti opportuni campi prova per le verifiche sulla tenuta dei bulbi di ancoraggio.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 11 ANALISI DI STABILITA'

Al fine di valutare le condizioni di stabilità globale del versante in cui si inserisce l'opera in progetto sono state condotte analisi di stabilità all'equilibrio limite con il metodo di Bishop basato sull'equilibrio dei momenti e delle forze verticali con risultante delle forze tra i conci contigui assunta orizzontale.

Le analisi di stabilità sono state condotte sia in condizioni statiche che sismiche per la paratia definitiva in c.a e solo in fase statica per la paratia in micropali, facendo riferimento alle indicazioni riportate in precedenza; in particolare si assume:

$$\gamma_r \geq 1.1$$

Il sisma è stato rappresentato da un'accelerazione orizzontale e una verticale nelle due direzioni possibili. Nel seguito, però, sono riportati solo i risultati del caso più gravoso.

### 11.1 Sezione S1

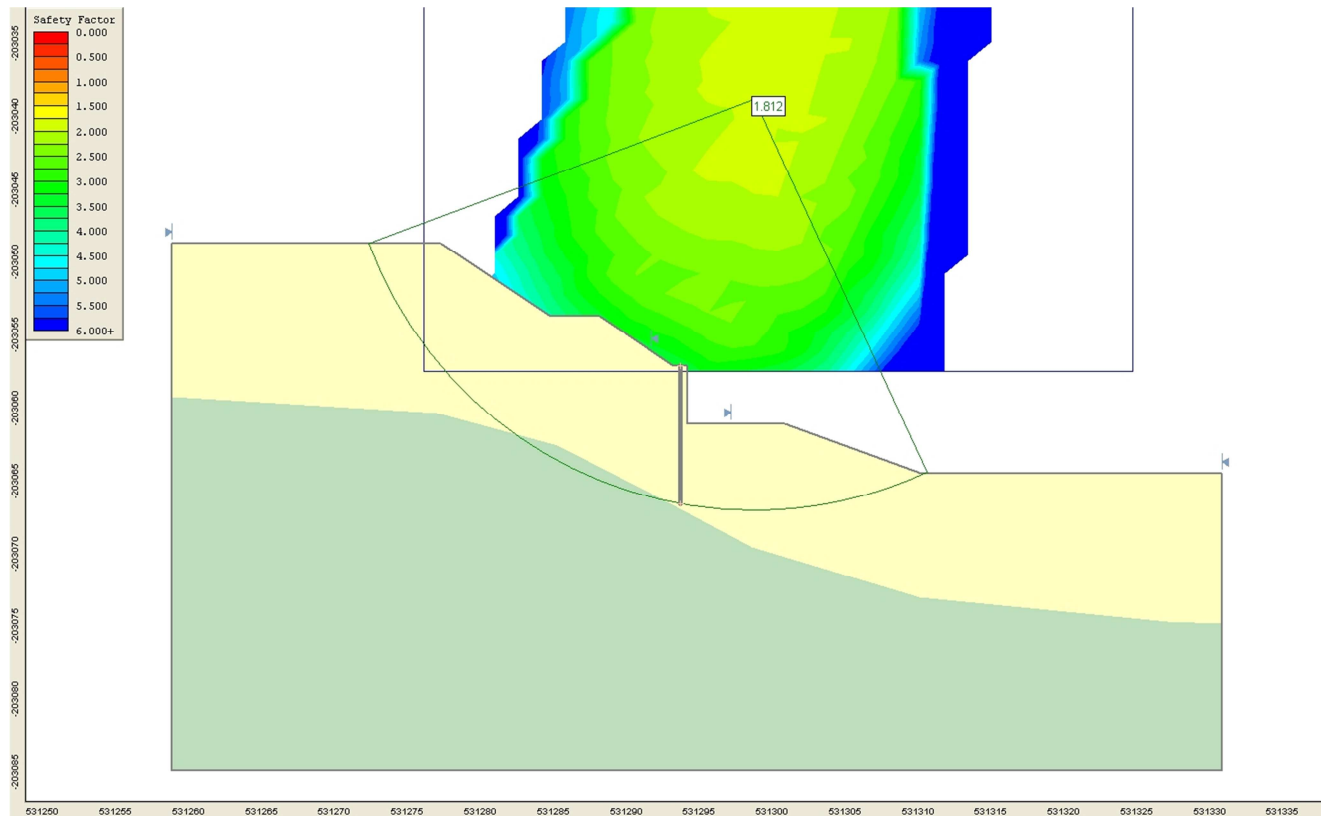




Figura 5: Analisi di stabilità caso statico: FS=1.812

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento CS0639_F0	Rev F0	Data 20/06/2011

## 11.2 Sezione S2

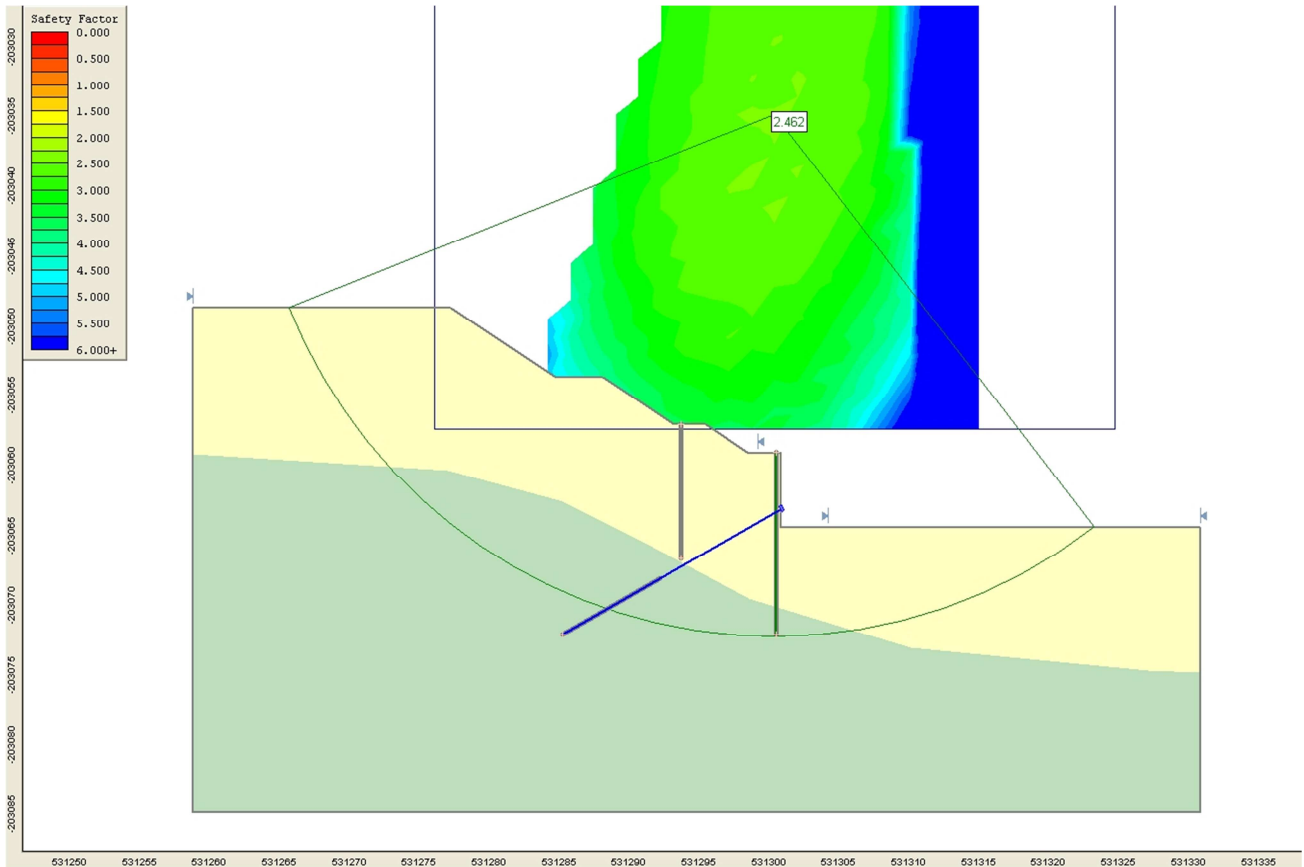


Figura 6: Analisi di stabilità caso statico:  $FS=2.462$

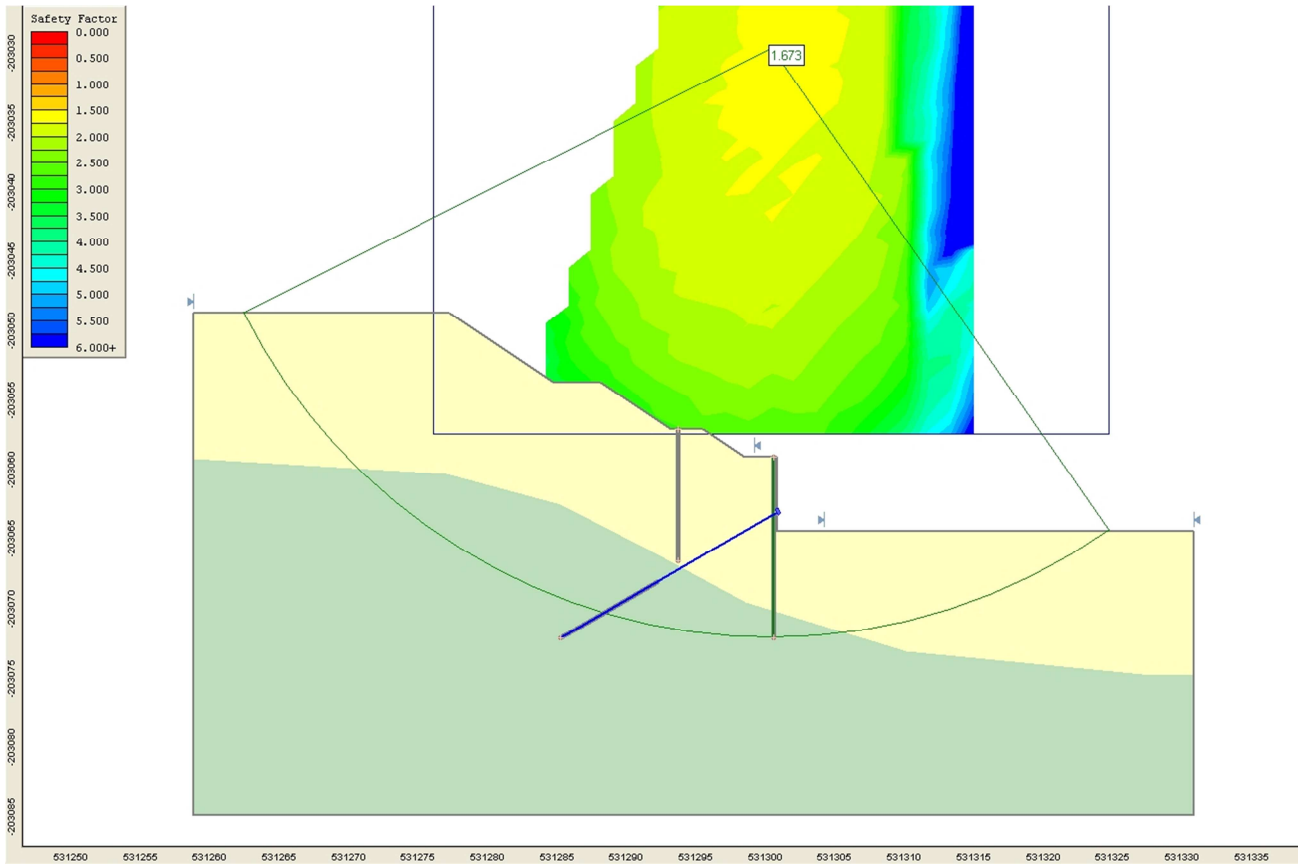


Figura 7: Analisi di stabilità caso sismico: FS=1.673

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12 TABULATI DI CALCOLO

### 12.1 Sezione S1 – Input ParatiePlus2011

\*\*

\* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base model

\* file name: H:\Lavori\P381 Ponte sullo stretto di Messina\02\_Lavoro a seguito istruttoria\CALABRIA\Paratia 7\04\_Lavoro\02\_ParatiePlus\Paratia7.DEEP

\* Time: 2/23/2011 5:43:46 PM

\*1: Define General Calculation Settings

delta 0.25

unit m kN

option param itemax 40

\* User assumes that no tension behavior for slave elements can develop.

\*2. ADD GENERAL WALLS & DIMENSIONS

wall Leftwall 0 -14 0 1

\*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0\_L Leftwall -14 0 1 0

soil 0\_R Leftwall -14 0 2 180

\*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

\* BORING Stratigrafia

\*DATA FOR LAYER: 1, SOIL TYPE= 2, Depositi marini terrazzati

Ldata L1 12

weight 19 9 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 35000 105000

permeabil 0.1

Endl

\*DATA FOR LAYER: 2, SOIL TYPE= 1, Ghiaie e sabbie di Mesina

Ldata L2 -10.5

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 65000 195000

permeabil 0.1

Endl

\*5.1: DEFINE STRUCTURAL MATERIALS

\*START GENERAL MATERIALS

\* GENERAL CONCRETE MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH<sup>2</sup>

\*Concrete material: 0 Name= C20/25, E= 29962MPa

material CONC\_0\_C 29962000

\*Concrete material: 1 Name= C25/30, E= 31476MPa

material CONC\_1\_C 31476000

\*Concrete material: 2 Name= Fc 3ksi, E= 21541.8MPa

material CONC\_2\_F 21541800

\* GENERAL STEEL MEMBER MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH<sup>2</sup>

\*Steel material: 0 Name= Fe360, E= 206000MPa

material STEEL\_0\_ 206000000

\*Steel material: 1 Name= Fe510, E= 206000MPa

material STEEL\_1\_ 206000000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

\*Steel material: 2 Name= A36, E= 206000MPa  
material STEEL\_2\_206000000

\*Steel material: 3 Name= A50, E= 206000MPa  
material STEEL\_3\_206000000

\*Steel material: 4 Name= New steel 4, E= 206000MPa  
material STEEL\_4\_206000000

\* GENERAL REBAR MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH^2, USED FOR ANCHORS

\*Rebar material: 0 Name= S1860 (Strands fyk), E= 210000MPa  
material REB\_0\_S1 210000000

\*Rebar material: 1 Name= Grade 75, E= 200100MPa  
material REB\_1\_Gr 200100000

\*Rebar material: 2 Name= Grade 80, E= 200100MPa  
material REB\_2\_Gr 200100000

\*Rebar material: 3 Name= Grade 150, E= 200100MPa  
material REB\_3\_Gr 200100000

\*Rebar material: 4 Name= Strands 270 ksi, E= 200100MPa  
material REB\_4\_St 200100000

\*Rebar material: 5 Name= S410, E= 210000MPa  
material REB\_5\_S4 210000000

\*Rebar material: 6 Name= S500, E= 210000MPa  
material REB\_6\_S5 210000000

\*Rebar material: 7 Name= B450C, E= 210000MPa  
material REB\_7\_B4 210000000

\* USER DEFINED MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH^2, USED FOR ANCHORS

\*User material: 0 Name= Mat\_default, E= 29962MPa  
material USER\_0\_U 29962000

\* END GENERAL MATERIALS

\* 5.2 Define a very stiff material for rigid supports  
mate stiffMAT 100000000000

\* 6.1 LEFT WALL STRUCTURAL PROPERTIES

\*Calculate equivalent Diaphragm Wall lxx,

\* Ewall= 31476 MPa, Stiffness lxx= 36000000 cm4

\* lequivalent= Ewall x lxx x ConvEI / (Estandard x ConvEL x Wall Spacing) =>

\* lequivalent= 31476 MPa x 36000000 cm4 x 1E-08/ (31476 x 1 x 2.5)= 0.144 (m^4/m)

\*Now calculate Equivalent Wall Thickness from lxx/Length

\* Wall thick= (12 x lxx/L)^(1/3) = (12 x 0.144)^(1/3) = 1.2 (m)

BEAM Leftwall\_BEAM Leftwall -14 0 CONC\_1\_C 1.2 00 00

\* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

\*7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL

\*Tieback support at elevation -4 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 4-Strands

\*Convert Tieback to Wire: Stiffness a/L= (Area/ConvA) / [Spacing x (Free Length + Fixed Length x Stiffness Ratio / 100)] =>

\*Stiffness a/L= (5.5906cm2/10000cm2 /m2) / [2.5 m x (11 m + 50 x 8 m/100)] = 1.49084E-05

\*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL\_0 Leftwall -4 REB\_0\_S1 1.49084E-05 160 30 0 0

\*8.1: ADD WALL LOADS & PRESCRIBED CONDITIONS FOR LEFT WALL

\*

\* END OF NODE ADDITION

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* Simplified paratie surcharge modeling assumed by user.

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 0

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 1

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 2

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 3

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 4

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* Stage 4, Wall 0, SEISMIC Ax= 0.249 g, Az= 0g

\* SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS WITH MONONOBE-OKABE.

\* Ground surface at EL= 0m

\* Seismic pressures are applied to the wall bottom at EL= -14m

\* Ax= 0.249g, Az= 0g, BetaWall= 0deg, AlphaSurface= 0deg

\* Soil type 2, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Depositi marini terrazzati, at EL= 0m

\* Soil is treated as pervious

\* FR= 38deg, Wall DFR= 0deg, gT= 19, gd= 19

\* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.39, Coulomb Ka.coul= 0.238

\* Soil type 1, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Ghiaie e sabbie di Mesina, at EL= -10.75m

\* Soil is treated as pervious

\* FR= 38deg, Wall DFR= 0deg, gT= 18, gd= 18

\* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.39, Coulomb Ka.coul= 0.238

\* TOTAL HORIZONTAL SEISMIC THRUST DUE TO SOIL Feqk= 281.478kN/m

\* Soil seismic surcharge at surface EQK.top= 2 x Feqk x / H = 2 x 281.478/14 = 40.211kPa

\* Soil seismic surcharge at bottom EQK.bot= 0.6 x Feqk x / H = 2 x 281.478/14 = 1.723kPa

\* HYDRODYNAMIC SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS WITH AUTO DETECTION BASED ON EC8 PERMEABILITY LIMITS.

\* Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=30.23322 kN/m

\* seismic inertia EQwl= WL x ax 7.52807 kN/m

\*\*\*\*\*

\* 10: GENERATE ALL STEP/STAGES

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 0 Name: Stage 0

step 0 : Stage 0

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 0

\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 4.204 / 4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.598 / 4.204 = 12.599

\* END LAYER 1 Stage : 0

\* LAYER 2 Stage 0

\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 4.204 / 4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>



\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.598 / 4.204 = 12.599

\* END LAYER 2 Stage : 0

\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*END 10.a

\*10b: START GENERATE SOIL PROPERTY CHANGE COMMANDS FOR STAGE  
\* These changes might be associated with the use of a Strength reduction code such as EUR 7  
\* or with the user changing from drained to undrained in this stage etc.  
change L1 u-ka 0.321 Leftwall  
change L1 u-kp 12.599 Leftwall  
change L2 u-ka 0.321 Leftwall  
change L2 u-kp 12.599 Leftwall  
\*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 0  
geom 0 0  
water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL

\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 0 NAME: Stage 0

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 1 Name: Stage 1

step 1 : Stage 1

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 1

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$

\* END LAYER 1 Stage : 1

\* LAYER 2 Stage 1

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$



\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* END LAYER 2 Stage : 1  
\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.  
\*END 10.a

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 1  
geom 0 -4.5  
water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL

\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 1 NAME: Stage 1

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 2 Name: Stage 2

step 2 : Stage 2

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 2

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$

\* END LAYER 1 Stage : 2

\* LAYER 2 Stage 2

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$



\* END LAYER 2 Stage : 2

\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.

\*END 10.a

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 2  
geom 0 -4.5



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS  
ADD SPL\_0

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL

\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 2 NAME: Stage 2

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 3 Name: Stage 9

step 3 : Stage 9

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 3

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 3

geom 0 -5.8

water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL



\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*END DATA FOR STAGE 3 NAME: Stage 9

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 4 Name: Stage 10

step 4 : Stage 10

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 4

\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.249g)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 3.775 /4.204 = 3.775

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25, Ax= 0.249g)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.249 /4.204 = 12.249

\*10b: START GENERATE SOIL PROPERTY CHANGE COMMANDS FOR STAGE

\* These changes might be associated with the use of a Strength reduction code such as EUR 7

\* or with the user changing from drained to undrained in this stage etc.

change L1 u-kp 12.249 Leftwall

change L1 d-kp 3.775 Leftwall

change L2 u-kp 12.249 Leftwall

change L2 d-kp 3.775 Leftwall

\*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4

geom 0 -5.3

water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*NOTE: SEISMIC PRESSURES ARE ADDED FOR THIS STAGE AS EXTERNAL PRESSURES, BASED ON CONVENTIONAL METHODS

\* DIRECTLY IN THE DLOAD COMMAND.

\* HYDRODYNAMIC EFFECTS, IF ANY, ADDED SEPARATELY.

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.2.2: ADD LEFT WALL SEISMIC CALCULATED AS EXTERNAL OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE

dload step Leftwall -0.25 39.2661 0 39.6969

dload step Leftwall -0.5 38.8353 -0.25 39.2661

dload step Leftwall -0.75 38.4044 -0.5 38.8353

dload step Leftwall -1 37.9736 -0.75 38.4044

dload step Leftwall -1.25 37.5428 -1 37.9736

dload step Leftwall -1.5 37.1119 -1.25 37.5428

dload step Leftwall -1.75 36.6811 -1.5 37.1119

dload step Leftwall -2 36.2503 -1.75 36.6811

dload step Leftwall -2.25 35.8194 -2 36.2503

dload step Leftwall -2.5 35.3886 -2.25 35.8194

dload step Leftwall -2.75 34.9578 -2.5 35.3886



dload step Leftwall -3 34.527 -2.75 34.9578

dload step Leftwall -3.25 34.0961 -3 34.527

dload step Leftwall -3.5 33.6653 -3.25 34.0961

dload step Leftwall -3.75 33.2345 -3.5 33.6653

dload step Leftwall -4 32.8036 -3.75 33.2345

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

dload step Leftwall -4.25 32.3728 -4 32.8036  
dload step Leftwall -4.5 31.942 -4.25 32.3728  
dload step Leftwall -4.75 31.5111 -4.5 31.942  
dload step Leftwall -5 31.0803 -4.75 31.5111  
dload step Leftwall -5.3 30.5633 -5 31.0803  
dload step Leftwall -5.5 30.2186 -5.3 30.5633  
dload step Leftwall -5.8 29.7016 -5.5 30.2186  
dload step Leftwall -6 29.357 -5.8 29.7016  
dload step Leftwall -6.25 28.9261 -6 29.357  
dload step Leftwall -6.5 28.4953 -6.25 28.9261  
dload step Leftwall -6.75 28.0645 -6.5 28.4953  
dload step Leftwall -7 27.6336 -6.75 28.0645  
dload step Leftwall -7.25 27.2028 -7 27.6336  
dload step Leftwall -7.5 26.772 -7.25 27.2028  
dload step Leftwall -7.75 26.3411 -7.5 26.772  
dload step Leftwall -8 25.9103 -7.75 26.3411  
dload step Leftwall -8.25 25.4795 -8 25.9103  
dload step Leftwall -8.5 25.0486 -8.25 25.4795  
dload step Leftwall -8.75 24.6178 -8.5 25.0486  
dload step Leftwall -9 24.187 -8.75 24.6178  
dload step Leftwall -9.25 23.7561 -9 24.187  
dload step Leftwall -9.5 23.3253 -9.25 23.7561  
dload step Leftwall -9.75 22.8945 -9.5 23.3253  
dload step Leftwall -10 22.4636 -9.75 22.8945  
dload step Leftwall -10.25 22.0328 -10 22.4636  
dload step Leftwall -10.5 21.602 -10.25 22.0328  
dload step Leftwall -10.75 21.1711 -10.5 21.602  
dload step Leftwall -11 20.7403 -10.75 21.1711  
dload step Leftwall -11.25 20.3095 -11 20.7403  
dload step Leftwall -11.5 19.8786 -11.25 20.3095  
dload step Leftwall -11.75 19.4478 -11.5 19.8786  
dload step Leftwall -12 19.017 -11.75 19.4478  
dload step Leftwall -12.25 18.5861 -12 19.017  
dload step Leftwall -12.5 18.1553 -12.25 18.5861  
dload step Leftwall -12.75 17.7245 -12.5 18.1553  
dload step Leftwall -13 17.2936 -12.75 17.7245  
dload step Leftwall -13.25 16.8628 -13 17.2936  
dload step Leftwall -13.5 16.432 -13.25 16.8628  
dload step Leftwall -13.75 16.0011 -13.5 16.432  
dload step Leftwall -14 15.5703 -13.75 16.0011



\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL  
\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL  
\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP  
\*END DATA FOR STAGE 4 NAME: Stage 10  
\*\*\*\*\*

set country english  
\*  
\*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12.2 Sezione S2 – Input ParatiePlus2011

\*\*

\* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base model

\* file name: H:\Lavori\P381 Ponte sullo stretto di Messina\02\_Lavoro a seguito istruttoria\CALABRIA\Paratia 7\04\_Lavoro\02\_ParatiePlus\Paratia7.DEEP

\* Time: 2/23/2011 5:43:46 PM

\*1: Define General Calculation Settings

delta 0.25

unit m kN

option param itemax 40

\* User assumes that no tension behavior for slave elements can develop.

\*2. ADD GENERAL WALLS & DIMESIONS

wall Leftwall 0 -14 0 1

\*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0\_L Leftwall -14 0 1 0

soil 0\_R Leftwall -14 0 2 180

\*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

\* BORING Stratigrafia

\*DATA FOR LAYER: 1, SOIL TYPE= 2, Depositi marini terrazzati

Ldata L1 12

weight 19 9 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 35000 105000

permeabil 0.1

Endl

\*DATA FOR LAYER: 2, SOIL TYPE= 1, Ghiaie e sabbie di Mesina

Ldata L2 -10.5

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 65000 195000

permeabil 0.1

Endl

\*5.1: DEFINE STRUCTURAL MATERIALS

\*START GENERAL MATERIALS

\* GENERAL CONCRETE MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH^2

\*Concrete material: 0 Name= C20/25, E= 29962MPa

material CONC\_0\_C 29962000

\*Concrete material: 1 Name= C25/30, E= 31476MPa

material CONC\_1\_C 31476000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

\*Concrete material: 2 Name= Fc 3ksi, E= 21541.8MPa  
material CONC\_2\_F 21541800

\* GENERAL STEEL MEMBER MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH<sup>2</sup>

\*Steel material: 0 Name= Fe360, E= 206000MPa  
material STEEL\_0\_ 206000000

\*Steel material: 1 Name= Fe510, E= 206000MPa  
material STEEL\_1\_ 206000000

\*Steel material: 2 Name= A36, E= 206000MPa  
material STEEL\_2\_ 206000000

\*Steel material: 3 Name= A50, E= 206000MPa  
material STEEL\_3\_ 206000000

\*Steel material: 4 Name= New steel 4, E= 206000MPa  
material STEEL\_4\_ 206000000

\* GENERAL REBAR MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH<sup>2</sup>, USED FOR ANCHORS

\*Rebar material: 0 Name= S1860 (Strands fyk), E= 210000MPa  
material REB\_0\_S1 210000000

\*Rebar material: 1 Name= Grade 75, E= 200100MPa  
material REB\_1\_Gr 200100000

\*Rebar material: 2 Name= Grade 80, E= 200100MPa  
material REB\_2\_Gr 200100000

\*Rebar material: 3 Name= Grade 150, E= 200100MPa  
material REB\_3\_Gr 200100000

\*Rebar material: 4 Name= Strands 270 ksi, E= 200100MPa  
material REB\_4\_St 200100000

\*Rebar material: 5 Name= S410, E= 210000MPa  
material REB\_5\_S4 210000000

\*Rebar material: 6 Name= S500, E= 210000MPa  
material REB\_6\_S5 210000000

\*Rebar material: 7 Name= B450C, E= 210000MPa  
material REB\_7\_B4 210000000

\* USER DEFINED MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH<sup>2</sup>, USED FOR ANCHORS

\*User material: 0 Name= Mat\_default, E= 29962MPa  
material USER\_0\_U 29962000

\* END GENERAL MATERIALS

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* 5.2 Define a very stiff material for rigid supports  
mate stiffMAT 100000000000

\* 6.1 LEFT WALL STRUCTURAL PROPERTIES

\*Calculate equivalent Diaphragm Wall lxx,

\* Ewall= 31476 MPa, Stiffness lxx= 36000000 cm4

\* Iequivalent= Ewall x lxx x ConvEI / (Estandard x ConvEL x Wall Spacing) =>

\* Iequivalent= 31476 MPa x 36000000 cm4 x 1E-08/ (31476 x 1 x 2.5)= 0.144 (m^4/m)

\*Now calculate Equivalent Wall Thickness from lxx/Length

\* Wall thick= (12 x lxx/L)^(1/3) = (12 x 0.144)^(1/3) = 1.2 (m)

BEAM Leftwall\_BEAM Leftwall -14 0 CONC\_1\_C 1.2 00 00

\* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

\*7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL

\*Tieback support at elevation -4 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 4-Strands

\*Convert Tieback to Wire: Stiffness a/L= (Area/ConvA) / [Spacing x (Free Length + Fixed Length x Stiffness Ratio / 100)] =>

\*Stiffness a/L= (5.5906cm2/10000cm2 /m2) / [2.5 m x (11 m + 50 x 8 m/100)] = 1.49084E-05

\*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL\_0 Leftwall -4 REB\_0\_S1 1.49084E-05 160 30 0 0

\*8.1: ADD WALL LOADS & PRESCRIBED CONDITIONS FOR LEFT WALL

\*

\* END OF NODE ADDITION

\* Simplified paratie surcharge modeling assumed by user.

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 0

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 1

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 2

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 3

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 4

\* Elasticity load factor that accounts for possible rigidity effects mElastic= 1

\*Stage 4, Wall 0, SEISMIC Ax= 0.249 g, Az= 0g

\* SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS WITH MONONOBE-OKABE.

\* Ground surface at EL= 0m

\* Seismic pressures are applied to the wall bottom at EL= -14m

\* Ax= 0.249g, Az= 0g, BetaWall= 0deg, AlphaSurface= 0deg

\* Soil type 2, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Depositi marini terrazzati, at EL= 0m

\* Soil is treated as pervious



\* FR= 38deg, Wall DFR= 0deg, gT= 19, gd= 19

\* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.39, Coulomb Ka.coul= 0.238

\* Soil type 1, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Ghiaie e sabbie di Mesina, at EL= -10.75m

\* Soil is treated as pervious

\* FR= 38deg, Wall DFR= 0deg, gT= 18, gd= 18

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

\* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.39, Coulomb Ka.coul= 0.238

\* TOTAL HORIZONTAL SEISMIC THRUST DUE TO SOIL Feqk= 281.478kN/m

\* Soil seismic surcharge at surface EQK.top= 2 x Feqk x / H = 2 x 281.478/14 = 40.211kPa

\* Soil seismic surcharge at bottom EQK.bot= 0.6 x Feqk x / H = 2 x 281.478/14 = 1.723kPa

\* HYDRODYNAMIC SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS WITH AUTO DETECTION BASED ON EC8 PERMEABILITY LIMITS.

\* Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=30.23322 kN/m

\* seismic inertia EQwl= WL x ax 7.52807 kN/m

\*\*\*\*\*

\* 10: GENERATE ALL STEP/STAGES

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 0 Name: Stage 0

step 0 : Stage 0

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 0

\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.598 /4.204 = 12.599

\* END LAYER 1 Stage : 0

\* LAYER 2 Stage 0

\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.598 /4.204 = 12.599

\* END LAYER 2 Stage : 0

\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.

\*END 10.a

\*10b: START GENERATE SOIL PROPERTY CHANGE COMMANDS FOR STAGE

\* These changes might be associated with the use of a Strength reduction code such as EUR 7

\* or with the user changing from drained to undrained in this stage etc.



change L1 u-ka 0.321 Leftwall

change L1 u-kp 12.599 Leftwall

change L2 u-ka 0.321 Leftwall

change L2 u-kp 12.599 Leftwall

\*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 0  
geom 0 0  
water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL

\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 0 NAME: Stage 0

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 1 Name: Stage 1

step 1 : Stage 1

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 1

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$

\* END LAYER 1 Stage : 1



\* LAYER 2 Stage 1

\*  $KaUH = KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaUH = 0.238 \times 0.321 / 0.238 = 0.321$

\*  $KpDH = KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* KpDH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238

\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpUH = 4.204 x 12.598 /4.204 = 12.599

\* END LAYER 2 Stage : 1

\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.

\*END 10.a

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 1  
geom 0 -4.5  
water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL  
\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE  
\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL  
\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL  
\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP  
\*END DATA FOR STAGE 1 NAME: Stage 1  
\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 2 Name: Stage 2  
step 2 : Stage 2

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL  
setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 2



\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321

\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

\* KpDH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238  
\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>  
\* KpUH = 4.204 x 12.598 /4.204 = 12.599  
\* END LAYER 1 Stage : 2  
\* LAYER 2 Stage 2  
\* KaUH= KaHBase x [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>  
\* KaUH = 0.238 x 0.321/0.238 = 0.321  
\* KpDH= KpHBase x [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>  
\* KpDH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204  
\* KaDH= KaHBase x [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>  
\* KaDH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238  
\* KpUH= KpHBase x [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>  
\* KpUH = 4.204 x 12.598 /4.204 = 12.599  
\* END LAYER 2 Stage : 2  
\* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.  
\*END 10.a

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 2  
geom 0 -4.5  
water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS  
ADD SPL\_0

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL  
\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE  
\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL  
\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL  
\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 2 NAME: Stage 2



\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 3 Name: Stage 9

step 3 : Stage 9

setwall Leftwall

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 3

$$* KaUH= KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>$$

$$* KaUH = 0.238 \times 0.321/0.238 = 0.321$$

$$* KpDH= KpHBase \times [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>$$

$$* KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$$

$$* KaDH= KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>$$

$$* KaDH = 0.238 \times 0.238/0.238 = 0.238$$

$$* KpUH= KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>$$

$$* KpUH = 4.204 \times 12.598 / 4.204 = 12.599$$

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 3

geom 0 -5.8

water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL

\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

\*END DATA FOR STAGE 3 NAME: Stage 9

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*START DATA FOR STAGE: 4 Name: Stage 10

step 4 : Stage 10

setwall Leftwall

\* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

\*10.a: DESCRIBE Kp, Ka Changes for this stage due to Defined Wall Friction, Slope or Strength Code Changes

\* LAYER 1 Stage 4

$$* KaUH= KaHBase \times [Coulomb\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 25)] / [Rankine\_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>$$

$$* KaUH = 0.238 \times 0.321/0.238 = 0.321$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*  $KpDH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.249g)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpDH = 4.204 \times 3.775 / 4.204 = 3.775$

\*  $KaDH = KaHBase \times [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine\_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

\*  $KpUH = KpHBase \times [Coulomb\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 25, Ax= 0.249g)] / [Rankine\_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

\*  $KpUH = 4.204 \times 12.249 / 4.204 = 12.249$

\*10b: START GENERATE SOIL PROPERTY CHANGE COMMANDS FOR STAGE

\* These changes might be associated with the use of a Strength reduction code such as EUR 7

\* or with the user changing from drained to undrained in this stage etc.

change L1 u-kp 12.249 Leftwall

change L1 d-kp 3.775 Leftwall

change L2 u-kp 12.249 Leftwall

change L2 d-kp 3.775 Leftwall

\*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

\*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4

geom 0 -5.3

water -30 0 -14 0 0

\*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

\*13.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES NOT FROM LOADS DIRECTLY LOADING THE WALL

\*NOTE: SEISMIC PRESSURES ARE ADDED FOR THIS STAGE AS EXTERNAL PRESSURES, BASED ON CONVENTIONAL METHODS

\* DIRECTLY IN THE DLOAD COMMAND.

\* HYDRODYNAMIC EFFECTS, IF ANY, ADDED SEPARATELY.

\*13.2.1: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED FROM PARATIE ENGINE

\*13.2.1B: ADD LEFT WALL SURCHARGES CALCULATED OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE, FOR LOADS NOT CONFORMING TO SIMPLIFIED APPROACH

\*13.2.2: ADD LEFT WALL SEISMIC CALCULATED AS EXTERNAL OUTSIDE FROM PARATIE ENGINE

dload step Leftwall -0.25 39.2661 0 39.6969

dload step Leftwall -0.5 38.8353 -0.25 39.2661

dload step Leftwall -0.75 38.4044 -0.5 38.8353

dload step Leftwall -1 37.9736 -0.75 38.4044

dload step Leftwall -1.25 37.5428 -1 37.9736

dload step Leftwall -1.5 37.1119 -1.25 37.5428

dload step Leftwall -1.75 36.6811 -1.5 37.1119

dload step Leftwall -2 36.2503 -1.75 36.6811

dload step Leftwall -2.25 35.8194 -2 36.2503

dload step Leftwall -2.5 35.3886 -2.25 35.8194

dload step Leftwall -2.75 34.9578 -2.5 35.3886

dload step Leftwall -3 34.527 -2.75 34.9578

dload step Leftwall -3.25 34.0961 -3 34.527

dload step Leftwall -3.5 33.6653 -3.25 34.0961

dload step Leftwall -3.75 33.2345 -3.5 33.6653

dload step Leftwall -4 32.8036 -3.75 33.2345

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

dload step Leftwall -4.25 32.3728 -4 32.8036  
dload step Leftwall -4.5 31.942 -4.25 32.3728  
dload step Leftwall -4.75 31.5111 -4.5 31.942  
dload step Leftwall -5 31.0803 -4.75 31.5111  
dload step Leftwall -5.3 30.5633 -5 31.0803  
dload step Leftwall -5.5 30.2186 -5.3 30.5633  
dload step Leftwall -5.8 29.7016 -5.5 30.2186  
dload step Leftwall -6 29.357 -5.8 29.7016  
dload step Leftwall -6.25 28.9261 -6 29.357  
dload step Leftwall -6.5 28.4953 -6.25 28.9261  
dload step Leftwall -6.75 28.0645 -6.5 28.4953  
dload step Leftwall -7 27.6336 -6.75 28.0645  
dload step Leftwall -7.25 27.2028 -7 27.6336  
dload step Leftwall -7.5 26.772 -7.25 27.2028  
dload step Leftwall -7.75 26.3411 -7.5 26.772  
dload step Leftwall -8 25.9103 -7.75 26.3411  
dload step Leftwall -8.25 25.4795 -8 25.9103  
dload step Leftwall -8.5 25.0486 -8.25 25.4795  
dload step Leftwall -8.75 24.6178 -8.5 25.0486  
dload step Leftwall -9 24.187 -8.75 24.6178  
dload step Leftwall -9.25 23.7561 -9 24.187  
dload step Leftwall -9.5 23.3253 -9.25 23.7561  
dload step Leftwall -9.75 22.8945 -9.5 23.3253  
dload step Leftwall -10 22.4636 -9.75 22.8945  
dload step Leftwall -10.25 22.0328 -10 22.4636  
dload step Leftwall -10.5 21.602 -10.25 22.0328  
dload step Leftwall -10.75 21.1711 -10.5 21.602  
dload step Leftwall -11 20.7403 -10.75 21.1711  
dload step Leftwall -11.25 20.3095 -11 20.7403  
dload step Leftwall -11.5 19.8786 -11.25 20.3095  
dload step Leftwall -11.75 19.4478 -11.5 19.8786  
dload step Leftwall -12 19.017 -11.75 19.4478  
dload step Leftwall -12.25 18.5861 -12 19.017  
dload step Leftwall -12.5 18.1553 -12.25 18.5861  
dload step Leftwall -12.75 17.7245 -12.5 18.1553  
dload step Leftwall -13 17.2936 -12.75 17.7245  
dload step Leftwall -13.25 16.8628 -13 17.2936  
dload step Leftwall -13.5 16.432 -13.25 16.8628  
dload step Leftwall -13.75 16.0011 -13.5 16.432  
dload step Leftwall -14 15.5703 -13.75 16.0011

\*13.3: ADD WALL SURCHARGES THAT ARE DIRECTLY ON THE LEFT WALL



\* END DATA FOR LEFT WALL

\*19.1 EXAMINE IF SUPPORTS ARE REMOVED FOR LEFT WALL

\* 19: END SUPPORT REMOVAL

\*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\*END DATA FOR STAGE 4 NAME: Stage 10

\*\*\*\*\*

set country english

\*

\*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Rev</i></th> <th><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 12.3 Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica

### Document Name

File Name: S1\_Paratia7statico.sli

### Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  
Failure Direction: Left to Right  
Units of Measurement: SI Units  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Groundwater Method: Water Surfaces  
Data Output: Standard  
Calculate Excess Pore Pressure: Off  
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off  
Random Numbers: Pseudo-random Seed  
Random Number Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

### Analysis Methods

#### Analysis Methods used:

Bishop simplified  
Janbu simplified

Number of slices: 25

Tolerance: 0.005

Maximum number of iterations: 50

### Surface Options

Surface Type: Circular

Search Method: Grid Search

Radius increment: 10

Composite Surfaces: Disabled

Reverse Curvature: Create Tension Crack

Minimum Elevation: Not Defined

Minimum Depth: Not Defined

### Material Properties

Material: Depositi marini terrazzati

Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion: 0 kPa

Friction Angle: 32 degrees

Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina

Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m<sup>3</sup>

Cohesion: 0 kPa

Friction Angle: 32 degrees

Water Surface: None

### Support Properties

Support: Micropali

Micropali

Support Type: Micro-Pile

Force Application: Passive

Out-of-Plane Spacing: 0.4 m

Pile Shear Strength: 1554 kN

### List of All Coordinates

#### Material Boundary

531258.834	-203059.240
531277.017	-203060.403
531285.253	-203062.604
531291.776	-203065.944
531298.597	-203069.581
531310.097	-203073.069
531327.131	-203074.760
531330.834	-203074.848

#### External Boundary



531330.834	-203064.497
531310.209	-203064.497
531300.834	-203061.144
531294.172	-203061.144
531294.172	-203057.147
531293.212	-203057.147
531288.149	-203053.776
531284.778	-203053.776
531277.253	-203048.759
531258.834	-203048.740
531258.834	-203059.240
531258.834	-203084.924
531330.834	-203084.924
531330.834	-203074.848

#### Support

531293.710	-203057.147
531293.710	-203066.647

#### Search Grid

531276.110	-203057.496
531324.679	-203057.496
531324.679	-203017.641
531276.110	-203017.641

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12.4 Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica

Raw Data for Minimum Circle Results								
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety					
531276.110	-203057.496	21.347	-1000.00000	531277.729	-203025.612	40.490	-1000.00000	
531276.110	-203056.167	21.614	-1000.00000	531277.729	-203024.283	41.660	-1000.00000	
531276.110	-203054.839	21.958	-1000.00000	531277.729	-203022.955	42.840	-1000.00000	
531276.110	-203053.510	22.375	-1000.00000	531277.729	-203021.626	44.029	-1000.00000	
531276.110	-203052.182	22.863	-1000.00000	531277.729	-203020.298	45.225	-1000.00000	
531276.110	-203050.853	23.415	-1000.00000	531277.729	-203018.969	46.428	-1000.00000	
531276.110	-203049.525	24.029	-1000.00000	531277.729	-203017.641	47.638	-1000.00000	
531276.110	-203048.196	24.699	-1000.00000	531279.348	-203057.496	18.165	-112.00000	
531276.110	-203046.868	25.420	-1000.00000	531279.348	-203056.167	18.478	-112.00000	
531276.110	-203045.539	26.189	-1000.00000	531279.348	-203054.839	20.392	6.37373	
531276.110	-203044.211	27.002	-1000.00000	531279.348	-203053.510	20.382	5.97676	
531276.110	-203042.882	27.854	-1000.00000	531279.348	-203052.182	20.450	5.65863	
531276.110	-203041.554	28.743	-1000.00000	531279.348	-203050.853	20.556	-103.00000	
531276.110	-203040.225	29.664	-1000.00000	531279.348	-203049.525	21.252	-1000.00000	
531276.110	-203038.897	30.616	-1000.00000	531279.348	-203048.196	22.007	-1000.00000	
531276.110	-203037.568	31.594	-1000.00000	531279.348	-203046.868	22.814	-1000.00000	
531276.110	-203036.240	32.597	-1000.00000	531279.348	-203045.539	23.668	-1000.00000	
531276.110	-203034.911	33.623	-1000.00000	531279.348	-203044.211	24.564	-1000.00000	
531276.110	-203033.583	34.670	-1000.00000	531279.348	-203042.882	25.498	-1000.00000	
531276.110	-203032.254	35.735	-1000.00000	531279.348	-203041.554	26.466	-1000.00000	
531276.110	-203030.926	36.817	-1000.00000	531279.348	-203040.225	27.464	-1000.00000	
531276.110	-203029.597	37.915	-1000.00000	531279.348	-203038.897	28.488	-1000.00000	
531276.110	-203028.269	39.027	-1000.00000	531279.348	-203037.568	29.537	-1000.00000	
531276.110	-203026.940	40.153	-1000.00000	531279.348	-203036.240	30.608	-1000.00000	
531276.110	-203025.612	41.290	-1000.00000	531279.348	-203034.911	31.699	-1000.00000	
531276.110	-203024.283	42.439	-1000.00000	531279.348	-203033.583	32.806	-1000.00000	
531276.110	-203022.955	43.598	-1000.00000	531279.348	-203032.254	33.930	-1000.00000	
531276.110	-203021.626	44.766	-1000.00000	531279.348	-203030.926	35.068	-1000.00000	
531276.110	-203020.298	45.943	-1000.00000	531279.348	-203029.597	36.219	-1000.00000	
531276.110	-203018.969	47.128	-1000.00000	531279.348	-203028.269	37.382	-1000.00000	
531276.110	-203017.641	48.320	-1000.00000	531279.348	-203026.940	38.556	-1000.00000	
531277.729	-203057.496	19.754	-103.00000	531279.348	-203025.612	39.739	-1000.00000	
531277.729	-203056.167	20.042	-103.00000	531279.348	-203024.283	40.931	-1000.00000	
531277.729	-203054.839	20.412	-1000.00000	531279.348	-203022.955	42.131	-1000.00000	
531277.729	-203053.510	20.861	-1000.00000	531279.348	-203021.626	43.339	-1000.00000	
531277.729	-203052.182	21.383	-1000.00000	531280.967	-203020.298	44.554	-1000.00000	
531277.729	-203050.853	21.973	-1000.00000	531280.967	-203018.969	45.775	-1000.00000	
531277.729	-203049.525	22.625	-1000.00000	531280.967	-203017.641	47.002	-1000.00000	
531277.729	-203048.196	23.335	-1000.00000	531280.967	-203057.496	16.582	-112.00000	
531277.729	-203046.868	24.098	-1000.00000	531280.967	-203056.167	16.924	6.15928	
531277.729	-203045.539	24.908	-1000.00000	531280.967	-203054.839	18.481	5.65559	
531277.729	-203044.211	25.761	-1000.00000	531280.967	-203053.510	18.838	5.28489	
531277.729	-203042.882	26.653	-1000.00000	531280.967	-203052.182	19.665	4.98430	
531277.729	-203041.554	27.580	-1000.00000	531280.967	-203050.853	20.396	4.74370	
531277.729	-203040.225	28.539	-1000.00000	531280.967	-203049.525	21.477	4.45816	
531277.729	-203038.897	29.527	-1000.00000	531280.967	-203048.196	22.139	7.57447	
531277.729	-203037.568	30.540	-1000.00000	531280.967	-203046.868	22.084	7.54391	
531277.729	-203036.240	31.577	-1000.00000	531280.967	-203045.539	22.476	-1000.00000	
531277.729	-203034.911	32.635	-1000.00000	531280.967	-203044.211	23.418	-1000.00000	
531277.729	-203033.583	33.712	-1000.00000	531280.967	-203042.882	24.396	-1000.00000	
531277.729	-203032.254	34.807	-1000.00000	531280.967	-203041.554	25.405	-1000.00000	
531277.729	-203030.926	35.917	-1000.00000	531280.967	-203040.225	26.443	-1000.00000	
531277.729	-203029.597	37.042	-1000.00000	531280.967	-203038.897	27.506	-1000.00000	
531277.729	-203028.269	38.179	-1000.00000	531280.967	-203037.568	28.591	-1000.00000	
531277.729	-203026.940	39.329	-1000.00000	531280.967	-203036.240	29.696	-1000.00000	
				531280.967	-203034.911	30.819	-1000.00000	
				531280.967	-203033.583	31.957	-1000.00000	
				531280.967	-203032.254	33.110	-1000.00000	



PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531280.967	-203030.926	34.275	-1000.00000	531284.205	-203030.926	32.871	-1000.00000
531280.967	-203029.597	35.452	-1000.00000	531284.205	-203029.597	34.096	-1000.00000
531280.967	-203028.269	36.639	-1000.00000	531284.205	-203028.269	35.329	-1000.00000
531280.967	-203026.940	37.836	-1000.00000	531284.205	-203026.940	36.569	-1000.00000
531280.967	-203025.612	39.041	-1000.00000	531284.205	-203025.612	37.814	-1000.00000
531280.967	-203024.283	40.253	-1000.00000	531284.205	-203024.283	39.065	-1000.00000
531280.967	-203022.955	41.473	-1000.00000	531284.205	-203022.955	40.321	-1000.00000
531280.967	-203021.626	42.700	-1000.00000	531284.205	-203021.626	41.581	-1000.00000
531280.967	-203020.298	43.932	-1000.00000	531284.205	-203020.298	42.846	-1000.00000
531280.967	-203018.969	45.170	-1000.00000	531284.205	-203018.969	44.114	-1000.00000
531280.967	-203017.641	46.413	-1000.00000	531284.205	-203017.641	45.386	-1000.00000
531282.586	-203057.496	15.007	-112.00000	531285.824	-203057.496	13.541	4.61247
531282.586	-203056.167	16.334	5.37643	531285.824	-203056.167	13.928	4.19158
531282.586	-203054.839	16.730	4.97222	531285.824	-203054.839	14.428	3.85981
531282.586	-203053.510	17.995	4.66107	531285.824	-203053.510	16.404	3.71602
531282.586	-203052.182	18.476	4.39802	531285.824	-203052.182	16.992	3.43894
531282.586	-203050.853	19.633	4.21573	531285.824	-203050.853	18.830	3.39171
531282.586	-203049.525	20.681	3.97201	531285.824	-203049.525	19.455	3.22525
531282.586	-203048.196	21.620	3.82174	531285.824	-203048.196	20.137	3.05432
531282.586	-203046.868	22.794	3.70607	531285.824	-203046.868	21.753	3.03002
531282.586	-203045.539	23.704	6.41918	531285.824	-203045.539	23.228	3.00358
531282.586	-203044.211	24.179	6.25929	531285.824	-203044.211	23.867	2.90056
531282.586	-203042.882	24.352	6.30255	531285.824	-203042.882	25.165	2.87249
531282.586	-203041.554	24.815	6.39359	531285.824	-203041.554	26.338	2.84560
531282.586	-203040.225	25.485	-1000.00000	531285.824	-203040.225	27.849	2.85793
531282.586	-203038.897	26.586	-1000.00000	531285.824	-203038.897	28.728	5.11040
531282.586	-203037.568	27.708	-1000.00000	531285.824	-203037.568	29.210	5.08747
531282.586	-203036.240	28.846	-1000.00000	531285.824	-203036.240	29.505	5.19374
531282.586	-203034.911	30.001	-1000.00000	531285.824	-203034.911	30.150	5.27408
531282.586	-203033.583	31.169	-1000.00000	531285.824	-203033.583	30.954	5.38128
531282.586	-203032.254	32.350	-1000.00000	531285.824	-203032.254	31.566	5.44817
531282.586	-203030.926	33.541	-1000.00000	531285.824	-203030.926	32.339	5.60744
531282.586	-203029.597	34.743	-1000.00000	531285.824	-203029.597	33.516	-1000.00000
531282.586	-203028.269	35.954	-1000.00000	531285.824	-203028.269	34.769	-1000.00000
531282.586	-203026.940	37.172	-1000.00000	531285.824	-203026.940	36.028	-1000.00000
531282.586	-203025.612	38.398	-1000.00000	531285.824	-203025.612	37.291	-1000.00000
531282.586	-203024.283	39.631	-1000.00000	531285.824	-203024.283	38.559	-1000.00000
531282.586	-203022.955	40.869	-1000.00000	531285.824	-203022.955	39.831	-1000.00000
531282.586	-203021.626	42.113	-1000.00000	531285.824	-203021.626	41.106	-1000.00000
531282.586	-203020.298	43.362	-1000.00000	531285.824	-203020.298	42.385	-1000.00000
531282.586	-203018.969	44.616	-1000.00000	531285.824	-203018.969	43.667	-1000.00000
531282.586	-203017.641	45.874	-1000.00000	531285.824	-203017.641	44.951	-1000.00000
531284.205	-203057.496	14.782	5.17522	531287.443	-203057.496	12.319	4.17030
531284.205	-203056.167	15.120	4.73124	531287.443	-203056.167	12.768	3.75970
531284.205	-203054.839	15.563	4.37222	531287.443	-203054.839	15.106	3.61627
531284.205	-203053.510	17.181	4.14520	531287.443	-203053.510	15.676	3.36937
531284.205	-203052.182	17.712	3.90644	531287.443	-203052.182	16.328	3.10924
531284.205	-203050.853	19.210	3.71960	531287.443	-203050.853	17.051	2.94033
531284.205	-203049.525	19.787	3.54000	531287.443	-203049.525	19.181	2.96949
531284.205	-203048.196	21.133	3.45530	531287.443	-203048.196	19.909	2.81235
531284.205	-203046.868	22.353	3.34259	531287.443	-203046.868	21.824	2.83197
531284.205	-203045.539	23.451	3.26444	531287.443	-203045.539	22.539	2.72701
531284.205	-203044.211	24.433	3.18883	531287.443	-203044.211	24.240	2.74560
531284.205	-203042.882	25.672	3.15183	531287.443	-203042.882	24.940	2.65779
531284.205	-203041.554	26.369	5.58438	531287.443	-203041.554	26.442	2.66876
531284.205	-203040.225	26.545	5.63812	531287.443	-203040.225	27.811	2.67018
531284.205	-203038.897	27.213	5.70092	531287.443	-203038.897	29.058	2.66370
531284.205	-203037.568	27.721	5.70568	531287.443	-203037.568	30.190	2.65041
531284.205	-203036.240	28.283	5.85737	531287.443	-203036.240	31.220	2.63110
531284.205	-203034.911	29.249	-1000.00000	531287.443	-203034.911	31.395	4.84680
531284.205	-203033.583	30.447	-1000.00000	531287.443	-203033.583	32.060	4.85934
531284.205	-203032.254	31.654	-1000.00000	531287.443	-203032.254	32.764	4.97049

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531287.443	-203030.926	33.702	4.98965	531290.681	-203030.926	35.931	2.34168
531287.443	-203029.597	34.280	5.11604	531290.681	-203029.597	36.661	4.31831
531287.443	-203028.269	35.088	5.25746	531290.681	-203028.269	37.423	4.40409
531287.443	-203026.940	35.926	5.41216	531290.681	-203026.940	38.593	4.41081
531287.443	-203025.612	36.832	-1000.00000	531290.681	-203025.612	39.359	4.51994
531287.443	-203024.283	38.115	-1000.00000	531290.681	-203024.283	39.881	4.65351
531287.443	-203022.955	39.401	-1000.00000	531290.681	-203022.955	40.977	4.68573
531287.443	-203021.626	40.690	-1000.00000	531290.681	-203021.626	41.647	4.82765
531287.443	-203020.298	41.982	-1000.00000	531290.681	-203020.298	42.698	4.91515
531287.443	-203018.969	43.275	-1000.00000	531290.681	-203018.969	43.595	5.04911
531287.443	-203017.641	44.571	-1000.00000	531290.681	-203017.641	44.459	5.22862
531289.062	-203057.496	11.127	3.87903	531292.300	-203057.496	11.769	3.65733
531289.062	-203056.167	11.654	3.46463	531292.300	-203056.167	12.411	3.29989
531289.062	-203054.839	14.367	3.33183	531292.300	-203054.839	13.164	2.95940
531289.062	-203053.510	15.014	3.09758	531292.300	-203053.510	13.993	2.72772
531289.062	-203052.182	15.739	2.84728	531292.300	-203052.182	14.878	2.51205
531289.062	-203050.853	16.528	2.66732	531292.300	-203050.853	18.021	2.60242
531289.062	-203049.525	18.978	2.76117	531292.300	-203049.525	18.854	2.45548
531289.062	-203048.196	19.753	2.61510	531292.300	-203048.196	19.718	2.34747
531289.062	-203046.868	20.569	2.51253	531292.300	-203046.868	20.608	2.24439
531289.062	-203045.539	22.702	2.57496	531292.300	-203045.539	21.523	2.17163
531289.062	-203044.211	23.483	2.48803	531292.300	-203044.211	24.075	2.28498
531289.062	-203042.882	24.298	2.42431	531292.300	-203042.882	24.925	2.22669
531289.062	-203041.554	26.131	2.47382	531292.300	-203041.554	25.799	2.17600
531289.062	-203040.225	26.914	2.42068	531292.300	-203040.225	26.696	2.13372
531289.062	-203038.897	28.542	2.45566	531292.300	-203038.897	28.825	2.21888
531289.062	-203037.568	30.035	2.47841	531292.300	-203037.568	29.674	2.18052
531289.062	-203036.240	31.405	2.49128	531292.300	-203036.240	30.547	2.15000
531289.062	-203034.911	32.661	2.49481	531292.300	-203034.911	32.396	2.21021
531289.062	-203033.583	33.305	4.50935	531292.300	-203033.583	33.236	2.18191
531289.062	-203032.254	33.988	4.52088	531292.300	-203032.254	34.902	2.22677
531289.062	-203030.926	35.086	4.58815	531292.300	-203030.926	36.450	2.26147
531289.062	-203029.597	35.779	4.62242	531292.300	-203029.597	37.226	2.23299
531289.062	-203028.269	36.242	4.74775	531292.300	-203028.269	38.630	2.25732
531289.062	-203026.940	37.268	4.84944	531292.300	-203026.940	39.400	4.14933
531289.062	-203025.612	37.899	4.98581	531292.300	-203025.612	40.198	4.24016
531289.062	-203024.283	38.768	5.06199	531292.300	-203024.283	41.022	4.27914
531289.062	-203022.955	39.731	5.19428	531292.300	-203022.955	42.247	4.28998
531289.062	-203021.626	40.579	5.37296	531292.300	-203021.626	43.071	4.38945
531289.062	-203020.298	41.637	-1000.00000	531292.300	-203020.298	43.919	4.51139
531289.062	-203018.969	42.941	-1000.00000	531292.300	-203018.969	44.557	4.65665
531289.062	-203017.641	44.247	-1000.00000	531292.300	-203017.641	45.493	4.73052
531290.681	-203057.496	9.982	3.59072	531293.919	-203057.496	11.127	3.45192
531290.681	-203056.167	13.065	3.45259	531293.919	-203056.167	11.916	3.08175
531290.681	-203054.839	13.708	3.14457	531293.919	-203054.839	12.787	2.82614
531290.681	-203053.510	14.442	2.85234	531293.919	-203053.510	13.711	2.59252
531290.681	-203052.182	15.246	2.65631	531293.919	-203052.182	14.670	2.40905
531290.681	-203050.853	16.104	2.47867	531293.919	-203050.853	18.093	2.53407
531290.681	-203049.525	18.863	2.57357	531293.919	-203049.525	18.969	2.38318
531290.681	-203048.196	19.685	2.46172	531293.919	-203048.196	19.867	2.27422
531290.681	-203046.868	20.540	2.35449	531293.919	-203046.868	20.785	2.17079
531290.681	-203045.539	21.425	2.27961	531293.919	-203045.539	21.723	2.09645
531290.681	-203044.211	23.741	2.37395	531293.919	-203044.211	22.679	2.03517
531290.681	-203042.882	24.575	2.31104	531293.919	-203042.882	25.354	2.16380
531290.681	-203041.554	25.436	2.25919	531293.919	-203041.554	26.237	2.11464
531290.681	-203040.225	27.429	2.33181	531293.919	-203040.225	27.140	2.07090
531290.681	-203038.897	28.250	2.28568	531293.919	-203038.897	28.063	2.03702
531290.681	-203037.568	30.027	2.33756	531293.919	-203037.568	30.307	2.13174
531290.681	-203036.240	30.819	2.29837	531293.919	-203036.240	31.178	2.09874
531290.681	-203034.911	32.408	2.33463	531293.919	-203034.911	32.071	2.07150
531290.681	-203033.583	33.877	2.36086	531293.919	-203033.583	34.031	2.14149
531290.681	-203032.254	34.609	2.32525	531293.919	-203032.254	34.886	2.11442

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev Data  
F0 20/06/2011

531293.919	-203030.926	35.764	2.09256	531297.157	-203030.926	36.328	1.94919
531293.919	-203029.597	37.490	2.14270	531297.157	-203029.597	37.278	1.93266
531293.919	-203028.269	39.102	2.18353	531297.157	-203028.269	39.286	2.00991
531293.919	-203026.940	39.915	2.16038	531297.157	-203026.940	40.200	1.98923
531293.919	-203025.612	41.387	2.19020	531297.157	-203025.612	42.040	2.05473
531293.919	-203024.283	42.191	4.01096	531297.157	-203024.283	42.928	2.03184
531293.919	-203022.955	43.541	4.01126	531297.157	-203022.955	44.620	2.08462
531293.919	-203021.626	43.871	4.13177	531297.157	-203021.626	45.489	2.06177
531293.919	-203020.298	45.165	4.13920	531297.157	-203020.298	47.051	2.10174
531293.919	-203018.969	45.642	4.28618	531297.157	-203018.969	47.907	2.08062
531293.919	-203017.641	46.557	4.38468	531297.157	-203017.641	48.783	3.82008
531295.538	-203057.496	10.472	3.15424	531298.776	-203057.496	12.344	3.27305
531295.538	-203056.167	11.437	2.86245	531298.776	-203056.167	12.301	2.82578
531295.538	-203054.839	12.524	2.66812	531298.776	-203054.839	12.948	2.54709
531295.538	-203053.510	13.634	2.49002	531298.776	-203053.510	16.413	2.72414
531295.538	-203052.182	14.657	2.34216	531298.776	-203052.182	17.363	2.54461
531295.538	-203050.853	18.320	2.48073	531298.776	-203050.853	18.352	2.41478
531295.538	-203049.525	19.224	2.35018	531298.776	-203049.525	19.372	2.28177
531295.538	-203048.196	20.145	2.22493	531298.776	-203048.196	20.418	2.17933
531295.538	-203046.868	21.081	2.12855	531298.776	-203046.868	21.486	2.08435
531295.538	-203045.539	22.034	2.04858	531298.776	-203045.539	22.573	2.00670
531295.538	-203044.211	23.001	1.98733	531298.776	-203044.211	23.677	1.94668
531295.538	-203042.882	23.983	1.93727	531298.776	-203042.882	24.796	1.89579
531295.538	-203041.554	26.754	2.07297	531298.776	-203041.554	25.927	1.86062
531295.538	-203040.225	27.662	2.02881	531298.776	-203040.225	27.071	1.83336
531295.538	-203038.897	28.587	1.99308	531298.776	-203038.897	28.227	1.81176
531295.538	-203037.568	29.529	1.96315	531298.776	-203037.568	31.016	1.96747
531295.538	-203036.240	30.489	1.93813	531298.776	-203036.240	31.951	1.92889
531295.538	-203034.911	32.758	2.03486	531298.776	-203034.911	32.903	1.89728
531295.538	-203033.583	33.666	2.00952	531298.776	-203033.583	33.871	1.86890
531295.538	-203032.254	34.593	1.98949	531298.776	-203032.254	34.854	1.84716
531295.538	-203030.926	36.590	2.06180	531298.776	-203030.926	37.165	1.96417
531295.538	-203029.597	37.480	2.04079	531298.776	-203029.597	38.102	1.93682
531295.538	-203028.269	39.299	2.09826	531298.776	-203028.269	39.055	1.91369
531295.538	-203026.940	40.162	2.07732	531298.776	-203026.940	41.120	2.00921
531295.538	-203025.612	41.825	2.12195	531298.776	-203025.612	42.038	1.98224
531295.538	-203024.283	42.669	2.10253	531298.776	-203024.283	42.974	1.95997
531295.538	-203022.955	44.195	2.13595	531298.776	-203022.955	44.830	2.03358
531295.538	-203021.626	45.027	3.89207	531298.776	-203021.626	45.740	2.00838
531295.538	-203020.298	46.434	2.14384	531298.776	-203020.298	46.667	1.98832
531295.538	-203018.969	47.259	3.92794	531298.776	-203018.969	48.346	2.04215
531295.538	-203017.641	47.653	4.05835	531298.776	-203017.641	49.938	2.08872
531297.157	-203057.496	11.396	3.20895	531300.394	-203057.496	13.304	3.37227
531297.157	-203056.167	11.586	2.78251	531300.394	-203056.167	13.284	2.93938
531297.157	-203054.839	12.593	2.56818	531300.394	-203054.839	15.788	2.93880
531297.157	-203053.510	13.649	2.40792	531300.394	-203053.510	16.609	2.71615
531297.157	-203052.182	17.377	2.58760	531300.394	-203052.182	17.496	2.55394
531297.157	-203050.853	18.409	2.45092	531300.394	-203050.853	18.434	2.39613
531297.157	-203049.525	19.463	2.33644	531300.394	-203049.525	19.412	2.26959
531297.157	-203048.196	20.535	2.21550	531300.394	-203048.196	20.425	2.16928
531297.157	-203046.868	21.623	2.12802	531300.394	-203046.868	21.465	2.07724
531297.157	-203045.539	22.669	2.04993	531300.394	-203045.539	22.530	1.99889
531297.157	-203044.211	23.624	1.98434	531300.394	-203044.211	23.615	1.93114
531297.157	-203042.882	24.596	1.93021	531300.394	-203042.882	24.718	1.86963
531297.157	-203041.554	25.582	1.88504	531300.394	-203041.554	27.592	2.02072
531297.157	-203040.225	28.394	2.02317	531300.394	-203040.225	28.681	1.98002
531297.157	-203038.897	29.308	1.97931	531300.394	-203038.897	29.784	1.94641
531297.157	-203037.568	30.239	1.94554	531300.394	-203037.568	30.901	1.91889
531297.157	-203036.240	31.188	1.91681	531300.394	-203036.240	32.031	1.89839
531297.157	-203034.911	32.153	1.89389	531300.394	-203034.911	33.172	1.88151
531297.157	-203033.583	34.480	1.99869	531300.394	-203033.583	34.324	1.86878
531297.157	-203032.254	35.395	1.97194	531300.394	-203032.254	35.485	1.85957

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531300.394	-203030.926	36.617	1.85005	531303.632	-203030.926	37.452	1.90440
531300.394	-203029.597	38.972	1.98467	531303.632	-203029.597	38.608	1.88931
531300.394	-203028.269	39.910	1.95353	531303.632	-203028.269	39.773	1.87696
531300.394	-203026.940	40.865	1.92475	531303.632	-203026.940	40.948	1.86708
531300.394	-203025.612	41.835	1.90055	531303.632	-203025.612	43.196	2.00469
531300.394	-203024.283	43.901	2.00383	531303.632	-203024.283	44.367	1.99689
531300.394	-203022.955	44.838	1.97488	531303.632	-203022.955	45.546	1.99092
531300.394	-203021.626	45.791	1.95085	531303.632	-203021.626	46.733	1.98668
531300.394	-203020.298	47.660	2.03173	531303.632	-203020.298	47.927	1.98401
531300.394	-203018.969	48.588	2.00375	531303.632	-203018.969	49.127	1.98316
531300.394	-203017.641	49.532	1.98083	531303.632	-203017.641	50.333	1.98417
531302.013	-203057.496	14.271	3.64713	531305.251	-203057.496	14.929	4.57065
531302.013	-203056.167	14.267	3.16228	531305.251	-203056.167	16.238	4.10676
531302.013	-203054.839	16.408	3.07519	531305.251	-203054.839	17.747	3.77821
531302.013	-203053.510	16.921	2.79009	531305.251	-203053.510	18.028	3.37588
531302.013	-203052.182	17.747	2.60243	531305.251	-203052.182	19.916	3.27488
531302.013	-203050.853	18.632	2.44480	531305.251	-203050.853	20.679	3.03349
531302.013	-203049.525	19.566	2.31415	531305.251	-203049.525	21.499	2.84399
531302.013	-203048.196	20.540	2.20571	531305.251	-203048.196	22.369	2.68974
531302.013	-203046.868	21.548	2.11021	531305.251	-203046.868	23.281	2.55386
531302.013	-203045.539	24.288	2.25128	531305.251	-203045.539	24.231	2.43095
531302.013	-203044.211	25.305	2.15612	531305.251	-203044.211	26.453	2.50570
531302.013	-203042.882	26.347	2.07861	531305.251	-203042.882	27.436	2.40199
531302.013	-203041.554	27.409	2.01490	531305.251	-203041.554	28.446	2.30627
531302.013	-203040.225	28.489	1.96200	531305.251	-203040.225	29.480	2.21649
531302.013	-203038.897	29.587	1.91798	531305.251	-203038.897	30.535	2.14267
531302.013	-203037.568	30.700	1.88215	531305.251	-203037.568	31.609	2.07681
531302.013	-203036.240	31.826	1.85477	531305.251	-203036.240	32.701	2.02319
531302.013	-203034.911	32.965	1.83245	531305.251	-203034.911	33.809	1.97847
531302.013	-203033.583	34.116	1.81369	531305.251	-203033.583	35.970	2.08590
531302.013	-203032.254	36.605	1.97015	531305.251	-203032.254	37.084	2.05215
531302.013	-203030.926	37.748	1.95571	531305.251	-203030.926	38.212	2.02237
531302.013	-203029.597	38.900	1.94468	531305.251	-203029.597	39.351	1.99770
531302.013	-203028.269	40.062	1.93603	531305.251	-203028.269	40.501	1.97694
531302.013	-203026.940	41.233	1.92903	531305.251	-203026.940	41.661	1.96078
531302.013	-203025.612	42.412	1.92465	531305.251	-203025.612	42.830	1.94717
531302.013	-203024.283	43.599	1.92291	531305.251	-203024.283	44.008	1.93593
531302.013	-203022.955	44.658	1.90655	531305.251	-203022.955	46.092	2.05615
531302.013	-203021.626	46.723	2.01621	531305.251	-203021.626	47.271	2.04746
531302.013	-203020.298	47.676	1.98576	531305.251	-203020.298	48.457	2.04056
531302.013	-203018.969	48.644	1.95938	531305.251	-203018.969	49.651	2.03527
531302.013	-203017.641	50.523	2.04628	531305.251	-203017.641	50.850	2.03105
531303.632	-203057.496	13.637	3.91283	531306.870	-203057.496	17.195	5.42067
531303.632	-203056.167	15.252	3.57472	531306.870	-203056.167	17.227	4.79243
531303.632	-203054.839	17.075	3.36283	531306.870	-203054.839	18.423	4.35046
531303.632	-203053.510	17.366	3.00743	531306.870	-203053.510	18.699	3.89191
531303.632	-203052.182	18.089	2.75049	531306.870	-203052.182	20.194	3.60670
531303.632	-203050.853	18.924	2.56091	531306.870	-203050.853	20.847	3.30506
531303.632	-203049.525	19.814	2.41530	531306.870	-203049.525	21.640	3.07685
531303.632	-203048.196	22.316	2.55770	531306.870	-203048.196	23.568	3.08683
531303.632	-203046.868	23.252	2.42739	531306.870	-203046.868	24.438	2.91760
531303.632	-203045.539	24.223	2.31912	531306.870	-203045.539	25.347	2.77235
531303.632	-203044.211	25.223	2.22058	531306.870	-203044.211	26.292	2.64492
531303.632	-203042.882	26.250	2.13584	531306.870	-203042.882	27.268	2.52891
531303.632	-203041.554	27.300	2.05599	531306.870	-203041.554	29.253	2.55985
531303.632	-203040.225	28.371	1.98774	531306.870	-203040.225	30.263	2.45511
531303.632	-203038.897	30.777	2.10218	531306.870	-203038.897	31.296	2.36292
531303.632	-203037.568	31.852	2.05434	531306.870	-203037.568	32.350	2.28214
531303.632	-203036.240	32.945	2.01221	531306.870	-203036.240	33.423	2.20946
531303.632	-203034.911	34.052	1.97767	531306.870	-203034.911	34.513	2.14751
531303.632	-203033.583	35.173	1.94836	531306.870	-203033.583	35.619	2.09639
531303.632	-203032.254	36.307	1.92400	531306.870	-203032.254	37.598	2.17439

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531306.870	-203030.926	38.716	2.13592	531310.108	-203030.926	38.928	4.81552
531306.870	-203029.597	39.847	2.10251	531310.108	-203029.597	40.069	4.70381
531306.870	-203028.269	40.989	2.07327	531310.108	-203028.269	41.221	4.60305
531306.870	-203026.940	42.142	2.05002	531310.108	-203026.940	42.384	4.52177
531306.870	-203025.612	43.305	2.02982	531310.108	-203025.612	43.556	4.49693
531306.870	-203024.283	44.476	2.01239	531310.108	-203024.283	45.240	4.33056
531306.870	-203022.955	45.656	1.99755	531310.108	-203022.955	46.425	4.27372
531306.870	-203021.626	47.601	2.09947	531310.108	-203021.626	47.121	4.30760
531306.870	-203020.298	48.785	2.08823	531310.108	-203020.298	48.817	4.17389
531306.870	-203018.969	49.977	2.07831	531310.108	-203018.969	49.534	4.20626
531306.870	-203017.641	51.175	2.07082	531310.108	-203017.641	50.749	4.17267
531308.489	-203057.496	18.175	6.34565	531311.727	-203057.496	20.298	8.86522
531308.489	-203056.167	18.217	5.65511	531311.727	-203056.167	20.764	13.19550
531308.489	-203054.839	19.104	5.10970	531311.727	-203054.839	21.277	12.15920
531308.489	-203053.510	20.167	4.64142	531311.727	-203053.510	21.858	11.35030
531308.489	-203052.182	21.390	4.24157	531311.727	-203052.182	22.732	10.33980
531308.489	-203050.853	21.915	3.85640	531311.727	-203050.853	23.478	9.60593
531308.489	-203049.525	22.677	3.56489	531311.727	-203049.525	23.958	9.33344
531308.489	-203048.196	24.325	3.47303	531311.727	-203048.196	25.116	8.53863
531308.489	-203046.868	25.173	3.27747	531311.727	-203046.868	25.663	8.40504
531308.489	-203045.539	26.062	3.11179	531311.727	-203045.539	26.576	8.05437
531308.489	-203044.211	26.987	2.96483	531311.727	-203044.211	27.868	7.52735
531308.489	-203042.882	28.730	2.94595	531311.727	-203042.882	28.500	7.47655
531308.489	-203041.554	29.705	2.82158	531311.727	-203041.554	29.858	7.13237
531308.489	-203040.225	30.706	2.70324	531311.727	-203040.225	30.890	6.91651
531308.489	-203038.897	31.731	2.59730	531311.727	-203038.897	31.945	6.69478
531308.489	-203037.568	32.778	2.49828	531311.727	-203037.568	32.659	6.71174
531308.489	-203036.240	33.844	2.40842	531311.727	-203036.240	34.111	6.34975
531308.489	-203034.911	35.644	2.41946	531311.727	-203034.911	35.219	6.13405
531308.489	-203033.583	36.733	2.35396	531311.727	-203033.583	35.979	6.15576
531308.489	-203032.254	37.838	2.29686	531311.727	-203032.254	37.115	6.02319
531308.489	-203030.926	38.956	2.24701	531311.727	-203030.926	38.263	5.81333
531308.489	-203029.597	40.088	2.20316	531311.727	-203029.597	39.788	5.39371
531308.489	-203028.269	41.231	2.16443	531311.727	-203028.269	40.958	5.24198
531308.489	-203026.940	42.384	2.13335	531311.727	-203026.940	41.772	5.32826
531308.489	-203025.612	44.198	2.20423	531311.727	-203025.612	43.326	5.02134
531308.489	-203024.283	45.362	2.17943	531311.727	-203024.283	44.522	4.90455
531308.489	-203022.955	46.536	2.15673	531311.727	-203022.955	45.726	4.79881
531308.489	-203021.626	47.717	2.13976	531311.727	-203021.626	46.571	4.83767
531308.489	-203020.298	48.906	2.12501	531311.727	-203020.298	48.152	4.63348
531308.489	-203018.969	50.102	2.11238	531311.727	-203018.969	49.010	4.73095
531308.489	-203017.641	51.305	2.10174	531311.727	-203017.641	50.238	4.65721
531310.108	-203057.496	21.537	7.32306	531313.346	-203057.496	21.710	-1000.00000
531310.108	-203056.167	20.774	6.62867	531313.346	-203056.167	21.667	-1000.00000
531310.108	-203054.839	21.988	6.00118	531313.346	-203054.839	21.705	-1000.00000
531310.108	-203053.510	21.520	5.43491	531313.346	-203053.510	21.824	-1000.00000
531310.108	-203052.182	22.004	4.89941	531313.346	-203052.182	22.023	-1000.00000
531310.108	-203050.853	23.120	4.50740	531313.346	-203050.853	22.299	-1000.00000
531310.108	-203049.525	23.821	4.17568	531313.346	-203049.525	23.022	13.47130
531310.108	-203048.196	25.205	3.96759	531313.346	-203048.196	23.907	12.64820
531310.108	-203046.868	26.051	3.73547	531313.346	-203046.868	24.832	11.92910
531310.108	-203045.539	26.936	3.54766	531313.346	-203045.539	25.792	11.17110
531310.108	-203044.211	27.857	3.37959	531313.346	-203044.211	26.784	10.61980
531310.108	-203042.882	29.378	3.30485	531313.346	-203042.882	27.804	9.99486
531310.108	-203041.554	30.355	3.16055	531313.346	-203041.554	28.848	9.46231
531310.108	-203040.225	31.358	3.02795	531313.346	-203040.225	29.916	9.06659
531310.108	-203038.897	32.384	2.90888	531313.346	-203038.897	31.003	8.77456
531310.108	-203037.568	33.432	2.79866	531313.346	-203037.568	32.109	8.45197
531310.108	-203036.240	34.499	5.35692	531313.346	-203036.240	33.231	8.16710
531310.108	-203034.911	35.583	5.17764	531313.346	-203034.911	34.368	7.94838
531310.108	-203033.583	36.684	5.03233	531313.346	-203033.583	35.518	7.77031
531310.108	-203032.254	37.799	4.94039	531313.346	-203032.254	36.680	7.49343

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531313.346	-203030.926	37.853	7.32560	531316.584	-203030.926	37.660	-1000.00000
531313.346	-203029.597	39.036	7.04841	531316.584	-203029.597	38.736	-1000.00000
531313.346	-203028.269	40.228	6.76756	531316.584	-203028.269	39.828	-1000.00000
531313.346	-203026.940	41.429	6.58542	531316.584	-203026.940	40.933	-1000.00000
531313.346	-203025.612	42.637	6.30961	531316.584	-203025.612	42.052	-1000.00000
531313.346	-203024.283	43.852	6.04464	531316.584	-203024.283	43.182	-1000.00000
531313.346	-203022.955	45.073	5.83927	531316.584	-203022.955	44.324	-1000.00000
531313.346	-203021.626	46.300	5.71736	531316.584	-203021.626	45.476	-1000.00000
531313.346	-203020.298	47.533	5.54657	531316.584	-203020.298	46.637	-1000.00000
531313.346	-203018.969	48.771	5.39462	531316.584	-203018.969	47.807	-1000.00000
531313.346	-203017.641	50.013	5.25809	531316.584	-203017.641	48.986	-1000.00000
531314.965	-203057.496	23.326	-1000.00000	531318.203	-203057.496	26.559	-1000.00000
531314.965	-203056.167	23.285	-1000.00000	531318.203	-203056.167	26.523	-1000.00000
531314.965	-203054.839	23.321	-1000.00000	531318.203	-203054.839	26.555	-1000.00000
531314.965	-203053.510	23.432	-1000.00000	531318.203	-203053.510	26.652	-1000.00000
531314.965	-203052.182	23.617	-1000.00000	531318.203	-203052.182	26.815	-1000.00000
531314.965	-203050.853	23.875	-1000.00000	531318.203	-203050.853	27.043	-1000.00000
531314.965	-203049.525	24.203	-1000.00000	531318.203	-203049.525	27.333	-1000.00000
531314.965	-203048.196	24.599	-1000.00000	531318.203	-203048.196	27.684	-1000.00000
531314.965	-203046.868	25.248	-1000.00000	531318.203	-203046.868	28.093	-1000.00000
531314.965	-203045.539	26.023	-1000.00000	531318.203	-203045.539	28.682	-1000.00000
531314.965	-203044.211	26.843	-1000.00000	531318.203	-203044.211	29.427	-1000.00000
531314.965	-203042.882	27.702	-1000.00000	531318.203	-203042.882	30.213	-1000.00000
531314.965	-203041.554	28.597	-1000.00000	531318.203	-203041.554	31.035	-1000.00000
531314.965	-203040.225	29.524	-1000.00000	531318.203	-203040.225	31.892	-1000.00000
531314.965	-203038.897	30.482	-1000.00000	531318.203	-203038.897	32.781	-1000.00000
531314.965	-203037.568	31.467	-1000.00000	531318.203	-203037.568	33.698	-1000.00000
531314.965	-203036.240	32.476	-1000.00000	531318.203	-203036.240	34.643	-1000.00000
531314.965	-203034.911	33.573	11.87490	531318.203	-203034.911	35.611	-1000.00000
531314.965	-203033.583	34.749	11.24450	531318.203	-203033.583	36.603	-1000.00000
531314.965	-203032.254	35.906	10.86680	531318.203	-203032.254	37.615	-1000.00000
531314.965	-203030.926	37.133	10.28410	531318.203	-203030.926	38.647	-1000.00000
531314.965	-203029.597	38.338	9.85293	531318.203	-203029.597	39.697	-1000.00000
531314.965	-203028.269	39.551	9.50734	531318.203	-203028.269	40.762	-1000.00000
531314.965	-203026.940	40.701	9.39836	531318.203	-203026.940	41.843	-1000.00000
531314.965	-203025.612	41.999	8.82356	531318.203	-203025.612	42.938	-1000.00000
531314.965	-203024.283	43.231	8.54309	531318.203	-203024.283	44.046	-1000.00000
531314.965	-203022.955	44.470	8.11580	531318.203	-203022.955	45.166	-1000.00000
531314.965	-203021.626	45.713	7.82395	531318.203	-203021.626	46.297	-1000.00000
531314.965	-203020.298	46.961	7.41608	531318.203	-203020.298	47.438	-1000.00000
531314.965	-203018.969	48.099	7.21042	531318.203	-203018.969	48.589	-1000.00000
531314.965	-203017.641	49.350	6.88939	531318.203	-203017.641	49.749	-1000.00000
531316.584	-203057.496	24.942	-1000.00000	531319.822	-203057.496	28.176	-1000.00000
531316.584	-203056.167	24.904	-1000.00000	531319.822	-203056.167	28.142	-1000.00000
531316.584	-203054.839	24.938	-1000.00000	531319.822	-203054.839	28.172	-1000.00000
531316.584	-203053.510	25.041	-1000.00000	531319.822	-203053.510	28.264	-1000.00000
531316.584	-203052.182	25.215	-1000.00000	531319.822	-203052.182	28.418	-1000.00000
531316.584	-203050.853	25.457	-1000.00000	531319.822	-203050.853	28.632	-1000.00000
531316.584	-203049.525	25.765	-1000.00000	531319.822	-203049.525	28.906	-1000.00000
531316.584	-203048.196	26.137	-1000.00000	531319.822	-203048.196	29.238	-1000.00000
531316.584	-203046.868	26.599	-1000.00000	531319.822	-203046.868	29.626	-1000.00000
531316.584	-203045.539	27.337	-1000.00000	531319.822	-203045.539	30.068	-1000.00000
531316.584	-203044.211	28.118	-1000.00000	531319.822	-203044.211	30.766	-1000.00000
531316.584	-203042.882	28.939	-1000.00000	531319.822	-203042.882	31.518	-1000.00000
531316.584	-203041.554	29.797	-1000.00000	531319.822	-203041.554	32.308	-1000.00000
531316.584	-203040.225	30.688	-1000.00000	531319.822	-203040.225	33.132	-1000.00000
531316.584	-203038.897	31.611	-1000.00000	531319.822	-203038.897	33.988	-1000.00000
531316.584	-203037.568	32.561	-1000.00000	531319.822	-203037.568	34.874	-1000.00000
531316.584	-203036.240	33.537	-1000.00000	531319.822	-203036.240	35.787	-1000.00000
531316.584	-203034.911	34.537	-1000.00000	531319.822	-203034.911	36.726	-1000.00000
531316.584	-203033.583	35.559	-1000.00000	531319.822	-203033.583	37.688	-1000.00000
531316.584	-203032.254	36.600	-1000.00000	531319.822	-203032.254	38.672	-1000.00000

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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



531319.822	-203030.926	39.676	-1000.00000	531323.060	-203044.211	33.567	-1000.00000
531319.822	-203029.597	40.699	-1000.00000	531323.060	-203042.882	34.210	-1000.00000
531319.822	-203028.269	41.739	-1000.00000	531323.060	-203041.554	34.939	-1000.00000
531319.822	-203026.940	42.796	-1000.00000	531323.060	-203040.225	35.702	-1000.00000
531319.822	-203025.612	43.867	-1000.00000	531323.060	-203038.897	36.498	-1000.00000
531319.822	-203024.283	44.952	-1000.00000	531323.060	-203037.568	37.324	-1000.00000
531319.822	-203022.955	46.049	-1000.00000	531323.060	-203036.240	38.179	-1000.00000
531319.822	-203021.626	47.159	-1000.00000	531323.060	-203034.911	39.060	-1000.00000
531319.822	-203020.298	48.280	-1000.00000	531323.060	-203033.583	39.966	-1000.00000
531319.822	-203018.969	49.411	-1000.00000	531323.060	-203032.254	40.896	-1000.00000
531319.822	-203017.641	50.552	-1000.00000	531323.060	-203030.926	41.847	-1000.00000
531321.441	-203057.496	29.793	-1000.00000	531323.060	-203029.597	42.818	-1000.00000
531321.441	-203056.167	29.761	-1000.00000	531323.060	-203028.269	43.808	-1000.00000
531321.441	-203054.839	29.789	-1000.00000	531323.060	-203026.940	44.815	-1000.00000
531321.441	-203053.510	29.876	-1000.00000	531323.060	-203025.612	45.839	-1000.00000
531321.441	-203052.182	30.022	-1000.00000	531323.060	-203024.283	46.879	-1000.00000
531321.441	-203050.853	30.225	-1000.00000	531323.060	-203022.955	47.932	-1000.00000
531321.441	-203049.525	30.485	-1000.00000	531323.060	-203021.626	48.999	-1000.00000
531321.441	-203048.196	30.800	-1000.00000	531323.060	-203020.298	50.079	-1000.00000
531321.441	-203046.868	31.168	-1000.00000	531323.060	-203018.969	51.170	-1000.00000
531321.441	-203045.539	31.588	-1000.00000	531323.060	-203017.641	52.273	-1000.00000
531321.441	-203044.211	32.131	-1000.00000	531324.679	-203057.496	33.028	-1000.00000
531321.441	-203042.882	32.852	-1000.00000	531324.679	-203056.167	32.999	-1000.00000
531321.441	-203041.554	33.610	-1000.00000	531324.679	-203054.839	33.024	-1000.00000
531321.441	-203040.225	34.403	-1000.00000	531324.679	-203053.510	33.103	-1000.00000
531321.441	-203038.897	35.228	-1000.00000	531324.679	-203052.182	33.234	-1000.00000
531321.441	-203037.568	36.083	-1000.00000	531324.679	-203050.853	33.418	-1000.00000
531321.441	-203036.240	36.967	-1000.00000	531324.679	-203049.525	33.653	-1000.00000
531321.441	-203034.911	37.876	-1000.00000	531324.679	-203048.196	33.939	-1000.00000
531321.441	-203033.583	38.810	-1000.00000	531324.679	-203046.868	34.274	-1000.00000
531321.441	-203032.254	39.766	-1000.00000	531324.679	-203045.539	34.656	-1000.00000
531321.441	-203030.926	40.744	-1000.00000	531324.679	-203044.211	35.085	-1000.00000
531321.441	-203029.597	41.740	-1000.00000	531324.679	-203042.882	35.591	-1000.00000
531321.441	-203028.269	42.755	-1000.00000	531324.679	-203041.554	36.292	-1000.00000
531321.441	-203026.940	43.787	-1000.00000	531324.679	-203040.225	37.027	-1000.00000
531321.441	-203025.612	44.834	-1000.00000	531324.679	-203038.897	37.795	-1000.00000
531321.441	-203024.283	45.897	-1000.00000	531324.679	-203037.568	38.594	-1000.00000
531321.441	-203022.955	46.972	-1000.00000	531324.679	-203036.240	39.421	-1000.00000
531321.441	-203021.626	48.061	-1000.00000	531324.679	-203034.911	40.275	-1000.00000
531321.441	-203020.298	49.161	-1000.00000	531324.679	-203033.583	41.154	-1000.00000
531321.441	-203018.969	50.272	-1000.00000	531324.679	-203032.254	42.057	-1000.00000
531321.441	-203017.641	51.394	-1000.00000	531324.679	-203030.926	42.983	-1000.00000
531323.060	-203057.496	31.410	-1000.00000	531324.679	-203029.597	43.928	-1000.00000
531323.060	-203056.167	31.380	-1000.00000	531324.679	-203028.269	44.894	-1000.00000
531323.060	-203054.839	31.407	-1000.00000	531324.679	-203026.940	45.878	-1000.00000
531323.060	-203053.510	31.489	-1000.00000	531324.679	-203025.612	46.878	-1000.00000
531323.060	-203052.182	31.627	-1000.00000	531324.679	-203024.283	47.895	-1000.00000
531323.060	-203050.853	31.820	-1000.00000	531324.679	-203022.955	48.927	-1000.00000
531323.060	-203049.525	32.067	-1000.00000	531324.679	-203021.626	49.973	-1000.00000
531323.060	-203048.196	32.367	-1000.00000	531324.679	-203020.298	51.032	-1000.00000
531323.060	-203046.868	32.718	-1000.00000	531324.679	-203018.969	52.103	-1000.00000
531323.060	-203045.539	33.118	-1000.00000	531324.679	-203017.641	53.187	-1000.00000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 12.5 Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica

<p>Document Name</p> <p>File Name: S2_Paratia7statico.sli</p> <p>Project Settings</p> <p>Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  Failure Direction: Left to Right  Units of Measurement: SI Units  Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  Groundwater Method: Water Surfaces  Data Output: Standard  Calculate Excess Pore Pressure: Off  Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off  Random Numbers: Pseudo-random Seed  Random Number Seed: 10116  Random Number Generation Method: Park and Miller v.3</p> <p>Analysis Methods</p> <p>Analysis Methods used:  Bishop simplified  Janbu simplified</p> <p>Number of slices: 25  Tolerance: 0.005  Maximum number of iterations: 50</p> <p>Surface Options</p> <p>Surface Type: Circular  Search Method: Grid Search  Radius increment: 10  Composite Surfaces: Disabled  Reverse Curvature: Create Tension Crack  Minimum Elevation: Not Defined  Minimum Depth: Not Defined</p> <p>Material Properties</p> <p>Material: Depositi marini terrazzati  Strength Type: Mohr-Coulomb  Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>  Cohesion: 0 kPa  Friction Angle: 32 degrees  Water Surface: None</p> <p>Material: Sabbie e ghieie di Messina  Strength Type: Mohr-Coulomb  Unit Weight: 18 kN/m<sup>3</sup>  Cohesion: 0 kPa  Friction Angle: 32 degrees  Water Surface: None</p> <p>Support Properties</p> <p>Support: Support 1  Support 1</p>	<p>Support Type: Grouted Tieback  Force Application: Active  Out-of-Plane Spacing: 2.5 m  Tensile Capacity: 807 kN  Plate Capacity: 807 kN  Bond length: 8.000 m  Bond Strength: 80 kN/m</p> <p>Support: Diaframmi  Diaframmi  Support Type: Micro-Pile  Force Application: Passive  Out-of-Plane Spacing: 1 m  Pile Shear Strength: 819 kN</p> <p>Support: Micropali  Micropali  Support Type: Micro-Pile  Force Application: Passive  Out-of-Plane Spacing: 0.4 m  Pile Shear Strength: 1554 kN</p> <p>List of All Coordinates</p> <p>Material Boundary</p> <table border="0"> <tr><td>531258.834</td><td>-203059.240</td></tr> <tr><td>531277.017</td><td>-203060.403</td></tr> <tr><td>531285.253</td><td>-203062.604</td></tr> <tr><td>531291.776</td><td>-203065.944</td></tr> <tr><td>531298.597</td><td>-203069.581</td></tr> <tr><td>531310.097</td><td>-203073.069</td></tr> <tr><td>531327.131</td><td>-203074.760</td></tr> <tr><td>531330.834</td><td>-203074.848</td></tr> </table> <p>External Boundary</p> <table border="0"> <tr><td>531330.834</td><td>-203064.497</td></tr> <tr><td>531300.834</td><td>-203064.497</td></tr> <tr><td>531300.834</td><td>-203059.147</td></tr> <tr><td>531298.485</td><td>-203059.149</td></tr> <tr><td>531295.484</td><td>-203057.147</td></tr> <tr><td>531293.212</td><td>-203057.147</td></tr> <tr><td>531288.149</td><td>-203053.776</td></tr> <tr><td>531284.778</td><td>-203053.776</td></tr> <tr><td>531277.253</td><td>-203048.759</td></tr> <tr><td>531258.834</td><td>-203048.740</td></tr> <tr><td>531258.834</td><td>-203059.240</td></tr> <tr><td>531258.834</td><td>-203084.924</td></tr> <tr><td>531330.834</td><td>-203084.924</td></tr> <tr><td>531330.834</td><td>-203074.848</td></tr> </table> <p>Support</p> <table border="0"> <tr><td>531293.710</td><td>-203057.147</td></tr> <tr><td>531293.710</td><td>-203066.647</td></tr> </table> <p>Support</p> <table border="0"> <tr><td>531300.533</td><td>-203059.147</td></tr> <tr><td>531300.533</td><td>-203072.147</td></tr> </table>	531258.834	-203059.240	531277.017	-203060.403	531285.253	-203062.604	531291.776	-203065.944	531298.597	-203069.581	531310.097	-203073.069	531327.131	-203074.760	531330.834	-203074.848	531330.834	-203064.497	531300.834	-203064.497	531300.834	-203059.147	531298.485	-203059.149	531295.484	-203057.147	531293.212	-203057.147	531288.149	-203053.776	531284.778	-203053.776	531277.253	-203048.759	531258.834	-203048.740	531258.834	-203059.240	531258.834	-203084.924	531330.834	-203084.924	531330.834	-203074.848	531293.710	-203057.147	531293.710	-203066.647	531300.533	-203059.147	531300.533	-203072.147
531258.834	-203059.240																																																				
531277.017	-203060.403																																																				
531285.253	-203062.604																																																				
531291.776	-203065.944																																																				
531298.597	-203069.581																																																				
531310.097	-203073.069																																																				
531327.131	-203074.760																																																				
531330.834	-203074.848																																																				
531330.834	-203064.497																																																				
531300.834	-203064.497																																																				
531300.834	-203059.147																																																				
531298.485	-203059.149																																																				
531295.484	-203057.147																																																				
531293.212	-203057.147																																																				
531288.149	-203053.776																																																				
531284.778	-203053.776																																																				
531277.253	-203048.759																																																				
531258.834	-203048.740																																																				
531258.834	-203059.240																																																				
531258.834	-203084.924																																																				
531330.834	-203084.924																																																				
531330.834	-203074.848																																																				
531293.710	-203057.147																																																				
531293.710	-203066.647																																																				
531300.533	-203059.147																																																				
531300.533	-203072.147																																																				



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Support

531300.834 -203063.147  
 531285.246 -203072.147

531324.679 -203057.496  
 531324.679 -203017.641  
 531276.110 -203017.641

Search Grid

531276.110 -203057.496

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12.6 Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica

Raw Data for Minimum Circle Results							
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety				
531276.110	-203057.496	28.953	-1000.00000	531277.729	-203025.612	47.042	-1000.00000
531276.110	-203056.167	29.303	-1000.00000	531277.729	-203024.283	48.146	-1000.00000
531276.110	-203054.839	29.708	-1000.00000	531277.729	-203022.955	49.261	-1000.00000
531276.110	-203053.510	30.166	-1000.00000	531277.729	-203021.626	50.387	-1000.00000
531276.110	-203052.182	30.675	-1000.00000	531277.729	-203020.298	51.522	-1000.00000
531276.110	-203050.853	31.232	-1000.00000	531279.348	-203018.969	52.666	-1000.00000
531276.110	-203049.525	31.835	-1000.00000	531279.348	-203017.641	53.818	-1000.00000
531276.110	-203048.196	32.481	-1000.00000	531279.348	-203016.313	25.823	-1000.00000
531276.110	-203046.868	33.167	-1000.00000	531279.348	-203014.984	26.215	-1000.00000
531276.110	-203045.539	33.892	-1000.00000	531279.348	-203013.656	26.667	-1000.00000
531276.110	-203044.211	34.653	-1000.00000	531279.348	-203012.327	27.176	-1000.00000
531276.110	-203042.882	35.447	-1000.00000	531279.348	-203010.998	27.740	-1000.00000
531276.110	-203041.554	36.272	-1000.00000	531279.348	-203009.670	28.355	-1000.00000
531276.110	-203040.225	37.127	-1000.00000	531279.348	-203008.341	29.017	-1000.00000
531276.110	-203038.897	38.009	-1000.00000	531279.348	-203007.013	29.724	-1000.00000
531276.110	-203037.568	38.916	-1000.00000	531279.348	-203005.684	30.473	-1000.00000
531276.110	-203036.240	39.847	-1000.00000	531279.348	-203004.356	31.261	-1000.00000
531276.110	-203034.911	40.799	-1000.00000	531279.348	-203003.027	32.084	-1000.00000
531276.110	-203033.583	41.773	-1000.00000	531279.348	-203001.699	32.940	-1000.00000
531276.110	-203032.254	42.765	-1000.00000	531279.348	-203000.370	33.826	-1000.00000
531276.110	-203030.926	43.776	-1000.00000	531279.348	-202999.042	34.741	-1000.00000
531276.110	-203029.597	44.802	-1000.00000	531279.348	-202997.713	35.682	-1000.00000
531276.110	-203028.269	45.845	-1000.00000	531279.348	-202996.385	36.647	-1000.00000
531276.110	-203026.940	46.902	-1000.00000	531279.348	-202995.056	37.634	-1000.00000
531276.110	-203025.612	47.972	-1000.00000	531279.348	-202993.728	38.641	-1000.00000
531276.110	-203024.283	49.055	-1000.00000	531279.348	-202992.400	39.668	-1000.00000
531276.110	-203022.955	50.150	-1000.00000	531279.348	-202991.071	40.711	-1000.00000
531276.110	-203021.626	51.256	-1000.00000	531279.348	-202989.743	41.771	-1000.00000
531276.110	-203020.298	52.372	-1000.00000	531279.348	-202988.414	42.846	-1000.00000
531276.110	-203018.969	53.498	-1000.00000	531279.348	-202987.086	43.935	-1000.00000
531276.110	-203017.641	54.633	-1000.00000	531279.348	-202985.757	45.037	-1000.00000
531277.729	-203057.496	27.385	-1000.00000	531279.348	-203025.612	46.151	-1000.00000
531277.729	-203056.167	27.755	-1000.00000	531279.348	-203024.283	47.275	-1000.00000
531277.729	-203054.839	28.182	-1000.00000	531279.348	-203022.955	48.410	-1000.00000
531277.729	-203053.510	28.664	-1000.00000	531279.348	-203021.626	49.555	-1000.00000
531277.729	-203052.182	29.199	-1000.00000	531280.967	-203020.298	50.709	-1000.00000
531277.729	-203050.853	29.784	-1000.00000	531280.967	-203018.969	51.871	-1000.00000
531277.729	-203049.525	30.416	-1000.00000	531280.967	-203017.641	53.041	-1000.00000
531277.729	-203048.196	31.091	-1000.00000	531280.967	-203016.313	24.269	-1000.00000
531277.729	-203046.868	31.808	-1000.00000	531280.967	-203014.984	24.685	-1000.00000
531277.729	-203045.539	32.563	-1000.00000	531280.967	-203013.656	25.165	-1000.00000
531277.729	-203044.211	33.354	-1000.00000	531280.967	-203012.327	25.704	-1000.00000
531277.729	-203042.882	34.178	-1000.00000	531280.967	-203010.998	26.299	-1000.00000
531277.729	-203041.554	35.033	-1000.00000	531280.967	-203009.670	26.947	-1000.00000
531277.729	-203040.225	35.917	-1000.00000	531280.967	-203008.341	27.643	-1000.00000
531277.729	-203038.897	36.828	-1000.00000	531280.967	-203007.013	28.385	-1000.00000
531277.729	-203037.568	37.764	-1000.00000	531280.967	-203005.684	29.168	-1000.00000
531277.729	-203036.240	38.722	-1000.00000	531280.967	-203004.356	29.989	-1000.00000
531277.729	-203034.911	39.702	-1000.00000	531280.967	-203003.027	30.846	-1000.00000
531277.729	-203033.583	40.702	-1000.00000	531280.967	-203001.699	31.736	-1000.00000
531277.729	-203032.254	41.720	-1000.00000	531280.967	-203000.370	32.655	-1000.00000
531277.729	-203030.926	42.755	-1000.00000	531280.967	-202999.042	33.602	-1000.00000
531277.729	-203029.597	43.805	-1000.00000	531280.967	-202997.713	34.574	-1000.00000
531277.729	-203028.269	44.871	-1000.00000	531280.967	-202996.385	35.569	-1000.00000
531277.729	-203026.940	45.950	-1000.00000	531280.967	-202995.056	36.585	-1000.00000
				531280.967	-203034.911	37.620	-1000.00000
				531280.967	-203033.583	38.674	-1000.00000
				531280.967	-203032.254	39.744	-1000.00000

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531280.967	-203030.926	40.829	-1000.00000	531284.205	-203030.926	39.077	-1000.00000
531280.967	-203029.597	41.928	-1000.00000	531284.205	-203029.597	40.224	-1000.00000
531280.967	-203028.269	43.040	-1000.00000	531284.205	-203028.269	41.382	-1000.00000
531280.967	-203026.940	44.164	-1000.00000	531284.205	-203026.940	42.550	-1000.00000
531280.967	-203025.612	45.299	-1000.00000	531284.205	-203025.612	43.727	-1000.00000
531280.967	-203024.283	46.445	-1000.00000	531284.205	-203024.283	44.912	-1000.00000
531280.967	-203022.955	47.599	-1000.00000	531284.205	-203022.955	46.105	-1000.00000
531280.967	-203021.626	48.763	-1000.00000	531284.205	-203021.626	47.306	-1000.00000
531280.967	-203020.298	49.935	-1000.00000	531284.205	-203020.298	48.513	-1000.00000
531280.967	-203018.969	51.115	-1000.00000	531284.205	-203018.969	49.726	-1000.00000
531280.967	-203017.641	52.301	-1000.00000	531284.205	-203017.641	50.946	-1000.00000
531282.586	-203057.496	22.724	-112.00000	531285.824	-203057.496	19.669	-112.00000
531282.586	-203056.167	23.168	-112.00000	531285.824	-203056.167	21.742	4.88247
531282.586	-203054.839	23.678	-112.00000	531285.824	-203054.839	22.835	4.62259
531282.586	-203053.510	24.250	-1000.00000	531285.824	-203053.510	23.811	4.41460
531282.586	-203052.182	24.880	-1000.00000	531285.824	-203052.182	25.175	4.26052
531282.586	-203050.853	25.564	-1000.00000	531285.824	-203050.853	26.236	4.12167
531282.586	-203049.525	26.297	-1000.00000	531285.824	-203049.525	25.354	4.35909
531282.586	-203048.196	27.075	-1000.00000	531285.824	-203048.196	25.053	4.15423
531282.586	-203046.868	27.895	-1000.00000	531285.824	-203046.868	26.261	4.02315
531282.586	-203045.539	28.753	-1000.00000	531285.824	-203045.539	26.637	3.92407
531282.586	-203044.211	29.646	-1000.00000	531285.824	-203044.211	27.375	-1000.00000
531282.586	-203042.882	30.570	-1000.00000	531285.824	-203042.882	28.373	-1000.00000
531282.586	-203041.554	31.524	-1000.00000	531285.824	-203041.554	29.398	-1000.00000
531282.586	-203040.225	32.503	-1000.00000	531285.824	-203040.225	30.446	-1000.00000
531282.586	-203038.897	33.507	-1000.00000	531285.824	-203038.897	31.515	-1000.00000
531282.586	-203037.568	34.533	-1000.00000	531285.824	-203037.568	32.604	-1000.00000
531282.586	-203036.240	35.578	-1000.00000	531285.824	-203036.240	33.709	-1000.00000
531282.586	-203034.911	36.642	-1000.00000	531285.824	-203034.911	34.830	-1000.00000
531282.586	-203033.583	37.723	-1000.00000	531285.824	-203033.583	35.966	-1000.00000
531282.586	-203032.254	38.819	-1000.00000	531285.824	-203032.254	37.114	-1000.00000
531282.586	-203030.926	39.930	-1000.00000	531285.824	-203030.926	38.273	-1000.00000
531282.586	-203029.597	41.053	-1000.00000	531285.824	-203029.597	39.444	-1000.00000
531282.586	-203028.269	42.188	-1000.00000	531285.824	-203028.269	40.624	-1000.00000
531282.586	-203026.940	43.334	-1000.00000	531285.824	-203026.940	41.813	-1000.00000
531282.586	-203025.612	44.490	-1000.00000	531285.824	-203025.612	43.010	-1000.00000
531282.586	-203024.283	45.656	-1000.00000	531285.824	-203024.283	44.215	-1000.00000
531282.586	-203022.955	46.830	-1000.00000	531285.824	-203022.955	45.427	-1000.00000
531282.586	-203021.626	48.013	-1000.00000	531285.824	-203021.626	46.645	-1000.00000
531282.586	-203020.298	49.203	-1000.00000	531285.824	-203020.298	47.868	-1000.00000
531282.586	-203018.969	50.399	-1000.00000	531285.824	-203018.969	49.098	-1000.00000
531282.586	-203017.641	51.603	-1000.00000	531285.824	-203017.641	50.332	-1000.00000
531284.205	-203057.496	21.189	-112.00000	531287.443	-203057.496	18.165	-112.00000
531284.205	-203056.167	21.665	-112.00000	531287.443	-203056.167	20.885	4.45233
531284.205	-203054.839	24.151	5.09235	531287.443	-203054.839	22.317	4.25005
531284.205	-203053.510	24.916	4.84403	531287.443	-203053.510	23.626	4.09078
531284.205	-203052.182	24.545	5.11937	531287.443	-203052.182	24.005	3.88597
531284.205	-203050.853	25.333	4.91515	531287.443	-203050.853	25.149	3.77124
531284.205	-203049.525	25.343	4.78156	531287.443	-203049.525	26.161	3.66901
531284.205	-203048.196	25.801	-1000.00000	531287.443	-203048.196	27.567	3.61098
531284.205	-203046.868	26.660	-1000.00000	531287.443	-203046.868	25.629	3.70389
531284.205	-203045.539	27.557	-1000.00000	531287.443	-203045.539	26.698	3.61047
531284.205	-203044.211	28.487	-1000.00000	531287.443	-203044.211	27.905	3.54619
531284.205	-203042.882	29.448	-1000.00000	531287.443	-203042.882	29.017	3.49765
531284.205	-203041.554	30.436	-1000.00000	531287.443	-203041.554	29.497	3.50235
531284.205	-203040.225	31.450	-1000.00000	531287.443	-203040.225	29.813	3.54030
531284.205	-203038.897	32.486	-1000.00000	531287.443	-203038.897	30.599	-1000.00000
531284.205	-203037.568	33.543	-1000.00000	531287.443	-203037.568	31.719	-1000.00000
531284.205	-203036.240	34.618	-1000.00000	531287.443	-203036.240	32.854	-1000.00000
531284.205	-203034.911	35.711	-1000.00000	531287.443	-203034.911	34.004	-1000.00000
531284.205	-203033.583	36.819	-1000.00000	531287.443	-203033.583	35.166	-1000.00000
531284.205	-203032.254	37.941	-1000.00000	531287.443	-203032.254	36.339	-1000.00000

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531287.443	-203030.926	37.523	-1000.00000	531290.681	-203030.926	36.461	3.20125
531287.443	-203029.597	38.716	-1000.00000	531290.681	-203029.597	37.428	-1000.00000
531287.443	-203028.269	39.918	-1000.00000	531290.681	-203028.269	38.670	-1000.00000
531287.443	-203026.940	41.127	-1000.00000	531290.681	-203026.940	39.917	-1000.00000
531287.443	-203025.612	42.344	-1000.00000	531290.681	-203025.612	41.169	-1000.00000
531287.443	-203024.283	43.567	-1000.00000	531290.681	-203024.283	42.427	-1000.00000
531287.443	-203022.955	44.796	-1000.00000	531290.681	-203022.955	43.688	-1000.00000
531287.443	-203021.626	46.031	-1000.00000	531290.681	-203021.626	44.953	-1000.00000
531287.443	-203020.298	47.270	-1000.00000	531290.681	-203020.298	46.222	-1000.00000
531287.443	-203018.969	48.515	-1000.00000	531290.681	-203018.969	47.493	-1000.00000
531287.443	-203017.641	49.764	-1000.00000	531290.681	-203017.641	48.768	-1000.00000
531289.062	-203057.496	19.640	4.37277	531292.300	-203057.496	17.967	3.78698
531289.062	-203056.167	20.051	4.08087	531292.300	-203056.167	18.479	3.52255
531289.062	-203054.839	21.823	3.93746	531292.300	-203054.839	20.936	3.48702
531289.062	-203053.510	22.276	3.72345	531292.300	-203053.510	21.481	3.29097
531289.062	-203052.182	23.880	3.64345	531292.300	-203052.182	22.082	3.12870
531289.062	-203050.853	24.350	3.48129	531292.300	-203050.853	24.277	3.16788
531289.062	-203049.525	25.766	3.43040	531292.300	-203049.525	24.867	3.03879
531289.062	-203048.196	27.039	3.37251	531292.300	-203048.196	25.499	2.87528
531289.062	-203046.868	28.172	3.29973	531292.300	-203046.868	27.395	2.90373
531289.062	-203045.539	29.170	3.18268	531292.300	-203045.539	28.002	2.79593
531289.062	-203044.211	30.565	3.16284	531292.300	-203044.211	29.671	2.81871
531289.062	-203042.882	28.590	3.28765	531292.300	-203042.882	31.185	2.82977
531289.062	-203041.554	29.996	3.25542	531292.300	-203041.554	31.714	2.73160
531289.062	-203040.225	31.124	3.23029	531292.300	-203040.225	33.032	2.72948
531289.062	-203038.897	31.585	3.24623	531292.300	-203038.897	31.558	2.92565
531289.062	-203037.568	32.226	3.25661	531292.300	-203037.568	32.946	2.92129
531289.062	-203036.240	32.645	3.34060	531292.300	-203036.240	34.205	2.91788
531289.062	-203034.911	33.240	3.42726	531292.300	-203034.911	35.346	2.91247
531289.062	-203033.583	34.423	-1000.00000	531292.300	-203033.583	36.377	2.91426
531289.062	-203032.254	35.621	-1000.00000	531292.300	-203032.254	37.012	2.94082
531289.062	-203030.926	36.828	-1000.00000	531292.300	-203030.926	37.911	2.96758
531289.062	-203029.597	38.043	-1000.00000	531292.300	-203029.597	38.218	3.00521
531289.062	-203028.269	39.265	-1000.00000	531292.300	-203028.269	39.121	3.02697
531289.062	-203026.940	40.494	-1000.00000	531292.300	-203026.940	39.885	3.05720
531289.062	-203025.612	41.729	-1000.00000	531292.300	-203025.612	40.679	5.15704
531289.062	-203024.283	42.970	-1000.00000	531292.300	-203024.283	41.939	-1000.00000
531289.062	-203022.955	44.216	-1000.00000	531292.300	-203022.955	43.214	-1000.00000
531289.062	-203021.626	45.466	-1000.00000	531292.300	-203021.626	44.493	-1000.00000
531289.062	-203020.298	46.721	-1000.00000	531292.300	-203020.298	45.774	-1000.00000
531289.062	-203018.969	47.980	-1000.00000	531292.300	-203018.969	47.058	-1000.00000
531289.062	-203017.641	49.242	-1000.00000	531292.300	-203017.641	48.345	-1000.00000
531290.681	-203057.496	18.788	4.04490	531293.919	-203057.496	17.186	3.60776
531290.681	-203056.167	19.247	3.77015	531293.919	-203056.167	17.761	3.35347
531290.681	-203054.839	21.360	3.68087	531293.919	-203054.839	20.560	3.34016
531290.681	-203053.510	21.857	3.48347	531293.919	-203053.510	21.157	3.15217
531290.681	-203052.182	22.413	3.31244	531293.919	-203052.182	21.808	2.99500
531290.681	-203050.853	24.293	3.30049	531293.919	-203050.853	22.505	2.88390
531290.681	-203049.525	24.848	3.16980	531293.919	-203049.525	24.936	2.95744
531290.681	-203048.196	26.516	3.16217	531293.919	-203048.196	25.600	2.79089
531290.681	-203046.868	28.028	3.09458	531293.919	-203046.868	26.300	2.69696
531290.681	-203045.539	28.519	2.97040	531293.919	-203045.539	28.399	2.75417
531290.681	-203044.211	29.831	2.94744	531293.919	-203044.211	29.060	2.66356
531290.681	-203042.882	31.004	2.91581	531293.919	-203042.882	30.917	2.71340
531290.681	-203041.554	32.647	2.94258	531293.919	-203041.554	31.545	2.63346
531290.681	-203040.225	30.893	3.07579	531293.919	-203040.225	33.180	2.66155
531290.681	-203038.897	32.019	3.05955	531293.919	-203038.897	34.669	2.68536
531290.681	-203037.568	33.026	3.04775	531293.919	-203037.568	36.021	2.69497
531290.681	-203036.240	33.923	3.06161	531293.919	-203036.240	32.940	2.81633
531290.681	-203034.911	34.500	3.07360	531293.919	-203034.911	35.156	2.80823
531290.681	-203033.583	35.117	3.12919	531293.919	-203033.583	36.527	2.81484
531290.681	-203032.254	35.771	3.17229	531293.919	-203032.254	37.780	2.81986

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531293.919	-203030.926	38.924	2.82372	531297.157	-203030.926	41.465	2.53787
531293.919	-203029.597	39.609	2.84369	531297.157	-203029.597	37.774	2.65622
531293.919	-203028.269	40.324	2.85985	531297.157	-203028.269	38.869	2.65912
531293.919	-203026.940	40.596	2.88283	531297.157	-203026.940	39.975	2.66381
531293.919	-203025.612	41.842	2.90191	531297.157	-203025.612	41.615	2.68435
531293.919	-203024.283	42.641	2.91810	531297.157	-203024.283	42.680	2.69022
531293.919	-203022.955	43.541	4.89734	531297.157	-203022.955	44.568	2.70809
531293.919	-203021.626	44.315	5.07689	531297.157	-203021.626	45.195	2.71540
531293.919	-203020.298	45.380	-1000.00000	531297.157	-203020.298	46.537	2.73129
531293.919	-203018.969	46.675	-1000.00000	531297.157	-203018.969	48.036	2.75164
531293.919	-203017.641	47.972	-1000.00000	531297.157	-203017.641	49.156	2.76302
531295.538	-203057.496	16.110	3.52247	531298.776	-203057.496	16.046	3.50505
531295.538	-203056.167	16.870	3.28908	531298.776	-203056.167	16.897	3.30950
531295.538	-203054.839	20.062	3.23919	531298.776	-203054.839	17.800	3.14477
531295.538	-203053.510	20.886	3.07970	531298.776	-203053.510	18.745	3.00889
531295.538	-203052.182	21.601	2.94155	531298.776	-203052.182	21.812	3.03549
531295.538	-203050.853	22.344	2.82984	531298.776	-203050.853	22.747	2.91638
531295.538	-203049.525	25.064	2.91531	531298.776	-203049.525	23.709	2.75819
531295.538	-203048.196	25.760	2.75922	531298.776	-203048.196	24.695	2.66497
531295.538	-203046.868	26.487	2.66560	531298.776	-203046.868	25.702	2.58397
531295.538	-203045.539	27.244	2.58695	531298.776	-203045.539	26.730	2.51765
531295.538	-203044.211	29.521	2.65910	531298.776	-203044.211	29.469	2.63256
531295.538	-203042.882	30.228	2.58846	531298.776	-203042.882	30.475	2.58093
531295.538	-203041.554	32.250	2.65141	531298.776	-203041.554	31.500	2.53050
531295.538	-203040.225	32.916	2.57793	531298.776	-203040.225	32.541	2.49815
531295.538	-203038.897	34.708	2.63293	531298.776	-203038.897	33.598	2.46977
531295.538	-203037.568	35.343	2.56614	531298.776	-203037.568	35.873	2.56744
531295.538	-203036.240	36.930	2.59780	531298.776	-203036.240	36.621	2.51547
531295.538	-203034.911	38.383	2.61986	531298.776	-203034.911	37.392	2.46701
531295.538	-203033.583	38.949	2.56384	531298.776	-203033.583	39.321	2.53703
531295.538	-203032.254	37.496	2.73224	531298.776	-203032.254	40.056	2.48903
531295.538	-203030.926	37.735	2.74177	531298.776	-203030.926	41.789	2.54227
531295.538	-203029.597	38.134	2.74872	531298.776	-203029.597	43.394	2.58367
531295.538	-203028.269	38.683	2.75802	531298.776	-203028.269	44.057	2.53231
531295.538	-203026.940	40.616	2.76478	531298.776	-203026.940	45.503	2.55920
531295.538	-203025.612	41.965	2.77841	531298.776	-203025.612	42.019	2.60921
531295.538	-203024.283	43.215	2.78902	531298.776	-203024.283	43.081	2.62324
531295.538	-203022.955	44.372	2.79939	531298.776	-203022.955	44.154	2.62625
531295.538	-203021.626	45.253	2.82060	531298.776	-203021.626	45.744	2.65120
531295.538	-203020.298	46.434	2.83441	531298.776	-203020.298	46.782	2.65466
531295.538	-203018.969	47.259	4.79758	531298.776	-203018.969	48.229	2.67509
531295.538	-203017.641	48.061	4.97221	531298.776	-203017.641	49.585	2.69239
531297.157	-203057.496	17.273	3.60129	531300.394	-203057.496	14.950	3.40582
531297.157	-203056.167	18.046	3.37163	531300.394	-203056.167	18.119	3.52890
531297.157	-203054.839	18.880	3.18103	531300.394	-203054.839	19.004	3.34706
531297.157	-203053.510	19.764	3.01942	531300.394	-203053.510	19.922	3.19960
531297.157	-203052.182	20.690	2.88861	531300.394	-203052.182	20.869	3.00539
531297.157	-203050.853	21.651	2.73071	531300.394	-203050.853	21.843	2.87991
531297.157	-203049.525	24.671	2.87036	531300.394	-203049.525	22.839	2.76871
531297.157	-203048.196	25.622	2.73355	531300.394	-203048.196	25.635	2.81624
531297.157	-203046.868	26.597	2.65783	531300.394	-203046.868	26.606	2.71903
531297.157	-203045.539	27.517	2.58834	531300.394	-203045.539	27.599	2.63785
531297.157	-203044.211	28.321	2.51748	531300.394	-203044.211	28.611	2.57083
531297.157	-203042.882	30.751	2.61239	531300.394	-203042.882	29.641	2.50550
531297.157	-203041.554	31.496	2.54799	531300.394	-203041.554	30.688	2.46238
531297.157	-203040.225	32.265	2.48261	531300.394	-203040.225	33.187	2.57422
531297.157	-203038.897	34.361	2.56113	531300.394	-203038.897	34.217	2.53677
531297.157	-203037.568	35.085	2.50598	531300.394	-203037.568	35.264	2.50767
531297.157	-203036.240	36.953	2.56704	531300.394	-203036.240	36.325	2.48310
531297.157	-203034.911	37.643	2.51287	531300.394	-203034.911	37.401	2.46236
531297.157	-203033.583	39.310	2.55744	531300.394	-203033.583	34.819	2.56538
531297.157	-203032.254	40.846	2.59031	531300.394	-203032.254	40.779	2.55313

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531300.394	-203030.926	41.788	2.53127	531303.632	-203030.926	37.516	2.56979
531300.394	-203029.597	42.562	2.48671	531303.632	-203029.597	38.727	2.55789
531300.394	-203028.269	44.348	2.54728	531303.632	-203028.269	39.945	2.54933
531300.394	-203026.940	40.504	2.54608	531303.632	-203026.940	41.168	2.54365
531300.394	-203025.612	41.619	2.54424	531303.632	-203025.612	42.397	2.54044
531300.394	-203024.283	43.525	2.57847	531303.632	-203024.283	43.631	2.53936
531300.394	-203022.955	44.594	2.58569	531303.632	-203022.955	44.869	2.54024
531300.394	-203021.626	45.673	2.58555	531303.632	-203021.626	46.888	2.59678
531300.394	-203020.298	47.362	2.61063	531303.632	-203020.298	48.115	2.59922
531300.394	-203018.969	48.405	2.61866	531303.632	-203018.969	49.347	2.60300
531300.394	-203017.641	49.949	2.63755	531303.632	-203017.641	50.583	2.60795
531302.013	-203057.496	16.265	3.71011	531305.251	-203057.496	15.581	4.17232
531302.013	-203056.167	17.168	3.52229	531305.251	-203056.167	18.172	4.09280
531302.013	-203054.839	18.101	3.37251	531305.251	-203054.839	18.988	3.84471
531302.013	-203053.510	19.060	3.16118	531305.251	-203053.510	19.848	3.64551
531302.013	-203052.182	20.042	3.03825	531305.251	-203052.182	20.745	3.42165
531302.013	-203050.853	22.853	3.09958	531305.251	-203050.853	23.138	3.48611
531302.013	-203049.525	23.805	2.97386	531305.251	-203049.525	24.036	3.33370
531302.013	-203048.196	24.779	2.85278	531305.251	-203048.196	24.963	3.19479
531302.013	-203046.868	25.775	2.73786	531305.251	-203046.868	25.918	3.04204
531302.013	-203045.539	26.790	2.61995	531305.251	-203045.539	28.135	3.03375
531302.013	-203044.211	29.308	2.70305	531305.251	-203044.211	29.090	2.91770
531302.013	-203042.882	30.306	2.63386	531305.251	-203042.882	30.069	2.81746
531302.013	-203041.554	31.322	2.56700	531305.251	-203041.554	31.071	2.73469
531302.013	-203040.225	32.356	2.51976	531305.251	-203040.225	33.151	2.76226
531302.013	-203038.897	33.407	2.48105	531305.251	-203038.897	34.155	2.69694
531302.013	-203037.568	35.716	2.57843	531305.251	-203037.568	35.178	2.64524
531302.013	-203036.240	36.756	2.54558	531305.251	-203036.240	37.169	2.69521
531302.013	-203034.911	37.812	2.51819	531305.251	-203034.911	38.196	2.65336
531302.013	-203033.583	38.883	2.49636	531305.251	-203033.583	39.240	2.61634
531302.013	-203032.254	39.967	2.47759	531305.251	-203032.254	40.301	2.58327
531302.013	-203030.926	36.823	2.52893	531305.251	-203030.926	38.051	2.63026
531302.013	-203029.597	38.056	2.52392	531305.251	-203029.597	43.272	2.61897
531302.013	-203028.269	39.294	2.52171	531305.251	-203028.269	44.350	2.59646
531302.013	-203026.940	45.397	2.53094	531305.251	-203026.940	41.648	2.59663
531302.013	-203025.612	42.729	2.56682	531305.251	-203025.612	42.860	2.58681
531302.013	-203024.283	43.954	2.56878	531305.251	-203024.283	44.079	2.57972
531302.013	-203022.955	45.077	2.56392	531305.251	-203022.955	45.303	2.57506
531302.013	-203021.626	46.152	2.56015	531305.251	-203021.626	46.532	2.57253
531302.013	-203020.298	47.237	2.56741	531305.251	-203020.298	48.427	2.62219
531302.013	-203018.969	49.018	2.60353	531305.251	-203018.969	49.649	2.62153
531302.013	-203017.641	50.065	2.59650	531305.251	-203017.641	50.875	2.62230
531303.632	-203057.496	15.764	3.84079	531306.870	-203057.496	17.110	4.84686
531303.632	-203056.167	16.657	3.59913	531306.870	-203056.167	17.834	4.50500
531303.632	-203054.839	17.586	3.41320	531306.870	-203054.839	18.619	4.13222
531303.632	-203053.510	20.343	3.56823	531306.870	-203053.510	20.837	4.09013
531303.632	-203052.182	21.251	3.33126	531306.870	-203052.182	21.658	3.84711
531303.632	-203050.853	22.187	3.18377	531306.870	-203050.853	22.519	3.61622
531303.632	-203049.525	23.149	3.05114	531306.870	-203049.525	24.628	3.64242
531303.632	-203048.196	25.650	3.07823	531306.870	-203048.196	25.508	3.45359
531303.632	-203046.868	26.596	2.95267	531306.870	-203046.868	26.421	3.31022
531303.632	-203045.539	27.567	2.81128	531306.870	-203045.539	27.364	3.18593
531303.632	-203044.211	28.560	2.71800	531306.870	-203044.211	29.355	3.14866
531303.632	-203042.882	29.573	2.63785	531306.870	-203042.882	30.310	3.03208
531303.632	-203041.554	31.851	2.69438	531306.870	-203041.554	31.291	2.92333
531303.632	-203040.225	32.857	2.63517	531306.870	-203040.225	33.201	2.90815
531303.632	-203038.897	33.881	2.58447	531306.870	-203038.897	34.193	2.82943
531303.632	-203037.568	34.924	2.54019	531306.870	-203037.568	35.205	2.76258
531303.632	-203036.240	37.063	2.62041	531306.870	-203036.240	37.051	2.78203
531303.632	-203034.911	38.102	2.58468	531306.870	-203034.911	38.073	2.73043
531303.632	-203033.583	39.157	2.55326	531306.870	-203033.583	39.115	2.68440
531303.632	-203032.254	40.227	2.52838	531306.870	-203032.254	37.238	2.76443

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531306.870	-203030.926	38.405	2.74454	531310.108	-203030.926	38.995	5.52021
531306.870	-203029.597	39.582	2.71344	531310.108	-203029.597	40.146	5.47013
531306.870	-203028.269	40.768	2.68714	531310.108	-203028.269	41.307	5.37533
531306.870	-203026.940	41.961	2.66522	531310.108	-203026.940	42.479	5.29243
531306.870	-203025.612	43.162	2.64725	531310.108	-203025.612	43.659	5.18148
531306.870	-203024.283	44.980	2.68455	531310.108	-203024.283	45.240	4.99725
531306.870	-203022.955	46.177	2.67064	531310.108	-203022.955	46.425	4.94992
531306.870	-203021.626	47.381	2.66265	531310.108	-203021.626	47.247	5.06466
531306.870	-203020.298	48.590	2.65191	531310.108	-203020.298	48.817	4.91412
531306.870	-203018.969	49.806	2.64602	531310.108	-203018.969	49.672	4.97688
531306.870	-203017.641	51.027	2.64257	531310.108	-203017.641	50.893	4.93875
531308.489	-203057.496	18.204	5.58509	531311.727	-203057.496	17.395	8.72961
531308.489	-203056.167	18.838	5.18848	531311.727	-203056.167	17.997	8.04367
531308.489	-203054.839	19.540	4.74728	531311.727	-203054.839	17.991	7.66927
531308.489	-203053.510	20.302	4.42489	531311.727	-203053.510	18.109	7.62799
531308.489	-203052.182	22.214	4.22284	531311.727	-203052.182	18.340	7.71976
531308.489	-203050.853	23.025	3.98417	531311.727	-203050.853	18.677	8.13018
531308.489	-203049.525	24.885	3.93397	531311.727	-203049.525	19.108	8.94423
531308.489	-203048.196	25.733	3.76388	531311.727	-203048.196	25.116	8.96595
531308.489	-203046.868	26.618	3.60528	531311.727	-203046.868	25.472	9.06051
531308.489	-203045.539	28.420	3.54760	531311.727	-203045.539	26.413	8.77625
531308.489	-203044.211	29.332	3.40947	531311.727	-203044.211	27.868	8.26078
531308.489	-203042.882	28.648	3.64603	531311.727	-203042.882	28.387	8.44136
531308.489	-203041.554	32.026	3.21382	531311.727	-203041.554	29.858	7.81823
531308.489	-203040.225	32.991	3.09878	531311.727	-203040.225	30.890	7.76995
531308.489	-203038.897	31.810	3.31962	531311.727	-203038.897	31.945	7.68407
531308.489	-203037.568	32.902	3.22527	531311.727	-203037.568	32.625	7.85121
531308.489	-203036.240	34.009	3.12859	531311.727	-203036.240	34.111	7.31356
531308.489	-203034.911	35.130	3.04450	531311.727	-203034.911	35.219	7.19770
531308.489	-203033.583	36.265	2.99439	531311.727	-203033.583	35.989	7.32200
531308.489	-203032.254	38.017	2.95772	531311.727	-203032.254	37.138	7.08495
531308.489	-203030.926	39.156	2.90612	531311.727	-203030.926	38.298	6.87565
531308.489	-203029.597	40.305	2.86066	531311.727	-203029.597	39.788	6.39854
531308.489	-203028.269	41.465	2.82030	531311.727	-203028.269	40.958	6.25990
531308.489	-203026.940	42.634	2.80491	531311.727	-203026.940	41.838	6.31443
531308.489	-203025.612	43.813	2.77776	531311.727	-203025.612	43.326	5.96868
531308.489	-203024.283	44.999	2.75132	531311.727	-203024.283	44.522	5.85306
531308.489	-203022.955	46.193	2.73113	531311.727	-203022.955	45.726	5.74846
531308.489	-203021.626	47.869	2.75633	531311.727	-203021.626	46.670	5.80279
531308.489	-203020.298	49.064	2.74168	531311.727	-203020.298	48.152	5.56890
531308.489	-203018.969	50.265	2.72930	531311.727	-203018.969	49.123	5.64445
531308.489	-203017.641	51.473	2.71932	531311.727	-203017.641	50.357	5.56958
531310.108	-203057.496	20.852	6.67281	531313.346	-203057.496	18.838	10.47550
531310.108	-203056.167	20.366	6.01976	531313.346	-203056.167	19.371	9.40521
531310.108	-203054.839	20.974	5.61583	531313.346	-203054.839	19.562	8.94956
531310.108	-203053.510	21.645	5.11899	531313.346	-203053.510	19.856	8.40173
531310.108	-203052.182	22.374	4.75978	531313.346	-203052.182	20.245	8.18403
531310.108	-203050.853	23.984	4.51517	531313.346	-203050.853	20.356	8.46239
531310.108	-203049.525	24.775	4.27090	531313.346	-203049.525	20.928	8.54580
531310.108	-203048.196	26.368	4.17152	531313.346	-203048.196	21.571	8.98068
531310.108	-203046.868	25.756	4.35973	531313.346	-203046.868	21.959	10.40400
531310.108	-203045.539	27.392	4.25025	531313.346	-203045.539	22.737	11.19920
531310.108	-203044.211	28.334	4.12755	531313.346	-203044.211	26.784	11.59580
531310.108	-203042.882	29.306	4.00317	531313.346	-203042.882	27.804	11.14630
531310.108	-203041.554	30.304	3.87354	531313.346	-203041.554	28.848	10.74820
531310.108	-203040.225	31.326	3.75309	531313.346	-203040.225	29.916	10.40250
531310.108	-203038.897	32.370	3.64062	531313.346	-203038.897	31.003	10.23990
531310.108	-203037.568	33.434	3.52832	531313.346	-203037.568	32.109	9.99415
531310.108	-203036.240	34.516	6.06800	531313.346	-203036.240	33.231	9.77281
531310.108	-203034.911	35.614	5.99242	531313.346	-203034.911	34.368	9.56287
531310.108	-203033.583	36.728	5.83721	531313.346	-203033.583	35.518	9.32795
531310.108	-203032.254	37.855	5.63761	531313.346	-203032.254	36.680	9.20801

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531313.346	-203030.926	37.853	8.90282	531316.584	-203030.926	37.119	-1000.00000
531313.346	-203029.597	39.036	8.59869	531316.584	-203029.597	38.327	-1000.00000
531313.346	-203028.269	40.228	8.43606	531316.584	-203028.269	39.543	-1000.00000
531313.346	-203026.940	41.429	8.09630	531316.584	-203026.940	40.766	-1000.00000
531313.346	-203025.612	42.637	7.76397	531316.584	-203025.612	41.996	-1000.00000
531313.346	-203024.283	43.852	7.47251	531316.584	-203024.283	43.231	-1000.00000
531313.346	-203022.955	45.073	7.30659	531316.584	-203022.955	44.472	-1000.00000
531313.346	-203021.626	46.300	7.05517	531316.584	-203021.626	45.718	-1000.00000
531313.346	-203020.298	47.533	6.84643	531316.584	-203020.298	46.968	-1000.00000
531313.346	-203018.969	48.771	6.65958	531316.584	-203018.969	48.223	-1000.00000
531313.346	-203017.641	50.013	6.50408	531316.584	-203017.641	49.482	-1000.00000
531314.965	-203057.496	17.199	18.44260	531318.203	-203057.496	19.109	-1000.00000
531314.965	-203056.167	17.772	16.30640	531318.203	-203056.167	19.282	-1000.00000
531314.965	-203054.839	18.577	14.41380	531318.203	-203054.839	19.894	-1000.00000
531314.965	-203053.510	19.301	13.49370	531318.203	-203053.510	20.573	-1000.00000
531314.965	-203052.182	20.087	12.34740	531318.203	-203052.182	21.313	-1000.00000
531314.965	-203050.853	20.928	11.36130	531318.203	-203050.853	22.109	-1000.00000
531314.965	-203049.525	21.818	10.85580	531318.203	-203049.525	22.954	-1000.00000
531314.965	-203048.196	22.750	10.19140	531318.203	-203048.196	23.844	-1000.00000
531314.965	-203046.868	23.609	9.88867	531318.203	-203046.868	24.773	-1000.00000
531314.965	-203045.539	24.196	10.61670	531318.203	-203045.539	25.737	-1000.00000
531314.965	-203044.211	24.848	11.22700	531318.203	-203044.211	26.733	-1000.00000
531314.965	-203042.882	26.815	20.40760	531318.203	-203042.882	27.756	-1000.00000
531314.965	-203041.554	27.897	19.83790	531318.203	-203041.554	28.805	-1000.00000
531314.965	-203040.225	28.999	18.74550	531318.203	-203040.225	29.876	-1000.00000
531314.965	-203038.897	30.120	17.65720	531318.203	-203038.897	30.967	-1000.00000
531314.965	-203037.568	31.175	17.40280	531318.203	-203037.568	32.076	-1000.00000
531314.965	-203036.240	32.408	15.83080	531318.203	-203036.240	33.202	-1000.00000
531314.965	-203034.911	33.573	14.98620	531318.203	-203034.911	34.342	-1000.00000
531314.965	-203033.583	34.749	14.26810	531318.203	-203033.583	35.495	-1000.00000
531314.965	-203032.254	35.867	14.19530	531318.203	-203032.254	36.660	-1000.00000
531314.965	-203030.926	37.133	13.36880	531318.203	-203030.926	37.836	-1000.00000
531314.965	-203029.597	38.338	12.92060	531318.203	-203029.597	39.022	-1000.00000
531314.965	-203028.269	39.551	12.51560	531318.203	-203028.269	40.217	-1000.00000
531314.965	-203026.940	40.711	12.13680	531318.203	-203026.940	41.420	-1000.00000
531314.965	-203025.612	41.999	11.76440	531318.203	-203025.612	42.630	-1000.00000
531314.965	-203024.283	43.231	11.19810	531318.203	-203024.283	43.848	-1000.00000
531314.965	-203022.955	44.470	10.84680	531318.203	-203022.955	45.072	-1000.00000
531314.965	-203021.626	45.713	10.26490	531318.203	-203021.626	46.302	-1000.00000
531314.965	-203020.298	46.961	9.70329	531318.203	-203020.298	47.537	-1000.00000
531314.965	-203018.969	48.164	9.27538	531318.203	-203018.969	48.777	-1000.00000
531314.965	-203017.641	49.422	9.00184	531318.203	-203017.641	50.022	-1000.00000
531316.584	-203057.496	17.496	-1000.00000	531319.822	-203057.496	20.722	-1000.00000
531316.584	-203056.167	17.835	-1000.00000	531319.822	-203056.167	20.870	-1000.00000
531316.584	-203054.839	18.494	-1000.00000	531319.822	-203054.839	21.324	-1000.00000
531316.584	-203053.510	19.223	-1000.00000	531319.822	-203053.510	21.959	-1000.00000
531316.584	-203052.182	20.013	-1000.00000	531319.822	-203052.182	22.655	-1000.00000
531316.584	-203050.853	20.859	-1000.00000	531319.822	-203050.853	23.405	-1000.00000
531316.584	-203049.525	21.753	-1000.00000	531319.822	-203049.525	24.205	-1000.00000
531316.584	-203048.196	22.689	-1000.00000	531319.822	-203048.196	25.050	-1000.00000
531316.584	-203046.868	23.664	-1000.00000	531319.822	-203046.868	25.936	-1000.00000
531316.584	-203045.539	24.671	-1000.00000	531319.822	-203045.539	26.858	-1000.00000
531316.584	-203044.211	25.708	-1000.00000	531319.822	-203044.211	27.814	-1000.00000
531316.584	-203042.882	26.771	-1000.00000	531319.822	-203042.882	28.799	-1000.00000
531316.584	-203041.554	27.857	-1000.00000	531319.822	-203041.554	29.811	-1000.00000
531316.584	-203040.225	28.963	-1000.00000	531319.822	-203040.225	30.847	-1000.00000
531316.584	-203038.897	30.087	-1000.00000	531319.822	-203038.897	31.905	-1000.00000
531316.584	-203037.568	31.228	-1000.00000	531319.822	-203037.568	32.983	-1000.00000
531316.584	-203036.240	32.382	-1000.00000	531319.822	-203036.240	34.078	-1000.00000
531316.584	-203034.911	33.550	-1000.00000	531319.822	-203034.911	35.190	-1000.00000
531316.584	-203033.583	34.730	-1000.00000	531319.822	-203033.583	36.316	-1000.00000
531316.584	-203032.254	35.920	-1000.00000	531319.822	-203032.254	37.456	-1000.00000



PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531319.822	-203030.926	38.607	-1000.00000	531323.060	-203044.211	30.122	-1000.00000
531319.822	-203029.597	39.770	-1000.00000	531323.060	-203042.882	31.034	-1000.00000
531319.822	-203028.269	40.943	-1000.00000	531323.060	-203041.554	31.975	-1000.00000
531319.822	-203026.940	42.126	-1000.00000	531323.060	-203040.225	32.943	-1000.00000
531319.822	-203025.612	43.317	-1000.00000	531323.060	-203038.897	33.936	-1000.00000
531319.822	-203024.283	44.515	-1000.00000	531323.060	-203037.568	34.951	-1000.00000
531319.822	-203022.955	45.721	-1000.00000	531323.060	-203036.240	35.987	-1000.00000
531319.822	-203021.626	46.934	-1000.00000	531323.060	-203034.911	37.041	-1000.00000
531319.822	-203020.298	48.153	-1000.00000	531323.060	-203033.583	38.113	-1000.00000
531319.822	-203018.969	49.378	-1000.00000	531323.060	-203032.254	39.200	-1000.00000
531319.822	-203017.641	50.608	-1000.00000	531323.060	-203030.926	40.302	-1000.00000
531321.441	-203057.496	22.336	-1000.00000	531323.060	-203029.597	41.417	-1000.00000
531321.441	-203056.167	22.474	-1000.00000	531323.060	-203028.269	42.545	-1000.00000
531321.441	-203054.839	22.781	-1000.00000	531323.060	-203026.940	43.684	-1000.00000
531321.441	-203053.510	23.376	-1000.00000	531323.060	-203025.612	44.834	-1000.00000
531321.441	-203052.182	24.030	-1000.00000	531323.060	-203024.283	45.993	-1000.00000
531321.441	-203050.853	24.739	-1000.00000	531323.060	-203022.955	47.161	-1000.00000
531321.441	-203049.525	25.497	-1000.00000	531323.060	-203021.626	48.338	-1000.00000
531321.441	-203048.196	26.301	-1000.00000	531323.060	-203020.298	49.522	-1000.00000
531321.441	-203046.868	27.146	-1000.00000	531323.060	-203018.969	50.714	-1000.00000
531321.441	-203045.539	28.029	-1000.00000	531323.060	-203017.641	51.912	-1000.00000
531321.441	-203044.211	28.946	-1000.00000	531324.679	-203057.496	25.567	-1000.00000
531321.441	-203042.882	29.894	-1000.00000	531324.679	-203056.167	25.687	-1000.00000
531321.441	-203041.554	30.870	-1000.00000	531324.679	-203054.839	25.875	-1000.00000
531321.441	-203040.225	31.871	-1000.00000	531324.679	-203053.510	26.280	-1000.00000
531321.441	-203038.897	32.896	-1000.00000	531324.679	-203052.182	26.864	-1000.00000
531321.441	-203037.568	33.943	-1000.00000	531324.679	-203050.853	27.500	-1000.00000
531321.441	-203036.240	35.008	-1000.00000	531324.679	-203049.525	28.184	-1000.00000
531321.441	-203034.911	36.091	-1000.00000	531324.679	-203048.196	28.913	-1000.00000
531321.441	-203033.583	37.190	-1000.00000	531324.679	-203046.868	29.684	-1000.00000
531321.441	-203032.254	38.303	-1000.00000	531324.679	-203045.539	30.493	-1000.00000
531321.441	-203030.926	39.430	-1000.00000	531324.679	-203044.211	31.338	-1000.00000
531321.441	-203029.597	40.570	-1000.00000	531324.679	-203042.882	32.216	-1000.00000
531321.441	-203028.269	41.720	-1000.00000	531324.679	-203041.554	33.123	-1000.00000
531321.441	-203026.940	42.881	-1000.00000	531324.679	-203040.225	34.059	-1000.00000
531321.441	-203025.612	44.052	-1000.00000	531324.679	-203038.897	35.020	-1000.00000
531321.441	-203024.283	45.231	-1000.00000	531324.679	-203037.568	36.004	-1000.00000
531321.441	-203022.955	46.419	-1000.00000	531324.679	-203036.240	37.010	-1000.00000
531321.441	-203021.626	47.614	-1000.00000	531324.679	-203034.911	38.036	-1000.00000
531321.441	-203020.298	48.815	-1000.00000	531324.679	-203033.583	39.081	-1000.00000
531321.441	-203018.969	50.024	-1000.00000	531324.679	-203032.254	40.142	-1000.00000
531321.441	-203017.641	51.238	-1000.00000	531324.679	-203030.926	41.219	-1000.00000
531323.060	-203057.496	23.951	-1000.00000	531324.679	-203029.597	42.310	-1000.00000
531323.060	-203056.167	24.079	-1000.00000	531324.679	-203028.269	43.414	-1000.00000
531323.060	-203054.839	24.280	-1000.00000	531324.679	-203026.940	44.531	-1000.00000
531323.060	-203053.510	24.818	-1000.00000	531324.679	-203025.612	45.659	-1000.00000
531323.060	-203052.182	25.435	-1000.00000	531324.679	-203024.283	46.798	-1000.00000
531323.060	-203050.853	26.106	-1000.00000	531324.679	-203022.955	47.947	-1000.00000
531323.060	-203049.525	26.825	-1000.00000	531324.679	-203021.626	49.105	-1000.00000
531323.060	-203048.196	27.590	-1000.00000	531324.679	-203020.298	50.271	-1000.00000
531323.060	-203046.868	28.397	-1000.00000	531324.679	-203018.969	51.445	-1000.00000
531323.060	-203045.539	29.242	-1000.00000	531324.679	-203017.641	52.627	-1000.00000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 12.7 Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica

### Document Name

File Name: S2\_Paratia7sismico.sli

### Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program  
Failure Direction: Left to Right  
Units of Measurement: SI Units  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Groundwater Method: Water Surfaces  
Data Output: Standard  
Calculate Excess Pore Pressure: Off  
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off  
Random Numbers: Pseudo-random Seed  
Random Number Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

### Analysis Methods

Analysis Methods used:  
Bishop simplified  
Janbu simplified

Number of slices: 25  
Tolerance: 0.005  
Maximum number of iterations: 50

### Surface Options

Surface Type: Circular  
Search Method: Grid Search  
Radius increment: 10  
Composite Surfaces: Disabled  
Reverse Curvature: Create Tension Crack  
Minimum Elevation: Not Defined  
Minimum Depth: Not Defined

### Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.166  
Seismic Load Coefficient (Vertical): 0.083

### Material Properties

Material: Depositi marini terrazzati  
Strength Type: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 19 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Friction Angle: 32 degrees  
Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina  
Strength Type: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 18 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Friction Angle: 32 degrees  
Water Surface: None

### Support Properties

Support: Support 1  
Support 1  
Support Type: Grouted Tieback  
Force Application: Active  
Out-of-Plane Spacing: 2.5 m  
Tensile Capacity: 807 kN  
Plate Capacity: 807 kN  
Bond length: 8.000 m  
Bond Strength: 80 kN/m

Support: Diaframmi  
Diaframmi  
Support Type: Micro-Pile  
Force Application: Passive  
Out-of-Plane Spacing: 1 m  
Pile Shear Strength: 819 kN

Support: Micropali  
Micropali  
Support Type: Micro-Pile  
Force Application: Passive  
Out-of-Plane Spacing: 0.4 m  
Pile Shear Strength: 1554 kN

### List of All Coordinates

#### Material Boundary



531258.834	-203059.240
531277.017	-203060.403
531285.253	-203062.604
531291.776	-203065.944
531298.597	-203069.581
531310.097	-203073.069
531327.131	-203074.760
531330.834	-203074.848

#### External Boundary

531330.834	-203064.497
531300.834	-203064.497
531300.834	-203059.147
531298.485	-203059.149
531295.484	-203057.147
531293.212	-203057.147
531288.149	-203053.776
531284.778	-203053.776
531277.253	-203048.759
531258.834	-203048.740
531258.834	-203059.240
531258.834	-203084.924
531330.834	-203084.924
531330.834	-203074.848

#### Support

531293.710	-203057.147
531293.710	-203066.647

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Support

531300.533 -203059.147  
531300.533 -203072.147

Support

531300.834 -203063.147  
531285.246 -203072.147

Search Grid

531276.110 -203057.496  
531324.679 -203057.496  
531324.679 -203017.641  
531276.110 -203017.641

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045</b> <b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> CS0639_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12.8 Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica

Raw Data for Minimum Circle Results							
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety				
531276.110	-203057.496	28.953	-1000.00000	531277.729	-203026.940	45.950	-1000.00000
531276.110	-203056.167	29.303	-1000.00000	531277.729	-203025.612	47.042	-1000.00000
531276.110	-203054.839	29.708	-1000.00000	531277.729	-203024.283	48.146	-1000.00000
531276.110	-203053.510	30.166	-1000.00000	531277.729	-203022.955	49.261	-1000.00000
531276.110	-203052.182	30.675	-1000.00000	531277.729	-203021.626	50.387	-1000.00000
531276.110	-203050.853	31.232	-1000.00000	531277.729	-203020.298	51.522	-1000.00000
531276.110	-203049.525	31.835	-1000.00000	531279.348	-203018.969	52.666	-1000.00000
531276.110	-203048.196	32.481	-1000.00000	531279.348	-203017.641	53.818	-1000.00000
531276.110	-203046.868	33.167	-1000.00000	531279.348	-203057.496	25.823	-1000.00000
531276.110	-203045.539	33.892	-1000.00000	531279.348	-203056.167	26.215	-1000.00000
531276.110	-203044.211	34.653	-1000.00000	531279.348	-203054.839	26.667	-1000.00000
531276.110	-203042.882	35.447	-1000.00000	531279.348	-203053.510	27.176	-1000.00000
531276.110	-203041.554	36.272	-1000.00000	531279.348	-203052.182	27.740	-1000.00000
531276.110	-203040.225	37.127	-1000.00000	531279.348	-203050.853	28.355	-1000.00000
531276.110	-203038.897	38.009	-1000.00000	531279.348	-203049.525	29.017	-1000.00000
531276.110	-203037.568	38.916	-1000.00000	531279.348	-203048.196	29.724	-1000.00000
531276.110	-203036.240	39.847	-1000.00000	531279.348	-203046.868	30.473	-1000.00000
531276.110	-203034.911	40.799	-1000.00000	531279.348	-203045.539	31.261	-1000.00000
531276.110	-203033.583	41.773	-1000.00000	531279.348	-203044.211	32.084	-1000.00000
531276.110	-203032.254	42.765	-1000.00000	531279.348	-203042.882	32.940	-1000.00000
531276.110	-203030.926	43.776	-1000.00000	531279.348	-203041.554	33.826	-1000.00000
531276.110	-203029.597	44.802	-1000.00000	531279.348	-203040.225	34.741	-1000.00000
531276.110	-203028.269	45.845	-1000.00000	531279.348	-203038.897	35.682	-1000.00000
531276.110	-203026.940	46.902	-1000.00000	531279.348	-203037.568	36.647	-1000.00000
531276.110	-203025.612	47.972	-1000.00000	531279.348	-203036.240	37.634	-1000.00000
531276.110	-203024.283	49.055	-1000.00000	531279.348	-203034.911	38.641	-1000.00000
531276.110	-203022.955	50.150	-1000.00000	531279.348	-203033.583	39.668	-1000.00000
531276.110	-203021.626	51.256	-1000.00000	531279.348	-203032.254	40.711	-1000.00000
531276.110	-203020.298	52.372	-1000.00000	531279.348	-203030.926	41.771	-1000.00000
531276.110	-203018.969	53.498	-1000.00000	531279.348	-203029.597	42.846	-1000.00000
531276.110	-203017.641	54.633	-1000.00000	531279.348	-203028.269	43.935	-1000.00000
531277.729	-203057.496	27.385	-1000.00000	531279.348	-203026.940	45.037	-1000.00000
531277.729	-203056.167	27.755	-1000.00000	531279.348	-203025.612	46.151	-1000.00000
531277.729	-203054.839	28.182	-1000.00000	531279.348	-203024.283	47.275	-1000.00000
531277.729	-203053.510	28.664	-1000.00000	531279.348	-203022.955	48.410	-1000.00000
531277.729	-203052.182	29.199	-1000.00000	531279.348	-203021.626	49.555	-1000.00000
531277.729	-203050.853	29.784	-1000.00000	531280.967	-203020.298	50.709	-1000.00000
531277.729	-203049.525	30.416	-1000.00000	531280.967	-203018.969	51.871	-1000.00000
531277.729	-203048.196	31.091	-1000.00000	531280.967	-203017.641	53.041	-1000.00000
531277.729	-203046.868	31.808	-1000.00000	531280.967	-203057.496	24.269	-1000.00000
531277.729	-203045.539	32.563	-1000.00000	531280.967	-203056.167	24.685	-1000.00000
531277.729	-203044.211	33.354	-1000.00000	531280.967	-203054.839	25.165	-1000.00000
531277.729	-203042.882	34.178	-1000.00000	531280.967	-203053.510	25.704	-1000.00000
531277.729	-203041.554	35.033	-1000.00000	531280.967	-203052.182	26.299	-1000.00000
531277.729	-203040.225	35.917	-1000.00000	531280.967	-203050.853	26.947	-1000.00000
531277.729	-203038.897	36.828	-1000.00000	531280.967	-203049.525	27.643	-1000.00000
531277.729	-203037.568	37.764	-1000.00000	531280.967	-203048.196	28.385	-1000.00000
531277.729	-203036.240	38.722	-1000.00000	531280.967	-203046.868	29.168	-1000.00000
531277.729	-203034.911	39.702	-1000.00000	531280.967	-203045.539	29.989	-1000.00000
531277.729	-203033.583	40.702	-1000.00000	531280.967	-203044.211	30.846	-1000.00000
531277.729	-203032.254	41.720	-1000.00000	531280.967	-203042.882	31.736	-1000.00000
531277.729	-203030.926	42.755	-1000.00000	531280.967	-203041.554	32.655	-1000.00000
531277.729	-203029.597	43.805	-1000.00000	531280.967	-203040.225	33.602	-1000.00000
531277.729	-203028.269	44.871	-1000.00000	531280.967	-203038.897	34.574	-1000.00000
				531280.967	-203037.568	35.569	-1000.00000
				531280.967	-203036.240	36.585	-1000.00000
				531280.967	-203034.911	37.620	-1000.00000

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev Data  
F0 20/06/2011

531280.967	-203033.583	38.674	-1000.00000	531284.205	-203033.583	36.819	-1000.00000
531280.967	-203032.254	39.744	-1000.00000	531284.205	-203032.254	37.941	-1000.00000
531280.967	-203030.926	40.829	-1000.00000	531284.205	-203030.926	39.077	-1000.00000
531280.967	-203029.597	41.928	-1000.00000	531284.205	-203029.597	40.224	-1000.00000
531280.967	-203028.269	43.040	-1000.00000	531284.205	-203028.269	41.382	-1000.00000
531280.967	-203026.940	44.164	-1000.00000	531284.205	-203026.940	42.550	-1000.00000
531280.967	-203025.612	45.299	-1000.00000	531284.205	-203025.612	43.727	-1000.00000
531280.967	-203024.283	46.445	-1000.00000	531284.205	-203024.283	44.912	-1000.00000
531280.967	-203022.955	47.599	-1000.00000	531284.205	-203022.955	46.105	-1000.00000
531280.967	-203021.626	48.763	-1000.00000	531284.205	-203021.626	47.306	-1000.00000
531280.967	-203020.298	49.935	-1000.00000	531284.205	-203020.298	48.513	-1000.00000
531280.967	-203018.969	51.115	-1000.00000	531284.205	-203018.969	49.726	-1000.00000
531280.967	-203017.641	52.301	-1000.00000	531284.205	-203017.641	50.946	-1000.00000
531282.586	-203057.496	22.724	-112.00000	531285.824	-203057.496	22.280	3.90609
531282.586	-203056.167	23.168	4.69891	531285.824	-203056.167	21.742	3.61331
531282.586	-203054.839	23.678	4.36395	531285.824	-203054.839	22.835	3.36915
531282.586	-203053.510	24.250	-1000.00000	531285.824	-203053.510	23.811	3.17467
531282.586	-203052.182	24.880	-1000.00000	531285.824	-203052.182	25.175	3.02351
531282.586	-203050.853	25.564	-1000.00000	531285.824	-203050.853	26.236	2.89283
531282.586	-203049.525	26.297	-1000.00000	531285.824	-203049.525	25.354	3.03242
531282.586	-203048.196	27.075	-1000.00000	531285.824	-203048.196	25.053	2.88493
531282.586	-203046.868	27.895	-1000.00000	531285.824	-203046.868	26.261	2.77304
531282.586	-203045.539	28.753	-1000.00000	531285.824	-203045.539	26.637	2.68731
531282.586	-203044.211	29.646	-1000.00000	531285.824	-203044.211	27.375	-1000.00000
531282.586	-203042.882	30.570	-1000.00000	531285.824	-203042.882	28.373	-1000.00000
531282.586	-203041.554	31.524	-1000.00000	531285.824	-203041.554	29.398	-1000.00000
531282.586	-203040.225	32.503	-1000.00000	531285.824	-203040.225	30.446	-1000.00000
531282.586	-203038.897	33.507	-1000.00000	531285.824	-203038.897	31.515	-1000.00000
531282.586	-203037.568	34.533	-1000.00000	531285.824	-203037.568	32.604	-1000.00000
531282.586	-203036.240	35.578	-1000.00000	531285.824	-203036.240	33.709	-1000.00000
531282.586	-203034.911	36.642	-1000.00000	531285.824	-203034.911	34.830	-1000.00000
531282.586	-203033.583	37.723	-1000.00000	531285.824	-203033.583	35.966	-1000.00000
531282.586	-203032.254	38.819	-1000.00000	531285.824	-203032.254	37.114	-1000.00000
531282.586	-203030.926	39.930	-1000.00000	531285.824	-203030.926	38.273	-1000.00000
531282.586	-203029.597	41.053	-1000.00000	531285.824	-203029.597	39.444	-1000.00000
531282.586	-203028.269	42.188	-1000.00000	531285.824	-203028.269	40.624	-1000.00000
531282.586	-203026.940	43.334	-1000.00000	531285.824	-203026.940	41.813	-1000.00000
531282.586	-203025.612	44.490	-1000.00000	531285.824	-203025.612	43.010	-1000.00000
531282.586	-203024.283	45.656	-1000.00000	531285.824	-203024.283	44.215	-1000.00000
531282.586	-203022.955	46.830	-1000.00000	531285.824	-203022.955	45.427	-1000.00000
531282.586	-203021.626	48.013	-1000.00000	531285.824	-203021.626	46.645	-1000.00000
531282.586	-203020.298	49.203	-1000.00000	531285.824	-203020.298	47.868	-1000.00000
531282.586	-203018.969	50.399	-1000.00000	531285.824	-203018.969	49.098	-1000.00000
531282.586	-203017.641	51.603	-1000.00000	531285.824	-203017.641	50.332	-1000.00000
531284.205	-203057.496	21.189	-112.00000	531287.443	-203057.496	20.515	3.62382
531284.205	-203056.167	23.573	3.89245	531287.443	-203056.167	20.885	3.34785
531284.205	-203054.839	24.151	3.63359	531287.443	-203054.839	22.317	3.14167
531284.205	-203053.510	24.916	3.41577	531287.443	-203053.510	23.626	2.98036
531284.205	-203052.182	25.180	3.56530	531287.443	-203052.182	24.005	2.80723
531284.205	-203050.853	25.333	3.38816	531287.443	-203050.853	25.149	2.69295
531284.205	-203049.525	25.343	3.26550	531287.443	-203049.525	26.161	2.59266
531284.205	-203048.196	25.801	-1000.00000	531287.443	-203048.196	27.567	2.52404
531284.205	-203046.868	26.660	-1000.00000	531287.443	-203046.868	25.629	2.59778
531284.205	-203045.539	27.557	-1000.00000	531287.443	-203045.539	26.698	2.51392
531284.205	-203044.211	28.487	-1000.00000	531287.443	-203044.211	27.905	2.44992
531284.205	-203042.882	29.448	-1000.00000	531287.443	-203042.882	29.017	2.39670
531284.205	-203041.554	30.436	-1000.00000	531287.443	-203041.554	29.497	2.37443
531284.205	-203040.225	31.450	-1000.00000	531287.443	-203040.225	29.813	2.36264
531284.205	-203038.897	32.486	-1000.00000	531287.443	-203038.897	30.599	-1000.00000
531284.205	-203037.568	33.543	-1000.00000	531287.443	-203037.568	31.719	-1000.00000
531284.205	-203036.240	34.618	-1000.00000	531287.443	-203036.240	32.854	-1000.00000
531284.205	-203034.911	35.711	-1000.00000	531287.443	-203034.911	34.004	-1000.00000

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531287.443	-203033.583	35.166	-1000.00000	531290.681	-203033.583	35.117	2.06926
531287.443	-203032.254	36.339	-1000.00000	531290.681	-203032.254	35.771	2.07391
531287.443	-203030.926	37.523	-1000.00000	531290.681	-203030.926	36.461	2.07707
531287.443	-203029.597	38.716	-1000.00000	531290.681	-203029.597	37.428	-1000.00000
531287.443	-203028.269	39.918	-1000.00000	531290.681	-203028.269	38.670	-1000.00000
531287.443	-203026.940	41.127	-1000.00000	531290.681	-203026.940	39.917	-1000.00000
531287.443	-203025.612	42.344	-1000.00000	531290.681	-203025.612	41.169	-1000.00000
531287.443	-203024.283	43.567	-1000.00000	531290.681	-203024.283	42.427	-1000.00000
531287.443	-203022.955	44.796	-1000.00000	531290.681	-203022.955	43.688	-1000.00000
531287.443	-203021.626	46.031	-1000.00000	531290.681	-203021.626	44.953	-1000.00000
531287.443	-203020.298	47.270	-1000.00000	531290.681	-203020.298	46.222	-1000.00000
531287.443	-203018.969	48.515	-1000.00000	531290.681	-203018.969	47.493	-1000.00000
531287.443	-203017.641	49.764	-1000.00000	531290.681	-203017.641	48.768	-1000.00000
531289.062	-203057.496	19.640	3.37334	531292.300	-203057.496	17.967	2.95488
531289.062	-203056.167	20.051	3.10780	531292.300	-203056.167	18.479	2.71661
531289.062	-203054.839	21.823	2.94335	531292.300	-203054.839	20.936	2.63718
531289.062	-203053.510	22.276	2.75699	531292.300	-203053.510	21.481	2.46895
531289.062	-203052.182	23.880	2.65837	531292.300	-203052.182	22.082	2.32899
531289.062	-203050.853	24.350	2.51989	531292.300	-203050.853	24.277	2.31995
531289.062	-203049.525	25.766	2.45261	531292.300	-203049.525	24.867	2.21095
531289.062	-203048.196	27.039	2.38683	531292.300	-203048.196	25.499	2.08943
531289.062	-203046.868	28.172	2.31762	531292.300	-203046.868	27.395	2.08604
531289.062	-203045.539	29.170	2.22974	531292.300	-203045.539	28.002	2.00093
531289.062	-203044.211	30.565	2.19650	531292.300	-203044.211	29.671	1.99694
531289.062	-203042.882	28.590	2.28097	531292.300	-203042.882	31.185	1.98680
531289.062	-203041.554	29.996	2.24274	531292.300	-203041.554	31.714	1.91334
531289.062	-203040.225	31.124	2.20876	531292.300	-203040.225	33.032	1.89798
531289.062	-203038.897	31.585	2.19672	531292.300	-203038.897	31.558	2.02238
531289.062	-203037.568	32.226	2.18033	531292.300	-203037.568	32.946	2.00639
531289.062	-203036.240	32.645	2.20208	531292.300	-203036.240	34.205	1.99122
531289.062	-203034.911	33.240	2.22584	531292.300	-203034.911	35.346	1.97536
531289.062	-203033.583	34.423	-1000.00000	531292.300	-203033.583	36.377	1.96340
531289.062	-203032.254	35.621	-1000.00000	531292.300	-203032.254	36.719	1.96466
531289.062	-203030.926	36.828	-1000.00000	531292.300	-203030.926	37.911	1.96814
531289.062	-203029.597	38.043	-1000.00000	531292.300	-203029.597	38.218	1.97235
531289.062	-203028.269	39.265	-1000.00000	531292.300	-203028.269	39.121	1.97529
531289.062	-203026.940	40.494	-1000.00000	531292.300	-203026.940	39.885	1.98212
531289.062	-203025.612	41.729	-1000.00000	531292.300	-203025.612	40.679	3.28617
531289.062	-203024.283	42.970	-1000.00000	531292.300	-203024.283	41.939	-1000.00000
531289.062	-203022.955	44.216	-1000.00000	531292.300	-203022.955	43.214	-1000.00000
531289.062	-203021.626	45.466	-1000.00000	531292.300	-203021.626	44.493	-1000.00000
531289.062	-203020.298	46.721	-1000.00000	531292.300	-203020.298	45.774	-1000.00000
531289.062	-203018.969	47.980	-1000.00000	531292.300	-203018.969	47.058	-1000.00000
531289.062	-203017.641	49.242	-1000.00000	531292.300	-203017.641	48.345	-1000.00000
531290.681	-203057.496	18.788	3.14629	531293.919	-203057.496	17.186	2.80444
531290.681	-203056.167	19.247	2.89639	531293.919	-203056.167	17.761	2.57884
531290.681	-203054.839	21.360	2.77319	531293.919	-203054.839	20.560	2.52742
531290.681	-203053.510	21.857	2.60013	531293.919	-203053.510	21.157	2.36761
531290.681	-203052.182	22.413	2.45163	531293.919	-203052.182	21.808	2.23393
531290.681	-203050.853	24.293	2.40670	531293.919	-203050.853	22.505	2.13245
531290.681	-203049.525	24.848	2.29465	531293.919	-203049.525	24.936	2.15505
531290.681	-203048.196	26.516	2.26186	531293.919	-203048.196	25.600	2.03357
531290.681	-203046.868	28.028	2.20141	531293.919	-203046.868	26.300	1.95476
531290.681	-203045.539	28.519	2.10606	531293.919	-203045.539	28.399	1.97405
531290.681	-203044.211	29.831	2.07287	531293.919	-203044.211	29.060	1.90196
531290.681	-203042.882	31.004	2.03629	531293.919	-203042.882	30.917	1.91747
531290.681	-203041.554	32.647	2.03505	531293.919	-203041.554	31.545	1.85466
531290.681	-203040.225	30.893	2.12422	531293.919	-203040.225	33.180	1.85901
531290.681	-203038.897	32.019	2.09801	531293.919	-203038.897	34.669	1.86028
531290.681	-203037.568	33.026	2.07443	531293.919	-203037.568	36.021	1.85382
531290.681	-203036.240	33.635	2.06666	531293.919	-203036.240	32.940	1.93241
531290.681	-203034.911	34.500	2.05601	531293.919	-203034.911	35.156	1.91871

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev Data  
F0 20/06/2011

531293.919	-203033.583	36.527	1.91186	531297.157	-203033.583	39.310	1.74232
531293.919	-203032.254	37.780	1.90414	531297.157	-203032.254	40.846	1.75277
531293.919	-203030.926	38.924	1.89589	531297.157	-203030.926	41.465	1.71331
531293.919	-203029.597	39.250	1.89627	531297.157	-203029.597	37.774	1.80086
531293.919	-203028.269	40.324	1.89372	531297.157	-203028.269	38.869	1.79529
531293.919	-203026.940	40.596	1.89687	531297.157	-203026.940	39.975	1.79088
531293.919	-203025.612	41.842	1.89989	531297.157	-203025.612	41.615	1.79473
531293.919	-203024.283	42.641	1.90091	531297.157	-203024.283	42.680	1.79153
531293.919	-203022.955	43.541	3.14502	531297.157	-203022.955	44.568	1.79213
531293.919	-203021.626	44.315	3.23768	531297.157	-203021.626	45.195	1.79239
531293.919	-203020.298	45.380	-1000.00000	531297.157	-203020.298	47.130	1.79462
531293.919	-203018.969	46.675	-1000.00000	531297.157	-203018.969	48.036	1.79922
531293.919	-203017.641	47.972	-1000.00000	531297.157	-203017.641	49.156	1.79975
531295.538	-203057.496	16.110	2.70145	531298.776	-203057.496	16.046	2.61865
531295.538	-203056.167	16.870	2.49483	531298.776	-203056.167	16.897	2.44427
531295.538	-203054.839	20.062	2.44138	531298.776	-203054.839	17.800	2.30170
531295.538	-203053.510	20.886	2.30354	531298.776	-203053.510	18.745	2.18487
531295.538	-203052.182	21.601	2.18402	531298.776	-203052.182	21.812	2.20190
531295.538	-203050.853	22.344	2.08491	531298.776	-203050.853	22.747	2.10610
531295.538	-203049.525	25.064	2.12160	531298.776	-203049.525	23.709	1.99450
531295.538	-203048.196	25.760	2.00739	531298.776	-203048.196	24.695	1.92060
531295.538	-203046.868	26.487	1.93007	531298.776	-203046.868	25.702	1.85661
531295.538	-203045.539	27.244	1.86372	531298.776	-203045.539	26.730	1.80267
531295.538	-203044.211	29.521	1.89682	531298.776	-203044.211	29.469	1.86762
531295.538	-203042.882	30.228	1.83827	531298.776	-203042.882	30.475	1.82367
531295.538	-203041.554	32.250	1.86491	531298.776	-203041.554	31.500	1.78213
531295.538	-203040.225	32.916	1.80780	531298.776	-203040.225	32.541	1.75132
531295.538	-203038.897	34.708	1.82910	531298.776	-203038.897	33.598	1.72381
531295.538	-203037.568	35.343	1.77777	531298.776	-203037.568	35.873	1.77444
531295.538	-203036.240	36.930	1.78648	531298.776	-203036.240	36.621	1.73325
531295.538	-203034.911	38.383	1.78944	531298.776	-203034.911	37.392	1.69513
531295.538	-203033.583	38.949	1.74590	531298.776	-203033.583	39.321	1.72855
531295.538	-203032.254	35.442	1.85445	531298.776	-203032.254	40.056	1.69180
531295.538	-203030.926	37.735	1.85046	531298.776	-203030.926	41.789	1.71515
531295.538	-203029.597	38.134	1.84609	531298.776	-203029.597	43.394	1.73131
531295.538	-203028.269	38.683	1.84503	531298.776	-203028.269	44.057	1.69426
531295.538	-203026.940	40.616	1.83915	531298.776	-203026.940	45.503	1.70250
531295.538	-203025.612	41.965	1.83901	531298.776	-203025.612	42.019	1.75464
531295.538	-203024.283	43.215	1.83743	531298.776	-203024.283	43.081	1.75824
531295.538	-203022.955	44.372	1.83607	531298.776	-203022.955	44.154	1.75435
531295.538	-203021.626	45.253	1.84235	531298.776	-203021.626	45.744	1.76102
531295.538	-203020.298	46.434	1.84309	531298.776	-203020.298	46.782	1.75801
531295.538	-203018.969	47.259	3.08070	531298.776	-203018.969	48.229	1.76294
531295.538	-203017.641	48.061	3.17373	531298.776	-203017.641	49.585	1.76653
531297.157	-203057.496	17.273	2.72304	531300.394	-203057.496	14.950	2.51882
531297.157	-203056.167	18.046	2.52621	531300.394	-203056.167	18.119	2.55855
531297.157	-203054.839	18.880	2.36567	531300.394	-203054.839	19.004	2.40867
531297.157	-203053.510	19.764	2.23210	531300.394	-203053.510	19.922	2.28716
531297.157	-203052.182	20.690	2.12297	531300.394	-203052.182	20.869	2.15020
531297.157	-203050.853	21.651	2.00514	531300.394	-203050.853	21.843	2.05416
531297.157	-203049.525	24.671	2.08033	531300.394	-203049.525	22.839	1.97030
531297.157	-203048.196	25.622	1.98126	531300.394	-203048.196	25.635	2.00305
531297.157	-203046.868	26.597	1.91768	531300.394	-203046.868	26.606	1.93084
531297.157	-203045.539	27.517	1.85912	531300.394	-203045.539	27.599	1.86909
531297.157	-203044.211	28.321	1.80056	531300.394	-203044.211	28.611	1.81682
531297.157	-203042.882	30.751	1.84981	531300.394	-203042.882	29.641	1.76735
531297.157	-203041.554	31.496	1.79709	531300.394	-203041.554	30.688	1.73074
531297.157	-203040.225	32.265	1.74584	531300.394	-203040.225	33.187	1.79221
531297.157	-203038.897	34.361	1.78401	531300.394	-203038.897	34.217	1.75994
531297.157	-203037.568	35.085	1.73972	531300.394	-203037.568	35.264	1.73302
531297.157	-203036.240	36.953	1.76692	531300.394	-203036.240	36.325	1.70947
531297.157	-203034.911	37.643	1.72484	531300.394	-203034.911	37.401	1.68880

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev Data  
F0 20/06/2011

531300.394	-203033.583	39.714	1.74542	531303.632	-203033.583	39.157	1.72323
531300.394	-203032.254	40.779	1.72691	531303.632	-203032.254	40.227	1.70193
531300.394	-203030.926	41.788	1.70649	531303.632	-203030.926	42.260	1.74201
531300.394	-203029.597	42.562	1.67333	531303.632	-203029.597	43.328	1.72256
531300.394	-203028.269	44.348	1.70118	531303.632	-203028.269	44.411	1.70615
531300.394	-203026.940	46.012	1.72151	531303.632	-203026.940	45.505	1.69179
531300.394	-203025.612	46.713	1.68739	531303.632	-203025.612	42.397	1.72020
531300.394	-203024.283	43.525	1.73370	531303.632	-203024.283	43.631	1.71467
531300.394	-203022.955	44.594	1.73394	531303.632	-203022.955	49.656	1.70374
531300.394	-203021.626	45.673	1.72904	531303.632	-203021.626	50.772	1.69387
531300.394	-203020.298	47.362	1.73459	531303.632	-203020.298	48.115	1.72805
531300.394	-203018.969	48.405	1.73573	531303.632	-203018.969	49.347	1.72559
531300.394	-203017.641	49.949	1.73858	531303.632	-203017.641	50.583	1.72385
531302.013	-203057.496	16.265	2.67892	531305.251	-203057.496	15.581	2.82861
531302.013	-203056.167	17.168	2.51438	531305.251	-203056.167	18.172	2.77152
531302.013	-203054.839	18.101	2.38289	531305.251	-203054.839	18.988	2.59472
531302.013	-203053.510	19.060	2.23144	531305.251	-203053.510	19.848	2.45108
531302.013	-203052.182	20.042	2.13263	531305.251	-203052.182	20.745	2.30565
531302.013	-203050.853	22.853	2.16967	531305.251	-203050.853	23.138	2.33105
531302.013	-203049.525	23.805	2.07872	531305.251	-203049.525	24.036	2.22850
531302.013	-203048.196	24.779	1.99409	531305.251	-203048.196	24.963	2.13680
531302.013	-203046.868	25.775	1.91595	531305.251	-203046.868	25.918	2.04320
531302.013	-203045.539	26.790	1.83851	531305.251	-203045.539	28.135	2.04370
531302.013	-203044.211	29.308	1.88646	531305.251	-203044.211	29.090	1.97015
531302.013	-203042.882	30.306	1.83485	531305.251	-203042.882	30.069	1.90578
531302.013	-203041.554	31.322	1.78625	531305.251	-203041.554	31.071	1.85113
531302.013	-203040.225	32.356	1.74875	531305.251	-203040.225	33.151	1.86654
531302.013	-203038.897	33.407	1.71684	531305.251	-203038.897	34.155	1.82181
531302.013	-203037.568	35.716	1.76892	531305.251	-203037.568	35.178	1.78463
531302.013	-203036.240	36.756	1.74105	531305.251	-203036.240	37.169	1.80942
531302.013	-203034.911	37.812	1.71691	531305.251	-203034.911	38.196	1.77828
531302.013	-203033.583	38.883	1.69632	531305.251	-203033.583	39.240	1.75043
531302.013	-203032.254	39.967	1.67800	531305.251	-203032.254	40.301	1.72526
531302.013	-203030.926	42.125	1.72563	531305.251	-203030.926	42.208	1.75539
531302.013	-203029.597	43.203	1.70974	531305.251	-203029.597	43.272	1.73392
531302.013	-203028.269	44.294	1.69528	531305.251	-203028.269	44.350	1.71529
531302.013	-203026.940	45.397	1.68234	531305.251	-203026.940	41.648	1.75205
531302.013	-203025.612	47.456	1.72608	531305.251	-203025.612	42.860	1.74196
531302.013	-203024.283	48.555	1.71433	531305.251	-203024.283	44.079	1.73354
531302.013	-203022.955	49.423	1.69006	531305.251	-203022.955	45.303	1.72657
531302.013	-203021.626	46.152	1.71440	531305.251	-203021.626	46.532	1.72087
531302.013	-203020.298	47.237	1.71515	531305.251	-203020.298	48.427	1.73850
531302.013	-203018.969	49.018	1.72621	531305.251	-203018.969	49.649	1.73395
531302.013	-203017.641	50.065	1.71900	531305.251	-203017.641	50.875	1.73025
531303.632	-203057.496	15.764	2.70691	531306.870	-203057.496	17.110	3.14365
531303.632	-203056.167	16.657	2.52074	531306.870	-203056.167	17.834	2.91581
531303.632	-203054.839	17.586	2.37424	531306.870	-203054.839	18.619	2.69039
531303.632	-203053.510	20.343	2.44084	531306.870	-203053.510	20.837	2.65688
531303.632	-203052.182	21.251	2.28697	531306.870	-203052.182	21.658	2.50354
531303.632	-203050.853	22.187	2.18206	531306.870	-203050.853	22.519	2.36256
531303.632	-203049.525	23.149	2.08980	531306.870	-203049.525	24.628	2.36639
531303.632	-203048.196	25.650	2.10848	531306.870	-203048.196	25.508	2.25342
531303.632	-203046.868	26.596	2.02544	531306.870	-203046.868	26.421	2.16363
531303.632	-203045.539	27.567	1.93753	531306.870	-203045.539	27.364	2.08602
531303.632	-203044.211	28.560	1.87405	531306.870	-203044.211	29.355	2.07067
531303.632	-203042.882	29.573	1.81875	531306.870	-203042.882	30.310	2.00005
531303.632	-203041.554	31.851	1.85055	531306.870	-203041.554	31.291	1.93473
531303.632	-203040.225	32.857	1.80706	531306.870	-203040.225	33.201	1.92867
531303.632	-203038.897	33.881	1.76910	531306.870	-203038.897	34.193	1.87835
531303.632	-203037.568	34.924	1.73547	531306.870	-203037.568	35.205	1.83469
531303.632	-203036.240	37.063	1.77678	531306.870	-203036.240	37.051	1.84348
531303.632	-203034.911	38.102	1.74850	531306.870	-203034.911	38.073	1.80823



PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531306.870	-203033.583	39.115	1.77658	531310.108	-203033.583	36.728	3.68661
531306.870	-203032.254	37.238	1.85368	531310.108	-203032.254	37.855	3.58026
531306.870	-203030.926	38.405	1.84001	531310.108	-203030.926	38.995	3.52120
531306.870	-203029.597	39.582	1.81856	531310.108	-203029.597	40.146	3.50056
531306.870	-203028.269	40.768	1.79986	531310.108	-203028.269	41.307	3.45026
531306.870	-203026.940	41.961	1.78374	531310.108	-203026.940	42.479	3.40493
531306.870	-203025.612	43.162	1.76990	531310.108	-203025.612	43.659	3.33946
531306.870	-203024.283	44.980	1.78185	531310.108	-203024.283	45.240	3.21383
531306.870	-203022.955	46.177	1.76993	531310.108	-203022.955	46.425	3.18583
531306.870	-203021.626	47.381	1.76179	531310.108	-203021.626	47.247	3.27238
531306.870	-203020.298	48.590	1.75193	531310.108	-203020.298	48.817	3.16392
531306.870	-203018.969	49.806	1.74514	531310.108	-203018.969	49.672	3.21712
531306.870	-203017.641	51.027	1.73953	531310.108	-203017.641	50.893	3.19210
531308.489	-203057.496	18.204	3.44435	531311.727	-203057.496	17.395	4.55357
531308.489	-203056.167	18.838	3.19521	531311.727	-203056.167	17.997	4.24953
531308.489	-203054.839	19.540	2.94672	531311.727	-203054.839	17.991	4.04871
531308.489	-203053.510	20.302	2.75738	531311.727	-203053.510	18.109	3.99178
531308.489	-203052.182	22.214	2.66035	531311.727	-203052.182	18.340	3.99265
531308.489	-203050.853	23.025	2.51784	531311.727	-203050.853	18.677	4.12276
531308.489	-203049.525	24.885	2.48305	531311.727	-203049.525	19.108	4.40110
531308.489	-203048.196	25.733	2.37810	531311.727	-203048.196	19.625	4.94520
531308.489	-203046.868	26.618	2.28268	531311.727	-203046.868	25.472	5.16802
531308.489	-203045.539	28.420	2.25311	531311.727	-203045.539	26.413	5.04542
531308.489	-203044.211	29.332	2.17203	531311.727	-203044.211	27.868	4.78671
531308.489	-203042.882	28.648	2.32650	531311.727	-203042.882	28.387	4.91279
531308.489	-203041.554	32.026	2.06770	531311.727	-203041.554	29.858	4.58139
531308.489	-203040.225	32.991	2.00189	531311.727	-203040.225	30.890	4.57059
531308.489	-203038.897	31.810	2.14664	531311.727	-203038.897	31.945	4.53359
531308.489	-203037.568	32.902	2.09533	531311.727	-203037.568	32.625	4.65438
531308.489	-203036.240	34.009	2.04294	531311.727	-203036.240	34.111	4.37633
531308.489	-203034.911	35.130	1.99658	531311.727	-203034.911	35.219	4.32954
531308.489	-203033.583	36.891	1.96889	531311.727	-203033.583	35.989	4.42872
531308.489	-203032.254	38.017	1.94370	531311.727	-203032.254	37.138	4.32431
531308.489	-203030.926	39.156	1.91247	531311.727	-203030.926	38.298	4.23165
531308.489	-203029.597	40.305	1.88457	531311.727	-203029.597	39.788	3.97455
531308.489	-203028.269	41.465	1.85962	531311.727	-203028.269	40.958	3.91004
531308.489	-203026.940	42.634	1.84906	531311.727	-203026.940	41.838	3.97072
531308.489	-203025.612	43.813	1.83087	531311.727	-203025.612	43.326	3.76902
531308.489	-203024.283	44.999	1.81279	531311.727	-203024.283	44.522	3.71068
531308.489	-203022.955	46.193	1.79854	531311.727	-203022.955	45.726	3.65627
531308.489	-203021.626	47.869	1.80474	531311.727	-203021.626	46.670	3.70927
531308.489	-203020.298	49.064	1.79338	531311.727	-203020.298	48.152	3.55940
531308.489	-203018.969	50.265	1.78353	531311.727	-203018.969	49.123	3.61906
531308.489	-203017.641	51.473	1.77486	531311.727	-203017.641	50.357	3.57730
531310.108	-203057.496	19.828	3.87221	531313.346	-203057.496	18.838	4.99833
531310.108	-203056.167	20.366	3.52327	531313.346	-203056.167	19.371	4.57470
531310.108	-203054.839	20.974	3.29068	531313.346	-203054.839	19.562	4.35249
531310.108	-203053.510	21.645	3.04188	531313.346	-203053.510	19.856	4.10730
531310.108	-203052.182	22.374	2.85165	531313.346	-203052.182	20.245	3.98574
531310.108	-203050.853	23.984	2.73696	531313.346	-203050.853	20.356	4.02505
531310.108	-203049.525	24.775	2.59994	531313.346	-203049.525	20.928	4.02638
531310.108	-203048.196	26.368	2.54324	531313.346	-203048.196	21.571	4.17943
531310.108	-203046.868	25.756	2.66843	531313.346	-203046.868	21.959	4.58542
531310.108	-203045.539	27.392	2.60293	531313.346	-203045.539	22.737	4.80595
531310.108	-203044.211	28.334	2.53564	531313.346	-203044.211	26.784	6.16267
531310.108	-203042.882	29.306	2.46804	531313.346	-203042.882	27.804	6.01483
531310.108	-203041.554	30.304	2.39980	531313.346	-203041.554	28.848	5.87845
531310.108	-203040.225	31.326	2.33605	531313.346	-203040.225	29.916	5.75617
531310.108	-203038.897	32.370	2.27786	531313.346	-203038.897	31.003	5.71847
531310.108	-203037.568	33.434	2.21983	531313.346	-203037.568	32.109	5.62482
531310.108	-203036.240	34.516	3.78722	531313.346	-203036.240	33.231	5.53745
531310.108	-203034.911	35.614	3.76159	531313.346	-203034.911	34.368	5.45040

PARATIA ASSED DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
CS0639\_F0

Rev	Data
F0	20/06/2011

531313.346	-203033.583	35.518	5.34923	531316.584	-203033.583	34.730	-1000.00000
531313.346	-203032.254	36.680	5.31962	531316.584	-203032.254	35.920	-1000.00000
531313.346	-203030.926	37.853	5.18396	531316.584	-203030.926	37.119	-1000.00000
531313.346	-203029.597	39.036	5.05622	531316.584	-203029.597	38.327	-1000.00000
531313.346	-203028.269	40.228	5.00532	531316.584	-203028.269	39.543	-1000.00000
531313.346	-203026.940	41.429	4.84923	531316.584	-203026.940	40.766	-1000.00000
531313.346	-203025.612	42.637	4.70611	531316.584	-203025.612	41.996	-1000.00000
531313.346	-203024.283	43.852	4.57729	531316.584	-203024.283	43.231	-1000.00000
531313.346	-203022.955	45.073	4.50752	531316.584	-203022.955	44.472	-1000.00000
531313.346	-203021.626	46.300	4.38231	531316.584	-203021.626	45.718	-1000.00000
531313.346	-203020.298	47.533	4.27792	531316.584	-203020.298	46.968	-1000.00000
531313.346	-203018.969	48.771	4.18556	531316.584	-203018.969	48.223	-1000.00000
531313.346	-203017.641	50.013	4.10732	531316.584	-203017.641	49.482	-1000.00000
531314.965	-203057.496	17.199	6.20633	531318.203	-203057.496	19.109	-1000.00000
531314.965	-203056.167	17.772	5.73073	531318.203	-203056.167	19.282	-1000.00000
531314.965	-203054.839	18.577	5.30190	531318.203	-203054.839	19.894	-1000.00000
531314.965	-203053.510	19.301	5.08977	531318.203	-203053.510	20.573	-1000.00000
531314.965	-203052.182	20.087	4.80290	531318.203	-203052.182	21.313	-1000.00000
531314.965	-203050.853	20.928	4.56056	531318.203	-203050.853	22.109	-1000.00000
531314.965	-203049.525	21.455	4.44842	531318.203	-203049.525	22.954	-1000.00000
531314.965	-203048.196	22.750	4.28101	531318.203	-203048.196	23.844	-1000.00000
531314.965	-203046.868	23.609	4.18607	531318.203	-203046.868	24.773	-1000.00000
531314.965	-203045.539	24.196	4.34482	531318.203	-203045.539	25.737	-1000.00000
531314.965	-203044.211	24.848	4.40648	531318.203	-203044.211	26.733	-1000.00000
531314.965	-203042.882	26.815	9.02821	531318.203	-203042.882	27.756	-1000.00000
531314.965	-203041.554	27.897	8.98160	531318.203	-203041.554	28.805	-1000.00000
531314.965	-203040.225	28.999	8.70025	531318.203	-203040.225	29.876	-1000.00000
531314.965	-203038.897	30.120	8.43213	531318.203	-203038.897	30.967	-1000.00000
531314.965	-203037.568	31.175	8.47275	531318.203	-203037.568	32.076	-1000.00000
531314.965	-203036.240	32.408	7.97370	531318.203	-203036.240	33.202	-1000.00000
531314.965	-203034.911	33.573	7.71972	531318.203	-203034.911	34.342	-1000.00000
531314.965	-203033.583	34.749	7.49063	531318.203	-203033.583	35.495	-1000.00000
531314.965	-203032.254	35.867	7.54687	531318.203	-203032.254	36.660	-1000.00000
531314.965	-203030.926	37.133	7.21594	531318.203	-203030.926	37.836	-1000.00000
531314.965	-203029.597	38.338	7.05038	531318.203	-203029.597	39.022	-1000.00000
531314.965	-203028.269	39.551	6.89230	531318.203	-203028.269	40.217	-1000.00000
531314.965	-203026.940	40.711	6.75299	531318.203	-203026.940	41.420	-1000.00000
531314.965	-203025.612	41.999	6.61062	531318.203	-203025.612	42.630	-1000.00000
531314.965	-203024.283	43.231	6.36816	531318.203	-203024.283	43.848	-1000.00000
531314.965	-203022.955	44.470	6.25345	531318.203	-203022.955	45.072	-1000.00000
531314.965	-203021.626	45.713	5.99275	531318.203	-203021.626	46.302	-1000.00000
531314.965	-203020.298	46.961	5.74353	531318.203	-203020.298	47.537	-1000.00000
531314.965	-203018.969	48.164	5.57225	531318.203	-203018.969	48.777	-1000.00000
531314.965	-203017.641	49.422	5.46613	531318.203	-203017.641	50.022	-1000.00000
531316.584	-203057.496	17.496	-1000.00000	531319.822	-203057.496	20.722	-1000.00000
531316.584	-203056.167	17.835	-1000.00000	531319.822	-203056.167	20.870	-1000.00000
531316.584	-203054.839	18.494	-1000.00000	531319.822	-203054.839	21.324	-1000.00000
531316.584	-203053.510	19.223	-1000.00000	531319.822	-203053.510	21.959	-1000.00000
531316.584	-203052.182	20.013	-1000.00000	531319.822	-203052.182	22.655	-1000.00000
531316.584	-203050.853	20.859	-1000.00000	531319.822	-203050.853	23.405	-1000.00000
531316.584	-203049.525	21.753	-1000.00000	531319.822	-203049.525	24.205	-1000.00000
531316.584	-203048.196	22.689	-1000.00000	531319.822	-203048.196	25.050	-1000.00000
531316.584	-203046.868	23.664	-1000.00000	531319.822	-203046.868	25.936	-1000.00000
531316.584	-203045.539	24.671	-1000.00000	531319.822	-203045.539	26.858	-1000.00000
531316.584	-203044.211	25.708	-1000.00000	531319.822	-203044.211	27.814	-1000.00000
531316.584	-203042.882	26.771	-1000.00000	531319.822	-203042.882	28.799	-1000.00000
531316.584	-203041.554	27.857	-1000.00000	531319.822	-203041.554	29.811	-1000.00000
531316.584	-203040.225	28.963	-1000.00000	531319.822	-203040.225	30.847	-1000.00000
531316.584	-203038.897	30.087	-1000.00000	531319.822	-203038.897	31.905	-1000.00000
531316.584	-203037.568	31.228	-1000.00000	531319.822	-203037.568	32.983	-1000.00000
531316.584	-203036.240	32.382	-1000.00000	531319.822	-203036.240	34.078	-1000.00000
531316.584	-203034.911	33.550	-1000.00000	531319.822	-203034.911	35.190	-1000.00000

PARATIA ASSE D DA PK 1+944A PK 2+045  
RELAZIONE DI CALCOLO

*Codice documento*  
CS0639\_F0

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

531319.822	-203033.583	36.316	-1000.00000	531323.060	-203033.583	38.113	-1000.00000
531319.822	-203032.254	37.456	-1000.00000	531323.060	-203032.254	39.200	-1000.00000
531319.822	-203030.926	38.607	-1000.00000	531323.060	-203030.926	40.302	-1000.00000
531319.822	-203029.597	39.770	-1000.00000	531323.060	-203029.597	41.417	-1000.00000
531319.822	-203028.269	40.943	-1000.00000	531323.060	-203028.269	42.545	-1000.00000
531319.822	-203026.940	42.126	-1000.00000	531323.060	-203026.940	43.684	-1000.00000
531319.822	-203025.612	43.317	-1000.00000	531323.060	-203025.612	44.834	-1000.00000
531319.822	-203024.283	44.515	-1000.00000	531323.060	-203024.283	45.993	-1000.00000
531319.822	-203022.955	45.721	-1000.00000	531323.060	-203022.955	47.161	-1000.00000
531319.822	-203021.626	46.934	-1000.00000	531323.060	-203021.626	48.338	-1000.00000
531319.822	-203020.298	48.153	-1000.00000	531323.060	-203020.298	49.522	-1000.00000
531319.822	-203018.969	49.378	-1000.00000	531323.060	-203018.969	50.714	-1000.00000
531319.822	-203017.641	50.608	-1000.00000	531323.060	-203017.641	51.912	-1000.00000
531321.441	-203057.496	22.336	-1000.00000	531324.679	-203057.496	25.567	-1000.00000
531321.441	-203056.167	22.474	-1000.00000	531324.679	-203056.167	25.687	-1000.00000
531321.441	-203054.839	22.781	-1000.00000	531324.679	-203054.839	25.875	-1000.00000
531321.441	-203053.510	23.376	-1000.00000	531324.679	-203053.510	26.280	-1000.00000
531321.441	-203052.182	24.030	-1000.00000	531324.679	-203052.182	26.864	-1000.00000
531321.441	-203050.853	24.739	-1000.00000	531324.679	-203050.853	27.500	-1000.00000
531321.441	-203049.525	25.497	-1000.00000	531324.679	-203049.525	28.184	-1000.00000
531321.441	-203048.196	26.301	-1000.00000	531324.679	-203048.196	28.913	-1000.00000
531321.441	-203046.868	27.146	-1000.00000	531324.679	-203046.868	29.684	-1000.00000
531321.441	-203045.539	28.029	-1000.00000	531324.679	-203045.539	30.493	-1000.00000
531321.441	-203044.211	28.946	-1000.00000	531324.679	-203044.211	31.338	-1000.00000
531321.441	-203042.882	29.894	-1000.00000	531324.679	-203042.882	32.216	-1000.00000
531321.441	-203041.554	30.870	-1000.00000	531324.679	-203041.554	33.123	-1000.00000
531321.441	-203040.225	31.871	-1000.00000	531324.679	-203040.225	34.059	-1000.00000
531321.441	-203038.897	32.896	-1000.00000	531324.679	-203038.897	35.020	-1000.00000
531321.441	-203037.568	33.943	-1000.00000	531324.679	-203037.568	36.004	-1000.00000
531321.441	-203036.240	35.008	-1000.00000	531324.679	-203036.240	37.010	-1000.00000
531321.441	-203034.911	36.091	-1000.00000	531324.679	-203034.911	38.036	-1000.00000
531321.441	-203033.583	37.190	-1000.00000	531324.679	-203033.583	39.081	-1000.00000
531321.441	-203032.254	38.303	-1000.00000	531324.679	-203032.254	40.142	-1000.00000
531321.441	-203030.926	39.430	-1000.00000	531324.679	-203030.926	41.219	-1000.00000
531321.441	-203029.597	40.570	-1000.00000	531324.679	-203029.597	42.310	-1000.00000
531321.441	-203028.269	41.720	-1000.00000	531324.679	-203028.269	43.414	-1000.00000
531321.441	-203026.940	42.881	-1000.00000	531324.679	-203026.940	44.531	-1000.00000
531321.441	-203025.612	44.052	-1000.00000	531324.679	-203025.612	45.659	-1000.00000
531321.441	-203024.283	45.231	-1000.00000	531324.679	-203024.283	46.798	-1000.00000
531321.441	-203022.955	46.419	-1000.00000	531324.679	-203022.955	47.947	-1000.00000
531321.441	-203021.626	47.614	-1000.00000	531324.679	-203021.626	49.105	-1000.00000
531321.441	-203020.298	48.815	-1000.00000	531324.679	-203020.298	50.271	-1000.00000
531321.441	-203018.969	50.024	-1000.00000	531324.679	-203018.969	51.445	-1000.00000
531321.441	-203017.641	51.238	-1000.00000	531324.679	-203017.641	52.627	-1000.00000
531323.060	-203057.496	23.951	-1000.00000				
531323.060	-203056.167	24.079	-1000.00000				
531323.060	-203054.839	24.280	-1000.00000				
531323.060	-203053.510	24.818	-1000.00000				
531323.060	-203052.182	25.435	-1000.00000				
531323.060	-203050.853	26.106	-1000.00000				
531323.060	-203049.525	26.825	-1000.00000				
531323.060	-203048.196	27.590	-1000.00000				
531323.060	-203046.868	28.397	-1000.00000				
531323.060	-203045.539	29.242	-1000.00000				
531323.060	-203044.211	30.122	-1000.00000				
531323.060	-203042.882	31.034	-1000.00000				
531323.060	-203041.554	31.975	-1000.00000				
531323.060	-203040.225	32.943	-1000.00000				
531323.060	-203038.897	33.936	-1000.00000				
531323.060	-203037.568	34.951	-1000.00000				
531323.060	-203036.240	35.987	-1000.00000				
531323.060	-203034.911	37.041	-1000.00000				