



PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

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

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

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p>INFRASTRUTTURE STRADALI – OPERE CIVILI</p> <p>ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p>GENERALE</p> <p>PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 - RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICHE GEOTECNICHE</p>	<p>SS0464_F0</p>
---	--	------------------

CODICE	C G 0 7 0 0	P	C L D S	S C	0 0	G 0	0 0	0 0	0 0	0 6	F0
--------	-------------	---	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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 ≥ 25 N/mm ²	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	14
5.2.1 Indagini utilizzate.....	14
5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina	14
5.2.3 Depositi alluvionali.....	15
5.3 Stratigrafia di progetto	16
6 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITÀ	18
7 Sovraccarichi	22
8 CARATTERISTICHE DI CALCOLO	23
8.1 Metodologia di calcolo	23
8.2 Verifiche agli stati limite ultimi	23
8.3 Verifiche agli stati limite di esercizio e a fessurazione.....	25
8.4 Spinta delle terre	26
8.4.1 Coefficienti di spinta in fase statica	26
8.4.2 Coefficienti di spinta in fase sismica	27
9 FASI COSTRUTTIVE.....	27
10 MODELLO DI CALCOLO	29
10.1 Caratteristiche generali.....	29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.2	Dimensionamento delle paratie	30
10.3	Fasi di modellazione.....	31
10.3.1	Sezione S1	31
10.3.2	Sezione S2.....	33
10.4	Risultati delle analisi.....	35
10.4.1	Sezione S1	35
10.4.1.1	Diagrammi del momento flettente.....	35
10.4.1.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	40
10.4.1.3	Storia di carico dei tiranti.....	45
10.4.1.5	Diagrammi delle deformazioni.....	50
10.4.2	Sezione S2.....	51
10.4.2.1	Diagrammi del momento flettente.....	51
10.4.2.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	56
10.4.2.3	Storia di carico dei tiranti.....	61
10.4.2.4	Diagrammi delle deformazioni.....	66
11	VERIFICHE.....	67
11.1	Verifiche dei diaframmi in micropali	67
11.2	Verifiche dei diaframmi in c.a.....	67
11.2.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	67
11.2.2	Verifiche allo SLU - Taglio	67
11.2.3	Verifiche allo SLE	70
11.2.4	Verifiche a fessurazione	70
11.3	Verifiche dei tiranti.....	72
11.3.1	Verifiche allo SLU.....	72
11.3.2	Verifiche allo SLE	72
11.3.3	Calcolo lunghezza libera.....	72
11.3.4	Calcolo lunghezza di fondazione	74
11.4	Verifiche Sezione S1 – Paratia in micropali	76
11.5	Verifiche dei micropali	76
11.6	Verifiche Sezione S2 - Diaframmi.....	77
11.6.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	77
11.6.2	Verifiche allo SLU – Taglio	78
11.6.3	Verifiche allo SLE	79

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11.6.4	Verifiche a fessurazione	80
11.7	Verifiche Sezione S1 – Tiranti	82
11.7.1	Verifica strutturale dei tiranti allo SLE	82
11.7.2	Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU	82
11.7.3	Calcolo lunghezza libera.....	82
11.7.4	Calcolo lunghezza di fondazione	83
11.7.5	Dimensionamento delle travi di ripartizione.....	84
11.8	Verifiche Sezione S2 – Tiranti	86
11.8.1	Verifica strutturale dei tiranti allo SLE	86
11.8.2	Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU	86
11.8.3	Calcolo lunghezza libera.....	87
11.8.4	Calcolo lunghezza di fondazione	87
12	ANALISI DI STABILITA'	88
12.1	Sezione S1	89
12.2	Sezione S2.....	91
13	TABULATI DI CALCOLO.....	93
13.1	Sezione S1 – Input ParatiePlus2011	93
13.2	Sezione S2 – Input ParatiePlus2011	101
13.3	Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica	114
13.4	Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	115
13.5	Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica.....	123
13.6	Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica	124
13.7	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica	132
13.8	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	133
13.9	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica.....	141
13.10	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica	142

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

Le opere di sostegno in oggetto sono costituite da una paratia di diaframmi (120x250cm) in c.a., tirantata ove necessario (altezze maggiori di 4m), realizzata lungo l'autostrada A20 Messina - Palermo nella zona dello svincolo Curcuraci, più precisamente in corrispondenza della rampa 2, e da una paratia in micropali ($\Phi 193.7/10\text{mm}$) a monte della suddetta paratia. Tali opere si rendono necessarie in quanto il piano stradale si trova ad una quota inferiore rispetto a quella dell'attuale piano campagna.

La berlinese a monte della paratia in c.a. si rende necessaria per mantenere in esercizio, in fase definitiva, una strada vicinale. In fase di esecuzione dei diaframmi tale strada, viceversa, viene deviata e non interferisce con l'opera.

L'altezza di scavo massima delle paratie è pari a circa 11.2m e 6.2m rispettivamente per la paratia in c.a. e in micropali; la parte fuori terra delle paratie 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 28° sull'orizzontale. I terreni in sito sono costituiti principalmente da due strati; quello superficiale di depositi alluvionali che ha uno spessore di circa 6m, adagiato sullo strato più profondo composto da ghiaie e sabbie di Messina.

Nella presente relazione sono riportati il dimensionamento e le verifiche delle opere in oggetto, tenendo presente che saranno opere definitive, 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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, 4th 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURIACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 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 ³	
Diametro massimo inerte	32	mm	
Classe di esposizione	XC2	-	
Resistenza caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} =$	30.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	25.00	N/mm ²
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	= 33.00	N/mm ²
Modulo elastico	$E_c = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	= 31475.8	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3}$	= 2.56	N/mm ²
Resistenza a trazione caratteristica (frattile 5%)	$f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm}$	= 1.79	N/mm ²
Stato Limite Ultimo			
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 ²
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_C$	= 1.19	N/mm ²
Stato Limite di Esercizio			
Tensione max di compressione - Comb. rara	$\sigma_c < 0.60 \times f_{ck}$	= 15.0	N/mm ²
Tensione max di compressione - Comb. quasi permanente	$\sigma_c < 0.45 \times f_{ck}$	= 11.25	N/mm ²

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	∅	
Tensione caratteristica di rottura (frattile 5%)	$f_{tk} =$	540.00	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento (frattile 5%)	$f_{yk} =$	450.00	N/mm ²
Stato Limite Ultimo			
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_S =$	1.15	--
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S$	= 391.30	N/mm ²
Stato Limite di Esercizio			
Tensione massima di trazione	$\sigma_s < 0.80 \times f_{yk}$	= 360.00	N/mm ²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.3 Malta cementizia per iniezione tiranti tipo IRS $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$

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 ²
Cemento	Tipo III A 32,5R o 42,5R o IV A 32,5R o 42,5R	
Contenuto minimo di cemento	100	kg/m ³
Eventuali additivi fluidificanti non aeranti		
Filler calcareo o siliceo	0÷3	
	0	kg
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 ²
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 ²
Stato Limite Ultimo			
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_s	=	1.15 --
Resistenza a trazione di calcolo	f_{yd}	= $f_{p(1)k}/\gamma_s$	= 1452.2 N/mm ²
Stato Limite di Esercizio			
Tensione max di trazione	σ_s	=	1004 N/mm ²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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 ²
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	355.00 N/mm ²

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 ²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5.1 Descrizione delle litologie prevalenti

Le litologie presenti sono Sabbie e Ghiaie di Messina e Depositi alluvionali.

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

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

Si rilevano strati di ghiaie cementate, come si evidenzia nei rilievi effettuati nelle aree di imbocco della galleria stradale Faro Superiore e Balena; in questi rilievi la ghiaia si presenta più o meno debolmente cementata e molto addensata. Lo scheletro si presenta costituito da ghiaie e ciottoli eterometrici arrotondati ed appiattiti.

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

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

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

Codice	Titolo del documento
CG0800PRBDSSBC8G000000001	Relazione geotecnica generale versante Sicilia
CG0800PRGDSSBC6G000000003	Relazione idrogeologica
CG0800PN5DSSBC6G000000009 -10-11-12	Carta idrogeologica versante Sicilia
CG0800PF6DSSBC6ST000000001- 02-03-04-05-21-22-23-24	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Reggio Calabria
CG0800PF6DSSBC6ST000000011- 12-13-14-15-25-26-27-28	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Messina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

5.2 Caratterizzazione geotecnica

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDSSBC8G000000001A. 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 delle prove localmente presenti, si è scelto di tenere conto anche dei sondaggi della tratta che va dal Km 5+400 al Km 5+900 circa.

I sondaggi di riferimento per la presente tratta sono SPPS02 e SPPS03 (campagna del 2002), S415, S416, S417 e S418 (campagna del 2010).

La categoria di suolo sismico, secondo N.T.C: 2008, risulta pari a **C** (sondaggi S415, S416).

Le prove localmente utilizzate nella caratterizzazione sono:

- Prove di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche (sondaggio S417)
- Prove granulometriche (sondaggi S417, SPPS02 e SPPS03)
- Prove SPT (sondaggi S415, S416, S417, S418, SPPS02, SPPS03)
- 1 prova Cross Hole (sondaggio S418)
- 1 prova sismica a rifrazione locale (SRD3)
- 5 prove pressiometriche (sondaggi S417, S418)
- 4 prove Le Franc (sondaggi S417 e S418)

5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina

Con riferimento al fuso medio (19 prove granulometriche) si ha che: $d_{50}=0.8\text{mm}$, $d_{60}=2\text{mm}$ e $d_{10}=0.015\text{mm}$. Le percentuali medie di ghiaia, sabbia e limo sono rispettivamente di 38%, 47%, 12%.

- **Dr:** I valori di N_{spt} sono stati corretti con il fattore correttivo $C_{\text{sg}}=0.75$ corrispondente al $d_{50}=0.8\text{mm}$;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- e_o : a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{max}-e_{min}$ pari a 0.305, non dissimile dai valori reperibili in letteratura ($0.17 < e_{max}-e_{min} < 0.29$). Stimando per e_{max} un valore pari a 0.8 a partire dai valori di D_r è stato possibile determinare i valori di e_o in sito;
- γ_d : in base a tali valori di e_o e da γ_s si può stimare $\gamma_d = 18-19 \text{KN/m}^3$;
- K_0 : si considera la relazione di Mesri (1989) per tenere conto degli effetti di “aging”.

I primi 15 m sembrerebbero maggiormente addensati soprattutto nella porzione sabbio-ghiaiosa.

Per i parametri di resistenza si ha:

z(m)	Dr(%) Sabbie e ghiaie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
5-15	40-80	39-42	33-35	0.4-0.45
>15	50-60	39-40	33-35	0.45

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

Per i parametri di deformabilità si ha localmente a disposizione la prova sismica S418 in cui si evidenzia una buona correlazione fra le velocità misurate e quelle calcolate con le correlazioni da prove SPT.

L'espressione ottenuta in base alle correlazioni dalle prove SPT della tratta per il modulo G_0 :

$$G_0 = 45 z^{0.62}$$

$$E_0 = 108 z^{0.62}$$

$$E' = (15-36) z^{0.62}$$

Le prove pressiometriche (nei sondaggi S417 e S418), che forniscono valori del ramo di carico, mostrano i valori più elevati (300-600MPa) tra 10m e 25m.

5.2.3 Depositi alluvionali

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Con riferimento al fuso medio:

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

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

Non si hanno a disposizione i valori di γ_{dmax} e γ_{dmin} .

Per quanto concerne stato iniziale e parametri di resistenza si ha:

- **Dr:** I valori di N_{spt} sono stati corretti con il fattore correttivo $C_{sg}=0.75$ corrispondente al $d_{50}=0.8mm$,
- **e_o :** a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{max}-e_{min}$ pari a 0.305 stimando per e_{max} un valore pari a 0.7 a partire dai valori di Dr è stato possibile determinare i valori di e_o in sito.
- **γ_d :** si ottiene un pari a 17-20 KN/m³.
- **K_0 :** si considera la relazione di Jaky.

z(m)	Dr(%) Sabbie e ghiaie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
0-10	50-80	40-42	33-35	0.4-0.35

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

Per i parametri di deformabilità si ha localmente a disposizione la prova sismica S418.

L' espressione ottenuta in base alle correlazioni dalle prove SPT ed alla sismica della tratta per il modulo G_0 :

$$G_0 = 80 \div 150 \text{ MPa (0-10m)}$$

$$E_0 = 200 \div 300 \text{ MPa}$$

$$E = 30 \div 70 / 40 \div 100 \text{ MPa (0-10m)}$$

quest' ultimo range è relativo rispettivamente ad $1/10 \div 1/5 E_0$ ed ad $1/3 E_0$ corrispondenti rispettivamente a medie- grandi deformazioni ed a piccole deformazioni.

5.3 Stratigrafia di progetto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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]	γ_n [kN/m³]	c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	E' [MPa]
Depositi alluvionali	6	18	0	38	30-70
Sabbie e ghiaie di Messina	-	18	0	38	$(15-36) z^{0.62}$

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

dove:

γ_n = peso di volume naturale

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di attrito efficace

E' = modulo elastico per medie-grandi deformazioni

La falda non risulta interferente con le opere.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 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° 15' 9.97" N
Long.	15° 34' 42.84"E

$$a_{g-SLV} \quad | \quad 0.411$$

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	1.090
S_T	1.200

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

$$a_{max-SLV} \mid a_{g-SLV} \cdot S_s \cdot S_T = 0.538$$

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 α e β 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.

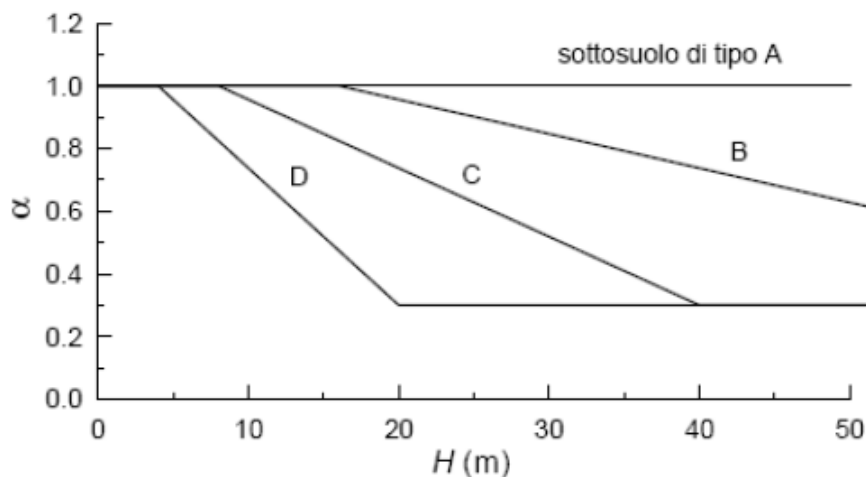


Figura 1: Figura 7.11.II delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente α .

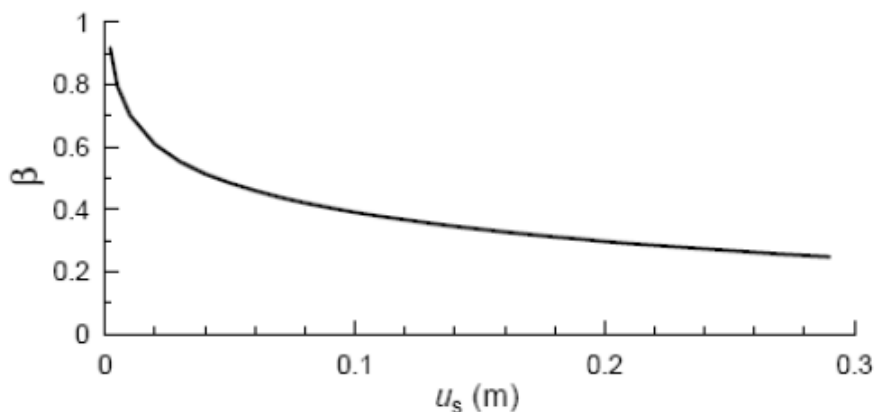


Figura 2: Figura 7.11.III delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente β .

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

In ogni caso β non deve essere inferiore a 0.2.

Nel caso in esame, per la paratia in diaframmi si è assunto:

$$\begin{array}{l|l} u_s & 4\text{cm} \\ \alpha & 0.934 \\ \beta & 0.506 \end{array}$$

Conseguentemente:

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.253$$

Per la paratia in micropali si è assunto:

$$\begin{array}{l|l} u_s & 4\text{cm} \\ \alpha & 0.781 \\ \beta & 0.506 \end{array}$$


Conseguentemente:

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.212$$

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 β_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:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

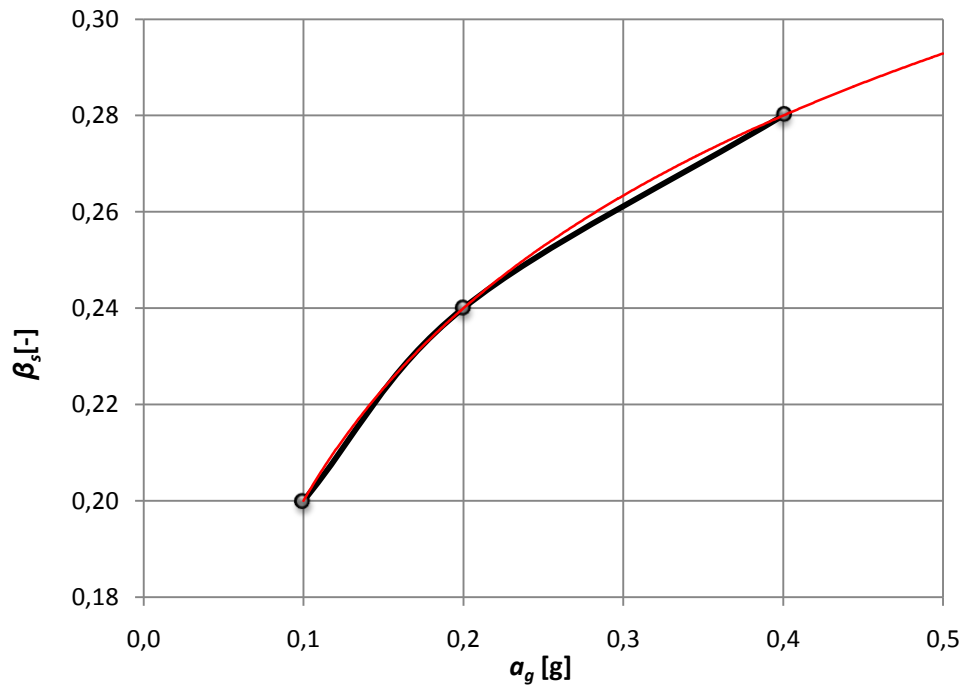


Figura 3: estrapolazione eseguita per ottenere il valore di β_s .

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

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.161$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_s = \pm 0.080$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7 Sovraccarichi

A valle della berlinese e a monte dei diaframmi si trova una strada larga circa 5m, la quale è stata rappresentata nel modello di analisi come un carico uniformemente distribuito variabile che sostituisce il traffico stradale ($q_1=20\text{kN/m}^2$).

Le due paratie, di monte e di valle, interferiscono tra loro data la poca distanza che le separa, in alcuni tratti del loro sviluppo vi sono solo 7m circa, e le altezze di scavo notevoli, circa 11.2m a valle e circa 6.2 a monte. È stata quindi trasferita la spinta di valle della berlinese, a favore di sicurezza, direttamente sul diaframma antistante, come forza distribuita orizzontale spingente (verso valle) su un'altezza pari a quella dell'infissione dei micropali. Congiungendo linearmente i seguenti valori si ha l'entità di tale carico:

- 0kPa quota testa paratia;
- 105kPa a 2m sotto la testa della paratia;
- 72kPa a 6m sotto la testa della paratia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8 CARATTERISTICHE DI CALCOLO

8.1 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.

8.2 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).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ 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 γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coesione efficace	c_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_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 γ_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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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.

8.3 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

8.4 Spinta delle terre

8.4.1 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 (δ) 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:

- α | angolo di inclinazione rispetto alla verticale del paramento di monte del muro
- β | angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale del terreno a monte del muro
- ϕ | angolo di attrito efficace del terreno a monte del muro
- δ | 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	ϕ [°]	K_0	K_{ph} $i^{(*)} = 0^\circ$	K_{ah} $i^{(*)} = 0^\circ$	K_{ah} $i^{(*)} = 28^\circ$
--------	------	-----------------------	-----------	---------------	-------	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

Depositi alluvionali	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	4.204	0.238	0.342
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	4.204	0.238	0.342
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	3.256	0.307	0.496
Sabbie e ghiaie di Messina	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	4.204	0.238	0.342
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	4.204	0.238	0.342
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	3.256	0.307	0.496

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

8.4.2 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

$$\vartheta = \arctan\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

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	Parametri del terreno	Approccio	ϕ [°]	K_0	K_{ph}	K_{ph}	K_{ah}	K_{ah}
					$i^{(*)} = 0^\circ$	$i^{(*)} = 0^\circ$	$i^{(*)} = 0^\circ$	$i^{(*)} = 28^\circ$
Depositi alluvionali	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	3.769	3.867	0.378	0.933
	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	2.848	2.946	0.469	1.000
Sabbie e ghiaie di Messina	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	3.769	3.867	0.378	0.933
	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	2.848	2.946	0.469	1.000

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

9 FASI COSTRUTTIVE

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

oggetto:

- realizzazione dei micropali, essendo il versante gradonato la pista per la macchina che esegue i micropali è il piano, largo circa 5m, esistente tra un muro e il successivo;
- Scavo parziale a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del primo ordine di tiranti, con eventuale demolizione dei muri prefabbricati esistenti.
- Esecuzione del primo ordine di tiranti.
- Scavo parziale fino a fondo scavo cioè la quota di testa dei diaframmi, con la realizzazione di una pista, almeno larga 6m, per l'assetto dell'idrofresa, necessaria successivamente alla realizzazione di diaframmi.
- Deviazione della strada vicinale esistente.
- Realizzazione di diaframmi in c.a..
- Riassetto della strada vicinale esistente.
- Scavo parziale a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del primo ordine di tiranti.
- Esecuzione del primo ordine di tiranti.
- Scavo parziale a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del successivo ordine di tiranti e esecuzione del successivo ordine di tiranti, così fino all'ultimo (il più basso) ordine di tiranti.
- Scavo parziale fino a fondo scavo.
- Rivestimento delle paratie fuori terra, costituito da riempimento in calcestruzzo e parete di pietra naturale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10 MODELLO DI CALCOLO

10.1 Caratteristiche generali

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

Diaframmi

sezione	120cmx250cm
Lunghezza massima	18m
Materiale	Cemento armato

Berlinese

sezione	Φ193.7/10mm
Lunghezza massima	12m
Materiale	S355
Diametro di perforazione	260mm
Interasse	0.4m

Tiranti attivi

Numero di ordini	1+3
diametro di perforazione ≥	140, tranne il primo ordine della paratia in c.a. (160mm)
Trefoli	4, tranne il primo ordine della paratia in c.a. (6)
Interasse	1 per ogni pannello, tranne il primo ordine della paratia in c.a. (2 per ogni pannello)
Inclinazione sull'orizzontale	10° (berlinese) 20/25° (1° ordine paratia) 25° (2° ordine paratia) 30° (3° ordine paratia)
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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

In sommità della berlinese è previsto un cordolo di calcestruzzo armato che lega la testa dei micropali avente sezione: 50cm x 50cm; le altezze relative alla paratia stessa sono comprensive di tale cordolo. In sommità dei diaframmi, invece, è prevista una trave di testata di calcestruzzo armato avente sezione minima 120cmx100cm che lega i pannelli tra loro, anche in questo caso le altezze relative alla paratia sono comprensive dell'altezza della trave di testata.

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

10.2 Dimensionamento delle paratie

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, un ordini di tiranti, altezza massima 6.2m.
- Sezione S2: paratia in c.a., tre ordine di tiranti, altezza massima 11.2m.

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 due altezze di calcolo pari a 6.7 di 11.7m.

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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.3 Fasi di modellazione

10.3.1 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:

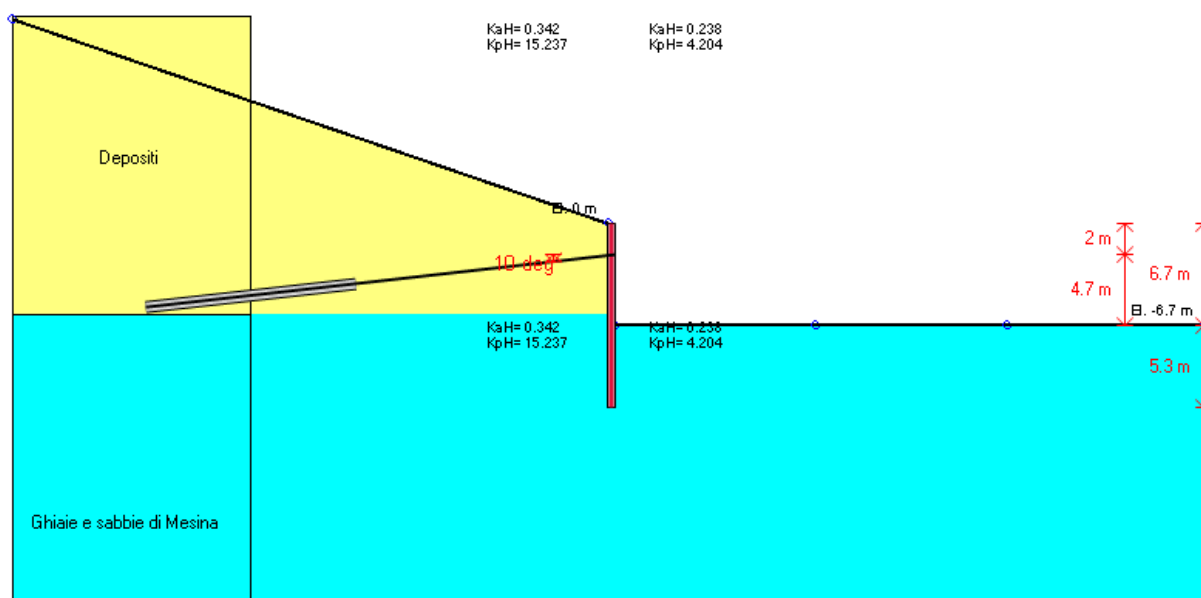


Fig. 1: Schema sezione S1

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 28°.

1° stage: SCAVO A QUOTA -2.5m

Corrisponde alla fase di scavo intermedia a -2.5m.

2° stage: TIRANTE I ORDINE

In tale fase viene applicato il primo ordine di tiranti a -2m.

3° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -6.7m

Corrisponde alla fase di scavo a -6.7m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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:

Ordine	Quota [m]	n. trefoli	α [°]	interasse [m]	L_{libera} [m]	L_{bulbo} [m]	Tiro di collaudo [kN]	Tiro iniziale [kN]
I	-2	4	10	2m	11	9	650	500

Tabella 7: Caratteristiche dei tiranti della sezione S1.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.3.2 Sezione S2

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

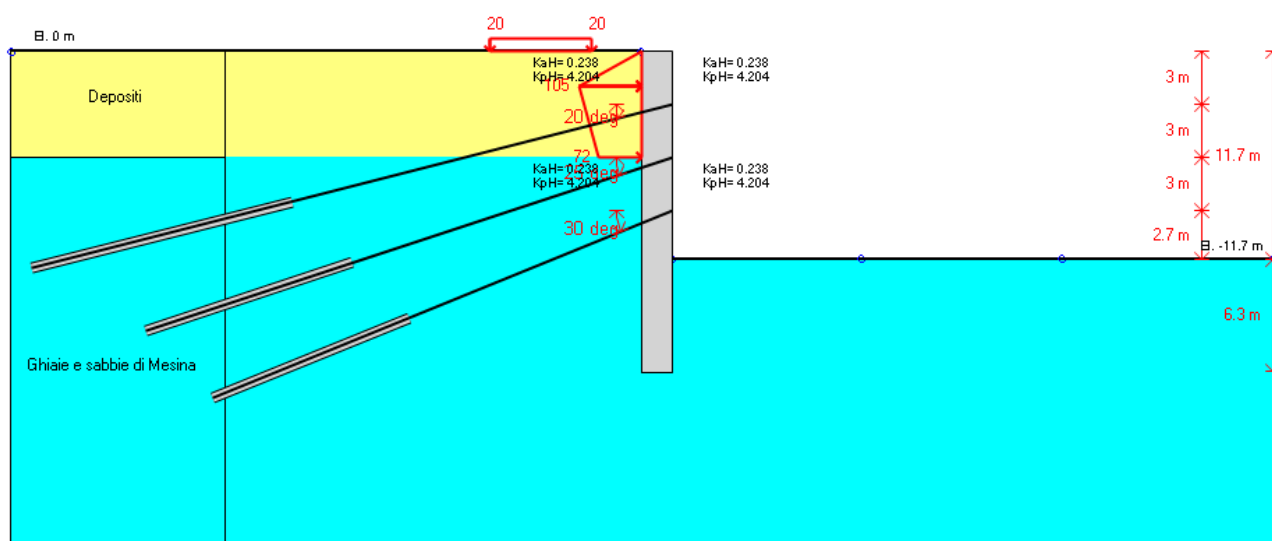


Fig. 2: Schema sezione S2

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 assunto orizzontale. A monte della paratie agisce un carico orizzontale pari a quello definito in 7.

1° stage: SCAVO A QUOTA -3.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -3.5m al fine di poter mettere in opera il primo ordine di tiranti. In questa fase viene applicato, a monte della paratia, un carico verticale uniformemente distribuito pari a 20KPa.

2° stage: TIRANTE I ORDINE

In tale fase viene applicato il primo ordine di tiranti a -3.0m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3° stage: SCAVO A QUOTA -6.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -6.5m al fine di poter mettere in opera il secondo ordine di tiranti.

4° stage: TIRANTE II ORDINE

In tale fase viene applicato il secondo ordine di tiranti a -6.0m.

5° stage: SCAVO A QUOTA -9.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -9.5m al fine di poter mettere in opera il primo ordine di tiranti.

6° stage: TIRANTE III ORDINE

In tale fase viene applicato il primo ordine di tiranti a -9.0m.

7° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -11.7m

Corrisponde alla fase di scavo a -11.7m.



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:

Ordine	Quota [m]	n. trefoli	α [°]	interasse [m]	L_{libera} [m]	L_{bulbo} [m]	Tiro di collaudo [kN]	Tiro iniziale [kN]
I	-3	6	20/25	1.25 (2 x pannello)	16.5	10.5	870	700
II	-6	4	25	2.5 (1 x pannello)	15.5	7.5	600	450
III	-9	4	30	2.5 (1 x pannello)	13.5	7.5	600	450

Tabella 8: Caratteristiche dei tiranti della sezione S2.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

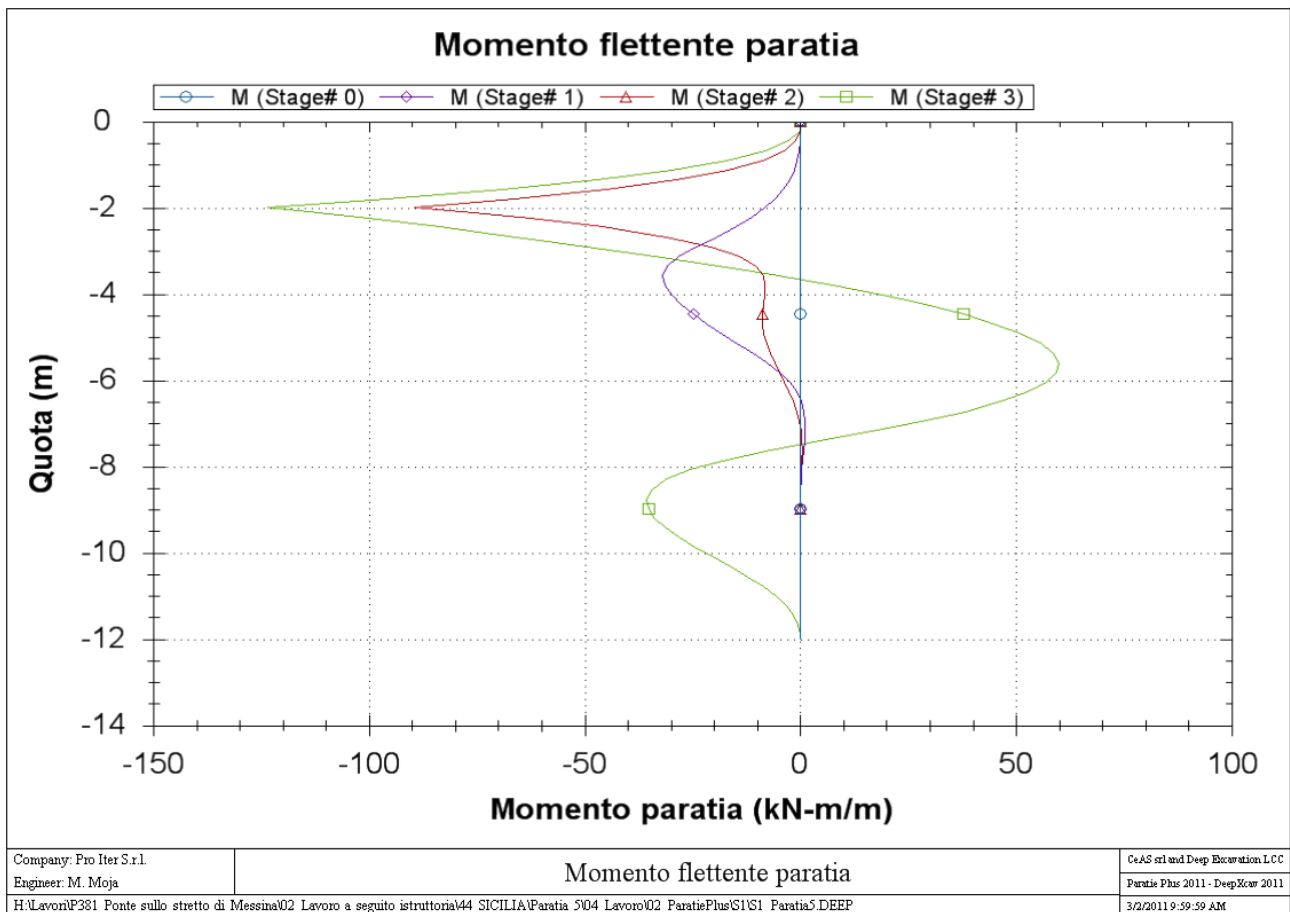
10.4 Risultati delle analisi



10.4.1 Sezione S1

10.4.1.1 Diagrammi del momento flettente

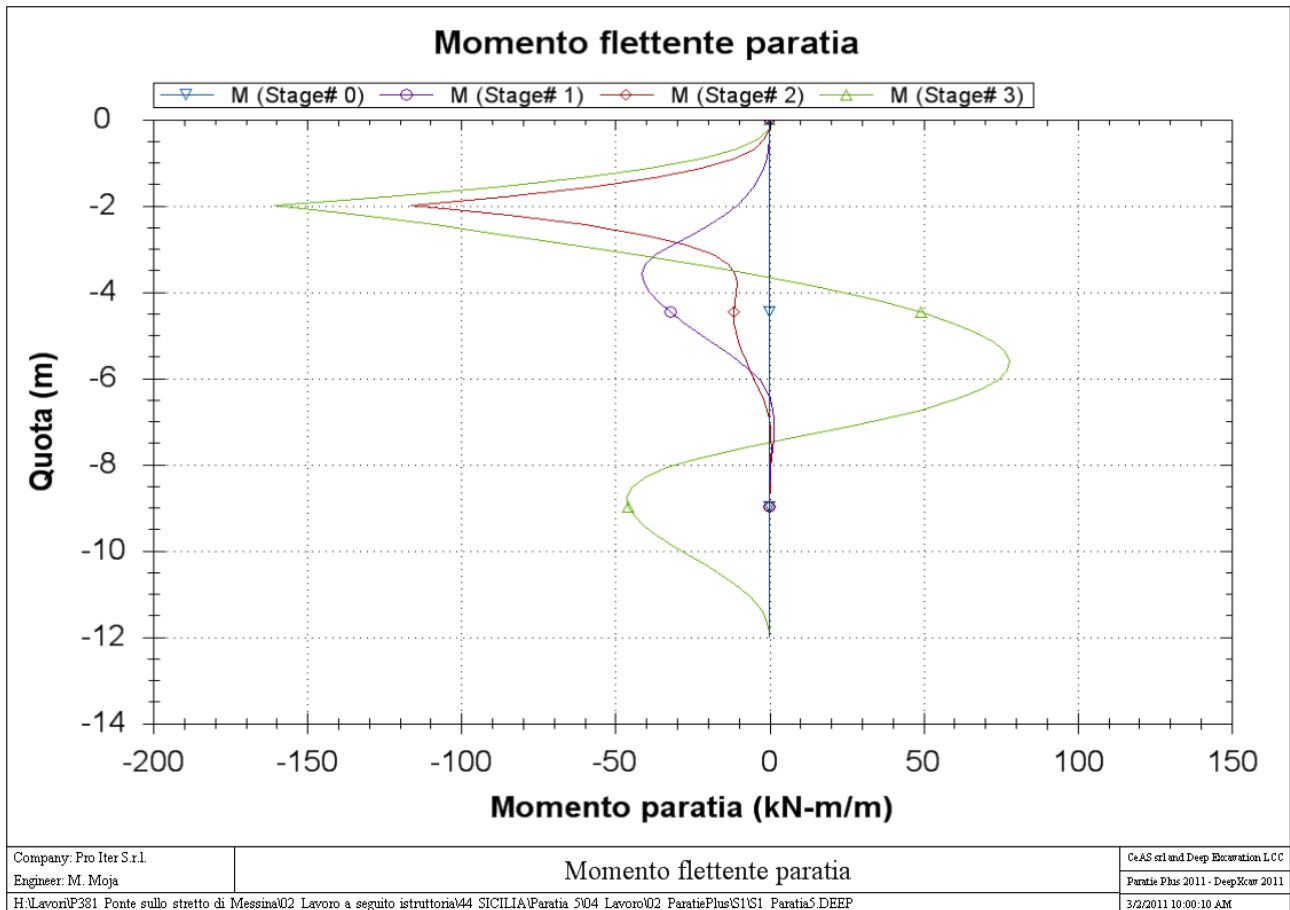
Di seguito si riportano i diagrammi del momento flettente nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.

SLE

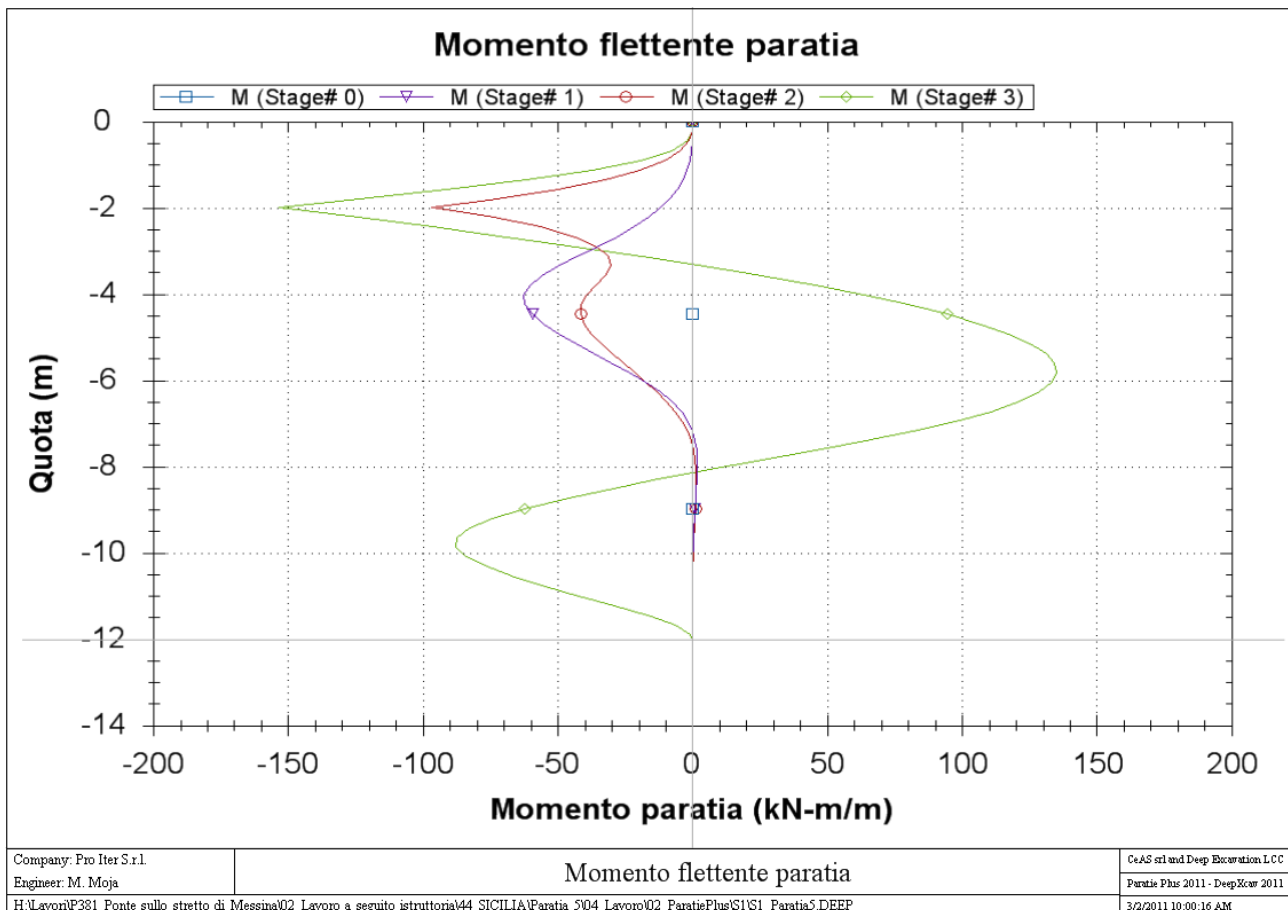


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

Comb1 (A1+M1+R1)

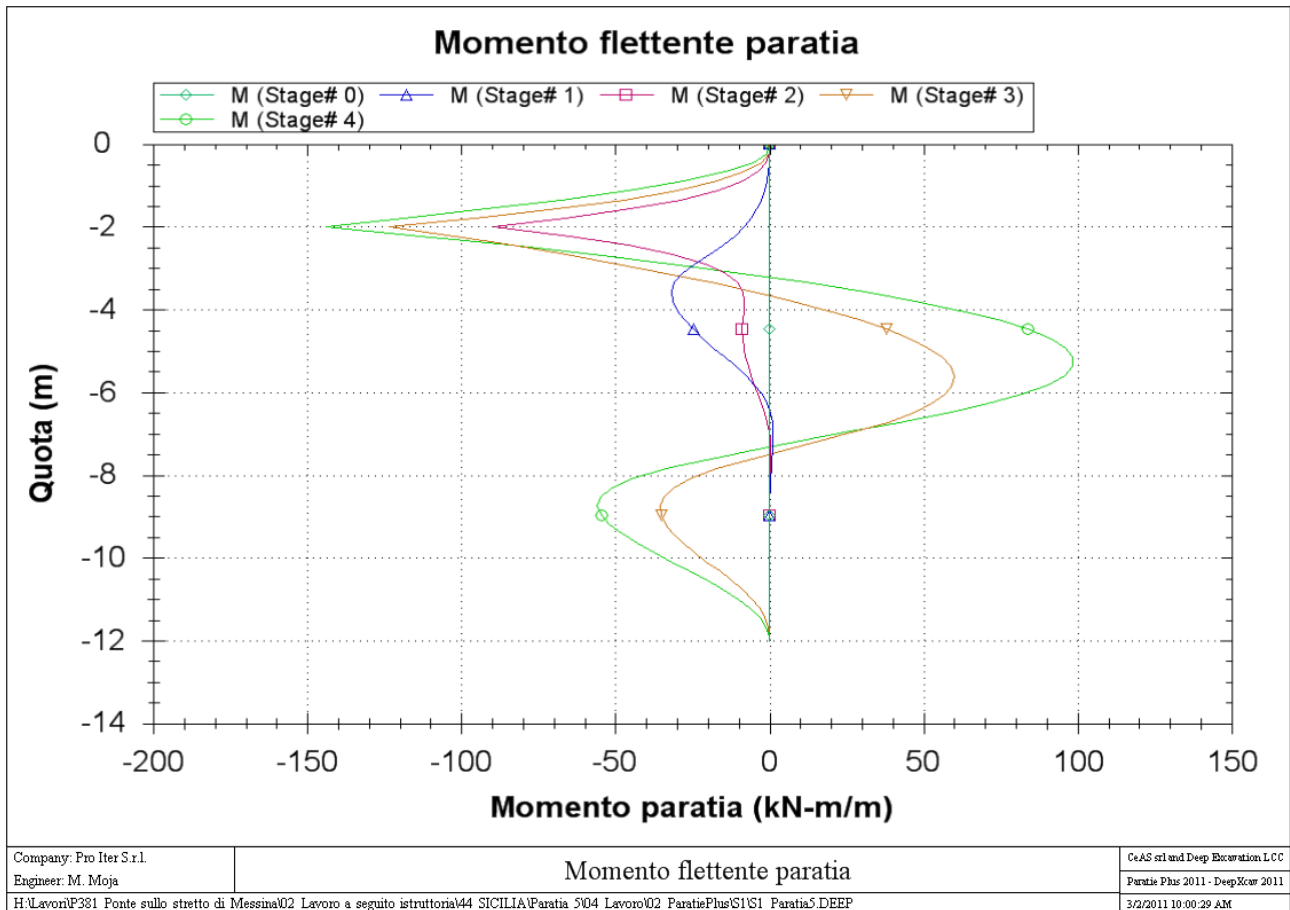


Comb2 (A2+M2+R1)

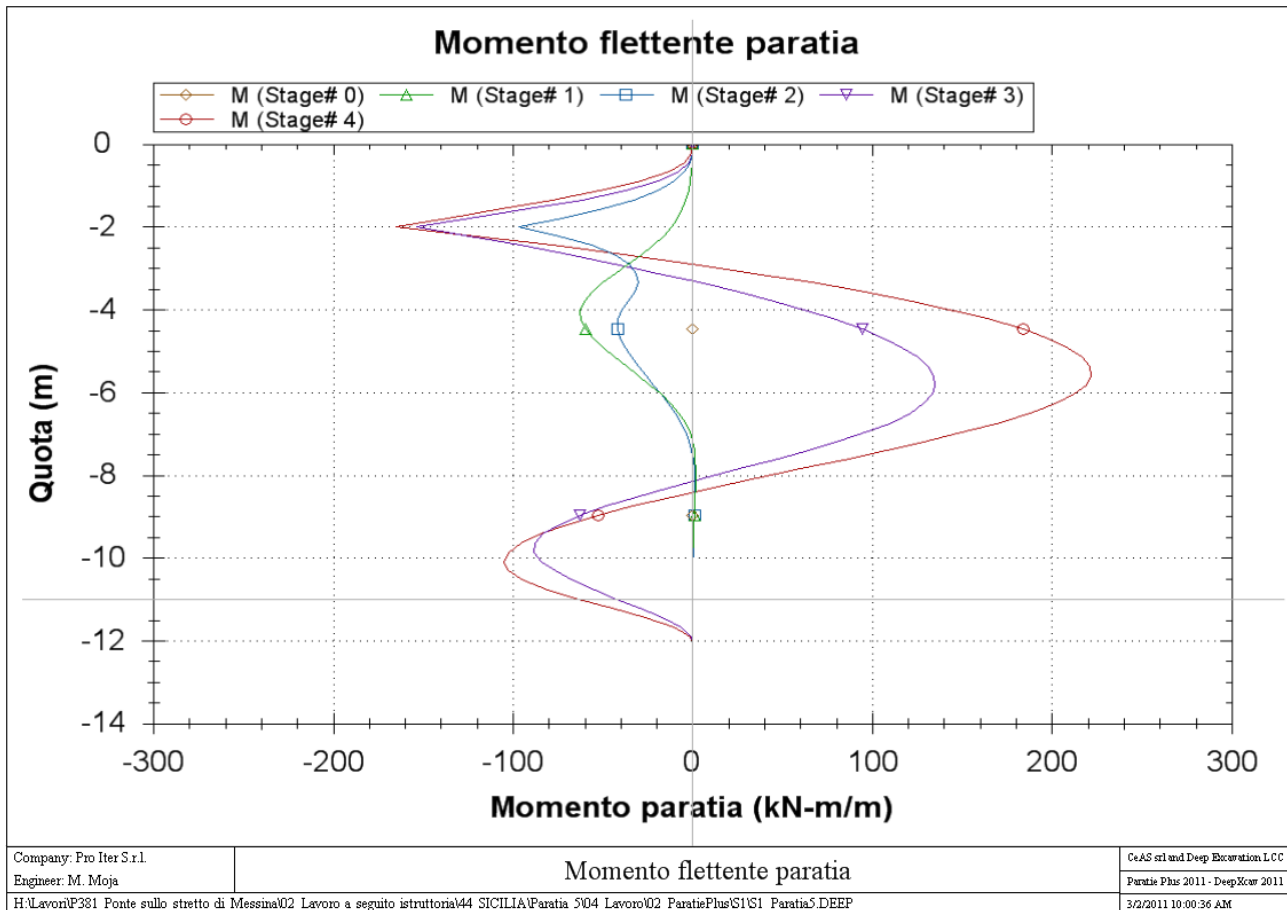


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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



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

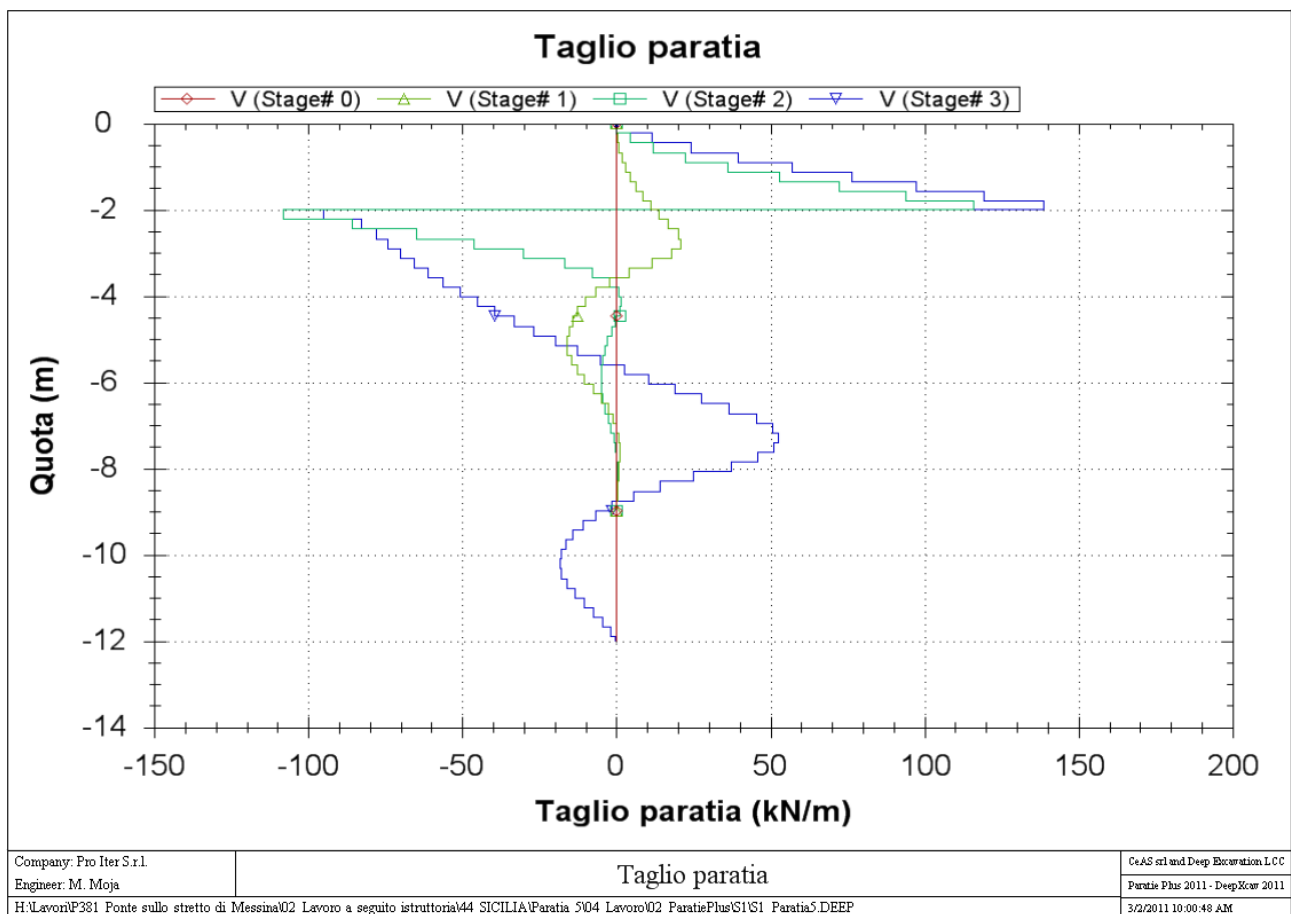


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

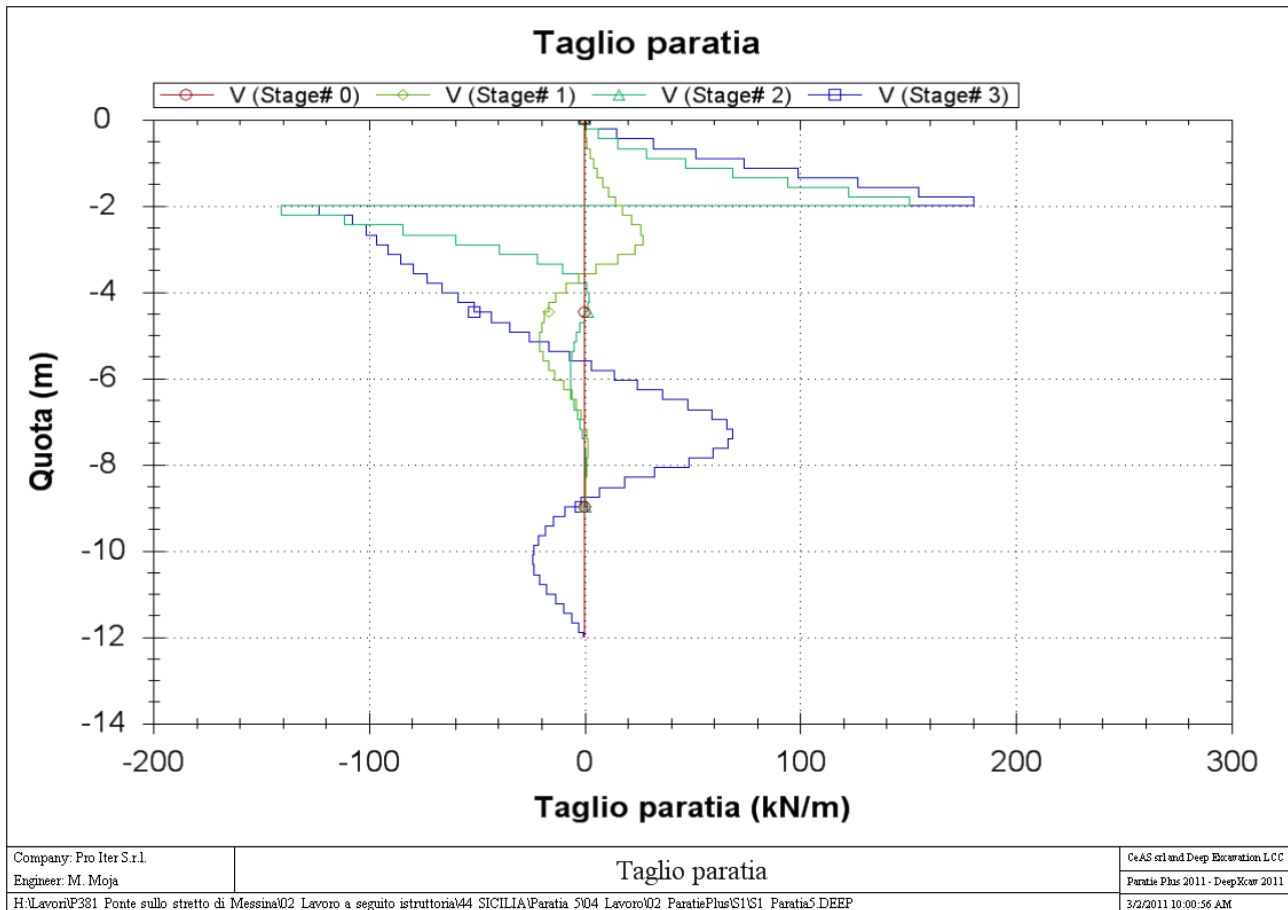
10.4.1.2 Diagrammi dell'azione tagliante

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

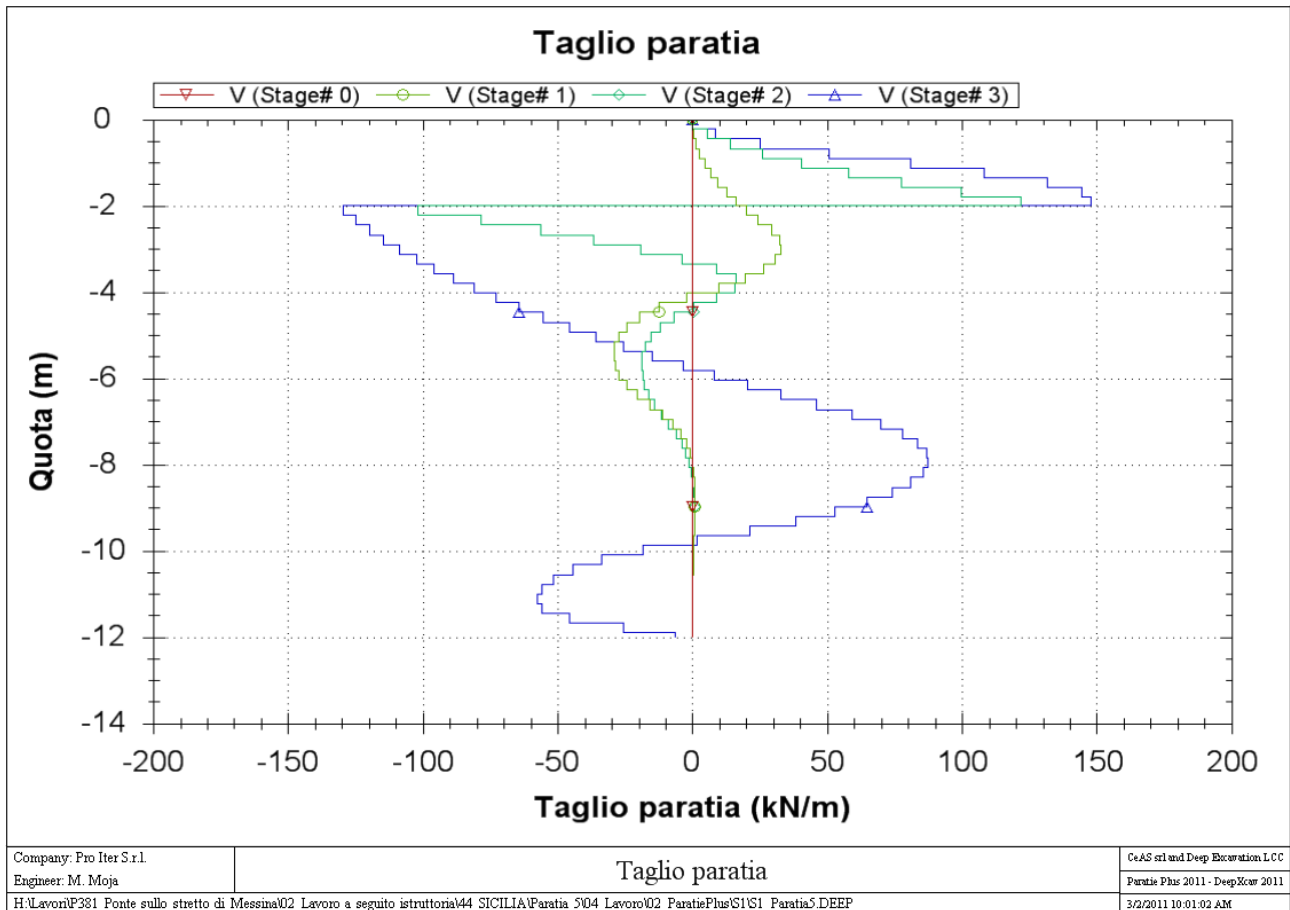
SLE



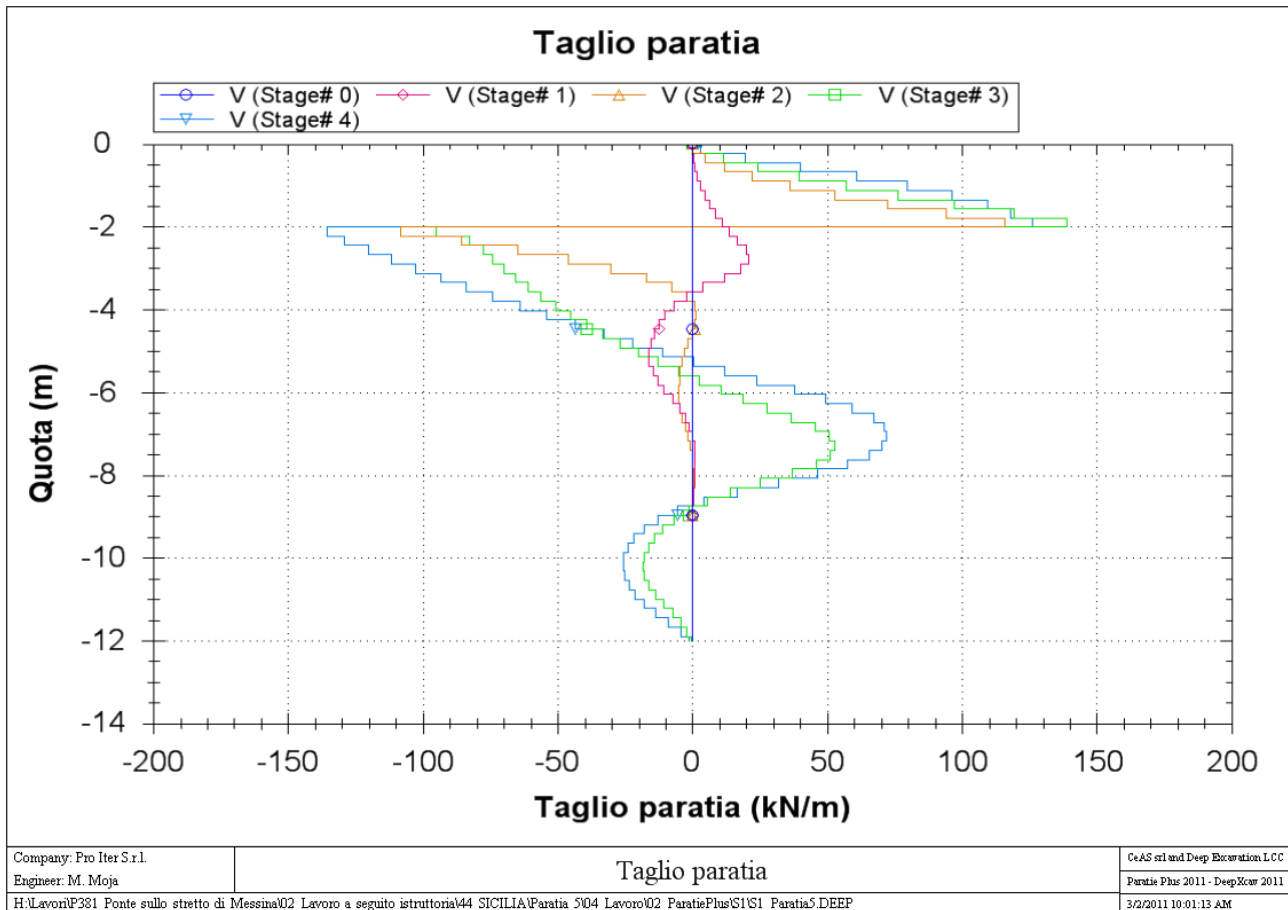
Comb1 (A1+M1+R1)



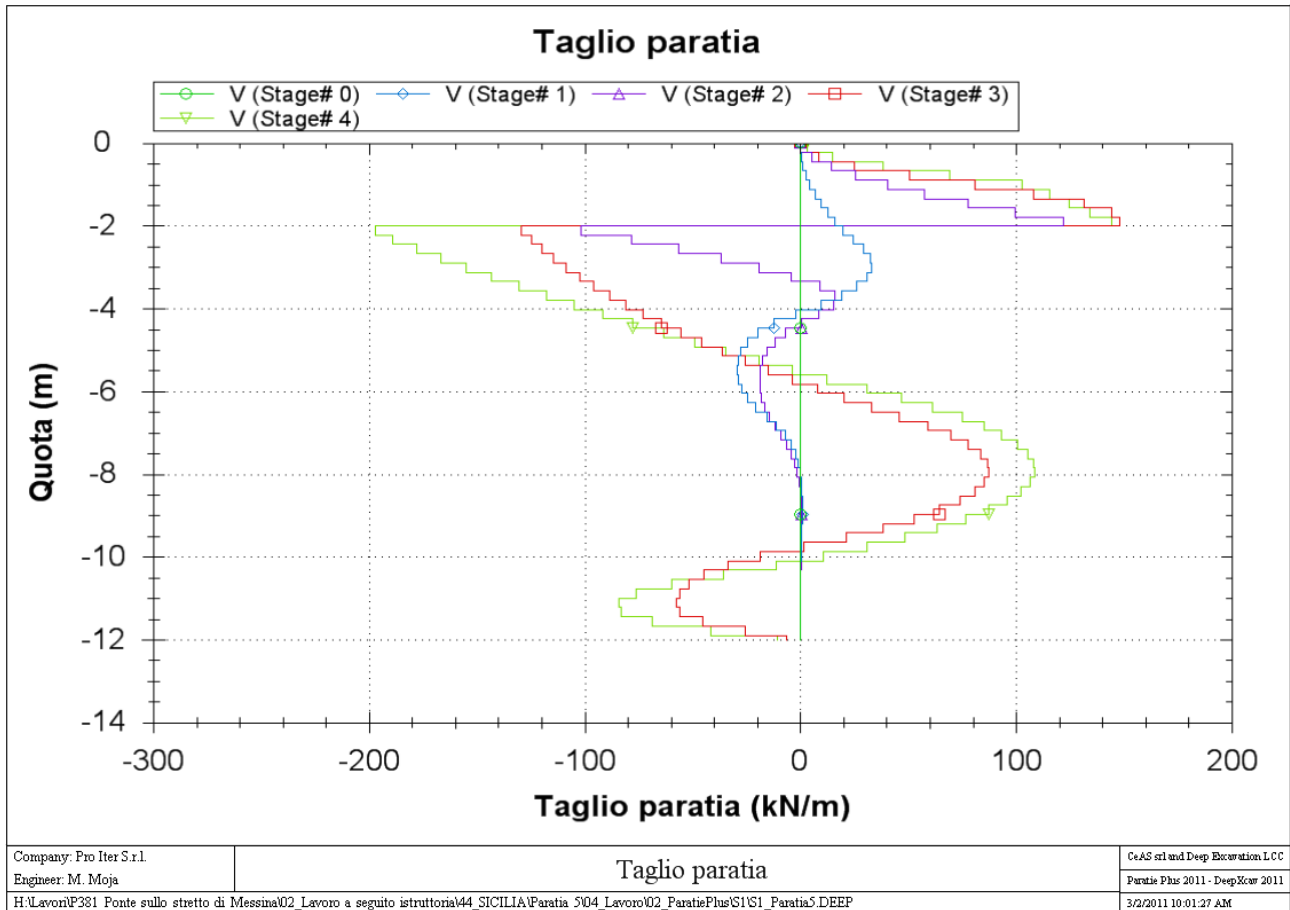
Comb2 (A2+M2+R1)




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



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

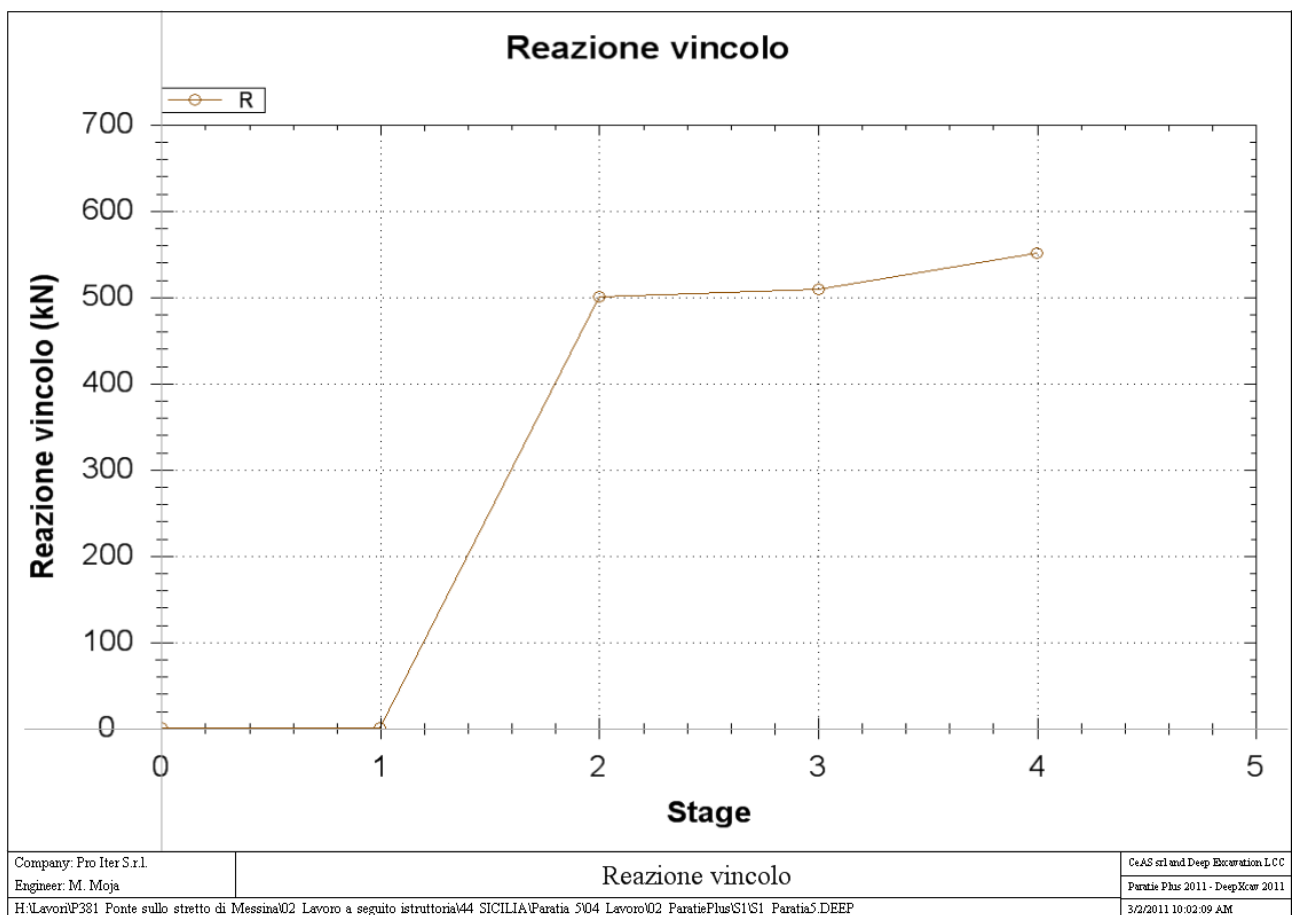




		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.4.1.3 Storia di carico dei tiranti

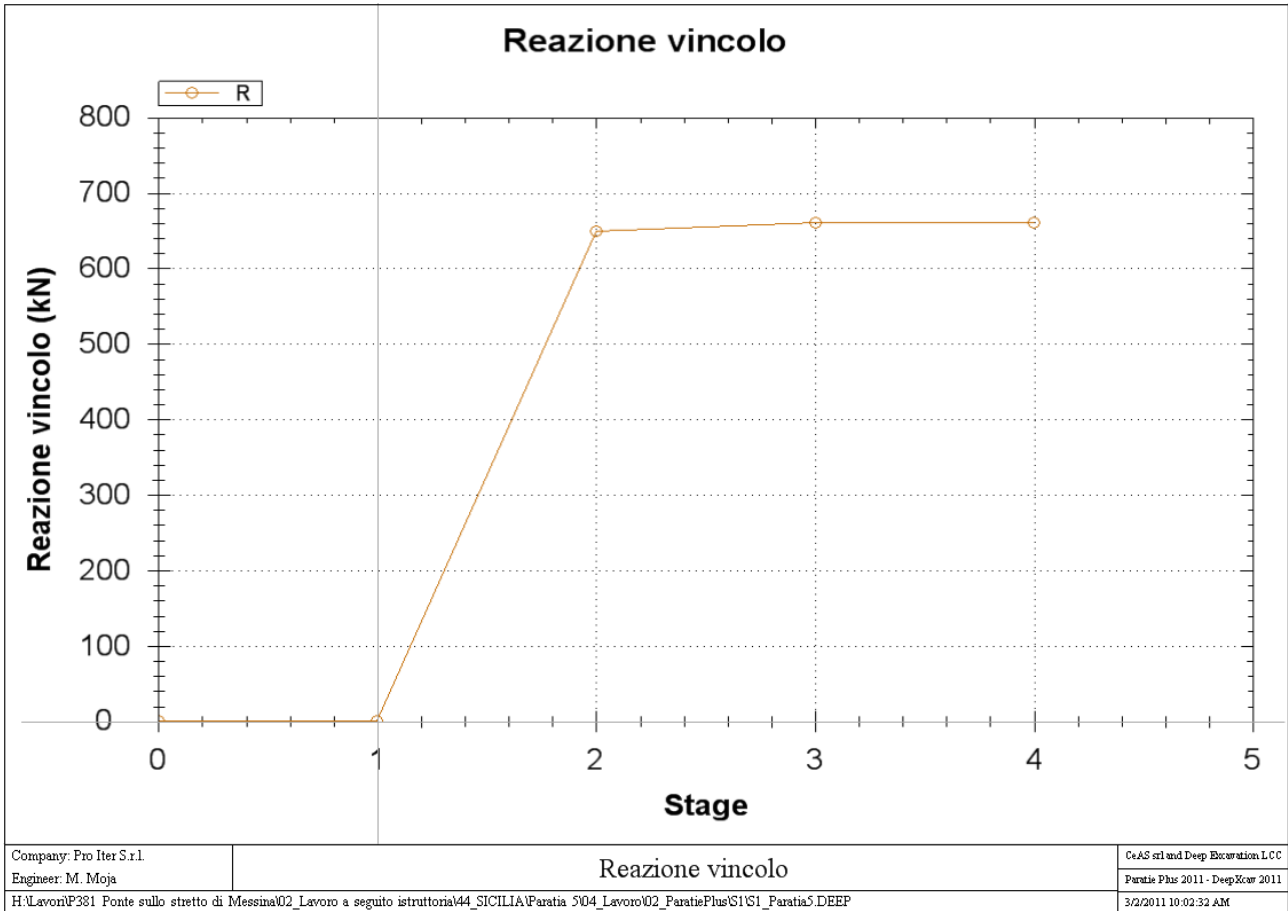
Di seguito si riporta la storia di carico dei tiranti nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.


SLE



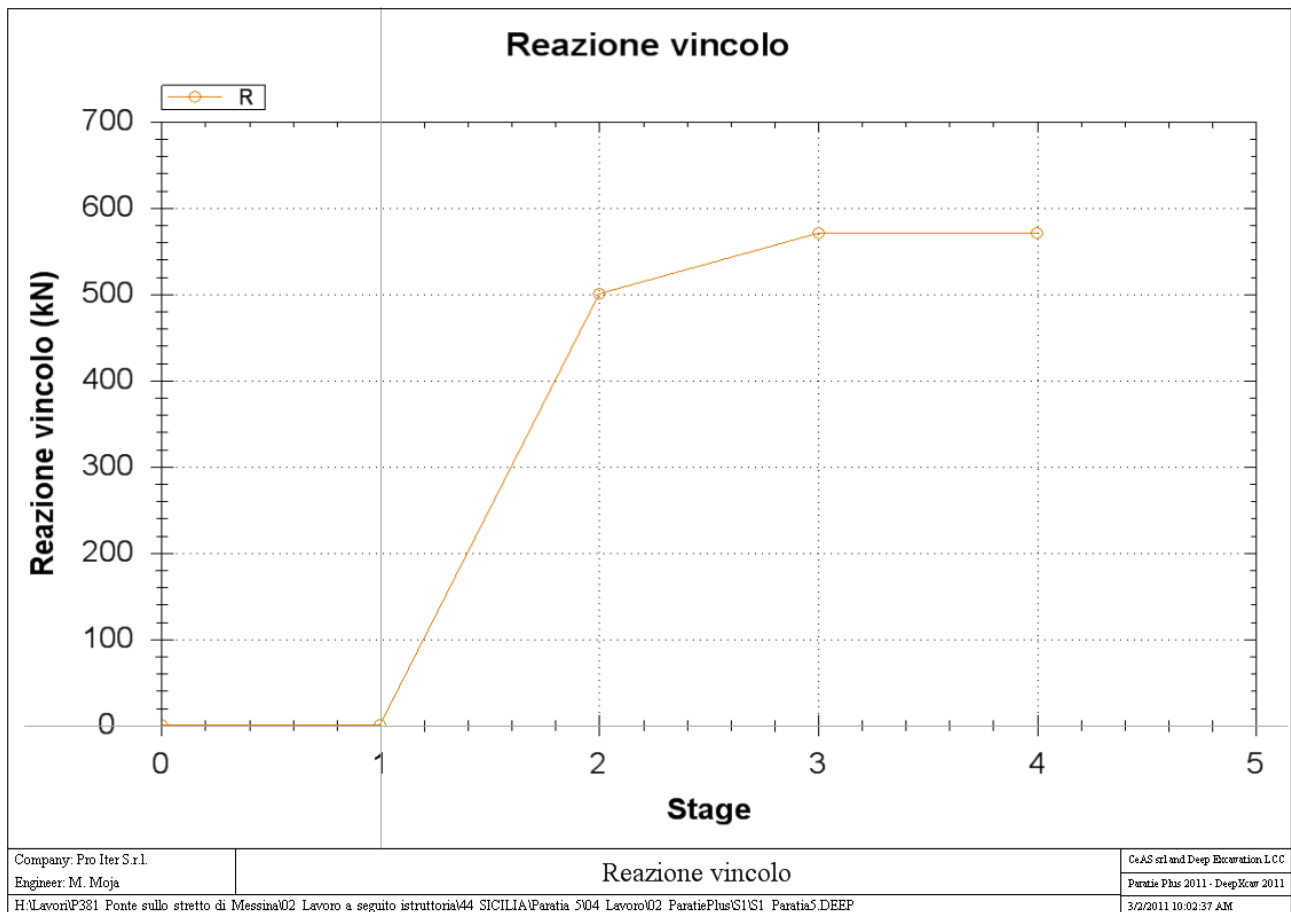
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Comb1 (A1+M1+R1)



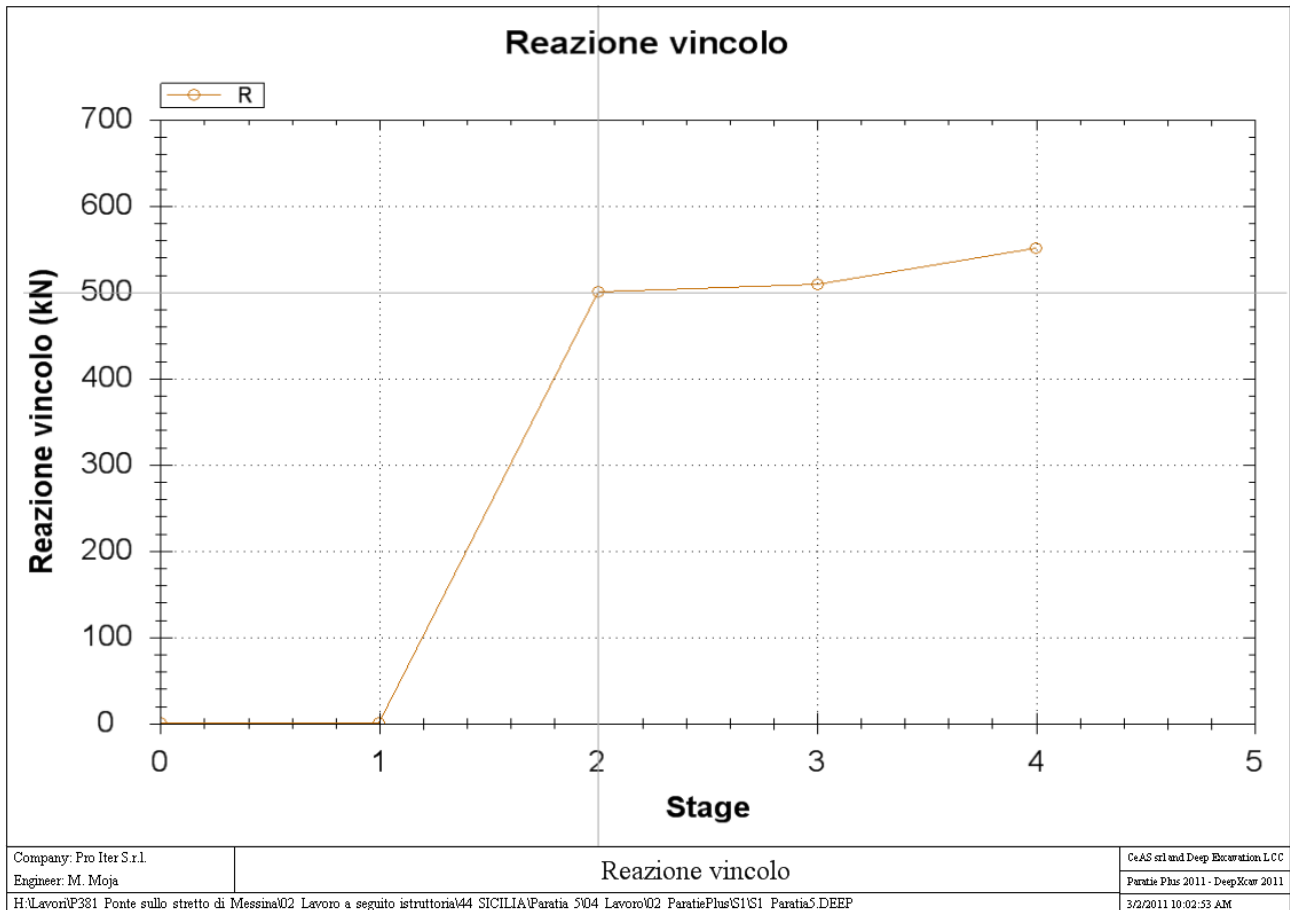
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>	



Comb 2 (A2+M2+R1)



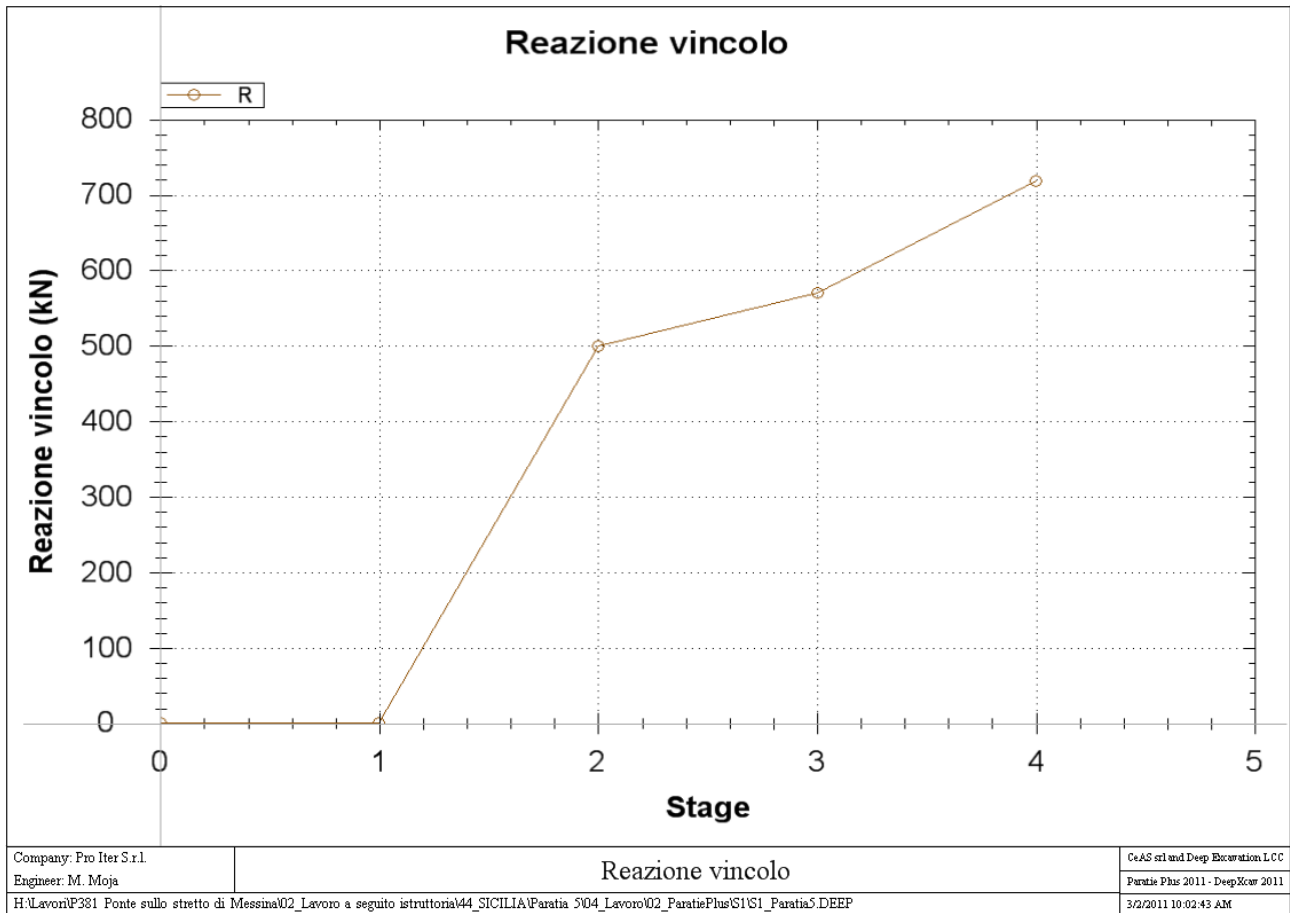
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>	


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



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

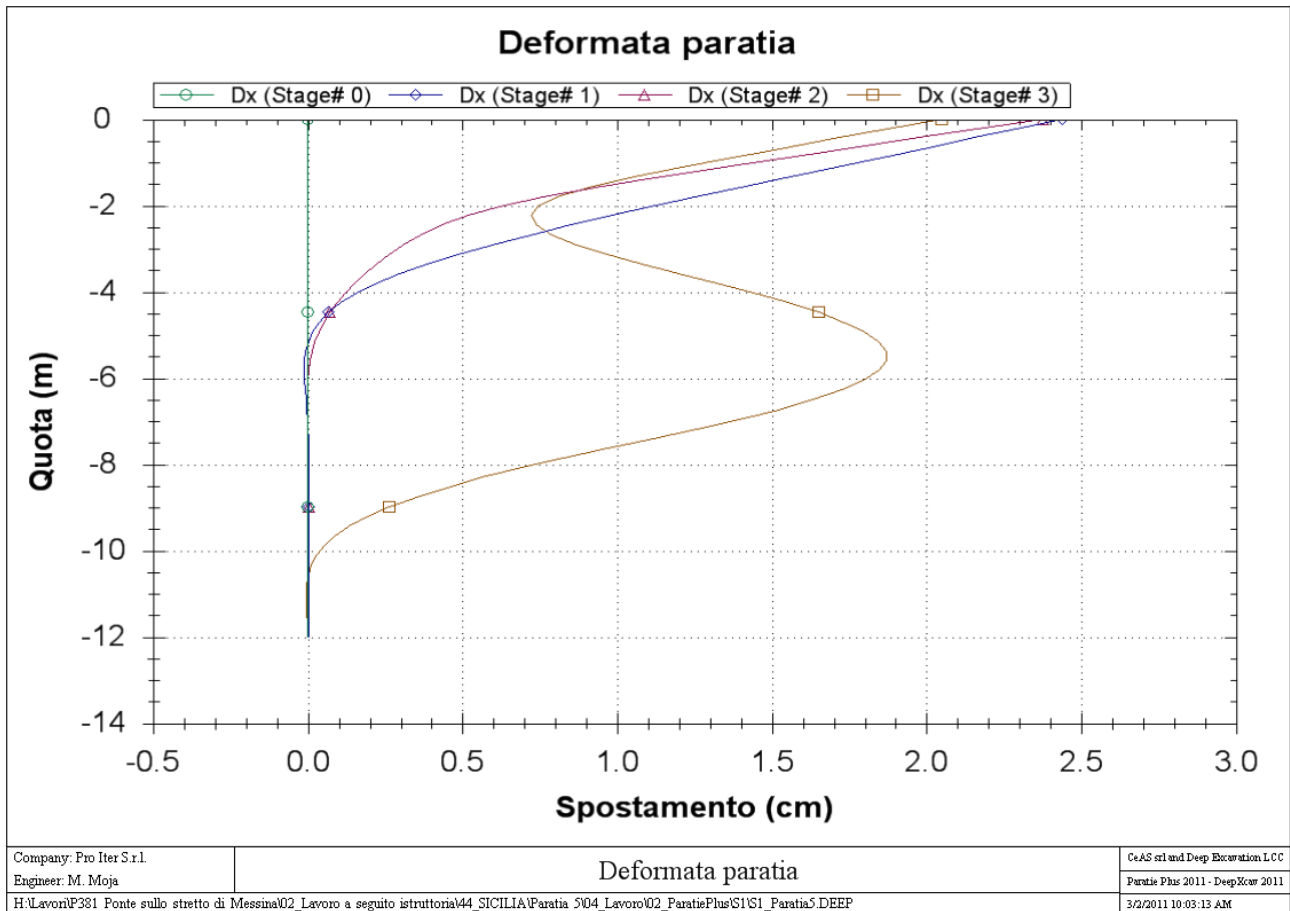
Comb EQK - GEO (A2=1+M2+R1)





		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

10.4.1.5 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 2cm è ritenuto ammissibile per la tipologia di terreni presenti in sito e per la funzionalità dell'opera.

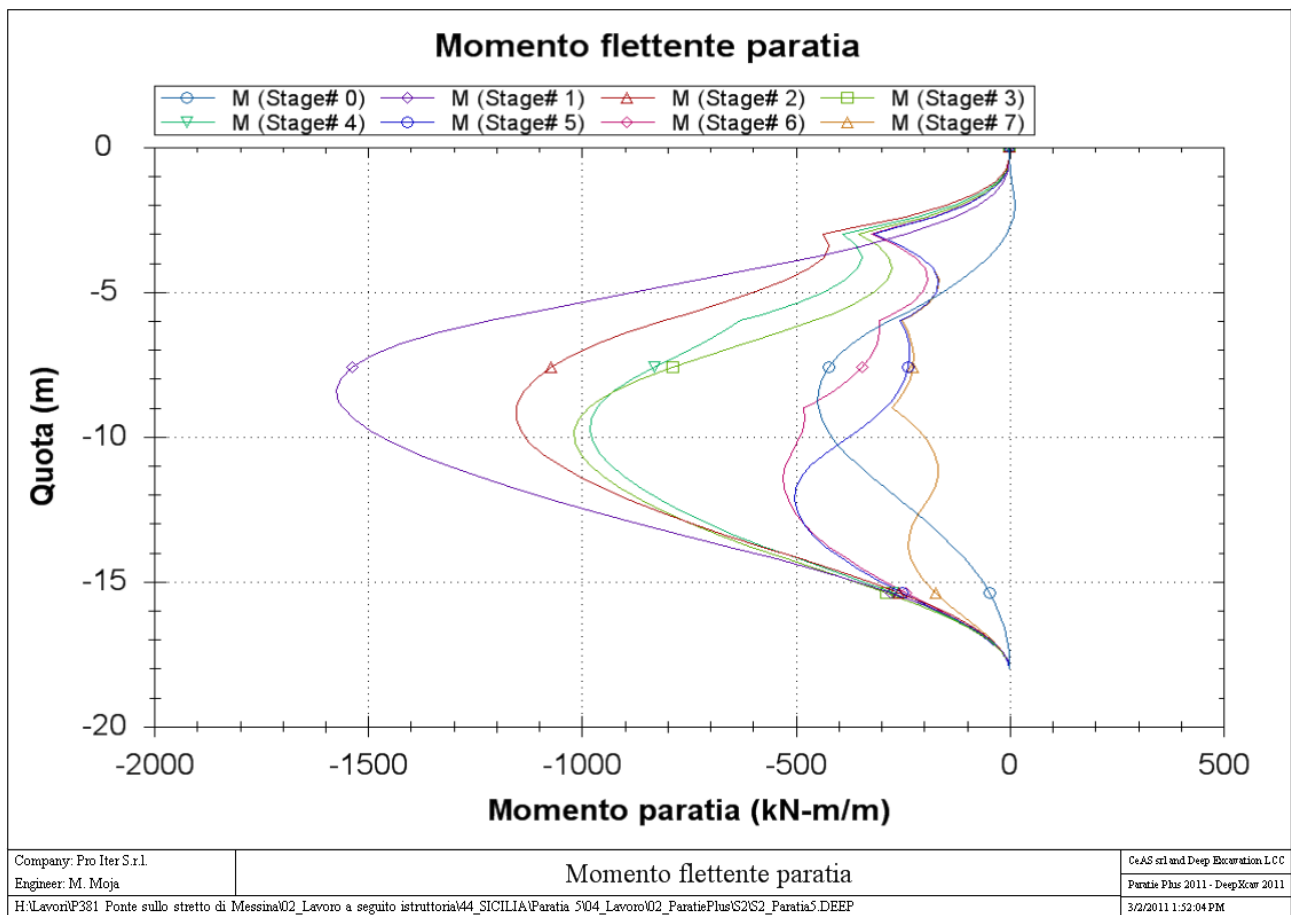
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

10.4.2 Sezione S2

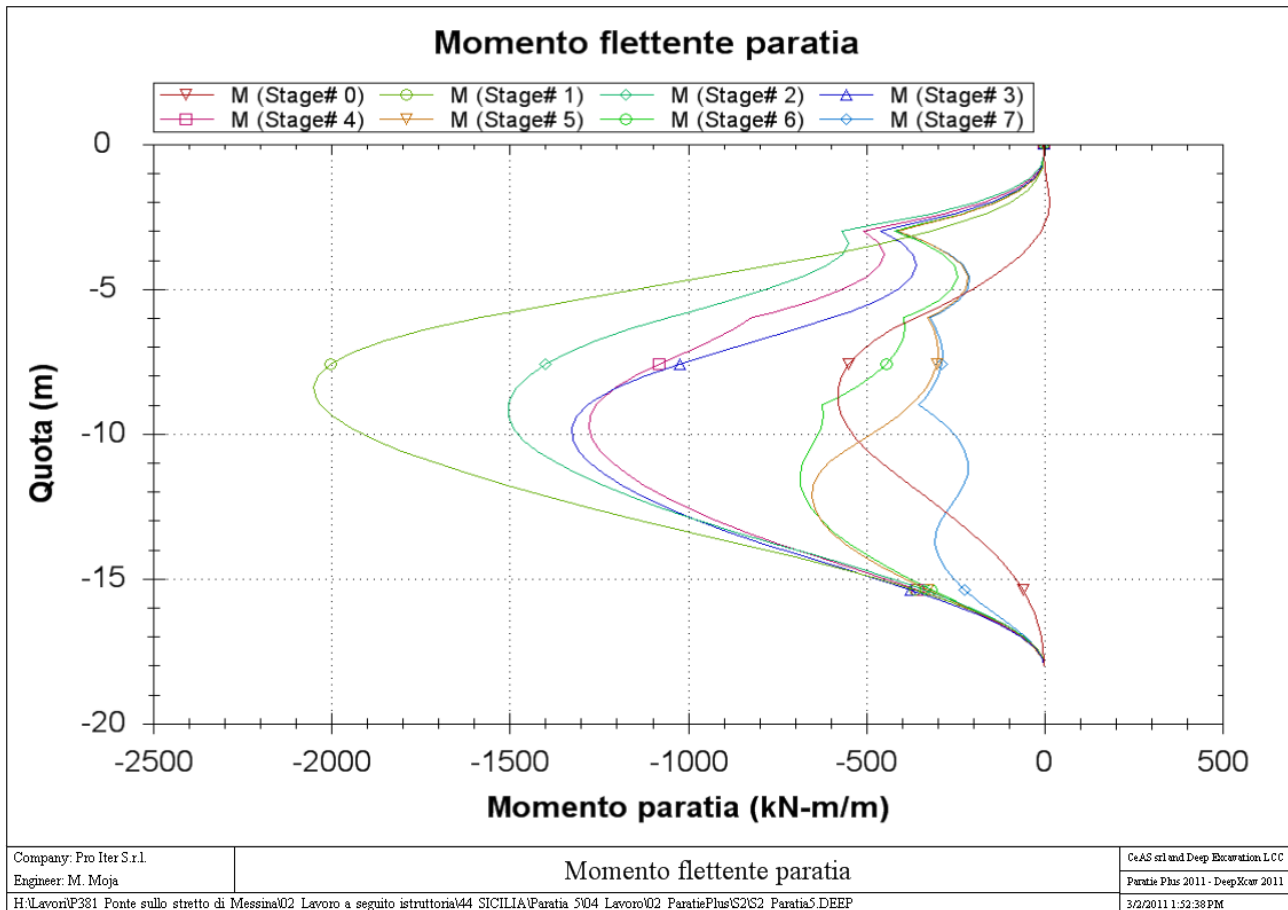
10.4.2.1 Diagrammi del momento flettente

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

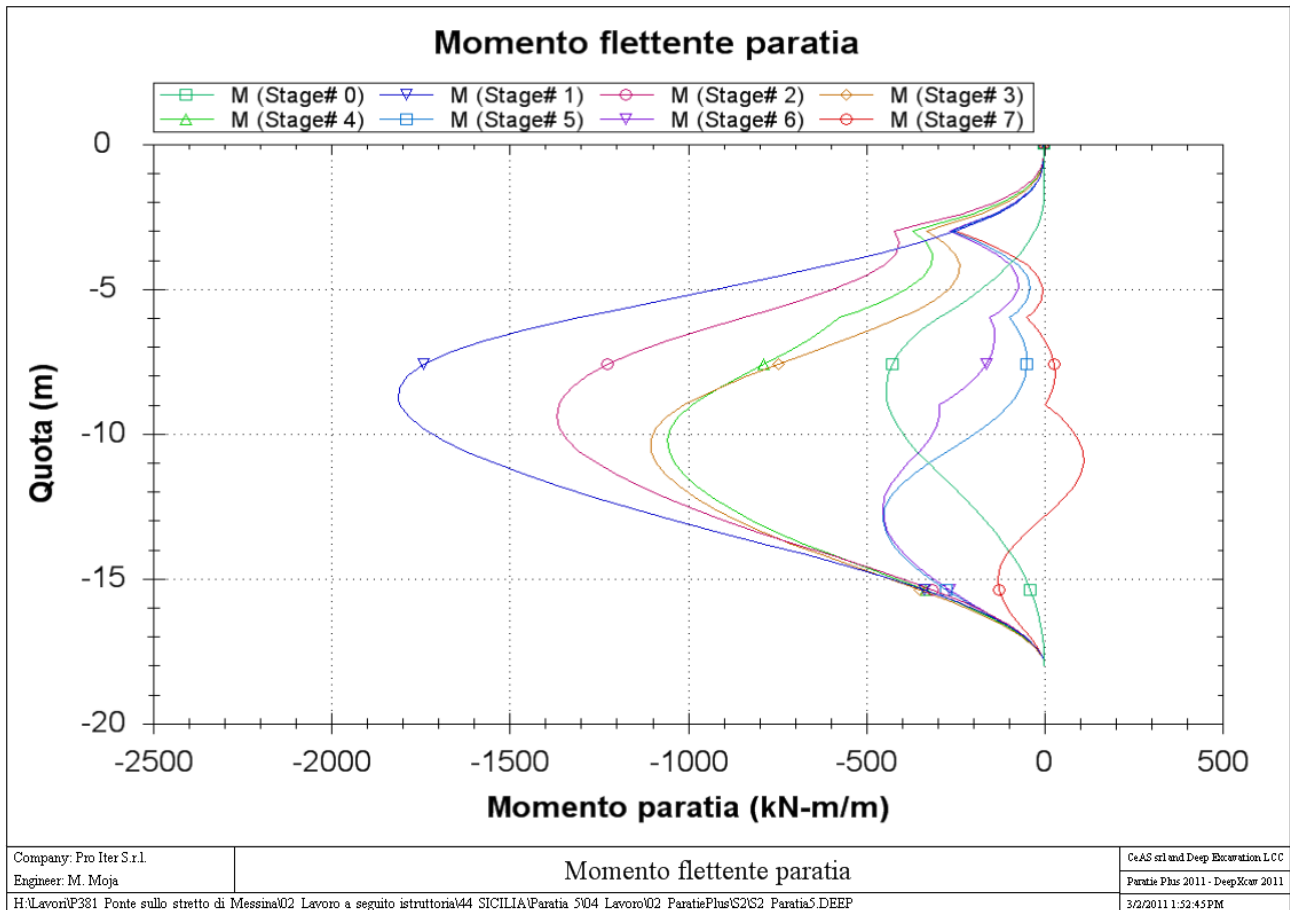
SLE



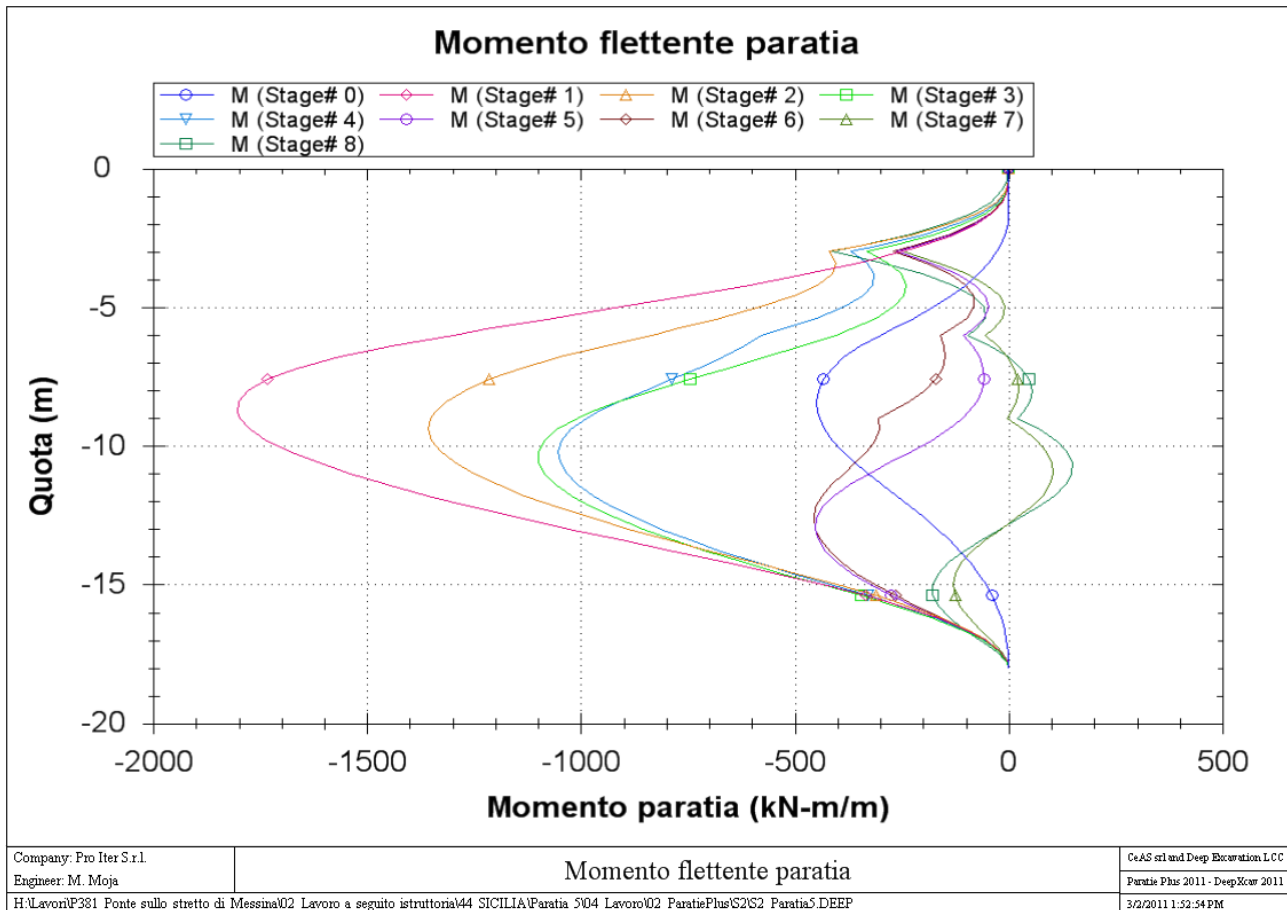
Comb1 (A1+M1+R1)



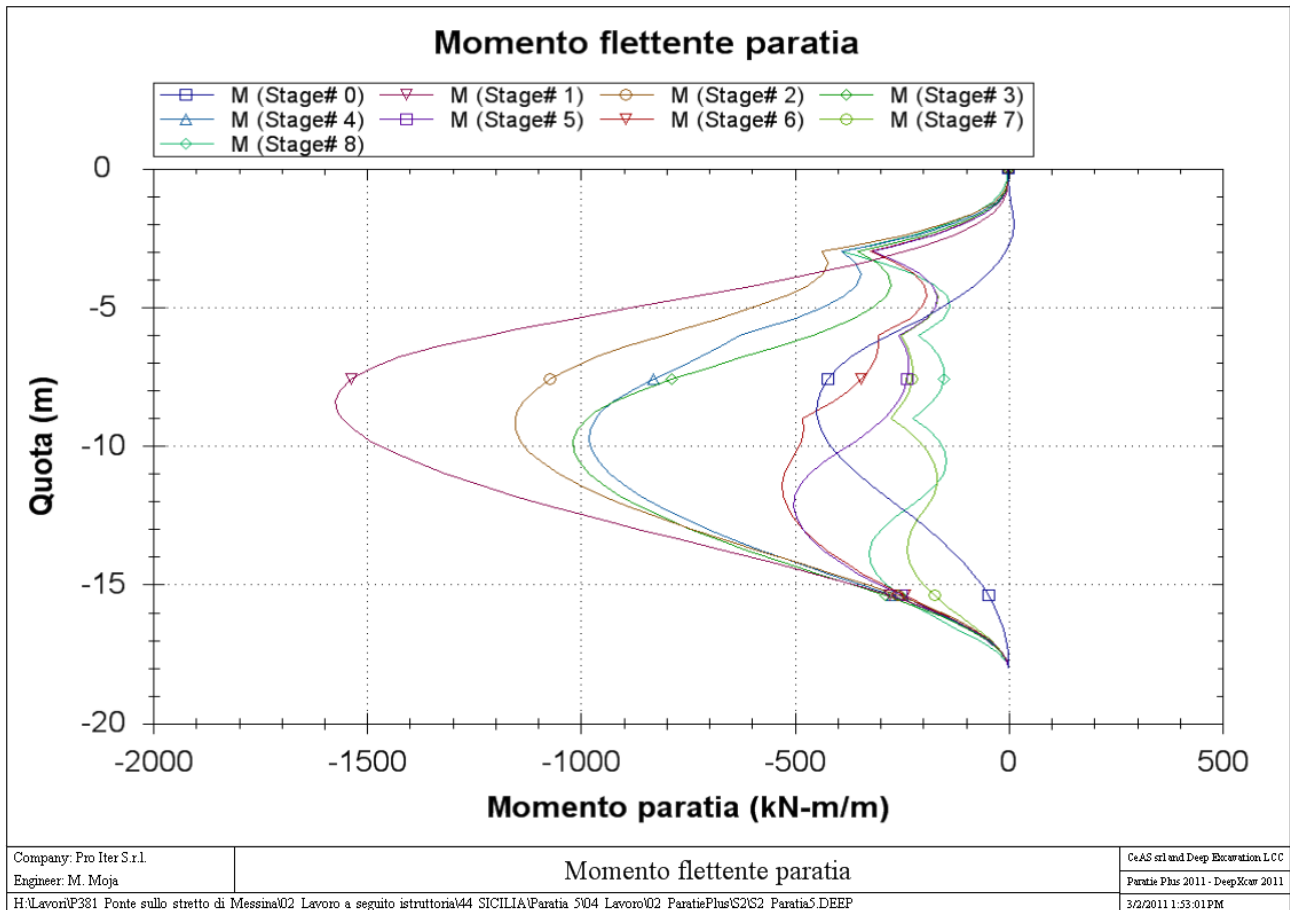
Comb2 (A2+M2+R1)



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



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

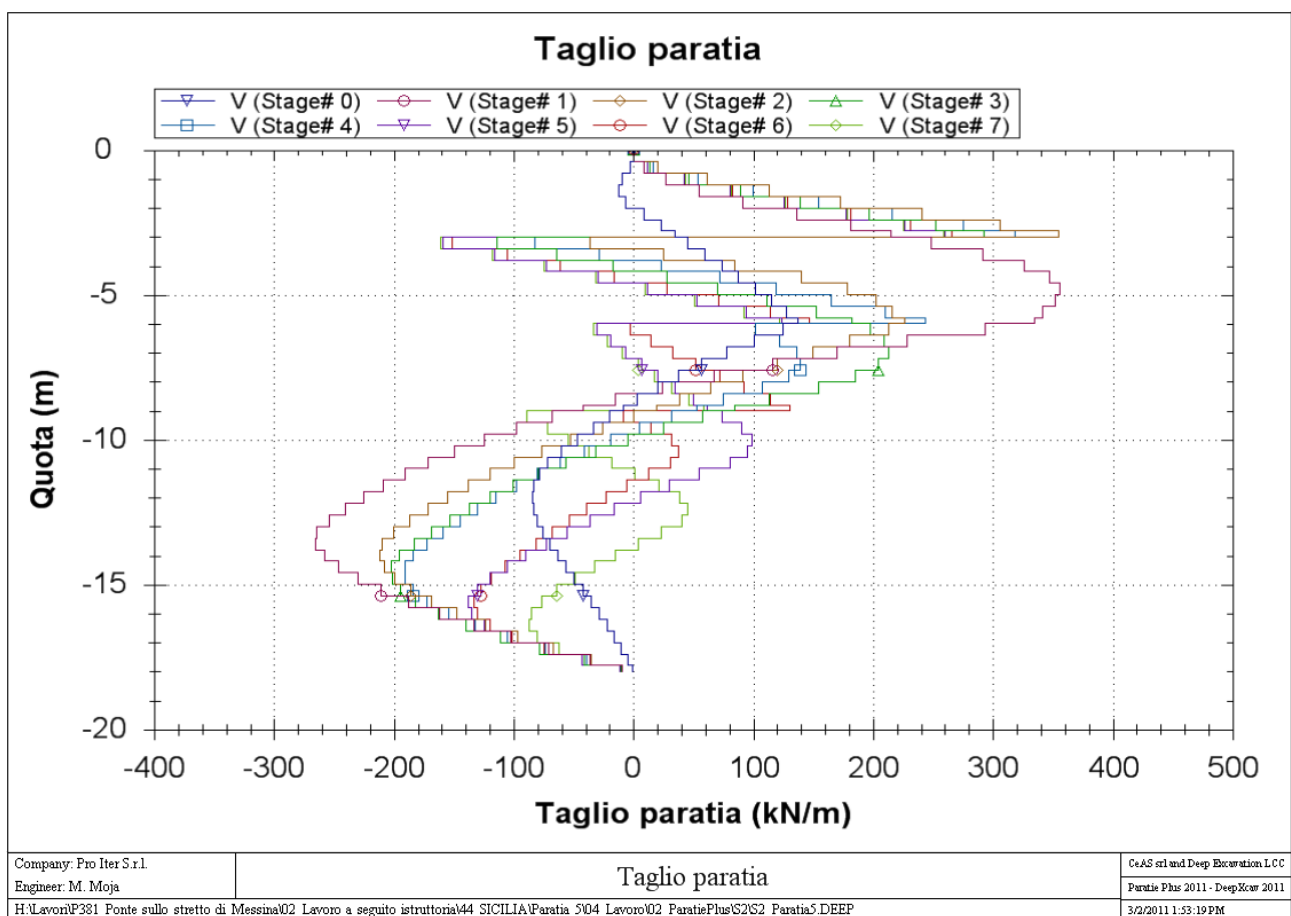


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

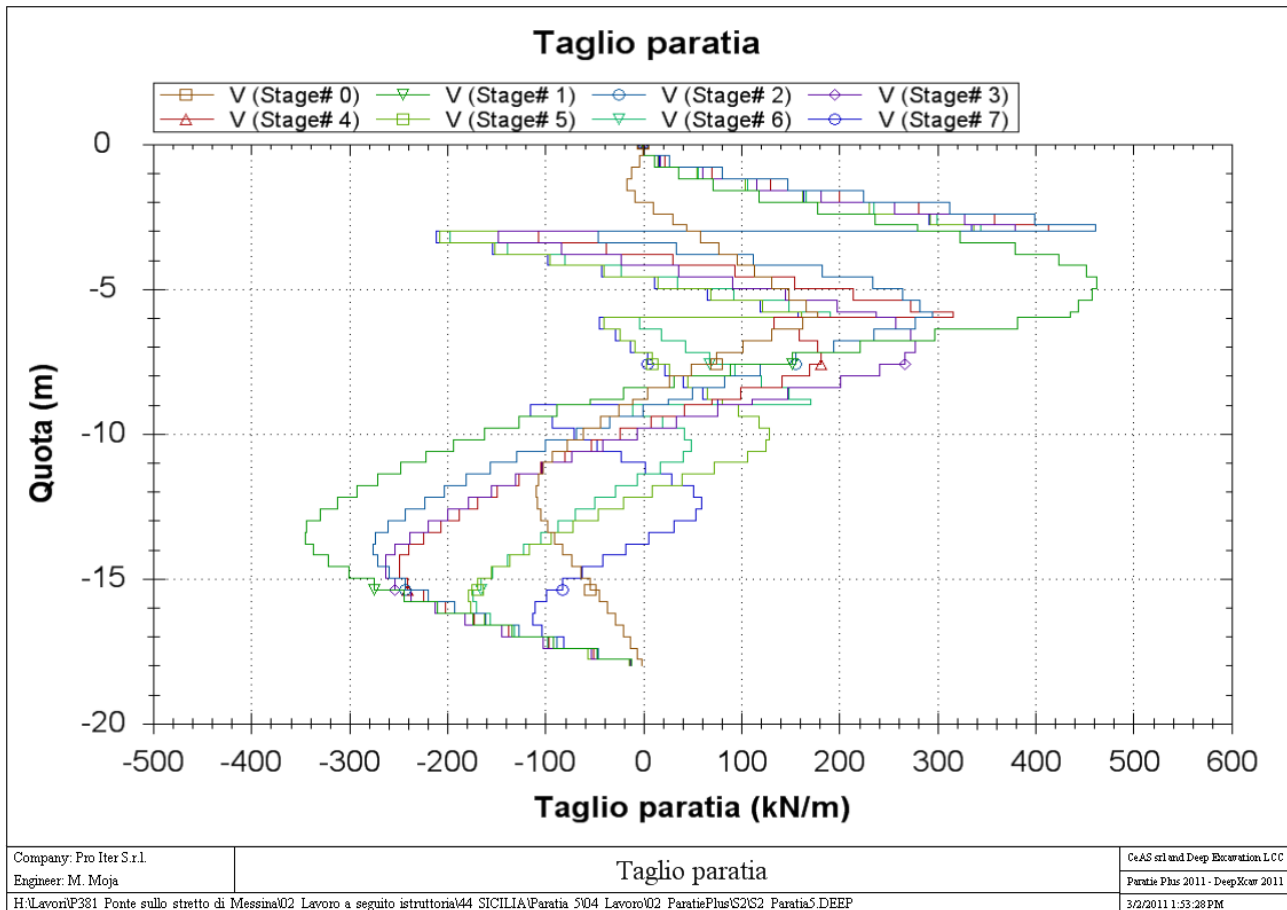
10.4.2.2 Diagrammi dell'azione tagliante

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

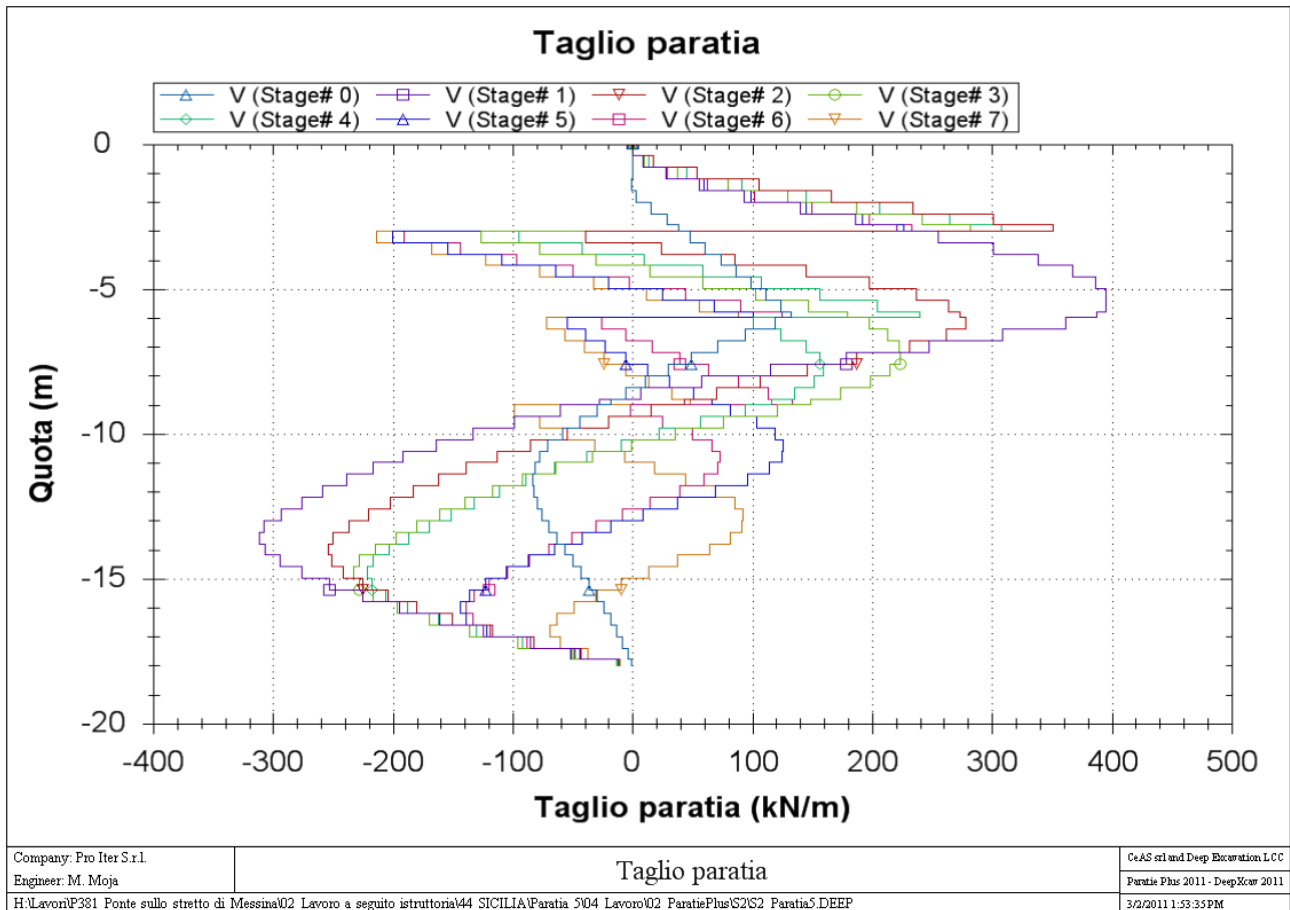
SLE



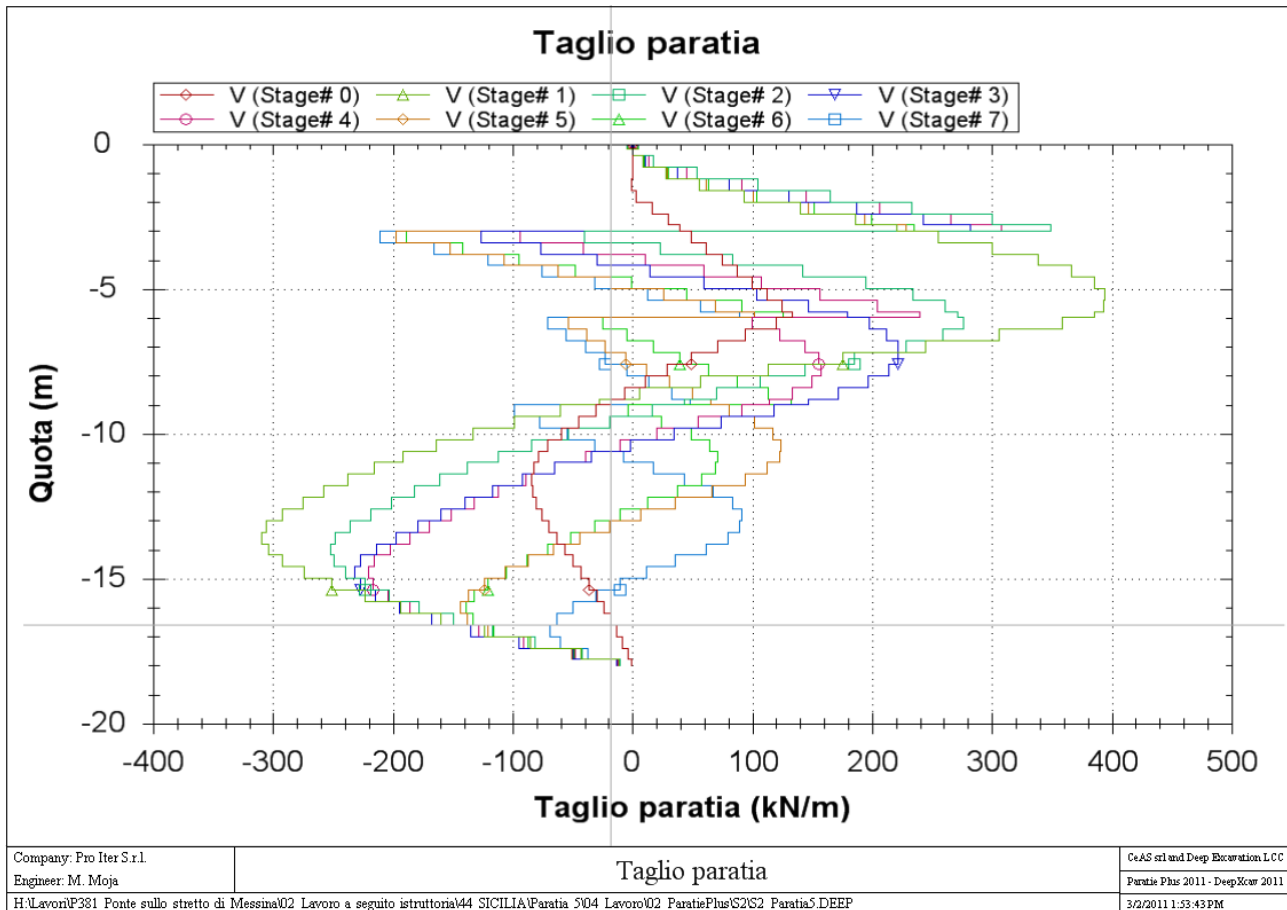
Comb1 (A1+M1+R1)



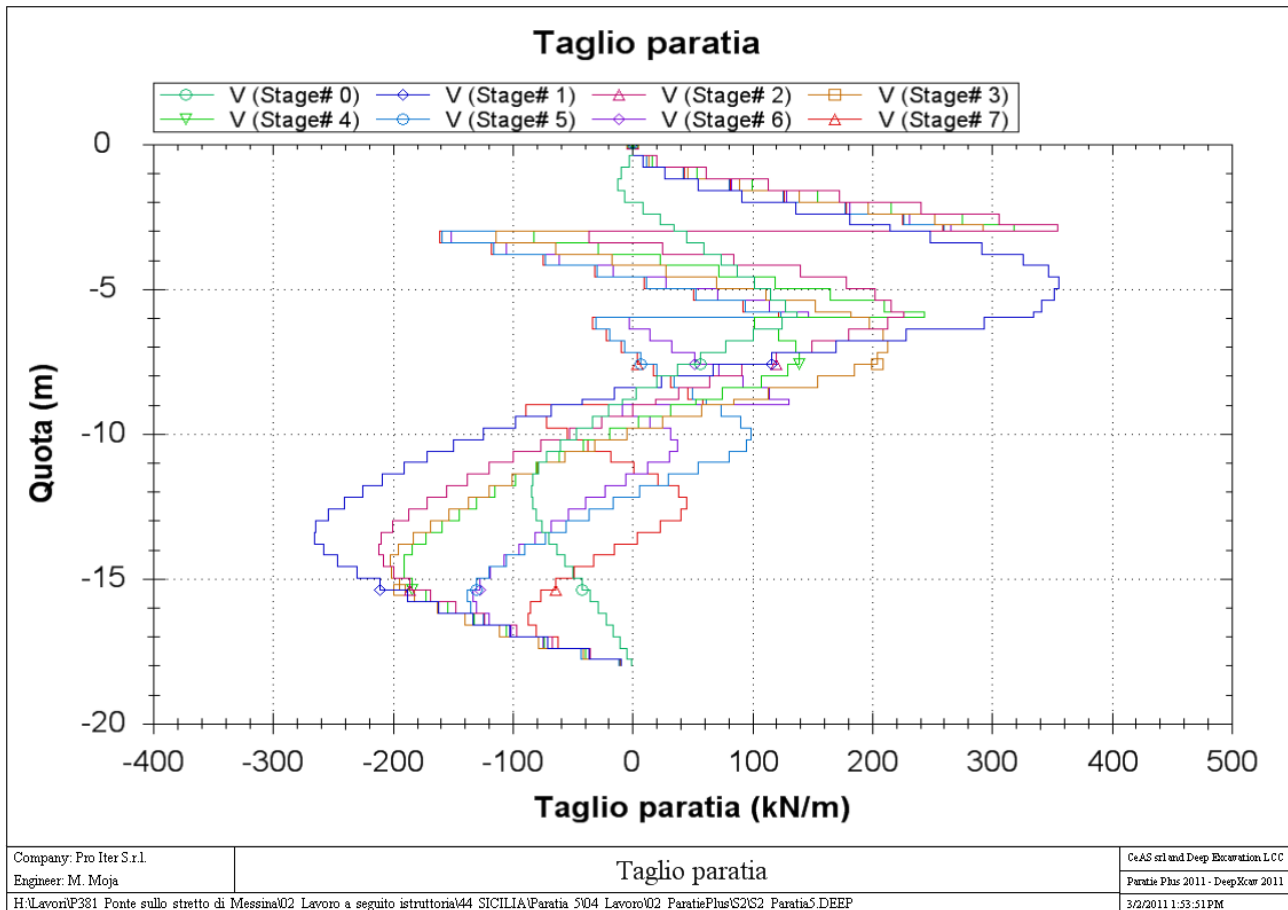
Comb2 (A2+M2+R1)




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



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

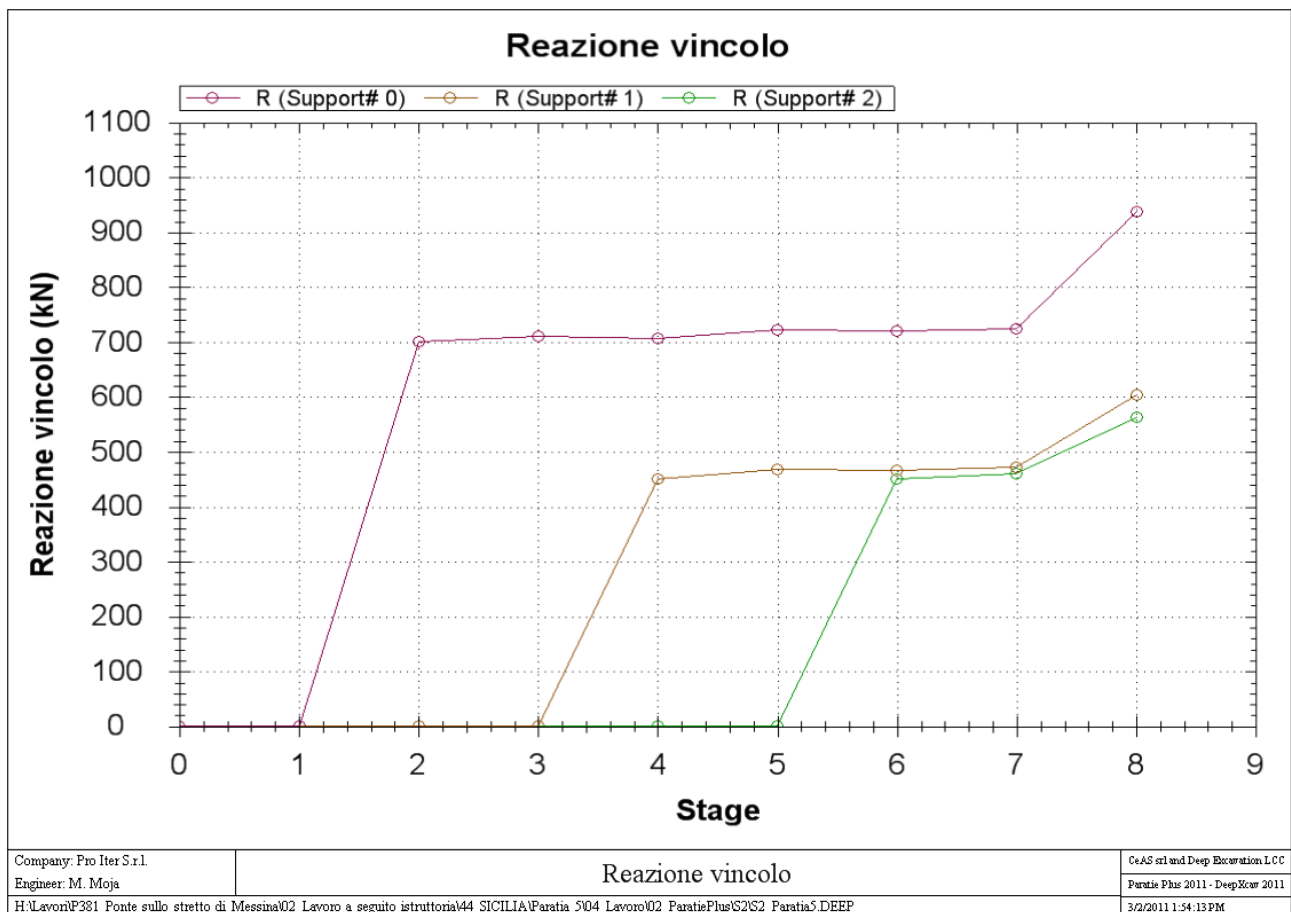


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

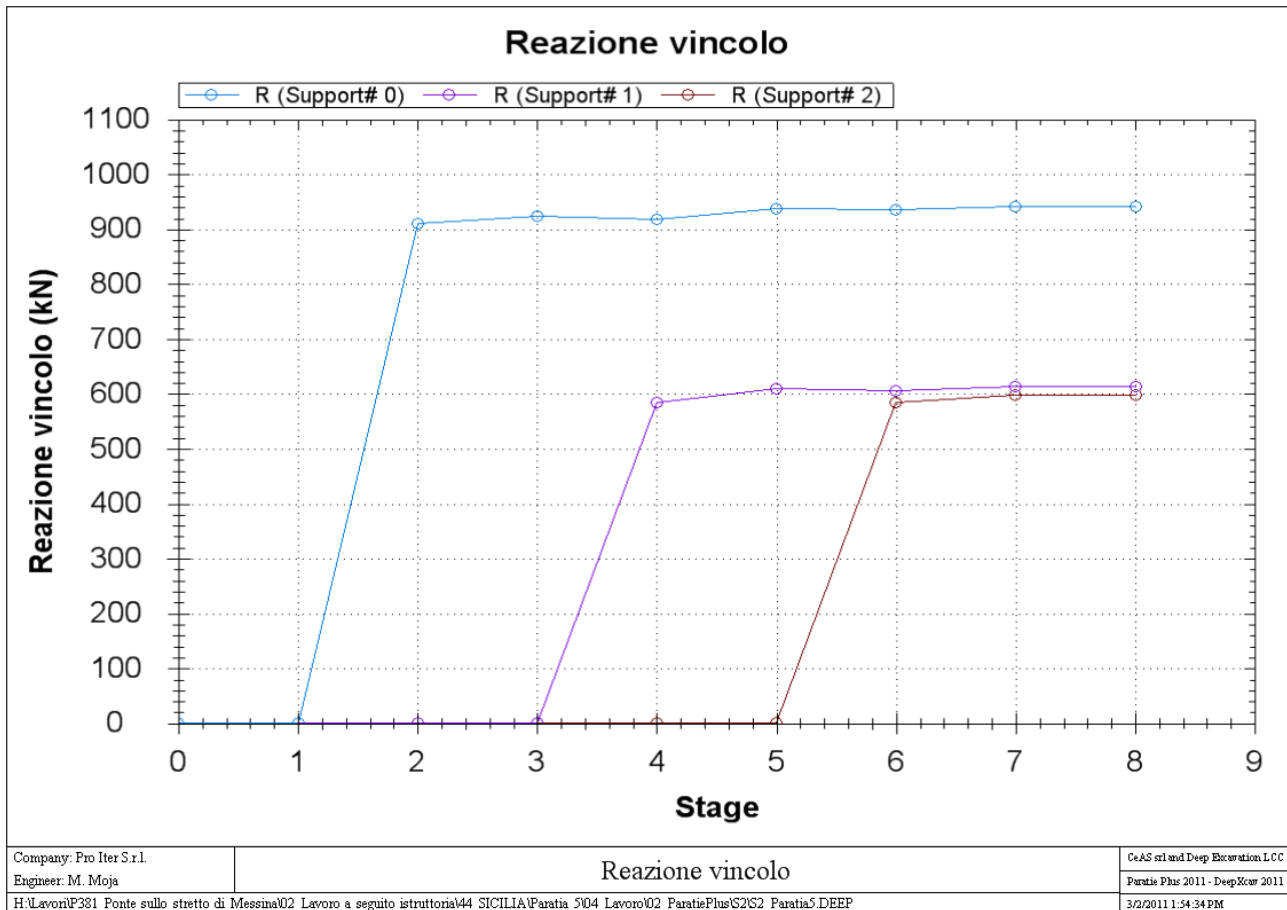
10.4.2.3 Storia di carico dei tiranti

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

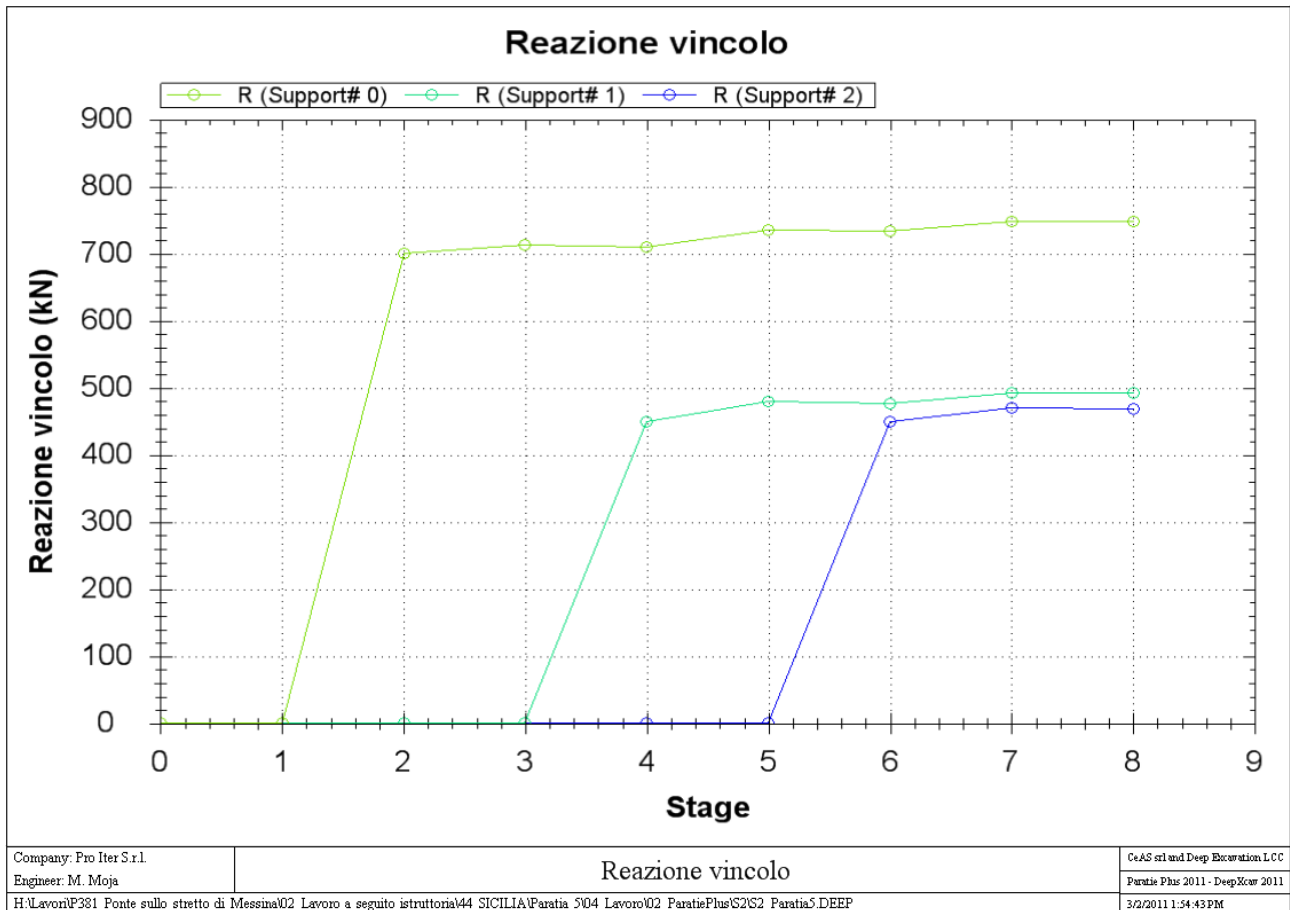
SLE



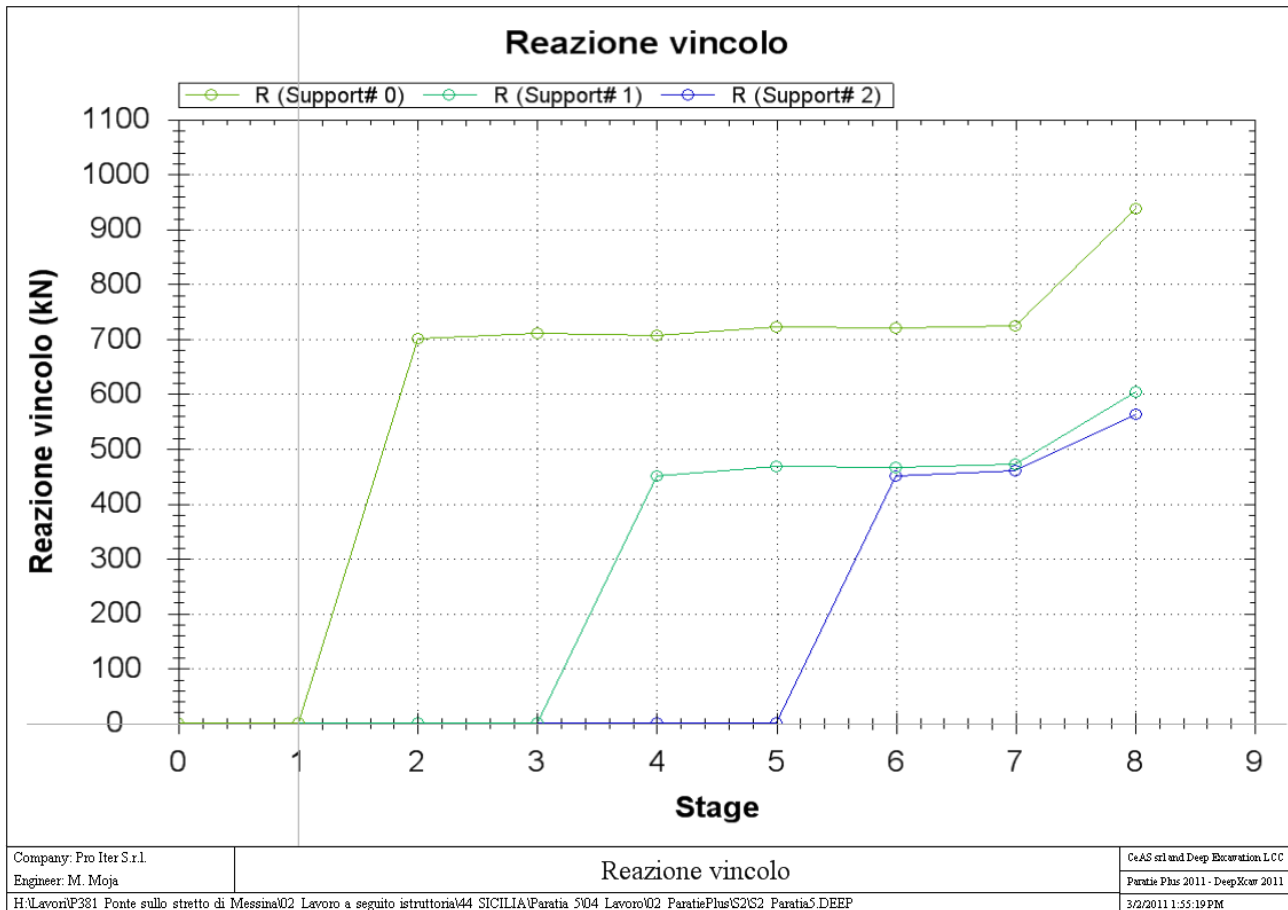
Comb1 (A1+M1+R1)



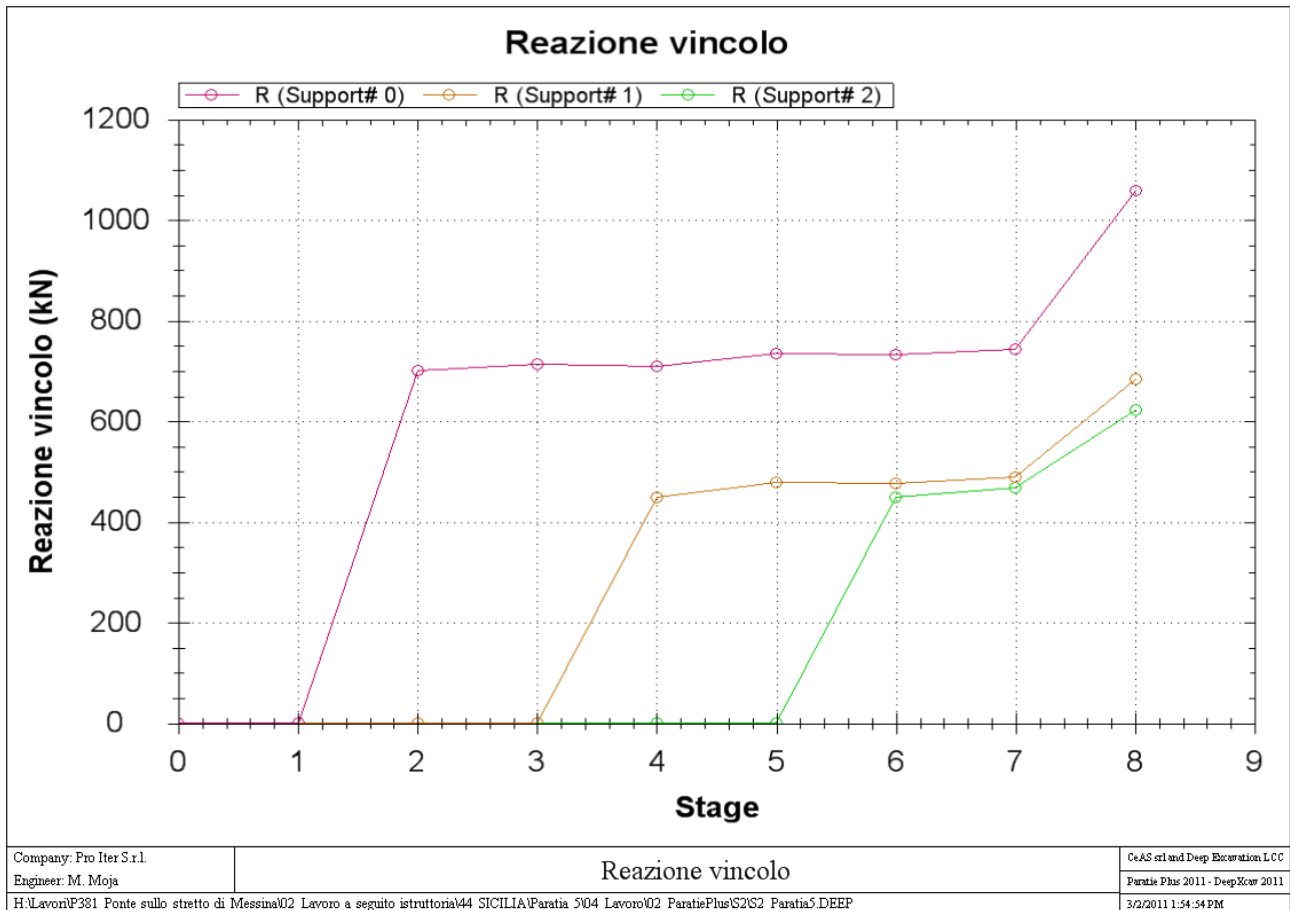
Comb 2- GEO (A2+M2+R1)




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



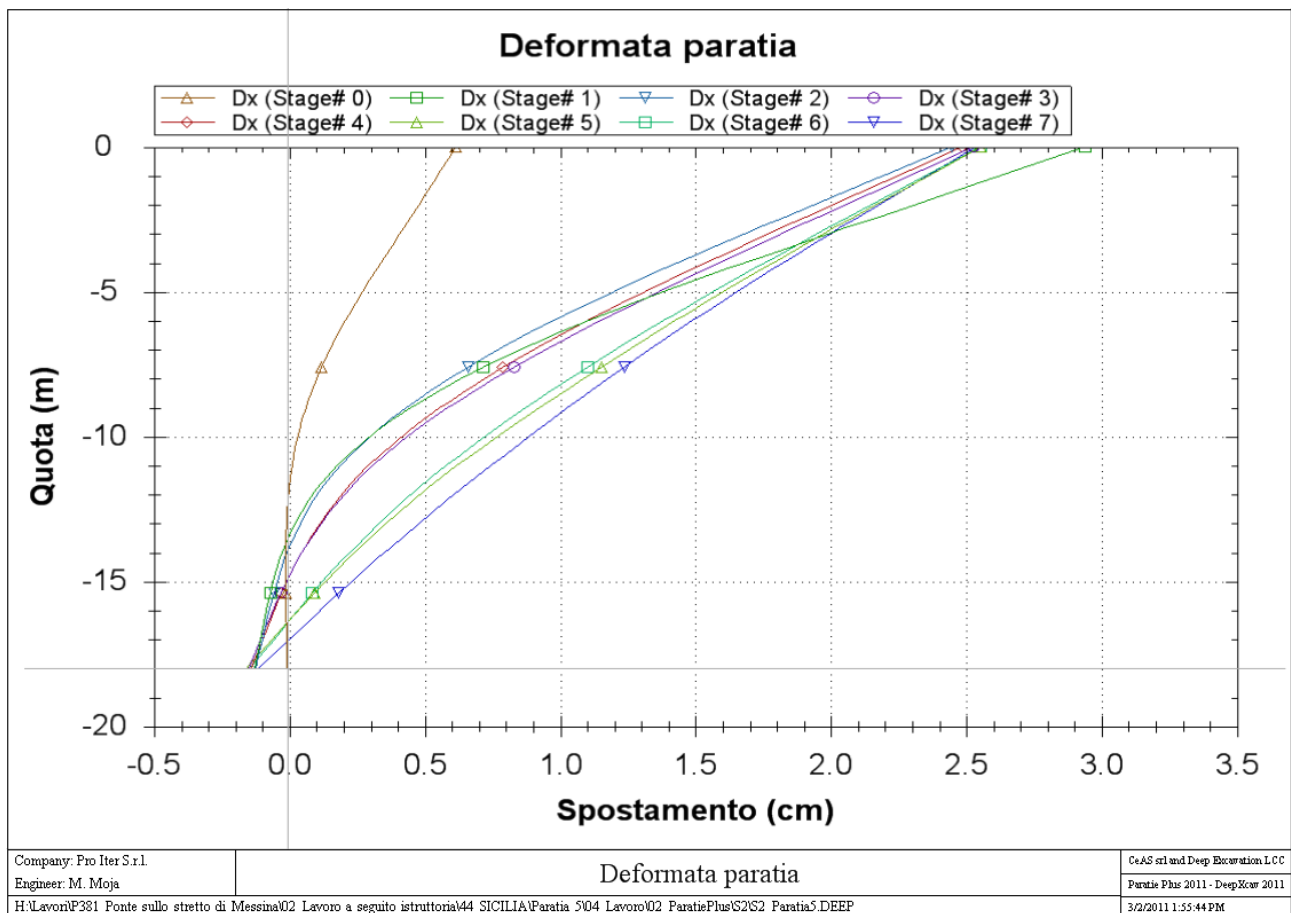
Comb EQK - GEO (A2=1+M2+R1)



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.4.2.4 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 3cm è ritenuto ammissibile per l'opera in progetto e per la tipologia di terreno presente in sito anche in virtù del fatto che il carico applicato in testa è decisamente a favore di sicurezza.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 VERIFICHE

11.1 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

γ_{M0} = 1.05 Coefficiente sulle resistenze

11.2 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.

11.2.1 Verifiche allo SLU - Flessione

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

11.2.2 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:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

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

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

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:

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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
 α_c coefficiente maggiorativi pari a:

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

- ϑ_1 | angolo di inclinazione della prima fessurazione ricavato come $\cot \vartheta_1 = \tau / \sigma_1$
- τ | tensione tangenziale sulla corda baricentrica della sezione interamente reagente
- σ_1 | tensione principale di trazione sulla corda baricentrica della sezione interamente reagente.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11.2.3 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 $\rightarrow \sigma_s < 360.0 \text{ N/mm}^2$

11.2.4 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	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
a	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	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi perman.	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi perman.	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Tabella 9: 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
a	Ordinarie (XC2)	Frequente	Apertura fessure	$\leq w_3 = 0.4$ mm
		Quasi permanente	Apertura fessure	$\leq w_2 = 0.3$ mm

Tabella 10: Apertura delle fessure considerata nel calcolo.

Il calcolo è condotto attraverso i seguenti passaggi:

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11.3 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 una guaina, il tratto di fondazione dovrà avere una guaina corrugata e i trefoli dovranno essere interamente viplati.

11.3.1 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;

γ_s = Fattore di sicurezza sull'acciaio;

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


11.3.2 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:

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

11.3.3 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	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.

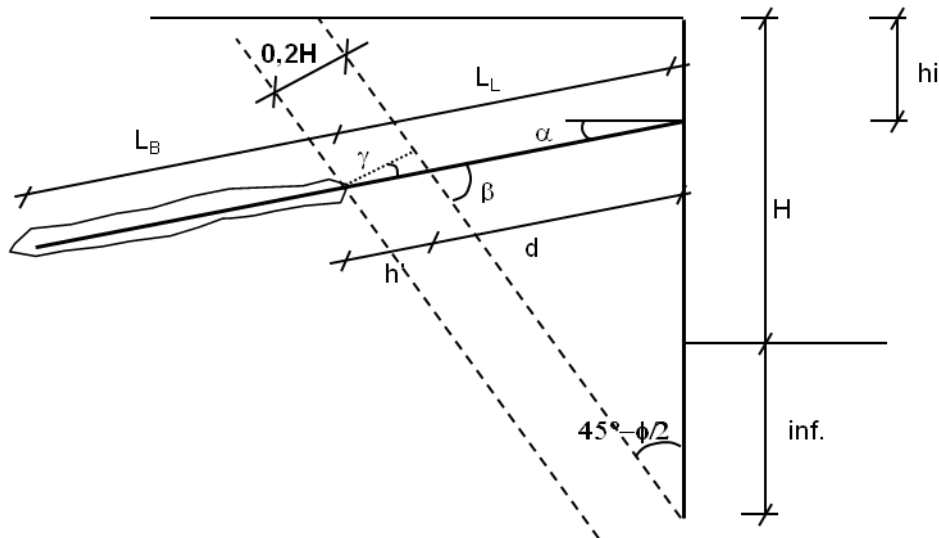


Figura 4: Schema di calcolo della lunghezza libera dei tiranti.

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:

α = 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;

φ = 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.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11.3.4 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 α , 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 ξ_3 e ξ_4 riportati nella tabella 6.6.III delle N.T.C. 2008:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

numero profili di indagine	2
ξ_{a3}	1.75
ξ_{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 γ_{Ra} , come descritto nel capitolo 7, è pari a 1.1 e 1.2, rispettivamente per i tiranti provvisori e per i tiranti permanenti.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

11.4 Verifiche Sezione S1 – 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 _{Ed} [kN·m]	V _{Ed} [kN]
SLE	123.7	55.6	49.5	55.6
Comb1	160.8	180.8	64.3	72.3
Comb2	153.8	148.1	61.5	59.3
Comb EQK - GEO	221.4	197.0	88.6	78.8
Comb EQK - STR	143.9	139.1	57.6	55.6

Tabella 11: Sollecitazioni massime nella paratia in micropali – Sezione S1.

11.5 Verifiche dei micropali

Come riportato nel paragrafo 11.1, la resistenza di calcolo dei micropali $\Phi 193.7/10\text{mm}$, 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 $\Phi 193.7/10\text{mm}$:

Modulo plastico $W_{pl} = 338\text{cm}^3$

Area resistente a taglio $A_v = 36.74\text{cm}^2$

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

Si ricava:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} = 114.21\text{KNm}$$

$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = 717.16\text{KN}$$

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 $M_{Ed} < M_{Rd}$.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11.6 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 _d [kN·m]	V _d [kN]
SLE	1574	356	3936	889
Comb1	2049	463	5123	1158
Comb2	1813	396	4532	989
Comb EQK - STR	1574	394	4510	985
Comb EQK - GEO	1804	356	3936	889

Tabella 12: Sollecitazioni massime nel diaframmi – Sezione S1.

11.6.1 Verifiche allo SLU - Flessione

Si considera un'armatura doppio simmetrica costituita da 18Φ26 disposte su quattro strati (due in zona tesa e due 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

18 ø26 mm posizionati a 10.4 cm da intradosso
 18 ø26 mm posizionati a 20.4 cm da intradosso
 18 ø26 mm posizionati a 99.6 cm da intradosso
 18 ø26 mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale =38226.9 (mm²) a 60.0 cm da intrad.

Caratteristiche Fisico-Elastiche dei materiali

Modulo Elastico acciaio normale = 210000.0 (N/mm²)
 Modulo Elastico calcestruzzo = 31176.9 (N/mm²)
 Resistenza cubica del calcestruzzo: R_{ck} = 30.00 (N/mm²)
 Resistenza cubica iniziale (alla tesatura):R_{ckj} = 30.00 (N/mm²)
 Soglia di snervamento acciaio normale: F_{yk} = 450.00 (N/mm²)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

Ipotesi di calcolo

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_{cyl}/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/mm²)
 Acciaio normale = 391.30 (N/mm²)

Convenzioni di segno

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

Condizione di carico 1

Momento di Progetto $M_d = 5123.0$ (KN.m)
 Sforzo di Progetto $N_d = 0.0$ (KN)

 Distanza asse neutro da lembo compresso = 18.3 (cm)
 Momento di Rottura $M_r = 7266.4$ (KN.m)
 Sforzo di Rottura $N_r = 8.3$ (KN)
 Rottura nel Dominio 3
 Rapporto $M_r/M_d = 1.418$

11.6.2 Verifiche allo SLU – Taglio

Caratteristiche dei materiali:

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

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

Valore di calcolo dello sforzo di taglio agente	$V_{Ed} = 1100.00$ 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	$d = 1000$ mm
-----------------------------	---------------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

Larghezza minima della sezione | $b_w = 2500$ mm

Armatura della sezione in zona tesa:

Diametro ferri longitudinali	$\varnothing = 26$ mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	$n = 36$ --
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	$A_{sI} = 19116$ mm ²
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	$\rho_I = 0.0076$ --

VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	$k = 1.45$ --
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	$v_{min} = 0.30$ N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	$\sigma_{cp} = 0.00$ N/mm ²
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min} = 761.69$ kN
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	$V_{Rd} = 1160.88$ kN

VERIFICA SODDISFATTA:

non occorre armatura trasversale resistente a taglio.

La verifica è soddisfatta senza armatura resistente a taglio.

11.6.3 Verifiche allo SLE

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

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

18 $\varnothing 26$ mm posizionati a 10.4 cm da intradosso
 18 $\varnothing 26$ mm posizionati a 20.4 cm da intradosso
 18 $\varnothing 26$ mm posizionati a 99.6 cm da intradosso
 18 $\varnothing 26$ mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale = 38226.9 (mm²) 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Condizione di carico 1

Momento = 3936.0 (KN.m)
Sforzo normale = 0.0 (KN)

Compressione massima nel calcestruzzo = -7.23 (N/mm²)
Trazione massima nell'acciaio = 237.63 (N/mm²)
Distanza asse neutro da lembo compresso = 34.3 (cm)

Braccio di leva interno = 92.7 (cm)

11.6.4 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

18 ø26 mm posizionati a 10.4 cm da intradosso
18 ø26 mm posizionati a 20.4 cm da intradosso
18 ø26 mm posizionati a 99.6 cm da intradosso
18 ø26 mm posizionati a 109.6 cm da intradosso

Area armatura normale =38226.9 (mm²) 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 = 9.1 cm

Interferro = 14.0 cm

Diametro massimo barre = 26.0 (mm)

Rapporto sforzo normale/momento = 0.0 cm⁻¹

Trazione calcestruzzo di fessurazione (f_{ctm}) = 26.0 kg/cm²

Momento di prima fessurazione ($\sigma = 0.7 \cdot 1.2 \cdot f_{ctm}$) = 1.73E+03 (KN.m)

Momento di fessurazione ($\sigma = f_{ctm}$) = 2.06E+03 (KN.m)

Stadio non fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza asse neutro da lembo teso = 60.0 cm

Altezza del tirante ideale = 38.6 cm

Densità d'armatura del tirante ideale = 1.981 %

Stadio fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza media fra due fessure attigue S_m = 29.9 cm

Momento di fessurazione; Trazione acciaio = 124.4 (N/mm²)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Coeff. K_3 ($= [0.25 \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) / (2 \cdot \sigma_1)]$) = 0.170

Trazione nell'acciaio per il calcolo della fessura = 237.6 (N/mm²)

Ampiezza della fessura ($w = 1.7 \cdot S_m \cdot \sigma_{sm} / E_s$) = 0.2784 - 0.3309 mm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

11.7 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	508	661	571	551	719

Tabella 13: Forze massime nei tiranti – Sezione S1.

11.7.1 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	508	560	OK

Tabella 14: Verifiche tiranti SLE – Sezione S1.

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

11.7.2 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	719	810	OK

Tabella 15: Verifiche tiranti SLU – Sezione S1.

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

11.7.3 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	-2	5.85	10.57	11

Tabella 16: Lunghezza libera dei tiranti - Sezione S1.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11.7.4 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 combinazione¹ (statica e sismica) ed il tiro di collaudo, pari a circa 1.2 volte il tiro in esercizio.

ordine	n° trefoli	Φ_{perf}	L _{fond} m	Verifica allo sfilamento del bulbo			Verifica delle gerarchie		
				T _{Ed} kN	R _{ad min} kN	T _{Ed} < R _{ad min} kN	R _{ak min} kN	F _{yk} kN	R _{ak min} < F _{yk} kN
I	4	140	9	650	727.65	ok	873.18	928.52	ok

Tabella 17: 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.

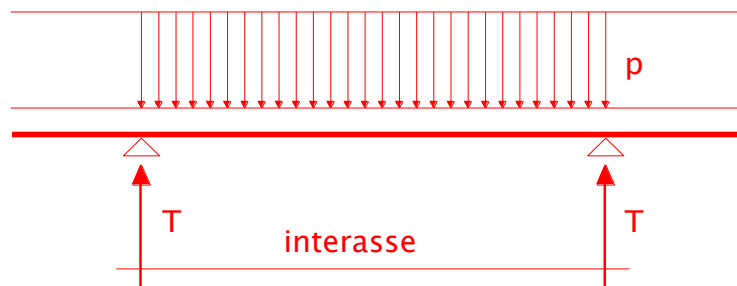
In fase costruttiva andranno eseguiti opportuni campi prova per le verifiche sulla tenuta dei bulbi di ancoraggio.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

11.7.5 Dimensionamento delle travi di ripartizione

Di seguito si riporta la verifica delle travi di contrasto che collegano le teste dei tiranti, costituite da 2 profili UPN200, d'acciaio S355.

Il comportamento globale della trave è schematizzabile come quello di trave pluriappoggiata in corrispondenza delle testate dei tiranti. Si considera quindi un carico uniformemente distribuito sulla trave che equilibra la reazione massima presenti nei tiranti.



Schema di calcolo profili di contrasto

L'entità di tale carico sarà:

$$p = \frac{T_{Ed,max} \cdot \cos \alpha}{int} = \frac{719 \cdot \cos 10}{2} = 354 \frac{kN}{m}$$

dove: $T_{Ed,max}$ = Forza di progetto nei tiranti, nella condizione più sfavorevole, compreso il tiro di collaudo;

int = Interasse dei tiranti;

α = Inclinazione del tirante rispetto all'orizzontale.

Il valore massimo del momento flettente e del taglio nella sezione d'incastro sono pari a:

$$M_{Ed} = \frac{p \cdot int^2}{10} = 141.6 kNm$$

$$V_{Ed} = 0.6 \cdot p \cdot int = 424.8 kN$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

$$M_{Rd} = \frac{2 \cdot W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{Rd} = \frac{2 \cdot A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

Considerando le caratteristiche del profilato HEB160:

$$\text{Modulo plastico } W_{pl} = 228 \text{ cm}^3$$

$$\text{Area dell'anima } A_v = 17.68 \text{ cm}^2$$

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

Si ricava:

$$M_{Rd} = \frac{2 \cdot W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} = 154.17 \text{ KNm}$$

$$V_{Rd} = \frac{2 \cdot A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = 690.22 \text{ KN}$$

L'influenza del taglio, riduce il momento resistente a $M_{Rd,v} = 150.3$.

Le verifiche della sezione risultano soddisfatte in quanto $V_{Ed} < V_{Rd}$ e $M_{Ed} < M_{Rd,v}$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11.8 Verifiche Sezione S2 – 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	1.25	723	941	748	937	1060
II	2.5	472	614	492	605	685
III	2.5	460	598	470	563	622

Tabella 18: Forze massime nei tiranti – Sezione S1.

11.8.1 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	6	723	840	OK
II	4	472	560	OK
III	4	460	560	OK

Tabella 19: Verifiche tiranti SLE – Sezione S1.

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

11.8.2 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	6	1060	1210	OK
II	4	685	807	OK
III	4	622	807	OK

Tabella 20: Verifiche tiranti SLU – Sezione S1.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

11.8.3 Calcolo lunghezza libera

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

ordine	h_{tirante} [m]	$L_{\text{lib-stat}}$ [m]	$L_{\text{lib-sism}}$ [m]	$L_{\text{lib-assunta}}$ [m]
I	-3	8.9	16	16.5
II	-6	7.5	13.6	15.5
III	-9	6.2	11.2	13.5

Tabella 21: Lunghezza libera dei tiranti - Sezione S1.

11.8.4 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 combinazione1 (statica e sismica) ed il tiro di collaudo, pari ad 1.2 volte il tiro in esercizio.

ordine	n° trefoli	Φ_{perf}	L_{fond} m	Verifica allo sfilamento del bulbo			Verifica delle gerarchie		
				T_{Ed} kN	$R_{\text{ad min}}$ kN	$T_{\text{Ed}} < R_{\text{ad min}}$ kN	$R_{\text{ak min}}$ kN	F_{yk} kN	$R_{\text{ak min}} < F_{\text{yk}}$ kN
I	6	160	10,5	937	970,20	ok	1164,24	1392,78	ok
II	4	140	7,5	605	606,37	ok	727,65	928,52	ok
III	4	140	7,5	600	606,37	ok	727,65	928,52	ok

Tabella 22: 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	


12 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12.1 Sezione S1

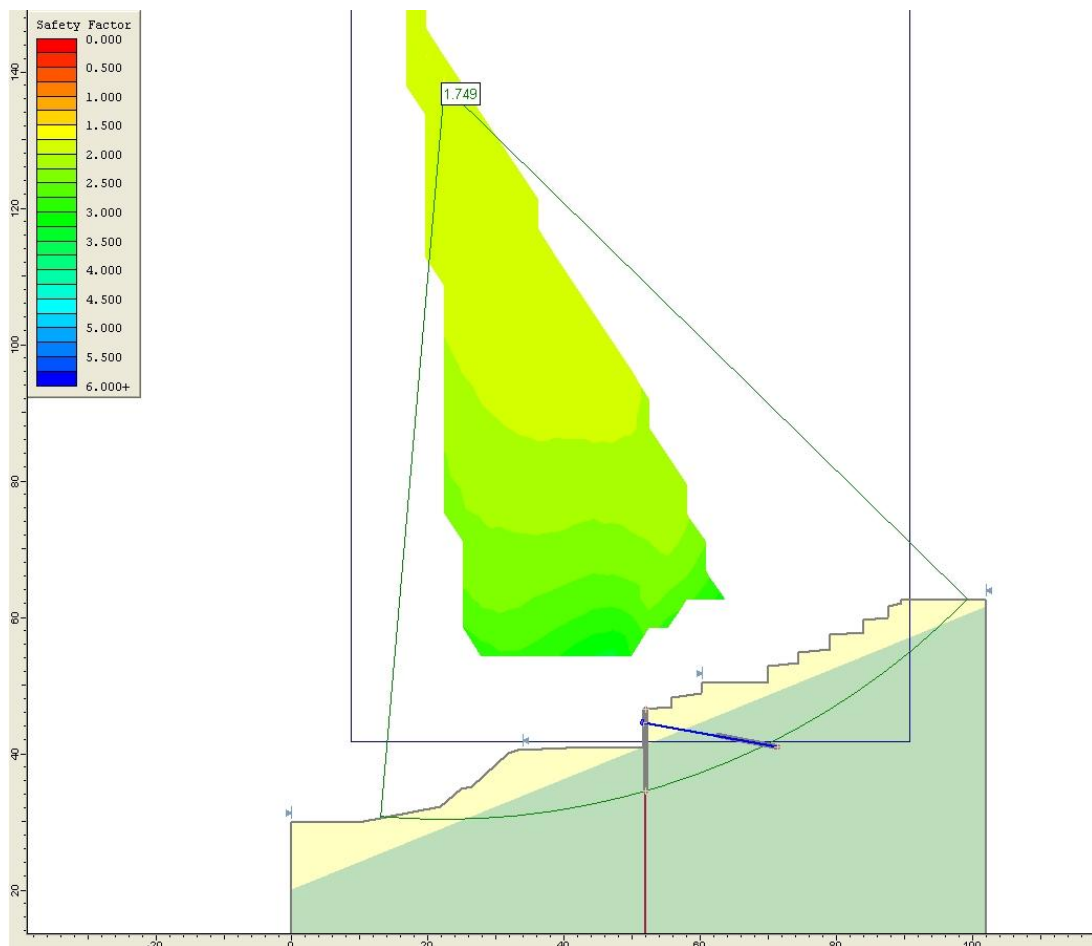


Figura 5: Analisi di stabilità caso statico: FS=1.749

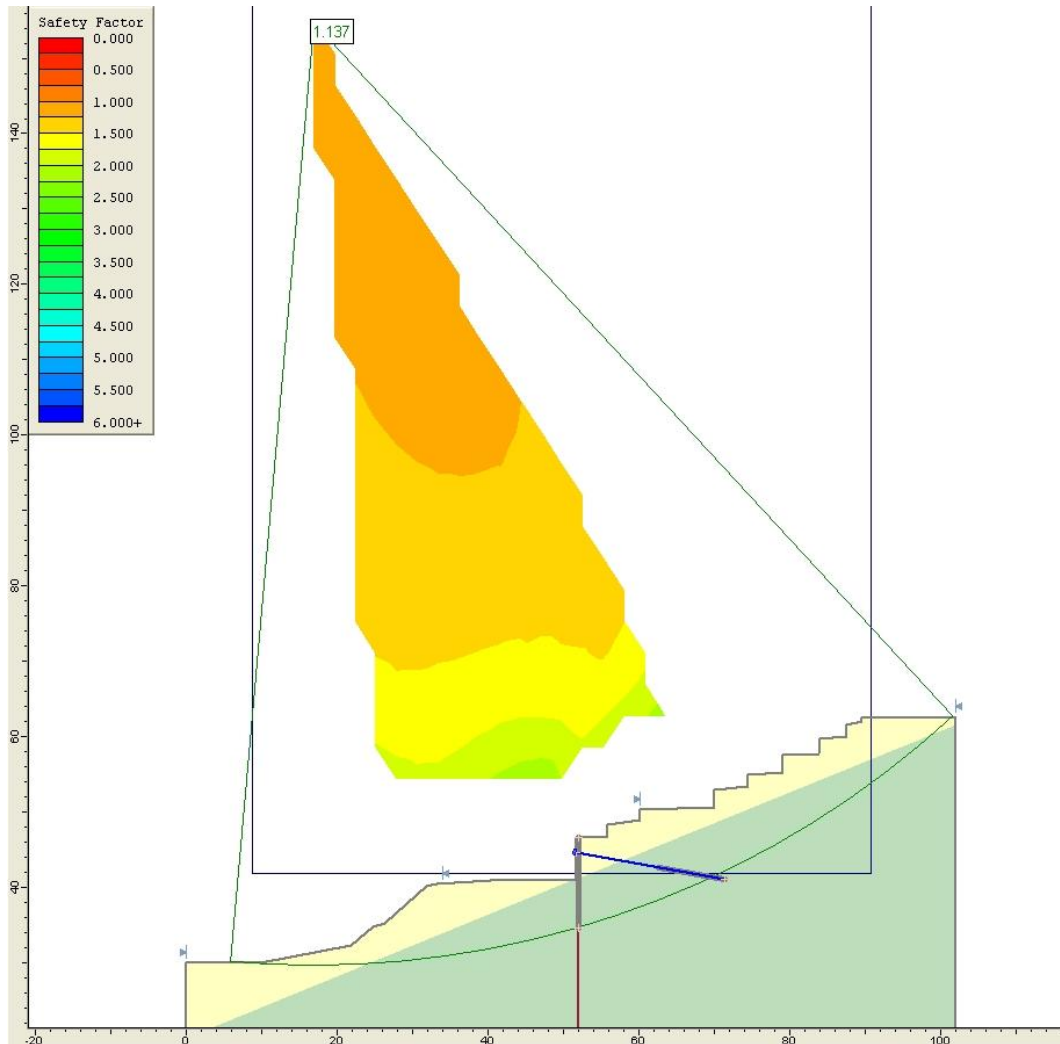




Figura 6: Analisi di stabilità caso sismico: $FS=1.137$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0464_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

12.2 Sezione S2

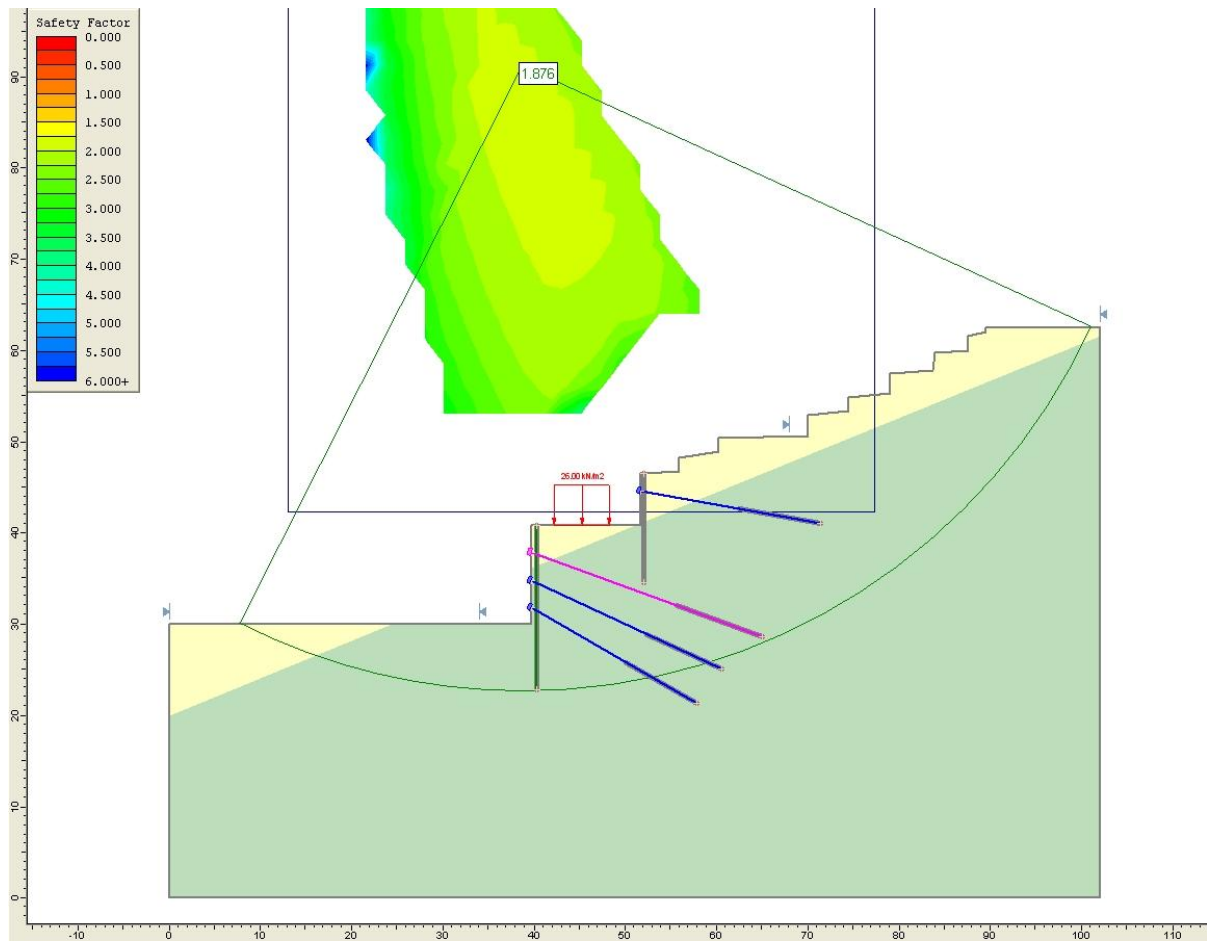


Figura 7: Analisi di stabilità caso statico: FS=1.876

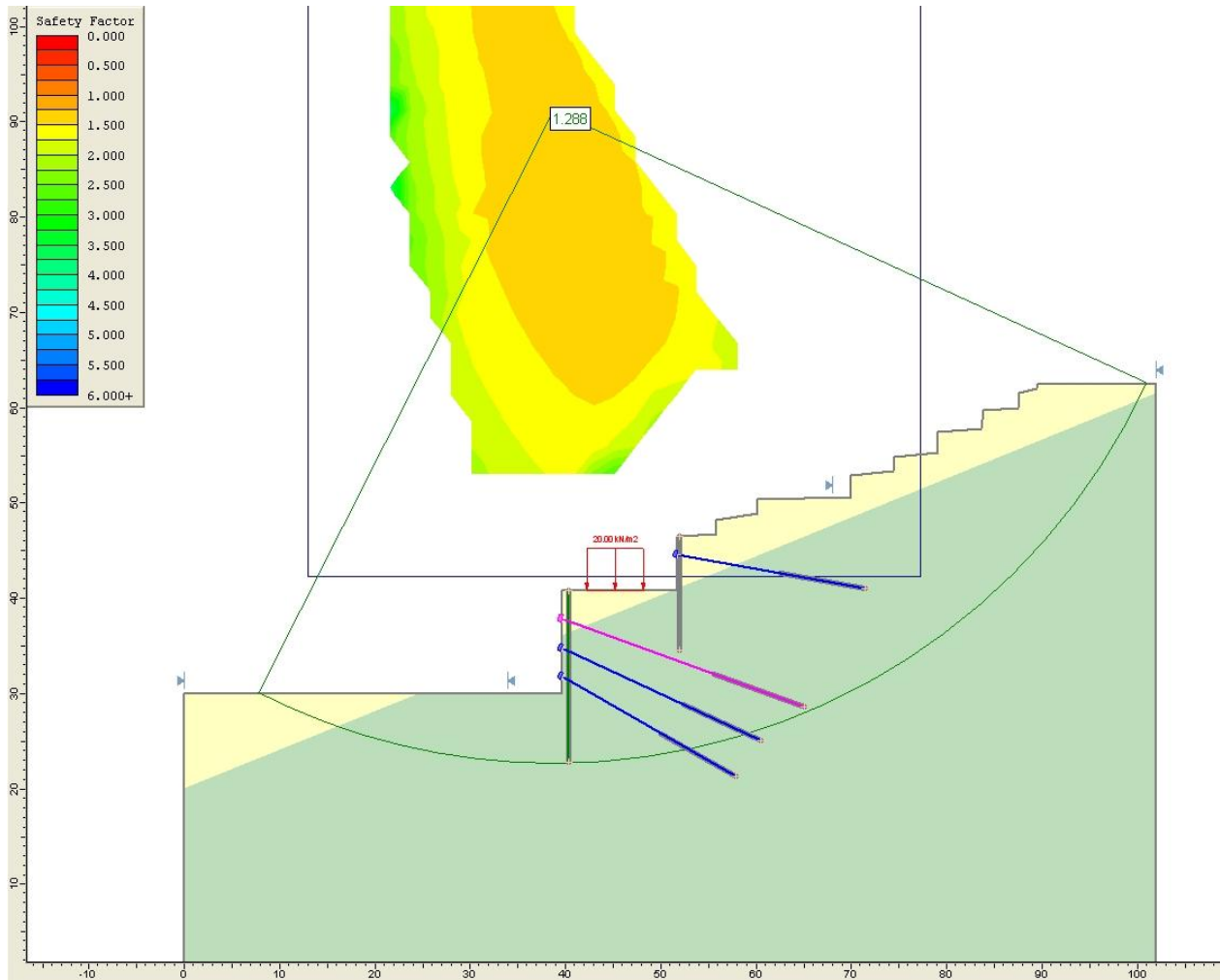


Figura 8: Analisi di stabilità caso sismico: $FS=1.288$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

13 TABULATI DI CALCOLO

13.1 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\44_SICILIA\Paratia 5\04_Lavoro\02_ParatiePlus\S1\S1_Paratia5.DEEP

* Time: 3/2/2011 9:59:24 AM

*1: Define General Calculation Settings

delta 0.225

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 -12 0 1

*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0_L Leftwall -12 0 1 0

soil 0_R Leftwall -12 0 2 180

*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

* BORING Stratigrafia

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

Ldata L1 13.5

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 30000 90000

permeabil 0.1

Endl

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

Ldata L2 -6

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 60000 180000

permeabil 0.1

Endl

*5.1: DEFINE STRUCTURAL MATERIALS

*START GENERAL MATERIALS

* GENERAL CONCRETE MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH²

*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/LENGTH²

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

material STEEL_0_ 206000000

*Steel material: 1 Name= S355, E= 206000MPa

material STEEL_1_ 206000000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 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 Secant Pile Ixx, * with Steel Pipe, use pipe Ixx and concrete effective at: 50%

* Ewall= 206000 MPa, Stiffness Ixx= 2441.6 cm4

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

* Iequivalent= 206000 MPa x 2441.6 cm4 x 1E-08/ (206000 x 1 x 0.4)= 6E-05 (m^4/m)

*Now calculate Equivalent Wall Thickness from Ixx/Length

* Wall thick= (12 x Ixx/L)^(1/3) = (12 x 6E-05)^(1/3) = 0.09014 (m)

BEAM Leftwall_BEAM Leftwall -12 0 STEEL_1_0.090143 00 00

* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

*7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL

*Tieback support at elevation -2 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 m x (11 m + 50 x 9 m/100)] = 1.80343E-05

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_0 Leftwall -2 REB_0_S1 1.80343E-05 250 10 0 0

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

*

* END OF NODE ADDITION

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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= 0.253 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= -12m

* Ax= 0.253g, Az= 0g, BetaWall= 0deg, AlphaSurface= 0deg

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

* Soil is treated as pervious

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

* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.393, Coulomb Ka.coul= 0.238

* Soil type 1, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Ghiaie e sabbie di Mesina, at EL= -6.2m

* Soil is treated as pervious

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

* Mononobe-Okabe Ka.MO= 0.393, Coulomb Ka.coul= 0.238

* TOTAL HORIZONTAL SEISMIC THRUST DUE TO SOIL Feqk= 200.497kN/m

* Soil seismic surcharge at surface EQK.top= 2 x Feqk x / H = 2 x 200.497/12 = 33.416kPa

* Soil seismic surcharge at bottom EQK.bot= 0.6 x Feqk x / H = 2 x 200.497/12 = 1.671kPa

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

* Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=1.11092 kN/m

* seismic inertia EQwl= WL x ax 0.28106 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= 28)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

* KaUH = 0.238 x 0.342/0.238 = 0.342

* 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= 28)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

* KpUH = 4.204 x 15.236 / 4.204 = 15.237

* END LAYER 1 Stage : 0

* LAYER 2 Stage 0

* KaUH= KaHBase x [Coulomb_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

* KaUH = 0.238 x 0.342/0.238 = 0.342

* 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= 28)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>

* KpUH = 4.204 x 15.236 / 4.204 = 15.237

* END LAYER 2 Stage : 0

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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 0.342 Leftwall
change L1 u-kp 15.237 Leftwall
change L2 u-ka 0.342 Leftwall
change L2 u-kp 15.237 Leftwall

*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 0
geom 0 0
water -30 0 -12 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

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

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

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

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 15.236 / 4.204 = 15.237$

* END LAYER 1 Stage : 1

* LAYER 2 Stage 1

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

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

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

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 15.236 / 4.204 = 15.237$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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 -2.5
water -30 0 -12 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

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

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

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

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 15.236 / 4.204 = 15.237$

* END LAYER 1 Stage : 2

* LAYER 2 Stage 2

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

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

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

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 15.236 / 4.204 = 15.237$

* 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 -2.5

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

water -30 0 -12 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 5

step 3 : Stage 5

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

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

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

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

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 15.236 / 4.204 = 15.237$

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 3

geom 0 -6.7

water -30 0 -12 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*END DATA FOR STAGE 3 NAME: Stage 5

*START DATA FOR STAGE: 4 Name: Stage 6

step 4 : Stage 6

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

* $KaUH = KaHBase \times [Coulomb_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KaUH = 0.238 \times 0.342 / 0.238 = 0.342$

* $KpDH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.253g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpDH = 4.204 \times 3.769 / 4.204 = 3.769$

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 28, Ax= 0.253g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 14.918 / 4.204 = 14.918$

*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 14.918 Leftwall

change L1 d-kp 3.769 Leftwall

change L2 u-kp 14.918 Leftwall

change L2 d-kp 3.769 Leftwall

*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4

geom 0 -6.2

water -30 0 -12 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 -0.226 26.6357 0 27.014

dload step Leftwall -0.453 26.2574 -0.226 26.6357

dload step Leftwall -0.679 25.8791 -0.453 26.2574

dload step Leftwall -0.906 25.5008 -0.679 25.8791

dload step Leftwall -1.132 25.1225 -0.906 25.5008

dload step Leftwall -1.358 24.7443 -1.132 25.1225

dload step Leftwall -1.585 24.366 -1.358 24.7443

dload step Leftwall -1.811 23.9877 -1.585 24.366

dload step Leftwall -2 23.6724 -1.811 23.9877

dload step Leftwall -2.264 23.2311 -2 23.6724

dload step Leftwall -2.5 22.837 -2.264 23.2311

dload step Leftwall -2.717 22.4745 -2.5 22.837

dload step Leftwall -2.943 22.0962 -2.717 22.4745

dload step Leftwall -3.17 21.7179 -2.943 22.0962

dload step Leftwall -3.396 21.3396 -3.17 21.7179

dload step Leftwall -3.623 20.9613 -3.396 21.3396

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

dload step Leftwall -3.849 20.583 -3.623 20.9613
dload step Leftwall -4.075 20.2047 -3.849 20.583
dload step Leftwall -4.302 19.8264 -4.075 20.2047
dload step Leftwall -4.528 19.4481 -4.302 19.8264
dload step Leftwall -4.755 19.0698 -4.528 19.4481
dload step Leftwall -4.981 18.6915 -4.755 19.0698
dload step Leftwall -5.208 18.3132 -4.981 18.6915
dload step Leftwall -5.434 17.9349 -5.208 18.3132
dload step Leftwall -5.66 17.5566 -5.434 17.9349
dload step Leftwall -6 16.9892 -5.66 17.5566
dload step Leftwall -6.2 16.655 -6 16.9892
dload step Leftwall -6.34 16.4217 -6.2 16.655
dload step Leftwall -6.566 16.0434 -6.34 16.4217
dload step Leftwall -6.7 15.8196 -6.566 16.0434
dload step Leftwall -7.019 15.2868 -6.7 15.8196
dload step Leftwall -7.245 14.9085 -7.019 15.2868
dload step Leftwall -7.472 14.5302 -7.245 14.9085
dload step Leftwall -7.698 14.1519 -7.472 14.5302
dload step Leftwall -7.925 13.7736 -7.698 14.1519
dload step Leftwall -8.151 13.3953 -7.925 13.7736
dload step Leftwall -8.377 13.0171 -8.151 13.3953
dload step Leftwall -8.604 12.6388 -8.377 13.0171
dload step Leftwall -8.83 12.2605 -8.604 12.6388
dload step Leftwall -9.057 11.8822 -8.83 12.2605
dload step Leftwall -9.283 11.5039 -9.057 11.8822
dload step Leftwall -9.509 11.1256 -9.283 11.5039
dload step Leftwall -9.736 10.7473 -9.509 11.1256
dload step Leftwall -9.962 10.369 -9.736 10.7473
dload step Leftwall -10.189 9.9907 -9.962 10.369
dload step Leftwall -10.415 9.6124 -10.189 9.9907
dload step Leftwall -10.642 9.2341 -10.415 9.6124
dload step Leftwall -10.868 8.8558 -10.642 9.2341
dload step Leftwall -11.094 8.4775 -10.868 8.8558
dload step Leftwall -11.321 8.0992 -11.094 8.4775
dload step Leftwall -11.547 7.7209 -11.321 8.0992
dload step Leftwall -11.774 7.3426 -11.547 7.7209
dload step Leftwall -12 6.9643 -11.774 7.3426

*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 6

set country english
*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

13.2 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\44_SICILIA\Paratia 5\04_Lavoro\02_ParatiePlus\S2\S2_Paratia5.DEEP

* Time: 3/2/2011 12:29:09 PM

*1: Define General Calculation Settings

delta 0.4

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 -18 0 1

*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0_L Leftwall -18 0 1 0

soil 0_R Leftwall -18 0 2 180

*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

* BORING Stratigrafia

*DATA FOR LAYER: 1, SOIL TYPE= 1, Depositi

Ldata L1 0

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.5 1

Young 30000 90000

permeabil 0.0001

Endl

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

Ldata L2 -6

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 60000 180000

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

*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^2

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

material STEEL_0_1 206000000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*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/LENGTH², 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/LENGTH², 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

* 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 (m⁴/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 -18 0 CONC_1_C 1.2 00 00

* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

***7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL**

*Tieback support at elevation -3 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 6-Strands

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

*Stiffness $a/L = (8.386cm^2/10000cm^2 / m^2) / [1.5 m \times (16 m + 50 \times 11 m/100)] = 2.60031E-05$

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_0 Leftwall -3 REB_4_St 2.60031E-05 400 20 0 0

*Tieback support at elevation -7 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 4-Strands

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

*Stiffness $a/L = (5.5906cm^2/10000cm^2 / m^2) / [2.5 m \times (13 m + 50 \times 9 m/100)] = 1.27786E-05$

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_1 Leftwall -7 REB_0_S1 1.27786E-05 180 30 0 0

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

NODE 0 Leftwall -2

NODE 1 Leftwall -6

* 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

* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 5

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

* 9.A 1st wall compute external wall surcharges. Stage 6

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

*Stage 6, Wall 0, SEISMIC $A_x = 0.189 g$, $A_z = 0g$

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

* Ground surface at $EL = 0m$

* Seismic pressures are applied to the wall bottom at $EL = -18m$

* $A_x = 0.189g$, $A_z = 0g$, $BetaWall = 0deg$, $AlphaSurface = 0deg$

* Soil type 1, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Depositi, at $EL = 0m$

* Soil is treated as impervious

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

* Mononobe-Okabe $Ka.MO = 0.347$, Coulomb $Ka.coul = 0.238$

* Soil type 2, sample calculation for Mononobe Okabe, Soil type: Ghiaie e sabbie di Messina, at $EL = -6.4m$

* Soil is treated as pervious

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

* Mononobe-Okabe $Ka.MO = 0.347$, Coulomb $Ka.coul = 0.238$

* TOTAL HORIZONTAL SEISMIC THRUST DUE TO SOIL $Feqk = 317.148kN/m$

* Soil seismic surcharge at surface $EQK.top = 2 \times Feqk \times H = 2 \times 317.148/18 = 35.239kPa$

* Soil seismic surcharge at bottom $EQK.bot = 0.6 \times Feqk \times H = 2 \times 317.148/18 = 1.175kPa$

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=30.54738 kN/m
* seismic inertia EQwl= WL x ax 5.77345 kN/m
* 9.1.1: STRIP SURCHARGE LOADS FOR LEFT WALL
* WARNING: STRIP LOADS MAY BE APPROXIMATE, HORIZONTAL COMPONENTS, FOOTINGS, SURFACE LINE LOADS AND BUILDING LOADS ARE IGNORED
* Stage: 0, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 1, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 2, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 3, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 4, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 5, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

* Stage: 6, examine surcharge load 0 1st point at Elev. 0, x= -6, qx = 0, qz= 20
* 2nd point at Elev. 0, x= -2, qx = 0, qz= 20
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable variable load LF=1
**** END determination of load factors for strip surcharge load 0

STRIP Leftwall 1 1 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 2 2 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 3 3 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 4 4 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 5 5 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 6 6 2 4 0 20 45
STRIP Leftwall 7 7 2 4 0 20 45

* 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

* LAYER 1 Stage 0

* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 1 Stage : 0

* LAYER 2 Stage 0

* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 2 Stage : 0

* 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 0
geom 0 0
water -30 0 -18 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

* Stage: 0, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0

* 2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1

***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

dload step Leftwall -6 72 -2 105

* Stage: 0, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0

* 2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0


* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1

***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

dload step Leftwall -2 105 0 0

*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON LEFT WALL

* END DATA FOR LEFT WALL

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*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

* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 1 Stage : 1

* LAYER 2 Stage 1

* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* 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 -3.5

water -30 0 -18 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

```

* Stage: 1, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
*                               2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

      dload step Leftwall -6 72 -2 105
* Stage: 1, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0
*                               2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

      dload step Leftwall -2 105 0 0
*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
  * KaUH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238
  * 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 [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
  * KpUH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204
  * END LAYER 1 Stage : 2
* LAYER 2 Stage 2
  * KaUH= KaHBase x [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
  * KaUH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238
  * 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 [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
  * KpUH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204
  * END LAYER 2 Stage : 2
* If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.

```

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*END 10.a

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 2
geom 0 -3.5
water -30 0 -18 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
* Stage: 2, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* 2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

dload step Leftwall -6 72 -2 105
* Stage: 2, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0
* 2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

dload step Leftwall -2 105 0 0
*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 3
step 3 : Stage 3

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

* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$

* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<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 [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
* KpUH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 3
geom 0 -7.5
water -30 0 -18 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
* Stage: 3, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
*
*      2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

dload step Leftwall -6 72 -2 105
* Stage: 3, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0
*
*      2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

dload step Leftwall -2 105 0 0
*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 3
*****

*****
*START DATA FOR STAGE: 4 Name: Stage 4
step 4 : Stage 4

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 [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur=
0)]=>

```

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* KaUH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238
* 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 [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
* KpUH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4
geom 0 -7.5
water -30 0 -18 0 0

*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS
ADD SPL_1

*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
* Stage: 4, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* 2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

dload step Leftwall -6 72 -2 105
* Stage: 4, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0
* 2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

dload step Leftwall -2 105 0 0
*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 4

*START DATA FOR STAGE: 5 Name: Stage 9
step 5 : 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

```

* LAYER 1 Stage 5
  * KaUH= KaHBase x [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
* KaUH = 0.238 x 0.238/0.238 = 0.238
* 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 [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]=>
* KpUH = 4.204 x 4.204 /4.204 = 4.204

  *10.1 Generate left wall water elevations for stage 5
  geom 0 -11.7
  water -30 0 -18 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
  * Stage: 5, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
  *           2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0
  * Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
  ***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

  dload step Leftwall -6 72 -2 105
  * Stage: 5, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0
  *           2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0
  * Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1
  ***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

  dload step Leftwall -2 105 0 0
  *13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 5 NAME: Stage 9
*****
*****
*START DATA FOR STAGE: 6 Name: Stage 10
step 6 : Stage 10

setwall Leftwall

* DATA FOR LEFT WALL

```

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

setwall Leftwall

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

* LAYER 1 Stage 6

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

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

* $KpDH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.189g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpDH = 4.204 \times 3.867 / 4.204 = 3.867$

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.189g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 3.867 / 4.204 = 3.867$

*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 3.867 Leftwall

change L1 d-kp 3.867 Leftwall

change L2 u-kp 3.867 Leftwall

change L2 d-kp 3.867 Leftwall

*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 6

geom 0 -11.2

water -30 0 -18 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 -0.4 33.4945 0 33.9644

dload step Leftwall -0.8 33.0247 -0.4 33.4945

dload step Leftwall -1.2 32.5548 -0.8 33.0247

dload step Leftwall -1.6 32.085 -1.2 32.5548

dload step Leftwall -2 31.6151 -1.6 32.085

dload step Leftwall -2.4 31.1453 -2 31.6151

dload step Leftwall -3 30.4405 -2.4 31.1453

dload step Leftwall -3.2 30.2056 -3 30.4405

dload step Leftwall -3.5 29.8532 -3.2 30.2056

dload step Leftwall -4 29.2659 -3.5 29.8532

dload step Leftwall -4.4 28.796 -4 29.2659

dload step Leftwall -4.8 28.3262 -4.4 28.796

dload step Leftwall -5.2 27.8564 -4.8 28.3262

dload step Leftwall -5.6 27.3865 -5.2 27.8564

dload step Leftwall -6 26.9167 -5.6 27.3865

dload step Leftwall -6.4 26.4468 -6 26.9167

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

dload step Leftwall -7 25.742 -6.4 26.4468
dload step Leftwall -7.2 25.5071 -7 25.742
dload step Leftwall -7.5 25.1547 -7.2 25.5071
dload step Leftwall -8 24.5674 -7.5 25.1547
dload step Leftwall -8.4 24.0976 -8 24.5674
dload step Leftwall -8.8 23.6277 -8.4 24.0976
dload step Leftwall -9.2 23.1579 -8.8 23.6277
dload step Leftwall -9.6 22.688 -9.2 23.1579
dload step Leftwall -10 22.2182 -9.6 22.688
dload step Leftwall -10.4 21.7483 -10 22.2182
dload step Leftwall -10.8 21.2785 -10.4 21.7483
dload step Leftwall -11.2 20.8086 -10.8 21.2785
dload step Leftwall -11.7 20.2213 -11.2 20.8086
dload step Leftwall -12 19.8689 -11.7 20.2213
dload step Leftwall -12.4 19.3991 -12 19.8689
dload step Leftwall -12.8 18.9292 -12.4 19.3991
dload step Leftwall -13.2 18.4594 -12.8 18.9292
dload step Leftwall -13.6 17.9895 -13.2 18.4594
dload step Leftwall -14 17.5197 -13.6 17.9895
dload step Leftwall -14.4 17.0498 -14 17.5197
dload step Leftwall -14.8 16.58 -14.4 17.0498
dload step Leftwall -15.2 16.1101 -14.8 16.58
dload step Leftwall -15.6 15.6403 -15.2 16.1101
dload step Leftwall -16 15.1704 -15.6 15.6403
dload step Leftwall -16.4 14.7006 -16 15.1704
dload step Leftwall -16.8 14.2307 -16.4 14.7006
dload step Leftwall -17.2 13.7609 -16.8 14.2307
dload step Leftwall -17.6 13.291 -17.2 13.7609
dload step Leftwall -18 12.8212 -17.6 13.291

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

* Stage: 6, examine surcharge load 1 1st point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0

* 2nd point at Elev. -6, x= 0, qx = 72, qz= 0

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1

***** END determination of load factors for strip surcharge load 1

dload step Leftwall -6 72 -2 105

* Stage: 6, examine surcharge load 2 1st point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 0

* 2nd point at Elev. -2, x= 0, qx = 105, qz= 0

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is pushing to the right. Load is treated as unfavorable permanent load
LF=1

***** END determination of load factors for strip surcharge load 2

dload step Leftwall -2 105 0 0

*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON 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 6 NAME: Stage 10

set country english

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Document Name

File Name: S1_Paratia5statico.sli

Plate Capacity: 800 kN
Bond length: 9.000 m
Bond Strength: 80 kN/m

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
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

Support: Micropali

Micropali
Support Type: Micro-Pile
Force Application: Passive
Out-of-Plane Spacing: 0.4 m
Pile Shear Strength: 720 kN

List of All Coordinates

Material Boundary

0.000	20.025
51.113	40.860

Material Boundary

51.699	41.099
102.000	61.603

External Boundary

102.000	0.000
102.000	61.603
102.000	62.624
89.522	62.517
89.500	62.071
87.584	61.618
87.566	59.980
83.899	59.702
83.880	57.759
79.061	57.489
79.046	55.279
74.480	54.866
74.460	53.376
70.010	52.889
69.985	50.585
60.187	50.370
60.165	48.916
55.850	48.278
55.831	46.801
51.699	46.544
51.699	41.099
51.699	40.860
51.113	40.860
40.292	40.860
33.234	40.483
31.803	40.080
26.324	35.189
24.798	34.834
21.811	32.260
9.753	30.000
0.000	30.000
0.000	20.025
0.000	0.000

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: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Material: Depositi
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 32 degrees
Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina

Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Cohesion: 0 kPa
Friction Angle: 32 degrees
Water Surface: None

Support Properties

Support: 4trefoli

4trefoli
Support Type: Grouted Tieback
Force Application: Active
Out-of-Plane Spacing: 2 m
Tensile Capacity: 800 kN

Support

51.999	46.563
51.999	34.562

Support

51.699	44.544
--------	--------

71.395	41.071
<u>Focus/Block Search Line</u>	
51.999	0.000
51.999	34.562

<u>Search Grid</u>	
8.675	41.848
90.779	41.848
90.779	167.260
8.675	167.260

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

Raw Data for Minimum Circle Results				Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety
8.675	41.848	52.212	-1000.00000	11.412	121.276	95.742	-1000.00000
8.675	46.028	51.695	-1000.00000	11.412	125.456	99.544	-1000.00000
8.675	50.209	51.558	-1000.00000	11.412	129.637	103.375	-1000.00000
8.675	54.389	51.832	-1000.00000	11.412	133.817	107.233	-1000.00000
8.675	58.570	52.440	-1000.00000	11.412	137.997	111.113	-1000.00000
8.675	62.750	53.370	-1000.00000	11.412	142.178	115.015	-1000.00000
8.675	66.930	54.605	-1000.00000	11.412	146.358	118.936	-1000.00000
8.675	71.111	56.682	-1000.00000	11.412	150.539	122.873	-1000.00000
8.675	75.291	59.463	-1000.00000	11.412	154.719	126.827	-1000.00000
8.675	79.472	62.401	-1000.00000	11.412	158.900	130.794	-1000.00000
8.675	83.652	65.474	-1000.00000	11.412	163.080	134.774	-1000.00000
8.675	87.833	68.664	-1000.00000	11.412	167.260	138.766	-1000.00000
8.675	92.013	71.955	-1000.00000	14.148	41.848	46.821	-1000.00000
8.675	96.193	75.335	-1000.00000	14.148	46.028	46.243	-1000.00000
8.675	100.374	78.792	-1000.00000	14.148	50.209	46.081	-1000.00000
8.675	104.554	82.316	-1000.00000	14.148	54.389	46.387	-1000.00000
8.675	108.735	85.898	-1000.00000	14.148	58.570	47.065	-1000.00000
8.675	112.915	89.533	-1000.00000	14.148	62.750	48.099	-1000.00000
8.675	117.095	93.213	-1000.00000	14.148	66.930	49.803	-1000.00000
8.675	121.276	96.934	-1000.00000	14.148	71.111	52.616	-1000.00000
8.675	125.456	100.691	-1000.00000	14.148	75.291	55.601	-1000.00000
8.675	129.637	104.480	-1000.00000	14.148	79.472	58.733	-1000.00000
8.675	133.817	108.298	-1000.00000	14.148	83.652	61.988	-1000.00000
8.675	137.997	112.142	-1000.00000	14.148	87.833	65.348	-1000.00000
8.675	142.178	116.009	-1000.00000	14.148	92.013	68.799	-1000.00000
8.675	146.358	119.897	-1000.00000	14.148	96.193	72.326	-1000.00000
8.675	150.539	123.804	-1000.00000	14.148	100.374	75.920	-1000.00000
8.675	154.719	127.729	-1000.00000	14.148	104.554	79.571	-1000.00000
8.675	158.900	131.669	-1000.00000	14.148	108.735	83.272	-1000.00000
8.675	163.080	135.624	-1000.00000	14.148	112.915	87.016	-1000.00000
8.675	167.260	139.591	-1000.00000	14.148	117.095	90.799	-1000.00000
11.412	41.848	49.514	-1000.00000	14.148	121.276	94.614	-1000.00000
11.412	46.028	48.968	-1000.00000	14.148	125.456	98.460	-1000.00000
11.412	50.209	48.820	-1000.00000	14.148	129.637	102.332	-1000.00000
11.412	54.389	49.109	-1000.00000	14.148	133.817	106.227	-1000.00000
11.412	58.570	49.750	-1000.00000	14.148	137.997	110.143	-1000.00000
11.412	62.750	50.729	-1000.00000	14.148	142.178	114.078	-1000.00000
11.412	66.930	52.027	-1000.00000	14.148	146.358	118.030	-1000.00000
11.412	71.111	54.618	-1000.00000	14.148	150.539	121.997	-1000.00000
11.412	75.291	57.500	-1000.00000	14.148	154.719	125.977	-1000.00000
11.412	79.472	60.533	-1000.00000	14.148	158.900	129.971	-1000.00000
11.412	83.652	63.696	-1000.00000	14.148	163.080	133.976	-1000.00000
11.412	87.833	66.971	-1000.00000	14.148	167.260	137.991	-1000.00000
11.412	92.013	70.341	-1000.00000	16.885	41.848	44.132	-1000.00000
11.412	96.193	73.795	-1000.00000	16.885	46.028	43.519	-1000.00000
11.412	100.374	77.321	-1000.00000	16.885	50.209	43.343	-1000.00000
11.412	104.554	80.909	-1000.00000	16.885	54.389	43.668	-1000.00000
11.412	108.735	84.551	-1000.00000	16.885	58.570	44.388	-1000.00000
11.412	112.915	88.241	-1000.00000	16.885	62.750	45.483	-1000.00000
11.412	117.095	91.973	-1000.00000	16.885	66.930	47.756	-1000.00000
				16.885	71.111	50.683	-1000.00000
				16.885	75.291	53.776	-1000.00000
				16.885	79.472	57.007	-1000.00000

16.885	83.652	60.356	-1000.00000	22.359	96.193	68.536	2.06201		
16.885	87.833	63.802	-1000.00000	22.359	100.374		72.843	2.00733	
16.885	92.013	67.332	-1000.00000	22.359	104.554		77.470	1.96305	
16.885	96.193	70.932	-1000.00000	22.359	108.735		80.270	1.91049	
16.885	100.374		74.593	-1000.00000	22.359	112.915		85.035	1.85899
16.885	104.554		78.306	-1000.00000	22.359	117.095		88.584	1.81821
16.885	108.735		82.064	-1000.00000	22.359	121.276		92.340	1.78975
16.885	112.915		85.861	-1000.00000	22.359	125.456		96.335	1.77078
16.885	117.095		89.692	-1000.00000	22.359	129.637		99.840	1.75834
16.885	121.276		93.553	-1000.00000	22.359	133.817		104.108	1.75127
16.885	125.456		97.441	-1000.00000	22.359	137.997		107.804	1.74923
16.885	129.637		101.351	-1000.00000	22.359	142.178		111.717	1.75059
16.885	133.817		105.283	-1000.00000	22.359	146.358		115.658	-1000.00000
16.885	137.997		109.240	1.78495	22.359	150.539		119.704	-1000.00000
16.885	142.178		113.224	1.76985	22.359	154.719		123.759	-1000.00000
16.885	146.358		117.220	1.76124	22.359	158.900		127.821	-1000.00000
16.885	150.539		121.229	1.75670	22.359	163.080		131.891	-1000.00000
16.885	154.719		125.204	1.75517	22.359	167.260		135.968	-1000.00000
16.885	158.900		129.200	-1000.00000	25.096	41.848	36.111	-1000.00000	
16.885	163.080		133.228	-1000.00000	25.096	46.028	35.359	-1000.00000	
16.885	167.260		137.265	-1000.00000	25.096	50.209	35.128	-1000.00000	
19.622	41.848	41.450	-1000.00000	25.096	54.389	35.530	-1000.00000		
19.622	46.028	40.797	-1000.00000	25.096	58.570	36.410	2.75876		
19.622	50.209	40.604	-1000.00000	25.096	62.750	39.195	2.55171		
19.622	54.389	40.952	-1000.00000	25.096	66.930	42.345	2.41286		
19.622	58.570	41.718	-1000.00000	25.096	71.111	45.661	2.32043		
19.622	62.750	42.928	-1000.00000	25.096	75.291	49.109	2.26086		
19.622	66.930	45.782	-1000.00000	25.096	79.472	53.600	2.23147		
19.622	71.111	48.827	-1000.00000	25.096	83.652	56.629	2.15780		
19.622	75.291	52.030	-1000.00000	25.096	87.833	60.688	2.10016		
19.622	79.472	55.364	-1000.00000	25.096	92.013	65.514	2.05089		
19.622	83.652	58.805	-1000.00000	25.096	96.193	68.665	1.98895		
19.622	87.833	62.338	-1000.00000	25.096	100.374		72.906	1.94056	
19.622	92.013	65.946	-1000.00000	25.096	104.554		76.824	1.89211	
19.622	96.193	69.618	-1000.00000	25.096	108.735		80.769	1.84524	
19.622	100.374		73.344	-1000.00000	25.096	112.915		84.358	1.80978
19.622	104.554		77.118	-1000.00000	25.096	117.095		88.340	1.78562
19.622	108.735		80.931	-113.00000	25.096	121.276		91.953	1.76877
19.622	112.915		84.864	1.93979	25.096	125.456		95.573	1.75816
19.622	117.095		89.030	1.88927	25.096	129.637		99.447	1.75275
19.622	121.276		92.801	1.84040	25.096	133.817		103.425	1.75235
19.622	125.456		96.585	1.80540	25.096	137.997		107.279	1.75546
19.622	129.637		100.547	1.77999	25.096	142.178		110.927	-1000.00000
19.622	133.817		104.527	1.76340	25.096	146.358		114.987	-1000.00000
19.622	137.997		108.522	1.75422	25.096	150.539		119.056	-1000.00000
19.622	142.178		112.531	1.74980	25.096	154.719		123.132	-1000.00000
19.622	146.358		116.497	1.75050	25.096	158.900		127.214	-1000.00000
19.622	150.539		120.424	1.75271	25.096	163.080		131.303	-1000.00000
19.622	154.719		124.442	-1000.00000	25.096	167.260		135.398	-1000.00000
19.622	158.900		128.483	-1000.00000	27.832	41.848	33.458	-1000.00000	
19.622	163.080		132.533	-1000.00000	27.832	46.028	32.644	-1000.00000	
19.622	167.260		136.591	-1000.00000	27.832	50.209	32.391	-114.00000	
22.359	41.848	38.776	-1000.00000	27.832	54.389	32.825	2.88331		
22.359	46.028	38.076	-1000.00000	27.832	58.570	34.646	2.60629		
22.359	50.209	37.866	-1000.00000	27.832	62.750	37.714	2.44689		
22.359	54.389	38.239	-1000.00000	27.832	66.930	40.980	2.34481		
22.359	58.570	39.058	-1000.00000	27.832	71.111	44.399	2.28267		
22.359	62.750	40.903	-1000.00000	27.832	75.291	49.099	2.23898		
22.359	66.930	43.889	-1000.00000	27.832	79.472	52.728	2.16962		
22.359	71.111	47.057	-1000.00000	27.832	83.652	57.006	2.10525		
22.359	75.291	50.400	2.35717	27.832	87.833	60.770	2.04611		
22.359	79.472	53.857	2.29154	27.832	92.013	64.585	1.99197		
22.359	83.652	58.047	2.26201	27.832	96.193	68.443	1.94027		
22.359	87.833	61.065	2.18013	27.832	100.374		72.893	1.88822	
22.359	92.013	64.901	2.12014	27.832	104.554		76.260	1.84482	

27.832	108.735	80.210	1.81139	33.306	121.276	88.868	1.79347
27.832	112.915	83.635	1.78789	33.306	125.456	92.826	1.80350
27.832	117.095	87.086	1.77258	33.306	129.637	96.895	-1000.00000
27.832	121.276	90.926	1.76235	33.306	133.817	101.000	-1000.00000
27.832	125.456	94.998	1.75888	33.306	137.997	105.111	-1000.00000
27.832	129.637	98.656	1.75933	33.306	142.178	109.227	-1000.00000
27.832	133.817	102.481	1.76390	33.306	146.358	113.348	-1000.00000
27.832	137.997	106.221	-1000.00000	33.306	150.539	117.473	-1000.00000
27.832	142.178	110.296	-1000.00000	33.306	154.719	121.602	-1000.00000
27.832	146.358	114.378	-1000.00000	33.306	158.900	125.734	-1000.00000
27.832	150.539	118.467	-1000.00000	33.306	163.080	129.870	-1000.00000
27.832	154.719	122.563	-1000.00000	33.306	167.260	134.008	-1000.00000
27.832	158.900	126.664	-1000.00000	36.043	41.848	25.604	-114.00000
27.832	163.080	130.770	-1000.00000	36.043	46.028	24.531	-114.00000
27.832	167.260	134.881	-1000.00000	36.043	50.209	24.181	-114.00000
30.569	41.848	30.819	-114.00000	36.043	54.389	29.064	2.85579
30.569	46.028	29.934	-114.00000	36.043	58.570	32.260	2.64459
30.569	50.209	29.654	-114.00000	36.043	62.750	37.283	2.51257
30.569	54.389	30.128	2.77778	36.043	66.930	40.742	2.38212
30.569	58.570	33.147	2.56317	36.043	71.111	44.318	2.26960
30.569	62.750	36.348	2.42764	36.043	75.291	47.985	2.17725
30.569	66.930	39.731	2.34519	36.043	79.472	51.725	2.09574
30.569	71.111	45.027	2.28760	36.043	83.652	55.523	2.02831
30.569	75.291	47.747	2.20897	36.043	87.833	59.369	1.97312
30.569	79.472	52.279	2.13506	36.043	92.013	62.045	1.91260
30.569	83.652	56.838	2.06986	36.043	96.193	65.732	1.87511
30.569	87.833	59.818	2.01149	36.043	100.374	69.374	1.85017
30.569	92.013	64.446	1.95503	36.043	104.554	72.424	1.83054
30.569	96.193	68.315	1.90027	36.043	108.735	76.330	1.81549
30.569	100.374	71.467	1.85549	36.043	112.915	80.259	1.81418
30.569	104.554	75.413	1.81990	36.043	117.095	84.209	1.81859
30.569	108.735	78.657	1.79736	36.043	121.276	88.179	1.82717
30.569	112.915	82.456	1.78159	36.043	125.456	92.284	-1000.00000
30.569	117.095	86.182	1.77249	36.043	129.637	96.404	-1000.00000
30.569	121.276	89.943	1.77072	36.043	133.817	100.529	-1000.00000
30.569	125.456	93.735	1.77374	36.043	137.997	104.659	-1000.00000
30.569	129.637	97.508	1.78056	36.043	142.178	108.792	-1000.00000
30.569	133.817	101.542	-1000.00000	36.043	146.358	112.929	-1000.00000
30.569	137.997	105.632	-1000.00000	36.043	150.539	117.069	-1000.00000
30.569	142.178	109.728	-1000.00000	36.043	154.719	121.212	-1000.00000
30.569	146.358	113.831	-1000.00000	36.043	158.900	125.357	-1000.00000
30.569	150.539	117.940	-1000.00000	36.043	163.080	129.504	-1000.00000
30.569	154.719	122.053	-1000.00000	36.043	167.260	133.654	-1000.00000
30.569	158.900	126.170	-1000.00000	38.780	41.848	23.041	-114.00000
30.569	163.080	130.292	-1000.00000	38.780	46.028	21.843	-114.00000
30.569	167.260	134.417	-1000.00000	38.780	50.209	21.446	-114.00000
33.306	41.848	28.199	-114.00000	38.780	54.389	28.226	2.96874
33.306	46.028	27.229	-114.00000	38.780	58.570	33.635	2.73535
33.306	50.209	26.917	-114.00000	38.780	62.750	37.021	2.55080
33.306	54.389	28.823	2.78057	38.780	66.930	40.540	2.39842
33.306	58.570	31.772	2.58036	38.780	71.111	44.161	2.27592
33.306	62.750	35.111	2.46070	38.780	75.291	46.181	2.19400
33.306	66.930	41.084	2.37313	38.780	79.472	51.628	2.11150
33.306	71.111	43.423	2.27595	38.780	83.652	55.447	2.04501
33.306	75.291	48.235	2.18597	38.780	87.833	57.521	1.97375
33.306	79.472	53.042	2.11258	38.780	92.013	61.105	1.92480
33.306	83.652	55.715	2.04391	38.780	96.193	63.887	1.88281
33.306	87.833	59.540	1.98359	38.780	100.374	67.777	1.85550
33.306	92.013	63.408	1.92519	38.780	104.554	71.692	1.84364
33.306	96.193	67.313	1.87864	38.780	108.735	75.632	1.84077
33.306	100.374	70.303	1.84024	38.780	112.915	79.592	1.84377
33.306	104.554	74.052	1.81428	38.780	117.095	83.585	-1000.00000
33.306	108.735	77.740	1.80094	38.780	121.276	87.715	-1000.00000
33.306	112.915	81.468	1.79404	38.780	125.456	91.850	-1000.00000
33.306	117.095	84.928	1.79166	38.780	129.637	95.989	-1000.00000

38.780	133.817	100.131	-1000.00000	44.253	146.358	112.064	-1000.00000
38.780	137.997	104.276	-1000.00000	44.253	150.539	116.235	-1000.00000
38.780	142.178	108.424	-1000.00000	44.253	154.719	120.406	-1000.00000
38.780	146.358	112.575	-1000.00000	44.253	158.900	124.578	-1000.00000
38.780	150.539	116.727	-1000.00000	44.253	163.080	128.751	-1000.00000
38.780	154.719	120.882	-1000.00000	44.253	167.260	132.924	-1000.00000
38.780	158.900	125.038	-1000.00000	46.990	41.848	15.709	-114.00000
38.780	163.080	129.196	-1000.00000	46.990	46.028	14.108	-114.00000
38.780	167.260	133.355	-1000.00000	46.990	50.209	16.429	-114.00000
41.517	41.848	20.524	-114.00000	46.990	54.389	23.699	3.33530
41.517	46.028	19.169	-114.00000	46.990	58.570	27.571	2.94864
41.517	50.209	18.833	-114.00000	46.990	62.750	31.267	2.66776
41.517	54.389	30.144	3.10705	46.990	66.930	34.996	2.46390
41.517	58.570	33.456	2.81831	46.990	71.111	40.644	2.35445
41.517	62.750	36.915	2.59579	46.990	75.291	42.577	2.19381
41.517	66.930	40.486	2.44303	46.990	79.472	46.422	2.09735
41.517	71.111	42.103	2.30865	46.990	83.652	50.299	2.02093
41.517	75.291	45.933	2.21112	46.990	87.833	54.206	1.97477
41.517	79.472	51.117	2.13535	46.990	92.013	58.138	1.95038
41.517	83.652	52.964	2.04770	46.990	96.193	62.095	1.93975
41.517	87.833	55.415	1.96767	46.990	100.374	66.073	1.93867
41.517	92.013	59.284	1.91753	46.990	104.554	70.171	-1000.00000
41.517	96.193	63.182	1.88985	46.990	108.735	74.341	-1000.00000
41.517	100.374	67.107	1.87458	46.990	112.915	78.513	-1000.00000
41.517	104.554	71.055	1.86892	46.990	117.095	82.685	-1000.00000
41.517	108.735	75.024	1.87260	46.990	121.276	86.858	-1000.00000
41.517	112.915	79.051	-1000.00000	46.990	125.456	91.032	-1000.00000
41.517	117.095	83.196	-1000.00000	46.990	129.637	95.206	-1000.00000
41.517	121.276	87.345	-1000.00000	46.990	133.817	99.381	-1000.00000
41.517	125.456	91.496	-1000.00000	46.990	137.997	103.556	-1000.00000
41.517	129.637	95.650	-1000.00000	46.990	142.178	107.732	-1000.00000
41.517	133.817	99.807	-1000.00000	46.990	146.358	111.908	-1000.00000
41.517	137.997	103.965	-1000.00000	46.990	150.539	116.084	-1000.00000
41.517	142.178	108.125	-1000.00000	46.990	154.719	120.261	-1000.00000
41.517	146.358	112.286	-1000.00000	46.990	158.900	124.438	-1000.00000
41.517	150.539	116.449	-1000.00000	46.990	163.080	128.615	-1000.00000
41.517	154.719	120.613	-1000.00000	46.990	167.260	132.792	-1000.00000
41.517	158.900	124.778	-1000.00000	49.727	41.848	15.783	-114.00000
41.517	163.080	128.944	-1000.00000	49.727	46.028	16.663	-114.00000
41.517	167.260	133.111	-1000.00000	49.727	50.209	18.470	-114.00000
44.253	41.848	18.070	-114.00000	49.727	54.389	20.966	2.97911
44.253	46.028	16.515	-114.00000	49.727	58.570	26.946	2.85243
44.253	50.209	17.459	-114.00000	49.727	62.750	30.679	2.60396
44.253	54.389	30.059	3.24959	49.727	66.930	34.448	2.42111
44.253	58.570	30.716	2.90973	49.727	71.111	38.253	2.28648
44.253	62.750	34.397	2.65511	49.727	75.291	42.092	2.17112
44.253	66.930	38.153	2.47603	49.727	79.472	45.962	2.07773
44.253	71.111	39.461	2.33498	49.727	83.652	49.862	2.02213
44.253	75.291	44.991	2.22512	49.727	87.833	53.790	1.99082
44.253	79.472	48.489	2.12877	49.727	92.013	57.743	1.97746
44.253	83.652	50.873	2.02506	49.727	96.193	61.718	1.97612
44.253	87.833	54.748	1.96780	49.727	100.374	65.851	-1000.00000
44.253	92.013	58.653	1.93105	49.727	104.554	70.029	-1000.00000
44.253	96.193	62.584	1.91088	49.727	108.735	74.207	-1000.00000
44.253	100.374	66.538	1.90367	49.727	112.915	78.386	-1000.00000
44.253	104.554	70.514	1.90507	49.727	117.095	82.564	-1000.00000
44.253	108.735	74.576	-1000.00000	49.727	121.276	86.743	-1000.00000
44.253	112.915	78.735	-1000.00000	49.727	125.456	90.922	-1000.00000
44.253	117.095	82.896	-1000.00000	49.727	129.637	95.101	-1000.00000
44.253	121.276	87.059	-1000.00000	49.727	133.817	99.281	-1000.00000
44.253	125.456	91.223	-1000.00000	49.727	137.997	103.460	-1000.00000
44.253	129.637	95.389	-1000.00000	49.727	142.178	107.639	-1000.00000
44.253	133.817	99.556	-1000.00000	49.727	146.358	111.819	-1000.00000
44.253	137.997	103.725	-1000.00000	49.727	150.539	115.999	-1000.00000
44.253	142.178	107.894	-1000.00000	49.727	154.719	120.178	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0464_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

49.727	158.900		124.358	-1000.00000	57.937	41.848	23.974	-114.00000	
49.727	163.080		128.538	-1000.00000	57.937	46.028	24.562	-114.00000	
49.727	167.260		132.717	-1000.00000	57.937	50.209	25.822	-114.00000	
52.464	41.848	18.511	-114.00000		57.937	54.389	27.663	-114.00000	
52.464	46.028	19.267	-114.00000		57.937	58.570	29.978	-114.00000	
52.464	50.209	20.850	-114.00000		57.937	62.750	32.665	2.68367	
52.464	54.389	23.090	-114.00000		57.937	66.930	35.642	2.44344	
52.464	58.570	25.818	2.64724		57.937	71.111	38.840	2.29249	
52.464	62.750	28.895	2.38535		57.937	75.291	42.211	2.19543	
52.464	66.930	34.107	2.37772		57.937	79.472	45.716	2.13799	
52.464	71.111	37.922	2.24837		57.937	83.652	49.448	-1000.00000	
52.464	75.291	41.771	2.13787		57.937	87.833	53.600	-1000.00000	
52.464	79.472	45.653	2.07040		57.937	92.013	57.757	-1000.00000	
52.464	83.652	49.564	2.03467		57.937	96.193	61.916	-1000.00000	
52.464	87.833	53.503	2.01777		57.937	100.374		66.079	-1000.00000
52.464	92.013	57.482	2.01552		57.937	104.554		70.243	-1000.00000
52.464	96.193	61.633	-1000.00000		57.937	108.735		74.409	-1000.00000
52.464	100.374		65.813	-1000.00000	57.937	112.915		78.577	-1000.00000
52.464	104.554		69.993	-1000.00000	57.937	117.095		82.746	-1000.00000
52.464	108.735		74.174	-1000.00000	57.937	121.276		86.916	-1000.00000
52.464	112.915		78.354	-1000.00000	57.937	125.456		91.088	-1000.00000
52.464	117.095		82.534	-1000.00000	57.937	129.637		95.259	-1000.00000
52.464	121.276		86.715	-1000.00000	57.937	133.817		99.432	-1000.00000
52.464	125.456		90.895	-1000.00000	57.937	137.997		103.605	-1000.00000
52.464	129.637		95.075	-1000.00000	57.937	142.178		107.779	-1000.00000
52.464	133.817		99.256	-1000.00000	57.937	146.358		111.953	-1000.00000
52.464	137.997		103.436	-1000.00000	57.937	150.539		116.128	-1000.00000
52.464	142.178		107.616	-1000.00000	57.937	154.719		120.303	-1000.00000
52.464	146.358		111.797	-1000.00000	57.937	158.900		124.479	-1000.00000
52.464	150.539		115.977	-1000.00000	57.937	163.080		128.655	-1000.00000
52.464	154.719		120.158	-1000.00000	57.937	167.260		132.831	-1000.00000
52.464	158.900		124.338	-1000.00000	60.674	41.848	26.707	-114.00000	
52.464	163.080		128.518	-1000.00000	60.674	46.028	27.236	-114.00000	
52.464	167.260		132.699	-1000.00000	60.674	50.209	28.378	-114.00000	
55.201	41.848	21.242	-114.00000		60.674	54.389	30.063	-114.00000	
55.201	46.028	21.904	-114.00000		60.674	58.570	32.205	-114.00000	
55.201	50.209	23.308	-114.00000		60.674	62.750	34.721	2.85623	
55.201	54.389	25.332	-114.00000		60.674	66.930	37.534	2.62602	
55.201	58.570	27.841	2.84697		60.674	71.111	40.584	2.47558	
55.201	62.750	30.716	2.54254		60.674	75.291	43.821	-1000.00000	
55.201	66.930	33.864	2.32639		60.674	79.472	47.207	-1000.00000	
55.201	71.111	37.216	2.16257		60.674	83.652	50.711	-1000.00000	
55.201	75.291	41.617	2.12521		60.674	87.833	54.311	-1000.00000	
55.201	79.472	45.495	2.08156		60.674	92.013	58.102	-1000.00000	
55.201	83.652	49.405	2.06046		60.674	96.193	62.238	-1000.00000	
55.201	87.833	53.366	-1000.00000		60.674	100.374		66.381	-1000.00000
55.201	92.013	57.540	-1000.00000		60.674	104.554		70.527	-1000.00000
55.201	96.193	61.714	-1000.00000		60.674	108.735		74.678	-1000.00000
55.201	100.374		65.889	-1000.00000	60.674	112.915		78.831	-1000.00000
55.201	104.554		70.065	-1000.00000	60.674	117.095		82.988	-1000.00000
55.201	108.735		74.241	-1000.00000	60.674	121.276		87.146	-1000.00000
55.201	112.915		78.418	-1000.00000	60.674	125.456		91.307	-1000.00000
55.201	117.095		82.595	-1000.00000	60.674	129.637		95.469	-1000.00000
55.201	121.276		86.772	-1000.00000	60.674	133.817		99.633	-1000.00000
55.201	125.456		90.950	-1000.00000	60.674	137.997		103.798	-1000.00000
55.201	129.637		95.128	-1000.00000	60.674	142.178		107.965	-1000.00000
55.201	133.817		99.306	-1000.00000	60.674	146.358		112.132	-1000.00000
55.201	137.997		103.485	-1000.00000	60.674	150.539		116.300	-1000.00000
55.201	142.178		107.663	-1000.00000	60.674	154.719		120.469	-1000.00000
55.201	146.358		111.842	-1000.00000	60.674	158.900		124.639	-1000.00000
55.201	150.539		116.020	-1000.00000	60.674	163.080		128.810	-1000.00000
55.201	154.719		120.199	-1000.00000	60.674	167.260		132.981	-1000.00000
55.201	158.900		124.378	-1000.00000	63.411	41.848	29.441	-114.00000	
55.201	163.080		128.557	-1000.00000	63.411	46.028	29.922	-114.00000	
55.201	167.260		132.737	-1000.00000	63.411	50.209	30.965	-114.00000	

63.411	54.389	32.516	-114.00000	68.885	66.930	43.752	-1000.00000
63.411	58.570	34.506	-114.00000	68.885	71.111	46.395	-1000.00000
63.411	62.750	36.865	3.10306	68.885	75.291	49.252	-1000.00000
63.411	66.930	39.526	-1000.00000	68.885	79.472	52.287	-1000.00000
63.411	71.111	42.433	-1000.00000	68.885	83.652	55.471	-1000.00000
63.411	75.291	45.539	-1000.00000	68.885	87.833	58.780	-1000.00000
63.411	79.472	48.805	-1000.00000	68.885	92.013	62.194	-1000.00000
63.411	83.652	52.202	-1000.00000	68.885	96.193	65.697	-1000.00000
63.411	87.833	55.706	-1000.00000	68.885	100.374	69.275	-1000.00000
63.411	92.013	59.297	-1000.00000	68.885	104.554	72.917	-1000.00000
63.411	96.193	62.961	-1000.00000	68.885	108.735	76.614	-1000.00000
63.411	100.374	66.793	-1000.00000	68.885	112.915	80.358	-1000.00000
63.411	104.554	70.916	-1000.00000	68.885	117.095	84.243	-1000.00000
63.411	108.735	75.045	-1000.00000	68.885	121.276	88.342	-1000.00000
63.411	112.915	79.179	-1000.00000	68.885	125.456	92.449	-1000.00000
63.411	117.095	83.318	-1000.00000	68.885	129.637	96.562	-1000.00000
63.411	121.276	87.461	-1000.00000	68.885	133.817	100.681	-1000.00000
63.411	125.456	91.607	-1000.00000	68.885	137.997	104.804	-1000.00000
63.411	129.637	95.757	-1000.00000	68.885	142.178	108.932	-1000.00000
63.411	133.817	99.909	-1000.00000	68.885	146.358	113.064	-1000.00000
63.411	137.997	104.063	-1000.00000	68.885	150.539	117.199	-1000.00000
63.411	142.178	108.219	-1000.00000	68.885	154.719	121.337	-1000.00000
63.411	146.358	112.377	-1000.00000	68.885	158.900	125.478	-1000.00000
63.411	150.539	116.536	-1000.00000	68.885	163.080	129.622	-1000.00000
63.411	154.719	120.697	-1000.00000	68.885	167.260	133.768	-1000.00000
63.411	158.900	124.860	-1000.00000	71.621	41.848	37.645	-1000.00000
63.411	163.080	129.023	-1000.00000	71.621	46.028	38.022	-1000.00000
63.411	167.260	133.188	-1000.00000	71.621	50.209	38.848	-1000.00000
66.148	41.848	32.175	-114.00000	71.621	54.389	40.095	-1000.00000
66.148	46.028	32.616	-114.00000	71.621	58.570	41.726	-1000.00000
66.148	50.209	33.575	-114.00000	71.621	62.750	43.696	-1000.00000
66.148	54.389	35.010	-114.00000	71.621	66.930	45.964	-1000.00000
66.148	58.570	36.866	-1000.00000	71.621	71.111	48.487	-1000.00000
66.148	62.750	39.083	-1000.00000	71.621	75.291	51.227	-1000.00000
66.148	66.930	41.603	-1000.00000	71.621	79.472	54.151	-1000.00000
66.148	71.111	44.374	-1000.00000	71.621	83.652	57.231	-1000.00000
66.148	75.291	47.353	-1000.00000	71.621	87.833	60.444	-1000.00000
66.148	79.472	50.502	-1000.00000	71.621	92.013	63.769	-1000.00000
66.148	83.652	53.792	-1000.00000	71.621	96.193	67.190	-1000.00000
66.148	87.833	57.198	-1000.00000	71.621	100.374	70.692	-1000.00000
66.148	92.013	60.701	-1000.00000	71.621	104.554	74.265	-1000.00000
66.148	96.193	64.285	-1000.00000	71.621	108.735	77.898	-1000.00000
66.148	100.374	67.938	-1000.00000	71.621	112.915	81.584	-1000.00000
66.148	104.554	71.648	-1000.00000	71.621	117.095	85.315	-1000.00000
66.148	108.735	75.510	-1000.00000	71.621	121.276	89.086	-1000.00000
66.148	112.915	79.620	-1000.00000	71.621	125.456	92.988	-1000.00000
66.148	117.095	83.737	-1000.00000	71.621	129.637	97.078	-1000.00000
66.148	121.276	87.860	-1000.00000	71.621	133.817	101.176	-1000.00000
66.148	125.456	91.988	-1000.00000	71.621	137.997	105.280	-1000.00000
66.148	129.637	96.121	-1000.00000	71.621	142.178	109.390	-1000.00000
66.148	133.817	100.258	-1000.00000	71.621	146.358	113.505	-1000.00000
66.148	137.997	104.398	-1000.00000	71.621	150.539	117.625	-1000.00000
66.148	142.178	108.542	-1000.00000	71.621	154.719	121.748	-1000.00000
66.148	146.358	112.688	-1000.00000	71.621	158.900	125.876	-1000.00000
66.148	150.539	116.836	-1000.00000	71.621	163.080	130.007	-1000.00000
66.148	154.719	120.987	-1000.00000	71.621	167.260	134.141	-1000.00000
66.148	158.900	125.140	-1000.00000	74.358	41.848	40.380	-1000.00000
66.148	163.080	129.294	-1000.00000	74.358	46.028	40.732	-1000.00000
66.148	167.260	133.450	-1000.00000	74.358	50.209	41.504	-1000.00000
68.885	41.848	34.910	-103.00000	74.358	54.389	42.674	-1000.00000
68.885	46.028	35.316	-103.00000	74.358	58.570	44.209	-1000.00000
68.885	50.209	36.204	-1000.00000	74.358	62.750	46.074	-1000.00000
68.885	54.389	37.539	-1000.00000	74.358	66.930	48.230	-1000.00000
68.885	58.570	39.276	-1000.00000	74.358	71.111	50.640	-1000.00000
68.885	62.750	41.364	-1000.00000	74.358	75.291	53.269	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev Data
F0 20/06/2011

74.358	79.472	56.087	-1000.00000	79.832	92.013	68.933	-1000.00000
74.358	83.652	59.066	-1000.00000	79.832	96.193	72.109	-1000.00000
74.358	87.833	62.185	-1000.00000	79.832	100.374	75.383	-1000.00000
74.358	92.013	65.421	-1000.00000	79.832	104.554	78.743	-1000.00000
74.358	96.193	68.760	-1000.00000	79.832	108.735	82.178	-1000.00000
74.358	100.374	72.186	-1000.00000	79.832	112.915	85.680	-1000.00000
74.358	104.554	75.688	-1000.00000	79.832	117.095	89.240	-1000.00000
74.358	108.735	79.256	-1000.00000	79.832	121.276	92.852	-1000.00000
74.358	112.915	82.881	-1000.00000	79.832	125.456	96.510	-1000.00000
74.358	117.095	86.556	-1000.00000	79.832	129.637	100.208	-1000.00000
74.358	121.276	90.276	-1000.00000	79.832	133.817	103.943	-1000.00000
74.358	125.456	94.034	-1000.00000	79.832	137.997	107.711	-1000.00000
74.358	129.637	97.826	-1000.00000	79.832	142.178	111.508	-1000.00000
74.358	133.817	101.742	-1000.00000	79.832	146.358	115.332	-1000.00000
74.358	137.997	105.824	-1000.00000	79.832	150.539	119.269	-1000.00000
74.358	142.178	109.914	-1000.00000	79.832	154.719	123.338	-1000.00000
74.358	146.358	114.010	-1000.00000	79.832	158.900	127.414	-1000.00000
74.358	150.539	118.112	-1000.00000	79.832	163.080	131.497	-1000.00000
74.358	154.719	122.219	-1000.00000	79.832	167.260	135.585	-1000.00000
74.358	158.900	126.331	-1000.00000	82.569	41.848	48.587	-1000.00000
74.358	163.080	130.448	-1000.00000	82.569	46.028	48.880	-1000.00000
74.358	167.260	134.568	-1000.00000	82.569	50.209	49.525	-1000.00000
77.095	41.848	43.115	-1000.00000	82.569	54.389	50.509	-1000.00000
77.095	46.028	43.445	-1000.00000	82.569	58.570	51.813	-1000.00000
77.095	50.209	44.170	-1000.00000	82.569	62.750	53.413	-1000.00000
77.095	54.389	45.271	-1000.00000	82.569	66.930	55.283	-1000.00000
77.095	58.570	46.721	-1000.00000	82.569	71.111	57.398	-1000.00000
77.095	62.750	48.489	-1000.00000	82.569	75.291	59.730	-1000.00000
77.095	66.930	50.542	-1000.00000	82.569	79.472	62.256	-1000.00000
77.095	71.111	52.847	-1000.00000	82.569	83.652	64.954	-1000.00000
77.095	75.291	55.371	-1000.00000	82.569	87.833	67.801	-1000.00000
77.095	79.472	58.087	-1000.00000	82.569	92.013	70.782	-1000.00000
77.095	83.652	60.969	-1000.00000	82.569	96.193	73.878	-1000.00000
77.095	87.833	63.995	-1000.00000	82.569	100.374	77.078	-1000.00000
77.095	92.013	67.144	-1000.00000	82.569	104.554	80.367	-1000.00000
77.095	96.193	70.401	-1000.00000	82.569	108.735	83.736	-1000.00000
77.095	100.374	73.751	-1000.00000	82.569	112.915	87.175	-1000.00000
77.095	104.554	77.182	-1000.00000	82.569	117.095	90.676	-1000.00000
77.095	108.735	80.684	-1000.00000	82.569	121.276	94.233	-1000.00000
77.095	112.915	84.248	-1000.00000	82.569	125.456	97.839	-1000.00000
77.095	117.095	87.866	-1000.00000	82.569	129.637	101.489	-1000.00000
77.095	121.276	91.532	-1000.00000	82.569	133.817	105.179	-1000.00000
77.095	125.456	95.240	-1000.00000	82.569	137.997	108.904	-1000.00000
77.095	129.637	98.986	-1000.00000	82.569	142.178	112.661	-1000.00000
77.095	133.817	102.766	-1000.00000	82.569	146.358	116.447	-1000.00000
77.095	137.997	106.575	-1000.00000	82.569	150.539	120.259	-1000.00000
77.095	142.178	110.503	-1000.00000	82.569	154.719	124.095	-1000.00000
77.095	146.358	114.578	-1000.00000	82.569	158.900	128.040	-1000.00000
77.095	150.539	118.660	-1000.00000	82.569	163.080	132.103	-1000.00000
77.095	154.719	122.749	-1000.00000	82.569	167.260	136.174	-1000.00000
77.095	158.900	126.844	-1000.00000	85.305	41.848	51.322	-1000.00000
77.095	163.080	130.945	-1000.00000	85.305	46.028	51.600	-1000.00000
77.095	167.260	135.050	-1000.00000	85.305	50.209	52.212	-1000.00000
79.832	41.848	45.851	-1000.00000	85.305	54.389	53.146	-1000.00000
79.832	46.028	46.161	-1000.00000	85.305	58.570	54.387	-1000.00000
79.832	50.209	46.844	-1000.00000	85.305	62.750	55.913	-1000.00000
79.832	54.389	47.883	-1000.00000	85.305	66.930	57.702	-1000.00000
79.832	58.570	49.257	-1000.00000	85.305	71.111	59.731	-1000.00000
79.832	62.750	50.937	-1000.00000	85.305	75.291	61.976	-1000.00000
79.832	66.930	52.895	-1000.00000	85.305	79.472	64.414	-1000.00000
79.832	71.111	55.101	-1000.00000	85.305	83.652	67.025	-1000.00000
79.832	75.291	57.527	-1000.00000	85.305	87.833	69.788	-1000.00000
79.832	79.472	60.146	-1000.00000	85.305	92.013	72.687	-1000.00000
79.832	83.652	62.933	-1000.00000	85.305	96.193	75.706	-1000.00000
79.832	87.833	65.869	-1000.00000	85.305	100.374	78.831	-1000.00000

85.305	104.554	82.050	-1000.00000	88.042	137.997	111.453	-1000.00000
85.305	108.735	85.352	-1000.00000	88.042	142.178	115.127	-1000.00000
85.305	112.915	88.729	-1000.00000	88.042	146.358	118.834	-1000.00000
85.305	117.095	92.171	-1000.00000	88.042	150.539	122.572	-1000.00000
85.305	121.276	95.672	-1000.00000	88.042	154.719	126.338	-1000.00000
85.305	125.456	99.226	-1000.00000	88.042	158.900	130.128	-1000.00000
85.305	129.637	102.827	-1000.00000	88.042	163.080	133.943	-1000.00000
85.305	133.817	106.470	-1000.00000	88.042	167.260	137.778	-1000.00000
85.305	137.997	110.152	-1000.00000	90.779	41.848	56.794	-1000.00000
85.305	142.178	113.868	-1000.00000	90.779	46.028	57.045	-1000.00000
85.305	146.358	117.615	-1000.00000	90.779	50.209	57.599	-1000.00000
85.305	150.539	121.390	-1000.00000	90.779	54.389	58.448	-1000.00000
85.305	154.719	125.191	-1000.00000	90.779	58.570	59.578	-1000.00000
85.305	158.900	129.016	-1000.00000	90.779	62.750	60.974	-1000.00000
85.305	163.080	132.862	-1000.00000	90.779	66.930	62.619	-1000.00000
85.305	167.260	136.814	-1000.00000	90.779	71.111	64.494	-1000.00000
88.042	41.848	54.058	-1000.00000	90.779	75.291	66.578	-1000.00000
88.042	46.028	54.322	-1000.00000	90.779	79.472	68.854	-1000.00000
88.042	50.209	54.903	-1000.00000	90.779	83.652	71.302	-1000.00000
88.042	54.389	55.793	-1000.00000	90.779	87.833	73.905	-1000.00000
88.042	58.570	56.976	-1000.00000	90.779	92.013	76.649	-1000.00000
88.042	62.750	58.434	-1000.00000	90.779	96.193	79.517	-1000.00000
88.042	66.930	60.149	-1000.00000	90.779	100.374	82.498	-1000.00000
88.042	71.111	62.098	-1000.00000	90.779	104.554	85.579	-1000.00000
88.042	75.291	64.260	-1000.00000	90.779	108.735	88.750	-1000.00000
88.042	79.472	66.615	-1000.00000	90.779	112.915	92.002	-1000.00000
88.042	83.652	69.142	-1000.00000	90.779	117.095	95.326	-1000.00000
88.042	87.833	71.824	-1000.00000	90.779	121.276	98.716	-1000.00000
88.042	92.013	74.644	-1000.00000	90.779	125.456	102.164	-1000.00000
88.042	96.193	77.587	-1000.00000	90.779	129.637	105.665	-1000.00000
88.042	100.374	80.639	-1000.00000	90.779	133.817	109.213	-1000.00000
88.042	104.554	83.788	-1000.00000	90.779	137.997	112.805	-1000.00000
88.042	108.735	87.025	-1000.00000	90.779	142.178	116.436	-1000.00000
88.042	112.915	90.339	-1000.00000	90.779	146.358	120.103	-1000.00000
88.042	117.095	93.722	-1000.00000	90.779	150.539	123.803	-1000.00000
88.042	121.276	97.167	-1000.00000	90.779	154.719	127.532	-1000.00000
88.042	125.456	100.668	-1000.00000	90.779	158.900	131.289	-1000.00000
88.042	129.637	104.219	-1000.00000	90.779	163.080	135.070	-1000.00000
88.042	133.817	107.816	-1000.00000	90.779	167.260	138.874	-1000.00000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>	

13.5 Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica

Document Name

File Name: S1_Paratia5sismico.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Failure Direction: Right to Left
 Units of Measurement: SI Units
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
 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: Invalid Surfaces
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.161
 Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.08

Material Properties

Material: Depositi
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Support Properties

Support: 4trefoli

4trefoli

Support Type: Grouted Tieback
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 2 m
 Tensile Capacity: 800 kN
 Plate Capacity: 800 kN
 Bond length: 9.000 m
 Bond Strength: 80 kN/m

Support: Micropali

Micropali
 Support Type: Micro-Pile
 Force Application: Passive
 Out-of-Plane Spacing: 0.4 m
 Pile Shear Strength: 720 kN

List of All Coordinates

Material Boundary

0.000	20.025
51.113	40.860

Material Boundary

51.699	41.099
102.000	61.603

External Boundary

102.000	0.000
102.000	61.603
102.000	62.624
89.522	62.517
89.500	62.071
87.584	61.618
87.566	59.980
83.899	59.702
83.880	57.759
79.061	57.489
79.046	55.279
74.480	54.866
74.460	53.376
70.010	52.889
69.985	50.585
60.187	50.370
60.165	48.916
55.850	48.278
55.831	46.801
51.699	46.544
51.699	41.099
51.699	40.860
51.113	40.860
40.292	40.860
33.234	40.483
31.803	40.080
26.324	35.189
24.798	34.834
21.811	32.260
9.753	30.000
0.000	30.000
0.000	20.025
0.000	0.000

Support

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

51.999	46.563	51.999	0.000
51.999	34.562	51.999	34.562
<u>Support</u>		<u>Search Grid</u>	
51.699	44.544	8.675	41.848
71.395	41.071	90.779	41.848
		90.779	167.260
<u>Focus/Block Search Line</u>		8.675	167.260

13.6 Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica

Raw Data for Minimum Circle Results						
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety			
8.675	41.848	52.212	-1000.00000	11.412	108.735	84.551 -1000.00000
8.675	46.028	51.695	-1000.00000	11.412	112.915	88.241 -1000.00000
8.675	50.209	51.558	-1000.00000	11.412	117.095	91.973 -1000.00000
8.675	54.389	51.832	-1000.00000	11.412	121.276	95.742 -1000.00000
8.675	58.570	52.440	-1000.00000	11.412	125.456	99.544 -1000.00000
8.675	62.750	53.370	-1000.00000	11.412	129.637	103.375 -1000.00000
8.675	66.930	54.605	-1000.00000	11.412	133.817	107.233 -1000.00000
8.675	71.111	56.682	-1000.00000	11.412	137.997	111.113 -1000.00000
8.675	75.291	59.463	-1000.00000	11.412	142.178	115.015 -1000.00000
8.675	79.472	62.401	-1000.00000	11.412	146.358	118.936 -1000.00000
8.675	83.652	65.474	-1000.00000	11.412	150.539	122.873 -1000.00000
8.675	87.833	68.664	-1000.00000	11.412	154.719	126.827 -1000.00000
8.675	92.013	71.955	-1000.00000	11.412	158.900	130.794 -1000.00000
8.675	96.193	75.335	-1000.00000	11.412	163.080	134.774 -1000.00000
8.675	100.374	78.792	-1000.00000	11.412	167.260	138.766 -1000.00000
8.675	104.554	82.316	-1000.00000	14.148	41.848	46.821 -1000.00000
8.675	108.735	85.898	-1000.00000	14.148	46.028	46.243 -1000.00000
8.675	112.915	89.533	-1000.00000	14.148	50.209	46.081 -1000.00000
8.675	117.095	93.213	-1000.00000	14.148	54.389	46.387 -1000.00000
8.675	121.276	96.934	-1000.00000	14.148	58.570	47.065 -1000.00000
8.675	125.456	100.691	-1000.00000	14.148	62.750	48.099 -1000.00000
8.675	129.637	104.480	-1000.00000	14.148	66.930	49.803 -1000.00000
8.675	133.817	108.298	-1000.00000	14.148	71.111	52.616 -1000.00000
8.675	137.997	112.142	-1000.00000	14.148	75.291	55.601 -1000.00000
8.675	142.178	116.009	-1000.00000	14.148	79.472	58.733 -1000.00000
8.675	146.358	119.897	-1000.00000	14.148	83.652	61.988 -1000.00000
8.675	150.539	123.804	-1000.00000	14.148	87.833	65.348 -1000.00000
8.675	154.719	127.729	-1000.00000	14.148	92.013	68.799 -1000.00000
8.675	158.900	131.669	-1000.00000	14.148	96.193	72.326 -1000.00000
8.675	163.080	135.624	-1000.00000	14.148	100.374	75.920 -1000.00000
8.675	167.260	139.591	-1000.00000	14.148	104.554	79.571 -1000.00000
11.412	41.848	49.514	-1000.00000	14.148	108.735	83.272 -1000.00000
11.412	46.028	48.968	-1000.00000	14.148	112.915	87.016 -1000.00000
11.412	50.209	48.820	-1000.00000	14.148	117.095	90.799 -1000.00000
11.412	54.389	49.109	-1000.00000	14.148	121.276	94.614 -1000.00000
11.412	58.570	49.750	-1000.00000	14.148	125.456	98.460 -1000.00000
11.412	62.750	50.729	-1000.00000	14.148	129.637	102.332 -1000.00000
11.412	66.930	52.027	-1000.00000	14.148	133.817	106.227 -1000.00000
11.412	71.111	54.618	-1000.00000	14.148	137.997	110.143 -1000.00000
11.412	75.291	57.500	-1000.00000	14.148	142.178	114.078 -1000.00000
11.412	79.472	60.533	-1000.00000	14.148	146.358	118.030 -1000.00000
11.412	83.652	63.696	-1000.00000	14.148	150.539	121.997 -1000.00000
11.412	87.833	66.971	-1000.00000	14.148	154.719	125.977 -1000.00000
11.412	92.013	70.341	-1000.00000	14.148	158.900	129.971 -1000.00000
11.412	96.193	73.795	-1000.00000	14.148	163.080	133.976 -1000.00000
11.412	100.374	77.321	-1000.00000	14.148	167.260	137.991 -1000.00000
11.412	104.554	80.909	-1000.00000	16.885	41.848	44.132 -1000.00000
				16.885	46.028	43.519 -1000.00000
				16.885	50.209	43.343 -1000.00000
				16.885	54.389	43.668 -1000.00000

16.885	58.570	44.388	-1000.00000		22.359	71.111	47.057	-1000.00000	
16.885	62.750	45.483	-1000.00000		22.359	75.291	50.400	1.49433	
16.885	66.930	47.756	-1000.00000		22.359	79.472	53.857	1.45196	
16.885	71.111	50.683	-1000.00000		22.359	83.652	58.047	1.43182	
16.885	75.291	53.776	-1000.00000		22.359	87.833	61.065	1.38278	
16.885	79.472	57.007	-1000.00000		22.359	92.013	64.901	1.34907	
16.885	83.652	60.356	-1000.00000		22.359	96.193	68.536	1.31596	
16.885	87.833	63.802	-1000.00000		22.359	100.374	72.511	1.28723	
16.885	92.013	67.332	-1000.00000		22.359	104.554	77.470	1.26625	
16.885	96.193	70.932	-1000.00000		22.359	108.735	80.270	1.23376	
16.885	100.374	74.593	-1000.00000		22.359	112.915	84.614	1.20836	
16.885	104.554	78.306	-1000.00000		22.359	117.095	88.362	1.18475	
16.885	108.735	82.064	-1000.00000		22.359	121.276	92.340	1.16852	
16.885	112.915	85.861	-1000.00000		22.359	125.456	96.092	1.15693	
16.885	117.095	89.692	-1000.00000		22.359	129.637	99.840	1.14811	
16.885	121.276	93.553	-1000.00000		22.359	133.817	103.847	1.14284	
16.885	125.456	97.441	-1000.00000		22.359	137.997	107.804	1.14008	
16.885	129.637	101.351	-1000.00000		22.359	142.178	111.717	1.13899	
16.885	133.817	105.283	-1000.00000		22.359	146.358	115.658	-1000.00000	
16.885	137.997	109.240	1.15746		22.359	150.539	119.704	-1000.00000	
16.885	142.178	113.224	1.14837		22.359	154.719	123.759	-1000.00000	
16.885	146.358	117.220	1.14266		22.359	158.900	127.821	-1000.00000	
16.885	150.539	121.229	1.13898		22.359	163.080	131.891	-1000.00000	
16.885	154.719	125.204	1.13674		22.359	167.260	135.968	-1000.00000	
16.885	158.900	129.200	-1000.00000		25.096	41.848	36.111	-1000.00000	
16.885	163.080	133.228	-1000.00000		25.096	46.028	35.359	-1000.00000	
16.885	167.260	137.265	-1000.00000		25.096	50.209	35.128	-1000.00000	
19.622	41.848	41.450	-1000.00000		25.096	54.389	35.530	-1000.00000	
19.622	46.028	40.797	-1000.00000		25.096	58.570	36.410	1.76260	
19.622	50.209	40.604	-1000.00000		25.096	62.750	39.195	1.63698	
19.622	54.389	40.952	-1000.00000		25.096	66.930	42.345	1.55061	
19.622	58.570	41.718	-1000.00000		25.096	71.111	45.661	1.49019	
19.622	62.750	42.928	-1000.00000		25.096	75.291	49.109	1.44840	
19.622	66.930	45.782	-1000.00000		25.096	79.472	53.600	1.42824	
19.622	71.111	48.827	-1000.00000		25.096	83.652	56.304	1.38057	
19.622	75.291	52.030	-1000.00000		25.096	87.833	60.351	1.34681	
19.622	79.472	55.364	-1000.00000		25.096	92.013	63.784	1.31726	
19.622	83.652	58.805	-1000.00000		25.096	96.193	68.310	1.28536	
19.622	87.833	62.338	-1000.00000		25.096	100.374	72.906	1.26022	
19.622	92.013	65.946	-1000.00000		25.096	104.554	76.824	1.23337	
19.622	96.193	69.618	-1000.00000		25.096	108.735	80.395	1.20593	
19.622	100.374	73.344	-1000.00000		25.096	112.915	83.979	1.18551	
19.622	104.554	77.118	-1000.00000		25.096	117.095	87.574	1.17017	
19.622	108.735	80.931	-113.00000		25.096	121.276	91.565	1.15879	
19.622	112.915	84.821	1.24423		25.096	125.456	95.183	1.15102	
19.622	117.095	88.967	1.21868		25.096	129.637	99.127	1.14598	
19.622	121.276	92.641	1.19172		25.096	133.817	103.032	1.14385	
19.622	125.456	96.585	1.17267		25.096	137.997	107.038	1.14351	
19.622	129.637	100.547	1.15837		25.096	142.178	110.927	-1000.00000	
19.622	133.817	104.527	1.14850		25.096	146.358	114.987	-1000.00000	
19.622	137.997	108.522	1.14228		25.096	150.539	119.056	-1000.00000	
19.622	142.178	112.531	1.13853		25.096	154.719	123.132	-1000.00000	
19.622	146.358	116.497	1.13736		25.096	158.900	127.214	-1000.00000	
19.622	150.539	120.424	1.13685		25.096	163.080	131.303	-1000.00000	
19.622	154.719	124.442	-1000.00000		25.096	167.260	135.398	-1000.00000	
19.622	158.900	128.483	-1000.00000		27.832	41.848	33.458	-1000.00000	
19.622	163.080	132.533	-1000.00000		27.832	46.028	32.644	-1000.00000	
19.622	167.260	136.591	-1000.00000		27.832	50.209	32.391	-114.00000	
22.359	41.848	38.776	-1000.00000		27.832	54.389	32.825	1.86967	
22.359	46.028	38.076	-1000.00000		27.832	58.570	34.646	1.69025	
22.359	50.209	37.866	-1000.00000		27.832	62.750	37.714	1.58795	
22.359	54.389	38.239	-1000.00000		27.832	66.930	40.980	1.51858	
22.359	58.570	39.058	-1000.00000		27.832	71.111	44.399	1.47237	
22.359	62.750	40.903	-1000.00000		27.832	75.291	49.099	1.44425	
22.359	66.930	43.889	-1000.00000		27.832	79.472	52.152	1.39799	

PARATIA SVINCOLO CURCURI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

27.832	83.652	56.434	1.36121		33.306	96.193	66.343	1.24067	
27.832	87.833	60.770	1.32821		33.306	100.374		70.303	1.21528
27.832	92.013	64.020	1.29434		33.306	104.554		74.052	1.19730
27.832	96.193	68.443	1.26636		33.306	108.735		77.740	1.18649
27.832	100.374		72.336	1.23858	33.306	112.915		81.468	1.17935
27.832	104.554		75.707	1.21247	33.306	117.095		84.928	1.17403
27.832	108.735		79.660	1.19038	33.306	121.276		88.868	1.17219
27.832	112.915		83.088	1.17527	33.306	125.456		92.826	1.17471
27.832	117.095		87.086	1.16423	33.306	129.637		96.895	-1000.00000
27.832	121.276		90.926	1.15639	33.306	133.817		101.000	-1000.00000
27.832	125.456		94.682	1.15203	33.306	137.997		105.111	-1000.00000
27.832	129.637		98.470	1.14999	33.306	142.178		109.227	-1000.00000
27.832	133.817		102.481	1.14994	33.306	146.358		113.348	-1000.00000
27.832	137.997		106.221	-1000.00000	33.306	150.539		117.473	-1000.00000
27.832	142.178		110.296	-1000.00000	33.306	154.719		121.602	-1000.00000
27.832	146.358		114.378	-1000.00000	33.306	158.900		125.734	-1000.00000
27.832	150.539		118.467	-1000.00000	33.306	163.080		129.870	-1000.00000
27.832	154.719		122.563	-1000.00000	33.306	167.260		134.008	-1000.00000
27.832	158.900		126.664	-1000.00000	36.043	41.848	25.604	-114.00000	
27.832	163.080		130.770	-1000.00000	36.043	46.028	24.531	-114.00000	
27.832	167.260		134.881	-1000.00000	36.043	50.209	24.181	-114.00000	
30.569	41.848	30.819	-114.00000		36.043	54.389	27.257	1.87081	
30.569	46.028	29.934	-114.00000		36.043	58.570	30.543	1.73527	
30.569	50.209	29.654	-114.00000		36.043	62.750	34.021	1.64091	
30.569	54.389	30.128	1.80956		36.043	66.930	39.191	1.55370	
30.569	58.570	33.147	1.67249		36.043	71.111	42.839	1.48728	
30.569	62.750	36.348	1.58066		36.043	75.291	47.985	1.43172	
30.569	66.930	39.731	1.52003		36.043	79.472	50.370	1.38012	
30.569	71.111	43.254	1.47639		36.043	83.652	55.523	1.33910	
30.569	75.291	47.747	1.42930		36.043	87.833	59.369	1.30547	
30.569	79.472	51.439	1.38715		36.043	92.013	62.045	1.26373	
30.569	83.652	56.838	1.35218		36.043	96.193	65.732	1.23971	
30.569	87.833	59.818	1.31264		36.043	100.374		68.546	1.22156
30.569	92.013	63.664	1.28035		36.043	104.554		72.424	1.20449
30.569	96.193	67.549	1.25138		36.043	108.735		76.330	1.19319
30.569	100.374		71.467	1.22239	36.043	112.915		80.259	1.18937
30.569	104.554		74.675	1.20049	36.043	117.095		84.209	1.18856
30.569	108.735		78.657	1.18381	36.043	121.276		88.179	1.18995
30.569	112.915		82.456	1.17251	36.043	125.456		92.284	-1000.00000
30.569	117.095		86.182	1.16463	36.043	129.637		96.404	-1000.00000
30.569	121.276		89.943	1.16079	36.043	133.817		100.529	-1000.00000
30.569	125.456		93.735	1.15956	36.043	137.997		104.659	-1000.00000
30.569	129.637		97.508	1.16029	36.043	142.178		108.792	-1000.00000
30.569	133.817		101.542	-1000.00000	36.043	146.358		112.929	-1000.00000
30.569	137.997		105.632	-1000.00000	36.043	150.539		117.069	-1000.00000
30.569	142.178		109.728	-1000.00000	36.043	154.719		121.212	-1000.00000
30.569	146.358		113.831	-1000.00000	36.043	158.900		125.357	-1000.00000
30.569	150.539		117.940	-1000.00000	36.043	163.080		129.504	-1000.00000
30.569	154.719		122.053	-1000.00000	36.043	167.260		133.654	-1000.00000
30.569	158.900		126.170	-1000.00000	38.780	41.848	23.041	-114.00000	
30.569	163.080		130.292	-1000.00000	38.780	46.028	21.843	-114.00000	
30.569	167.260		134.417	-1000.00000	38.780	50.209	21.446	-114.00000	
33.306	41.848	28.199	-114.00000		38.780	54.389	28.226	1.94966	
33.306	46.028	27.229	-114.00000		38.780	58.570	31.558	1.79419	
33.306	50.209	26.917	-114.00000		38.780	62.750	35.059	1.67252	
33.306	54.389	27.438	1.81516		38.780	66.930	38.681	1.57838	
33.306	58.570	31.772	1.68508		38.780	71.111	42.396	1.50272	
33.306	62.750	35.111	1.59941		38.780	75.291	46.181	1.43830	
33.306	66.930	38.613	1.53867		38.780	79.472	48.419	1.39742	
33.306	71.111	43.423	1.47865		38.780	83.652	52.375	1.34927	
33.306	75.291	47.095	1.42676		38.780	87.833	57.521	1.30409	
33.306	79.472	51.943	1.38283		38.780	92.013	60.028	1.27050	
33.306	83.652	55.715	1.34034		38.780	96.193	63.887	1.24173	
33.306	87.833	59.540	1.30385		38.780	100.374		67.777	1.22347
33.306	92.013	63.408	1.26969		38.780	104.554		71.692	1.21278

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

38.780	108.735	75.632	1.20762	44.253	121.276	87.059	-1000.00000
38.780	112.915	79.592	1.20558	44.253	125.456	91.223	-1000.00000
38.780	117.095	83.585	-1000.00000	44.253	129.637	95.389	-1000.00000
38.780	121.276	87.715	-1000.00000	44.253	133.817	99.556	-1000.00000
38.780	125.456	91.850	-1000.00000	44.253	137.997	103.725	-1000.00000
38.780	129.637	95.989	-1000.00000	44.253	142.178	107.894	-1000.00000
38.780	133.817	100.131	-1000.00000	44.253	146.358	112.064	-1000.00000
38.780	137.997	104.276	-1000.00000	44.253	150.539	116.235	-1000.00000
38.780	142.178	108.424	-1000.00000	44.253	154.719	120.406	-1000.00000
38.780	146.358	112.575	-1000.00000	44.253	158.900	124.578	-1000.00000
38.780	150.539	116.727	-1000.00000	44.253	163.080	128.751	-1000.00000
38.780	154.719	120.882	-1000.00000	44.253	167.260	132.924	-1000.00000
38.780	158.900	125.038	-1000.00000	46.990	41.848	15.709	-114.00000
38.780	163.080	129.196	-1000.00000	46.990	46.028	14.108	-114.00000
38.780	167.260	133.355	-1000.00000	46.990	50.209	16.429	-114.00000
41.517	41.848	20.524	-114.00000	46.990	54.389	23.699	2.15257
41.517	46.028	19.169	-114.00000	46.990	58.570	27.571	1.91196
41.517	50.209	18.833	-114.00000	46.990	62.750	31.267	1.73887
41.517	54.389	25.000	2.03749	46.990	66.930	34.996	1.61320
41.517	58.570	31.036	1.85297	46.990	71.111	40.644	1.55564
41.517	62.750	34.635	1.71267	46.990	75.291	42.577	1.44738
41.517	66.930	38.332	1.60372	46.990	79.472	46.422	1.38915
41.517	71.111	42.103	1.51683	46.990	83.652	50.299	1.34234
41.517	75.291	43.995	1.45077	46.990	87.833	54.206	1.31112
41.517	79.472	47.783	1.39524	46.990	92.013	58.138	1.29157
41.517	83.652	52.964	1.35228	46.990	96.193	62.095	1.27957
41.517	87.833	55.415	1.29790	46.990	100.374	66.073	1.27292
41.517	92.013	59.284	1.26727	46.990	104.554	70.171	-1000.00000
41.517	96.193	63.182	1.24811	46.990	108.735	74.341	-1000.00000
41.517	100.374	67.107	1.23564	46.990	112.915	78.513	-1000.00000
41.517	104.554	71.055	1.22829	46.990	117.095	82.685	-1000.00000
41.517	108.735	75.024	1.22528	46.990	121.276	86.858	-1000.00000
41.517	112.915	79.051	-1000.00000	46.990	125.456	91.032	-1000.00000
41.517	117.095	83.196	-1000.00000	46.990	129.637	95.206	-1000.00000
41.517	121.276	87.345	-1000.00000	46.990	133.817	99.381	-1000.00000
41.517	125.456	91.496	-1000.00000	46.990	137.997	103.556	-1000.00000
41.517	129.637	95.650	-1000.00000	46.990	142.178	107.732	-1000.00000
41.517	133.817	99.807	-1000.00000	46.990	146.358	111.908	-1000.00000
41.517	137.997	103.965	-1000.00000	46.990	150.539	116.084	-1000.00000
41.517	142.178	108.125	-1000.00000	46.990	154.719	120.261	-1000.00000
41.517	146.358	112.286	-1000.00000	46.990	158.900	124.438	-1000.00000
41.517	150.539	116.449	-1000.00000	46.990	163.080	128.615	-1000.00000
41.517	154.719	120.613	-1000.00000	46.990	167.260	132.792	-1000.00000
41.517	158.900	124.778	-1000.00000	49.727	41.848	15.783	-114.00000
41.517	163.080	128.944	-1000.00000	49.727	46.028	16.663	-114.00000
41.517	167.260	133.111	-1000.00000	49.727	50.209	18.470	-114.00000
44.253	41.848	18.070	-114.00000	49.727	54.389	20.966	1.98349
44.253	46.028	16.515	-114.00000	49.727	58.570	26.946	1.88390
44.253	50.209	17.459	-114.00000	49.727	62.750	30.679	1.72102
44.253	54.389	24.210	2.11038	49.727	66.930	34.448	1.60411
44.253	58.570	27.971	1.89740	49.727	71.111	38.253	1.51776
44.253	62.750	31.815	1.73868	49.727	75.291	42.092	1.44568
44.253	66.930	35.718	1.61787	49.727	79.472	45.962	1.38752
44.253	71.111	39.461	1.52298	49.727	83.652	49.862	1.34914
44.253	75.291	44.991	1.46793	49.727	87.833	53.790	1.32403
44.253	79.472	48.489	1.40726	49.727	92.013	57.743	1.30902
44.253	83.652	50.873	1.33823	49.727	96.193	61.718	1.30091
44.253	87.833	54.748	1.30266	49.727	100.374	65.851	-1000.00000
44.253	92.013	58.653	1.27788	49.727	104.554	70.029	-1000.00000
44.253	96.193	62.584	1.26186	49.727	108.735	74.207	-1000.00000
44.253	100.374	66.538	1.25286	49.727	112.915	78.386	-1000.00000
44.253	104.554	70.514	1.24856	49.727	117.095	82.564	-1000.00000
44.253	108.735	74.576	-1000.00000	49.727	121.276	86.743	-1000.00000
44.253	112.915	78.735	-1000.00000	49.727	125.456	90.922	-1000.00000
44.253	117.095	82.896	-1000.00000	49.727	129.637	95.101	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0464_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

49.727	133.817	99.281	-1000.00000	55.201	146.358	111.842	-1000.00000
49.727	137.997	103.460	-1000.00000	55.201	150.539	116.020	-1000.00000
49.727	142.178	107.639	-1000.00000	55.201	154.719	120.199	-1000.00000
49.727	146.358	111.819	-1000.00000	55.201	158.900	124.378	-1000.00000
49.727	150.539	115.999	-1000.00000	55.201	163.080	128.557	-1000.00000
49.727	154.719	120.178	-1000.00000	55.201	167.260	132.737	-1000.00000
49.727	158.900	124.358	-1000.00000	57.937	41.848	23.974	-114.00000
49.727	163.080	128.538	-1000.00000	57.937	46.028	24.562	-114.00000
49.727	167.260	132.717	-1000.00000	57.937	50.209	25.822	-114.00000
52.464	41.848	18.511	-114.00000	57.937	54.389	27.663	-114.00000
52.464	46.028	19.267	-114.00000	57.937	58.570	29.978	-114.00000
52.464	50.209	20.850	-114.00000	57.937	62.750	32.665	1.84041
52.464	54.389	23.090	-114.00000	57.937	66.930	35.642	1.67529
52.464	58.570	25.818	1.79059	57.937	71.111	38.840	1.56548
52.464	62.750	28.895	1.61187	57.937	75.291	42.211	1.49033
52.464	66.930	34.107	1.59586	57.937	79.472	45.716	1.44074
52.464	71.111	37.922	1.51043	57.937	83.652	49.448	-1000.00000
52.464	75.291	41.771	1.43919	57.937	87.833	53.600	-1000.00000
52.464	79.472	45.653	1.39130	57.937	92.013	57.757	-1000.00000
52.464	83.652	49.564	1.36130	57.937	96.193	61.916	-1000.00000
52.464	87.833	53.503	1.34227	57.937	100.374	66.079	-1000.00000
52.464	92.013	57.482	1.33191	57.937	104.554	70.243	-1000.00000
52.464	96.193	61.633	-1000.00000	57.937	108.735	74.409	-1000.00000
52.464	100.374	65.813	-1000.00000	57.937	112.915	78.577	-1000.00000
52.464	104.554	69.993	-1000.00000	57.937	117.095	82.746	-1000.00000
52.464	108.735	74.174	-1000.00000	57.937	121.276	86.916	-1000.00000
52.464	112.915	78.354	-1000.00000	57.937	125.456	91.088	-1000.00000
52.464	117.095	82.534	-1000.00000	57.937	129.637	95.259	-1000.00000
52.464	121.276	86.715	-1000.00000	57.937	133.817	99.432	-1000.00000
52.464	125.456	90.895	-1000.00000	57.937	137.997	103.605	-1000.00000
52.464	129.637	95.075	-1000.00000	57.937	142.178	107.779	-1000.00000
52.464	133.817	99.256	-1000.00000	57.937	146.358	111.953	-1000.00000
52.464	137.997	103.436	-1000.00000	57.937	150.539	116.128	-1000.00000
52.464	142.178	107.616	-1000.00000	57.937	154.719	120.303	-1000.00000
52.464	146.358	111.797	-1000.00000	57.937	158.900	124.479	-1000.00000
52.464	150.539	115.977	-1000.00000	57.937	163.080	128.655	-1000.00000
52.464	154.719	120.158	-1000.00000	57.937	167.260	132.831	-1000.00000
52.464	158.900	124.338	-1000.00000	60.674	41.848	26.707	-114.00000
52.464	163.080	128.518	-1000.00000	60.674	46.028	27.236	-114.00000
52.464	167.260	132.699	-1000.00000	60.674	50.209	28.378	-114.00000
55.201	41.848	21.242	-114.00000	60.674	54.389	30.063	-114.00000
55.201	46.028	21.904	-114.00000	60.674	58.570	32.205	-114.00000
55.201	50.209	23.308	-114.00000	60.674	62.750	34.721	1.96382
55.201	54.389	25.332	-114.00000	60.674	66.930	37.534	1.79594
55.201	58.570	27.841	1.93685	60.674	71.111	40.584	1.68065
55.201	62.750	30.716	1.72911	60.674	75.291	43.821	-1000.00000
55.201	66.930	33.864	1.58260	60.674	79.472	47.207	-1000.00000
55.201	71.111	37.216	1.47375	60.674	83.652	50.711	-1000.00000
55.201	75.291	41.617	1.44174	60.674	87.833	54.311	-1000.00000
55.201	79.472	45.495	1.40391	60.674	92.013	58.102	-1000.00000
55.201	83.652	49.405	1.37975	60.674	96.193	62.238	-1000.00000
55.201	87.833	53.366	-1000.00000	60.674	100.374	66.381	-1000.00000
55.201	92.013	57.540	-1000.00000	60.674	104.554	70.527	-1000.00000
55.201	96.193	61.714	-1000.00000	60.674	108.735	74.678	-1000.00000
55.201	100.374	65.889	-1000.00000	60.674	112.915	78.831	-1000.00000
55.201	104.554	70.065	-1000.00000	60.674	117.095	82.988	-1000.00000
55.201	108.735	74.241	-1000.00000	60.674	121.276	87.146	-1000.00000
55.201	112.915	78.418	-1000.00000	60.674	125.456	91.307	-1000.00000
55.201	117.095	82.595	-1000.00000	60.674	129.637	95.469	-1000.00000
55.201	121.276	86.772	-1000.00000	60.674	133.817	99.633	-1000.00000
55.201	125.456	90.950	-1000.00000	60.674	137.997	103.798	-1000.00000
55.201	129.637	95.128	-1000.00000	60.674	142.178	107.965	-1000.00000
55.201	133.817	99.306	-1000.00000	60.674	146.358	112.132	-1000.00000
55.201	137.997	103.485	-1000.00000	60.674	150.539	116.300	-1000.00000
55.201	142.178	107.663	-1000.00000	60.674	154.719	120.469	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

60.674	158.900	124.639	-1000.00000	68.885	41.848	34.910	-103.00000		
60.674	163.080	128.810	-1000.00000	68.885	46.028	35.316	-103.00000		
60.674	167.260	132.981	-1000.00000	68.885	50.209	36.204	-1000.00000		
63.411	41.848	29.441	-114.00000	68.885	54.389	37.539	-1000.00000		
63.411	46.028	29.922	-114.00000	68.885	58.570	39.276	-1000.00000		
63.411	50.209	30.965	-114.00000	68.885	62.750	41.364	-1000.00000		
63.411	54.389	32.516	-114.00000	68.885	66.930	43.752	-1000.00000		
63.411	58.570	34.506	-114.00000	68.885	71.111	46.395	-1000.00000		
63.411	62.750	36.865	2.11683	68.885	75.291	49.252	-1000.00000		
63.411	66.930	39.526	-1000.00000	68.885	79.472	52.287	-1000.00000		
63.411	71.111	42.433	-1000.00000	68.885	83.652	55.471	-1000.00000		
63.411	75.291	45.539	-1000.00000	68.885	87.833	58.780	-1000.00000		
63.411	79.472	48.805	-1000.00000	68.885	92.013	62.194	-1000.00000		
63.411	83.652	52.202	-1000.00000	68.885	96.193	65.697	-1000.00000		
63.411	87.833	55.706	-1000.00000	68.885	100.374	69.275	-1000.00000		
63.411	92.013	59.297	-1000.00000	68.885	104.554	72.917	-1000.00000		
63.411	96.193	62.961	-1000.00000	68.885	108.735	76.614	-1000.00000		
63.411	100.374	66.793	-1000.00000	68.885	112.915	80.358	-1000.00000		
63.411	104.554	70.916	-1000.00000	68.885	117.095	84.243	-1000.00000		
63.411	108.735	75.045	-1000.00000	68.885	121.276	88.342	-1000.00000		
63.411	112.915	79.179	-1000.00000	68.885	125.456	92.449	-1000.00000		
63.411	117.095	83.318	-1000.00000	68.885	129.637	96.562	-1000.00000		
63.411	121.276	87.461	-1000.00000	68.885	133.817	100.681	-1000.00000		
63.411	125.456	91.607	-1000.00000	68.885	137.997	104.804	-1000.00000		
63.411	129.637	95.757	-1000.00000	68.885	142.178	108.932	-1000.00000		
63.411	133.817	99.909	-1000.00000	68.885	146.358	113.064	-1000.00000		
63.411	137.997	104.063	-1000.00000	68.885	150.539	117.199	-1000.00000		
63.411	142.178	108.219	-1000.00000	68.885	154.719	121.337	-1000.00000		
63.411	146.358	112.377	-1000.00000	68.885	158.900	125.478	-1000.00000		
63.411	150.539	116.536	-1000.00000	68.885	163.080	129.622	-1000.00000		
63.411	154.719	120.697	-1000.00000	68.885	167.260	133.768	-1000.00000		
63.411	158.900	124.860	-1000.00000	71.621	41.848	37.645	-1000.00000		
63.411	163.080	129.023	-1000.00000	71.621	46.028	38.022	-1000.00000		
63.411	167.260	133.188	-1000.00000	71.621	50.209	38.848	-1000.00000		
66.148	41.848	32.175	-114.00000	71.621	54.389	40.095	-1000.00000		
66.148	46.028	32.616	-114.00000	71.621	58.570	41.726	-1000.00000		
66.148	50.209	33.575	-114.00000	71.621	62.750	43.696	-1000.00000		
66.148	54.389	35.010	-114.00000	71.621	66.930	45.964	-1000.00000		
66.148	58.570	36.866	-1000.00000	71.621	71.111	48.487	-1000.00000		
66.148	62.750	39.083	-1000.00000	71.621	75.291	51.227	-1000.00000		
66.148	66.930	41.603	-1000.00000	71.621	79.472	54.151	-1000.00000		
66.148	71.111	44.374	-1000.00000	71.621	83.652	57.231	-1000.00000		
66.148	75.291	47.353	-1000.00000	71.621	87.833	60.444	-1000.00000		
66.148	79.472	50.502	-1000.00000	71.621	92.013	63.769	-1000.00000		
66.148	83.652	53.792	-1000.00000	71.621	96.193	67.190	-1000.00000		
66.148	87.833	57.198	-1000.00000	71.621	100.374	70.692	-1000.00000		
66.148	92.013	60.701	-1000.00000	71.621	104.554	74.265	-1000.00000		
66.148	96.193	64.285	-1000.00000	71.621	108.735	77.898	-1000.00000		
66.148	100.374	67.938	-1000.00000	71.621	112.915	81.584	-1000.00000		
66.148	104.554	71.648	-1000.00000	71.621	117.095	85.315	-1000.00000		
66.148	108.735	75.510	-1000.00000	71.621	121.276	89.086	-1000.00000		
66.148	112.915	79.620	-1000.00000	71.621	125.456	92.988	-1000.00000		
66.148	117.095	83.737	-1000.00000	71.621	129.637	97.078	-1000.00000		
66.148	121.276	87.860	-1000.00000	71.621	133.817	101.176	-1000.00000		
66.148	125.456	91.988	-1000.00000	71.621	137.997	105.280	-1000.00000		
66.148	129.637	96.121	-1000.00000	71.621	142.178	109.390	-1000.00000		
66.148	133.817	100.258	-1000.00000	71.621	146.358	113.505	-1000.00000		
66.148	137.997	104.398	-1000.00000	71.621	150.539	117.625	-1000.00000		
66.148	142.178	108.542	-1000.00000	71.621	154.719	121.748	-1000.00000		
66.148	146.358	112.688	-1000.00000	71.621	158.900	125.876	-1000.00000		
66.148	150.539	116.836	-1000.00000	71.621	163.080	130.007	-1000.00000		
66.148	154.719	120.987	-1000.00000	71.621	167.260	134.141	-1000.00000		
66.148	158.900	125.140	-1000.00000	74.358	41.848	40.380	-1000.00000		
66.148	163.080	129.294	-1000.00000	74.358	46.028	40.732	-1000.00000		
66.148	167.260	133.450	-1000.00000	74.358	50.209	41.504	-1000.00000		

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

74.358	54.389	42.674	-1000.00000	79.832	66.930	52.895	-1000.00000
74.358	58.570	44.209	-1000.00000	79.832	71.111	55.101	-1000.00000
74.358	62.750	46.074	-1000.00000	79.832	75.291	57.527	-1000.00000
74.358	66.930	48.230	-1000.00000	79.832	79.472	60.146	-1000.00000
74.358	71.111	50.640	-1000.00000	79.832	83.652	62.933	-1000.00000
74.358	75.291	53.269	-1000.00000	79.832	87.833	65.869	-1000.00000
74.358	79.472	56.087	-1000.00000	79.832	92.013	68.933	-1000.00000
74.358	83.652	59.066	-1000.00000	79.832	96.193	72.109	-1000.00000
74.358	87.833	62.185	-1000.00000	79.832	100.374	75.383	-1000.00000
74.358	92.013	65.421	-1000.00000	79.832	104.554	78.743	-1000.00000
74.358	96.193	68.760	-1000.00000	79.832	108.735	82.178	-1000.00000
74.358	100.374	72.186	-1000.00000	79.832	112.915	85.680	-1000.00000
74.358	104.554	75.688	-1000.00000	79.832	117.095	89.240	-1000.00000
74.358	108.735	79.256	-1000.00000	79.832	121.276	92.852	-1000.00000
74.358	112.915	82.881	-1000.00000	79.832	125.456	96.510	-1000.00000
74.358	117.095	86.556	-1000.00000	79.832	129.637	100.208	-1000.00000
74.358	121.276	90.276	-1000.00000	79.832	133.817	103.943	-1000.00000
74.358	125.456	94.034	-1000.00000	79.832	137.997	107.711	-1000.00000
74.358	129.637	97.826	-1000.00000	79.832	142.178	111.508	-1000.00000
74.358	133.817	101.742	-1000.00000	79.832	146.358	115.332	-1000.00000
74.358	137.997	105.824	-1000.00000	79.832	150.539	119.269	-1000.00000
74.358	142.178	109.914	-1000.00000	79.832	154.719	123.338	-1000.00000
74.358	146.358	114.010	-1000.00000	79.832	158.900	127.414	-1000.00000
74.358	150.539	118.112	-1000.00000	79.832	163.080	131.497	-1000.00000
74.358	154.719	122.219	-1000.00000	79.832	167.260	135.585	-1000.00000
74.358	158.900	126.331	-1000.00000	82.569	41.848	48.587	-1000.00000
74.358	163.080	130.448	-1000.00000	82.569	46.028	48.880	-1000.00000
74.358	167.260	134.568	-1000.00000	82.569	50.209	49.525	-1000.00000
77.095	41.848	43.115	-1000.00000	82.569	54.389	50.509	-1000.00000
77.095	46.028	43.445	-1000.00000	82.569	58.570	51.813	-1000.00000
77.095	50.209	44.170	-1000.00000	82.569	62.750	53.413	-1000.00000
77.095	54.389	45.271	-1000.00000	82.569	66.930	55.283	-1000.00000
77.095	58.570	46.721	-1000.00000	82.569	71.111	57.398	-1000.00000
77.095	62.750	48.489	-1000.00000	82.569	75.291	59.730	-1000.00000
77.095	66.930	50.542	-1000.00000	82.569	79.472	62.256	-1000.00000
77.095	71.111	52.847	-1000.00000	82.569	83.652	64.954	-1000.00000
77.095	75.291	55.371	-1000.00000	82.569	87.833	67.801	-1000.00000
77.095	79.472	58.087	-1000.00000	82.569	92.013	70.782	-1000.00000
77.095	83.652	60.969	-1000.00000	82.569	96.193	73.878	-1000.00000
77.095	87.833	63.995	-1000.00000	82.569	100.374	77.078	-1000.00000
77.095	92.013	67.144	-1000.00000	82.569	104.554	80.367	-1000.00000
77.095	96.193	70.401	-1000.00000	82.569	108.735	83.736	-1000.00000
77.095	100.374	73.751	-1000.00000	82.569	112.915	87.175	-1000.00000
77.095	104.554	77.182	-1000.00000	82.569	117.095	90.676	-1000.00000
77.095	108.735	80.684	-1000.00000	82.569	121.276	94.233	-1000.00000
77.095	112.915	84.248	-1000.00000	82.569	125.456	97.839	-1000.00000
77.095	117.095	87.866	-1000.00000	82.569	129.637	101.489	-1000.00000
77.095	121.276	91.532	-1000.00000	82.569	133.817	105.179	-1000.00000
77.095	125.456	95.240	-1000.00000	82.569	137.997	108.904	-1000.00000
77.095	129.637	98.986	-1000.00000	82.569	142.178	112.661	-1000.00000
77.095	133.817	102.766	-1000.00000	82.569	146.358	116.447	-1000.00000
77.095	137.997	106.575	-1000.00000	82.569	150.539	120.259	-1000.00000
77.095	142.178	110.503	-1000.00000	82.569	154.719	124.095	-1000.00000
77.095	146.358	114.578	-1000.00000	82.569	158.900	128.040	-1000.00000
77.095	150.539	118.660	-1000.00000	82.569	163.080	132.103	-1000.00000
77.095	154.719	122.749	-1000.00000	82.569	167.260	136.174	-1000.00000
77.095	158.900	126.844	-1000.00000	85.305	41.848	51.322	-1000.00000
77.095	163.080	130.945	-1000.00000	85.305	46.028	51.600	-1000.00000
77.095	167.260	135.050	-1000.00000	85.305	50.209	52.212	-1000.00000
79.832	41.848	45.851	-1000.00000	85.305	54.389	53.146	-1000.00000
79.832	46.028	46.161	-1000.00000	85.305	58.570	54.387	-1000.00000
79.832	50.209	46.844	-1000.00000	85.305	62.750	55.913	-1000.00000
79.832	54.389	47.883	-1000.00000	85.305	66.930	57.702	-1000.00000
79.832	58.570	49.257	-1000.00000	85.305	71.111	59.731	-1000.00000
79.832	62.750	50.937	-1000.00000	85.305	75.291	61.976	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

85.305	79.472	64.414	-1000.00000	88.042	125.456	100.668	-1000.00000
85.305	83.652	67.025	-1000.00000	88.042	129.637	104.219	-1000.00000
85.305	87.833	69.788	-1000.00000	88.042	133.817	107.816	-1000.00000
85.305	92.013	72.687	-1000.00000	88.042	137.997	111.453	-1000.00000
85.305	96.193	75.706	-1000.00000	88.042	142.178	115.127	-1000.00000
85.305	100.374	78.831	-1000.00000	88.042	146.358	118.834	-1000.00000
85.305	104.554	82.050	-1000.00000	88.042	150.539	122.572	-1000.00000
85.305	108.735	85.352	-1000.00000	88.042	154.719	126.338	-1000.00000
85.305	112.915	88.729	-1000.00000	88.042	158.900	130.128	-1000.00000
85.305	117.095	92.171	-1000.00000	88.042	163.080	133.943	-1000.00000
85.305	121.276	95.672	-1000.00000	88.042	167.260	137.778	-1000.00000
85.305	125.456	99.226	-1000.00000	90.779	41.848	56.794	-1000.00000
85.305	129.637	102.827	-1000.00000	90.779	46.028	57.045	-1000.00000
85.305	133.817	106.470	-1000.00000	90.779	50.209	57.599	-1000.00000
85.305	137.997	110.152	-1000.00000	90.779	54.389	58.448	-1000.00000
85.305	142.178	113.868	-1000.00000	90.779	58.570	59.578	-1000.00000
85.305	146.358	117.615	-1000.00000	90.779	62.750	60.974	-1000.00000
85.305	150.539	121.390	-1000.00000	90.779	66.930	62.619	-1000.00000
85.305	154.719	125.191	-1000.00000	90.779	71.111	64.494	-1000.00000
85.305	158.900	129.016	-1000.00000	90.779	75.291	66.578	-1000.00000
85.305	163.080	132.862	-1000.00000	90.779	79.472	68.854	-1000.00000
85.305	167.260	136.814	-1000.00000	90.779	83.652	71.302	-1000.00000
88.042	41.848	54.058	-1000.00000	90.779	87.833	73.905	-1000.00000
88.042	46.028	54.322	-1000.00000	90.779	92.013	76.649	-1000.00000
88.042	50.209	54.903	-1000.00000	90.779	96.193	79.517	-1000.00000
88.042	54.389	55.793	-1000.00000	90.779	100.374	82.498	-1000.00000
88.042	58.570	56.976	-1000.00000	90.779	104.554	85.579	-1000.00000
88.042	62.750	58.434	-1000.00000	90.779	108.735	88.750	-1000.00000
88.042	66.930	60.149	-1000.00000	90.779	112.915	92.002	-1000.00000
88.042	71.111	62.098	-1000.00000	90.779	117.095	95.326	-1000.00000
88.042	75.291	64.260	-1000.00000	90.779	121.276	98.716	-1000.00000
88.042	79.472	66.615	-1000.00000	90.779	125.456	102.164	-1000.00000
88.042	83.652	69.142	-1000.00000	90.779	129.637	105.665	-1000.00000
88.042	87.833	71.824	-1000.00000	90.779	133.817	109.213	-1000.00000
88.042	92.013	74.644	-1000.00000	90.779	137.997	112.805	-1000.00000
88.042	96.193	77.587	-1000.00000	90.779	142.178	116.436	-1000.00000
88.042	100.374	80.639	-1000.00000	90.779	146.358	120.103	-1000.00000
88.042	104.554	83.788	-1000.00000	90.779	150.539	123.803	-1000.00000
88.042	108.735	87.025	-1000.00000	90.779	154.719	127.532	-1000.00000
88.042	112.915	90.339	-1000.00000	90.779	158.900	131.289	-1000.00000
88.042	117.095	93.722	-1000.00000	90.779	163.080	135.070	-1000.00000
88.042	121.276	97.167	-1000.00000	90.779	167.260	138.874	-1000.00000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>

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

Document Name

File Name: S2_Paratia5statico.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Failure Direction: Right to Left
 Units of Measurement: SI Units
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
 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: Invalid Surfaces
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Loading

1 Distributed Load present:
 Distributed Load Constant Distribution, Orientation: Vertical,
 Magnitude: 26 kN/m²

Material Properties

Material: Deposit
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Support Properties

Support: 4trefoli

4trefoli
 Support Type: Grouted Tieback
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 2 m
 Tensile Capacity: 800 kN
 Plate Capacity: 800 kN
 Bond length: 9.000 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: 1100 kN

Support: Micropali

Micropali
 Support Type: Micro-Pile
 Force Application: Passive
 Out-of-Plane Spacing: 0.4 m
 Pile Shear Strength: 720 kN

Support: 6trefoli

6trefoli
 Support Type: Grouted Tieback
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 1 m
 Tensile Capacity: 1200 kN
 Plate Capacity: 1200 kN
 Bond length: 10.000 m
 Bond Strength: 80 kN/m

List of All Coordinates

Material Boundary

0.000	20.025
24.472	30.000

Material Boundary

39.678	36.199
51.113	40.860

Material Boundary

51.699	41.099
102.000	61.603

External Boundary

102.000	0.000
102.000	61.603
102.000	62.624
89.522	62.517
89.500	62.071
87.584	61.618
87.566	59.980
83.899	59.702
83.673	57.813
79.061	57.489
79.046	55.279
74.480	54.866
74.460	53.376

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>

70.010	52.889	<u>Support</u>	
69.985	50.585	51.699	44.562
60.187	50.370	71.395	41.089
60.165	48.916		
55.850	48.278	<u>Support</u>	
55.831	46.801	39.678	37.827
51.999	46.562	65.050	28.593
51.699	46.544		
51.699	41.099	<u>Support</u>	
51.699	40.860	39.678	34.827
51.113	40.860	60.523	25.107
40.292	40.860		
39.678	40.827	<u>Support</u>	
39.678	36.199	39.678	31.827
39.678	30.000	57.864	21.327
24.472	30.000		
0.000	30.000	<u>Search Grid</u>	
0.000	20.025	13.035	42.282
0.000	0.000	77.254	42.282
		77.254	123.863
		13.035	123.863
<u>Support</u>			
40.292	40.860	<u>Distributed Load</u>	
40.292	22.860	42.239	40.860
		48.246	40.860
<u>Support</u>			
51.999	46.562		
51.999	34.562		

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

Raw Data for Minimum Circle Results				8.675	154.719	127.729	-1000.00000
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety	8.675	158.900	131.669	-1000.00000
8.675	41.848	52.212	-1000.00000	8.675	163.080	135.624	-1000.00000
8.675	46.028	51.695	-1000.00000	8.675	167.260	139.591	-1000.00000
8.675	50.209	51.558	-1000.00000	11.412	41.848	49.514	-1000.00000
8.675	54.389	51.832	-1000.00000	11.412	46.028	48.968	-1000.00000
8.675	58.570	52.440	-1000.00000	11.412	50.209	48.820	-1000.00000
8.675	62.750	53.370	-1000.00000	11.412	54.389	49.109	-1000.00000
8.675	66.930	54.605	-1000.00000	11.412	58.570	49.750	-1000.00000
8.675	71.111	56.682	-1000.00000	11.412	62.750	50.729	-1000.00000
8.675	75.291	59.463	-1000.00000	11.412	66.930	52.027	-1000.00000
8.675	79.472	62.401	-1000.00000	11.412	71.111	54.618	-1000.00000
8.675	83.652	65.474	-1000.00000	11.412	75.291	57.500	-1000.00000
8.675	87.833	68.664	-1000.00000	11.412	79.472	60.533	-1000.00000
8.675	92.013	71.955	-1000.00000	11.412	83.652	63.696	-1000.00000
8.675	96.193	75.335	-1000.00000	11.412	87.833	66.971	-1000.00000
8.675	100.374	78.792	-1000.00000	11.412	92.013	70.341	-1000.00000
8.675	104.554	82.316	-1000.00000	11.412	96.193	73.795	-1000.00000
8.675	108.735	85.898	-1000.00000	11.412	100.374	77.321	-1000.00000
8.675	112.915	89.533	-1000.00000	11.412	104.554	80.909	-1000.00000
8.675	117.095	93.213	-1000.00000	11.412	108.735	84.551	-1000.00000
8.675	121.276	96.934	-1000.00000	11.412	112.915	88.241	-1000.00000
8.675	125.456	100.691	-1000.00000	11.412	117.095	91.973	-1000.00000
8.675	129.637	104.480	-1000.00000	11.412	121.276	95.742	-1000.00000
8.675	133.817	108.298	-1000.00000	11.412	125.456	99.544	-1000.00000
8.675	137.997	112.142	-1000.00000	11.412	129.637	103.375	-1000.00000
8.675	142.178	116.009	-1000.00000	11.412	133.817	107.233	-1000.00000
8.675	146.358	119.897	-1000.00000	11.412	137.997	111.113	-1000.00000
8.675	150.539	123.804	-1000.00000	11.412	142.178	115.015	-1000.00000
				11.412	146.358	118.936	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0464_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

11.412	150.539	122.873	-1000.00000	16.885	163.080	133.228	-1000.00000
11.412	154.719	126.827	-1000.00000	16.885	167.260	137.265	-1000.00000
11.412	158.900	130.794	-1000.00000	19.622	41.848	41.450	-1000.00000
11.412	163.080	134.774	-1000.00000	19.622	46.028	40.797	-1000.00000
11.412	167.260	138.766	-1000.00000	19.622	50.209	40.604	-1000.00000
14.148	41.848	46.821	-1000.00000	19.622	54.389	40.952	-1000.00000
14.148	46.028	46.243	-1000.00000	19.622	58.570	41.718	-1000.00000
14.148	50.209	46.081	-1000.00000	19.622	62.750	42.928	-1000.00000
14.148	54.389	46.387	-1000.00000	19.622	66.930	45.782	-1000.00000
14.148	58.570	47.065	-1000.00000	19.622	71.111	48.827	-1000.00000
14.148	62.750	48.099	-1000.00000	19.622	75.291	52.030	-1000.00000
14.148	66.930	49.803	-1000.00000	19.622	79.472	55.364	-1000.00000
14.148	71.111	52.616	-1000.00000	19.622	83.652	58.805	-1000.00000
14.148	75.291	55.601	-1000.00000	19.622	87.833	62.338	-1000.00000
14.148	79.472	58.733	-1000.00000	19.622	92.013	65.946	-1000.00000
14.148	83.652	61.988	-1000.00000	19.622	96.193	69.618	-1000.00000
14.148	87.833	65.348	-1000.00000	19.622	100.374	73.344	-1000.00000
14.148	92.013	68.799	-1000.00000	19.622	104.554	77.118	-1000.00000
14.148	96.193	72.326	-1000.00000	19.622	108.735	80.931	-113.00000
14.148	100.374	75.920	-1000.00000	19.622	112.915	84.864	1.93979
14.148	104.554	79.571	-1000.00000	19.622	117.095	89.030	1.88927
14.148	108.735	83.272	-1000.00000	19.622	121.276	92.801	1.84040
14.148	112.915	87.016	-1000.00000	19.622	125.456	96.585	1.80540
14.148	117.095	90.799	-1000.00000	19.622	129.637	100.547	1.77999
14.148	121.276	94.614	-1000.00000	19.622	133.817	104.527	1.76340
14.148	125.456	98.460	-1000.00000	19.622	137.997	108.522	1.75422
14.148	129.637	102.332	-1000.00000	19.622	142.178	112.531	1.74980
14.148	133.817	106.227	-1000.00000	19.622	146.358	116.497	1.75050
14.148	137.997	110.143	-1000.00000	19.622	150.539	120.424	1.75271
14.148	142.178	114.078	-1000.00000	19.622	154.719	124.442	-1000.00000
14.148	146.358	118.030	-1000.00000	19.622	158.900	128.483	-1000.00000
14.148	150.539	121.997	-1000.00000	19.622	163.080	132.533	-1000.00000
14.148	154.719	125.977	-1000.00000	19.622	167.260	136.591	-1000.00000
14.148	158.900	129.971	-1000.00000	22.359	41.848	38.776	-1000.00000
14.148	163.080	133.976	-1000.00000	22.359	46.028	38.076	-1000.00000
14.148	167.260	137.991	-1000.00000	22.359	50.209	37.866	-1000.00000
16.885	41.848	44.132	-1000.00000	22.359	54.389	38.239	-1000.00000
16.885	46.028	43.519	-1000.00000	22.359	58.570	39.058	-1000.00000
16.885	50.209	43.343	-1000.00000	22.359	62.750	40.903	-1000.00000
16.885	54.389	43.668	-1000.00000	22.359	66.930	43.889	-1000.00000
16.885	58.570	44.388	-1000.00000	22.359	71.111	47.057	-1000.00000
16.885	62.750	45.483	-1000.00000	22.359	75.291	50.400	2.35717
16.885	66.930	47.756	-1000.00000	22.359	79.472	53.857	2.29154
16.885	71.111	50.683	-1000.00000	22.359	83.652	58.047	2.26201
16.885	75.291	53.776	-1000.00000	22.359	87.833	61.065	2.18013
16.885	79.472	57.007	-1000.00000	22.359	92.013	64.901	2.12014
16.885	83.652	60.356	-1000.00000	22.359	96.193	68.536	2.06201
16.885	87.833	63.802	-1000.00000	22.359	100.374	72.843	2.00733
16.885	92.013	67.332	-1000.00000	22.359	104.554	77.470	1.96305
16.885	96.193	70.932	-1000.00000	22.359	108.735	80.270	1.91049
16.885	100.374	74.593	-1000.00000	22.359	112.915	85.035	1.85899
16.885	104.554	78.306	-1000.00000	22.359	117.095	88.584	1.81821
16.885	108.735	82.064	-1000.00000	22.359	121.276	92.340	1.78975
16.885	112.915	85.861	-1000.00000	22.359	125.456	96.335	1.77078
16.885	117.095	89.692	-1000.00000	22.359	129.637	99.840	1.75834
16.885	121.276	93.553	-1000.00000	22.359	133.817	104.108	1.75127
16.885	125.456	97.441	-1000.00000	22.359	137.997	107.804	1.74923
16.885	129.637	101.351	-1000.00000	22.359	142.178	111.717	1.75059
16.885	133.817	105.283	-1000.00000	22.359	146.358	115.658	-1000.00000
16.885	137.997	109.240	1.78495	22.359	150.539	119.704	-1000.00000
16.885	142.178	113.224	1.76985	22.359	154.719	123.759	-1000.00000
16.885	146.358	117.220	1.76124	22.359	158.900	127.821	-1000.00000
16.885	150.539	121.229	1.75670	22.359	163.080	131.891	-1000.00000
16.885	154.719	125.204	1.75517	22.359	167.260	135.968	-1000.00000
16.885	158.900	129.200	-1000.00000	25.096	41.848	36.111	-1000.00000

25.096	46.028	35.359	-1000.00000		30.569	58.570	33.147	2.56317	
25.096	50.209	35.128	-1000.00000		30.569	62.750	36.348	2.42764	
25.096	54.389	35.530	-1000.00000		30.569	66.930	39.731	2.34519	
25.096	58.570	36.410	2.75876		30.569	71.111	45.027	2.28760	
25.096	62.750	39.195	2.55171		30.569	75.291	47.747	2.20897	
25.096	66.930	42.345	2.41286		30.569	79.472	52.279	2.13506	
25.096	71.111	45.661	2.32043		30.569	83.652	56.838	2.06986	
25.096	75.291	49.109	2.26086		30.569	87.833	59.818	2.01149	
25.096	79.472	53.600	2.23147		30.569	92.013	64.446	1.95503	
25.096	83.652	56.629	2.15780		30.569	96.193	68.315	1.90027	
25.096	87.833	60.688	2.10016		30.569	100.374	71.467	1.85549	
25.096	92.013	65.514	2.05089		30.569	104.554	75.413	1.81990	
25.096	96.193	68.665	1.98895		30.569	108.735	78.657	1.79736	
25.096	100.374		72.906	1.94056	30.569	112.915	82.456	1.78159	
25.096	104.554		76.824	1.89211	30.569	117.095	86.182	1.77249	
25.096	108.735		80.769	1.84524	30.569	121.276	89.943	1.77072	
25.096	112.915		84.358	1.80978	30.569	125.456	93.735	1.77374	
25.096	117.095		88.340	1.78562	30.569	129.637	97.508	1.78056	
25.096	121.276		91.953	1.76877	30.569	133.817	101.542		-1000.00000
25.096	125.456		95.573	1.75816	30.569	137.997	105.632		-1000.00000
25.096	129.637		99.447	1.75275	30.569	142.178	109.728		-1000.00000
25.096	133.817		103.425	1.75235	30.569	146.358	113.831		-1000.00000
25.096	137.997		107.279	1.75546	30.569	150.539	117.940		-1000.00000
25.096	142.178		110.927	-1000.00000	30.569	154.719	122.053		-1000.00000
25.096	146.358		114.987	-1000.00000	30.569	158.900	126.170		-1000.00000
25.096	150.539		119.056	-1000.00000	30.569	163.080	130.292		-1000.00000
25.096	154.719		123.132	-1000.00000	30.569	167.260	134.417		-1000.00000
25.096	158.900		127.214	-1000.00000	33.306	41.848	28.199	-114.00000	
25.096	163.080		131.303	-1000.00000	33.306	46.028	27.229	-114.00000	
25.096	167.260		135.398	-1000.00000	33.306	50.209	26.917	-114.00000	
27.832	41.848	33.458	-1000.00000		33.306	54.389	28.823	2.78057	
27.832	46.028	32.644	-1000.00000		33.306	58.570	31.772	2.58036	
27.832	50.209	32.391	-114.00000		33.306	62.750	35.111	2.46070	
27.832	54.389	32.825	2.88331		33.306	66.930	41.084	2.37313	
27.832	58.570	34.646	2.60629		33.306	71.111	43.423	2.27595	
27.832	62.750	37.714	2.44689		33.306	75.291	48.235	2.18597	
27.832	66.930	40.980	2.34481		33.306	79.472	53.042	2.11258	
27.832	71.111	44.399	2.28267		33.306	83.652	55.715	2.04391	
27.832	75.291	49.099	2.23898		33.306	87.833	59.540	1.98359	
27.832	79.472	52.728	2.16962		33.306	92.013	63.408	1.92519	
27.832	83.652	57.006	2.10525		33.306	96.193	67.313	1.87864	
27.832	87.833	60.770	2.04611		33.306	100.374	70.303	1.84024	
27.832	92.013	64.585	1.99197		33.306	104.554	74.052	1.81428	
27.832	96.193	68.443	1.94027		33.306	108.735	77.740	1.80094	
27.832	100.374		72.893	1.88822	33.306	112.915	81.468	1.79404	
27.832	104.554		76.260	1.84482	33.306	117.095	84.928	1.79166	
27.832	108.735		80.210	1.81139	33.306	121.276	88.868	1.79347	
27.832	112.915		83.635	1.78789	33.306	125.456	92.826	1.80350	
27.832	117.095		87.086	1.77258	33.306	129.637	96.895	-1000.00000	
27.832	121.276		90.926	1.76235	33.306	133.817	101.000		-1000.00000
27.832	125.456		94.998	1.75888	33.306	137.997	105.111		-1000.00000
27.832	129.637		98.656	1.75933	33.306	142.178	109.227		-1000.00000
27.832	133.817		102.481	1.76390	33.306	146.358	113.348		-1000.00000
27.832	137.997		106.221	-1000.00000	33.306	150.539	117.473		-1000.00000
27.832	142.178		110.296	-1000.00000	33.306	154.719	121.602		-1000.00000
27.832	146.358		114.378	-1000.00000	33.306	158.900	125.734		-1000.00000
27.832	150.539		118.467	-1000.00000	33.306	163.080	129.870		-1000.00000
27.832	154.719		122.563	-1000.00000	33.306	167.260	134.008		-1000.00000
27.832	158.900		126.664	-1000.00000	36.043	41.848	25.604	-114.00000	
27.832	163.080		130.770	-1000.00000	36.043	46.028	24.531	-114.00000	
27.832	167.260		134.881	-1000.00000	36.043	50.209	24.181	-114.00000	
30.569	41.848	30.819	-114.00000		36.043	54.389	29.064	2.85579	
30.569	46.028	29.934	-114.00000		36.043	58.570	32.260	2.64459	
30.569	50.209	29.654	-114.00000		36.043	62.750	37.283	2.51257	
30.569	54.389	30.128	2.77778		36.043	66.930	40.742	2.38212	

36.043	71.111	44.318	2.26960	41.517	83.652	52.964	2.04770		
36.043	75.291	47.985	2.17725	41.517	87.833	55.415	1.96767		
36.043	79.472	51.725	2.09574	41.517	92.013	59.284	1.91753		
36.043	83.652	55.523	2.02831	41.517	96.193	63.182	1.88985		
36.043	87.833	59.369	1.97312	41.517	100.374		67.107	1.87458	
36.043	92.013	62.045	1.91260	41.517	104.554		71.055	1.86892	
36.043	96.193	65.732	1.87511	41.517	108.735		75.024	1.87260	
36.043	100.374		69.374	1.85017	41.517	112.915	79.051	-1000.00000	
36.043	104.554		72.424	1.83054	41.517	117.095	83.196	-1000.00000	
36.043	108.735		76.330	1.81549	41.517	121.276	87.345	-1000.00000	
36.043	112.915		80.259	1.81418	41.517	125.456	91.496	-1000.00000	
36.043	117.095		84.209	1.81859	41.517	129.637	95.650	-1000.00000	
36.043	121.276		88.179	1.82717	41.517	133.817	99.807	-1000.00000	
36.043	125.456		92.284	-1000.00000	41.517	137.997	103.965	-1000.00000	
36.043	129.637		96.404	-1000.00000	41.517	142.178	108.125	-1000.00000	
36.043	133.817		100.529	-1000.00000	41.517	146.358	112.286	-1000.00000	
36.043	137.997		104.659	-1000.00000	41.517	150.539	116.449	-1000.00000	
36.043	142.178		108.792	-1000.00000	41.517	154.719	120.613	-1000.00000	
36.043	146.358		112.929	-1000.00000	41.517	158.900	124.778	-1000.00000	
36.043	150.539		117.069	-1000.00000	41.517	163.080	128.944	-1000.00000	
36.043	154.719		121.212	-1000.00000	41.517	167.260	133.111	-1000.00000	
36.043	158.900		125.357	-1000.00000	44.253	41.848	18.070	-114.00000	
36.043	163.080		129.504	-1000.00000	44.253	46.028	16.515	-114.00000	
36.043	167.260		133.654	-1000.00000	44.253	50.209	17.459	-114.00000	
38.780	41.848	23.041	-114.00000	44.253	54.389	30.059	3.24959		
38.780	46.028	21.843	-114.00000	44.253	58.570	30.716	2.90973		
38.780	50.209	21.446	-114.00000	44.253	62.750	34.397	2.65511		
38.780	54.389	28.226	2.96874	44.253	66.930	38.153	2.47603		
38.780	58.570	33.635	2.73535	44.253	71.111	39.461	2.33498		
38.780	62.750	37.021	2.55080	44.253	75.291	44.991	2.22512		
38.780	66.930	40.540	2.39842	44.253	79.472	48.489	2.12877		
38.780	71.111	44.161	2.27592	44.253	83.652	50.873	2.02506		
38.780	75.291	46.181	2.19400	44.253	87.833	54.748	1.96780		
38.780	79.472	51.628	2.11150	44.253	92.013	58.653	1.93105		
38.780	83.652	55.447	2.04501	44.253	96.193	62.584	1.91088		
38.780	87.833	57.521	1.97375	44.253	100.374		66.538	1.90367	
38.780	92.013	61.105	1.92480	44.253	104.554		70.514	1.90507	
38.780	96.193	63.887	1.88281	44.253	108.735		74.576	-1000.00000	
38.780	100.374		67.777	1.85550	44.253	112.915	78.735	-1000.00000	
38.780	104.554		71.692	1.84364	44.253	117.095	82.896	-1000.00000	
38.780	108.735		75.632	1.84077	44.253	121.276	87.059	-1000.00000	
38.780	112.915		79.592	1.84377	44.253	125.456	91.223	-1000.00000	
38.780	117.095		83.585	-1000.00000	44.253	129.637	95.389	-1000.00000	
38.780	121.276		87.715	-1000.00000	44.253	133.817	99.556	-1000.00000	
38.780	125.456		91.850	-1000.00000	44.253	137.997	103.725	-1000.00000	
38.780	129.637		95.989	-1000.00000	44.253	142.178	107.894	-1000.00000	
38.780	133.817		100.131	-1000.00000	44.253	146.358	112.064	-1000.00000	
38.780	137.997		104.276	-1000.00000	44.253	150.539	116.235	-1000.00000	
38.780	142.178		108.424	-1000.00000	44.253	154.719	120.406	-1000.00000	
38.780	146.358		112.575	-1000.00000	44.253	158.900	124.578	-1000.00000	
38.780	150.539		116.727	-1000.00000	44.253	163.080	128.751	-1000.00000	
38.780	154.719		120.882	-1000.00000	44.253	167.260	132.924	-1000.00000	
38.780	158.900		125.038	-1000.00000	46.990	41.848	15.709	-114.00000	
38.780	163.080		129.196	-1000.00000	46.990	46.028	14.108	-114.00000	
38.780	167.260		133.355	-1000.00000	46.990	50.209	16.429	-114.00000	
41.517	41.848	20.524	-114.00000	46.990	54.389	23.699	3.33530		
41.517	46.028	19.169	-114.00000	46.990	58.570	27.571	2.94864		
41.517	50.209	18.833	-114.00000	46.990	62.750	31.267	2.66776		
41.517	54.389	30.144	3.10705	46.990	66.930	34.996	2.46390		
41.517	58.570	33.456	2.81831	46.990	71.111	40.644	2.35445		
41.517	62.750	36.915	2.59579	46.990	75.291	42.577	2.19381		
41.517	66.930	40.486	2.44303	46.990	79.472	46.422	2.09735		
41.517	71.111	42.103	2.30865	46.990	83.652	50.299	2.02093		
41.517	75.291	45.933	2.21112	46.990	87.833	54.206	1.97477		
41.517	79.472	51.117	2.13535	46.990	92.013	58.138	1.95038		

PARATIA SVINCOLO CURCURIACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

46.990	96.193	62.095	1.93975	52.464	108.735	74.174	-1000.00000
46.990	100.374		66.073 1.93867	52.464	112.915	78.354	-1000.00000
46.990	104.554		70.171 -1000.00000	52.464	117.095	82.534	-1000.00000
46.990	108.735		74.341 -1000.00000	52.464	121.276	86.715	-1000.00000
46.990	112.915		78.513 -1000.00000	52.464	125.456	90.895	-1000.00000
46.990	117.095		82.685 -1000.00000	52.464	129.637	95.075	-1000.00000
46.990	121.276		86.858 -1000.00000	52.464	133.817	99.256	-1000.00000
46.990	125.456		91.032 -1000.00000	52.464	137.997	103.436	-1000.00000
46.990	129.637		95.206 -1000.00000	52.464	142.178	107.616	-1000.00000
46.990	133.817		99.381 -1000.00000	52.464	146.358	111.797	-1000.00000
46.990	137.997		103.556 -1000.00000	52.464	150.539	115.977	-1000.00000
46.990	142.178		107.732 -1000.00000	52.464	154.719	120.158	-1000.00000
46.990	146.358		111.908 -1000.00000	52.464	158.900	124.338	-1000.00000
46.990	150.539		116.084 -1000.00000	52.464	163.080	128.518	-1000.00000
46.990	154.719		120.261 -1000.00000	52.464	167.260	132.699	-1000.00000
46.990	158.900		124.438 -1000.00000	55.201	41.848	21.242	-114.00000
46.990	163.080		128.615 -1000.00000	55.201	46.028	21.904	-114.00000
46.990	167.260		132.792 -1000.00000	55.201	50.209	23.308	-114.00000
49.727	41.848	15.783	-114.00000	55.201	54.389	25.332	-114.00000
49.727	46.028	16.663	-114.00000	55.201	58.570	27.841	2.84697
49.727	50.209	18.470	-114.00000	55.201	62.750	30.716	2.54254
49.727	54.389	20.966	2.97911	55.201	66.930	33.864	2.32639
49.727	58.570	26.946	2.85243	55.201	71.111	37.216	2.16257
49.727	62.750	30.679	2.60396	55.201	75.291	41.617	2.12521
49.727	66.930	34.448	2.42111	55.201	79.472	45.495	2.08156
49.727	71.111	38.253	2.28648	55.201	83.652	49.405	2.06046
49.727	75.291	42.092	2.17112	55.201	87.833	53.366	-1000.00000
49.727	79.472	45.962	2.07773	55.201	92.013	57.540	-1000.00000
49.727	83.652	49.862	2.02213	55.201	96.193	61.714	-1000.00000
49.727	87.833	53.790	1.99082	55.201	100.374	65.889	-1000.00000
49.727	92.013	57.743	1.97746	55.201	104.554	70.065	-1000.00000
49.727	96.193	61.718	1.97612	55.201	108.735	74.241	-1000.00000
49.727	100.374		65.851 -1000.00000	55.201	112.915	78.418	-1000.00000
49.727	104.554		70.029 -1000.00000	55.201	117.095	82.595	-1000.00000
49.727	108.735		74.207 -1000.00000	55.201	121.276	86.772	-1000.00000
49.727	112.915		78.386 -1000.00000	55.201	125.456	90.950	-1000.00000
49.727	117.095		82.564 -1000.00000	55.201	129.637	95.128	-1000.00000
49.727	121.276		86.743 -1000.00000	55.201	133.817	99.306	-1000.00000
49.727	125.456		90.922 -1000.00000	55.201	137.997	103.485	-1000.00000
49.727	129.637		95.101 -1000.00000	55.201	142.178	107.663	-1000.00000
49.727	133.817		99.281 -1000.00000	55.201	146.358	111.842	-1000.00000
49.727	137.997		103.460 -1000.00000	55.201	150.539	116.020	-1000.00000
49.727	142.178		107.639 -1000.00000	55.201	154.719	120.199	-1000.00000
49.727	146.358		111.819 -1000.00000	55.201	158.900	124.378	-1000.00000
49.727	150.539		115.999 -1000.00000	55.201	163.080	128.557	-1000.00000
49.727	154.719		120.178 -1000.00000	55.201	167.260	132.737	-1000.00000
49.727	158.900		124.358 -1000.00000	57.937	41.848	23.974	-114.00000
49.727	163.080		128.538 -1000.00000	57.937	46.028	24.562	-114.00000
49.727	167.260		132.717 -1000.00000	57.937	50.209	25.822	-114.00000
52.464	41.848	18.511	-114.00000	57.937	54.389	27.663	-114.00000
52.464	46.028	19.267	-114.00000	57.937	58.570	29.978	-114.00000
52.464	50.209	20.850	-114.00000	57.937	62.750	32.665	2.68367
52.464	54.389	23.090	-114.00000	57.937	66.930	35.642	2.44344
52.464	58.570	25.818	2.64724	57.937	71.111	38.840	2.29249
52.464	62.750	28.895	2.38535	57.937	75.291	42.211	2.19543
52.464	66.930	34.107	2.37772	57.937	79.472	45.716	2.13799
52.464	71.111	37.922	2.24837	57.937	83.652	49.448	-1000.00000
52.464	75.291	41.771	2.13787	57.937	87.833	53.600	-1000.00000
52.464	79.472	45.653	2.07040	57.937	92.013	57.757	-1000.00000
52.464	83.652	49.564	2.03467	57.937	96.193	61.916	-1000.00000
52.464	87.833	53.503	2.01777	57.937	100.374	66.079	-1000.00000
52.464	92.013	57.482	2.01552	57.937	104.554	70.243	-1000.00000
52.464	96.193	61.633	-1000.00000	57.937	108.735	74.409	-1000.00000
52.464	100.374		65.813 -1000.00000	57.937	112.915	78.577	-1000.00000
52.464	104.554		69.993 -1000.00000	57.937	117.095	82.746	-1000.00000

57.937	121.276	86.916	-1000.00000	63.411	133.817	99.909	-1000.00000
57.937	125.456	91.088	-1000.00000	63.411	137.997	104.063	-1000.00000
57.937	129.637	95.259	-1000.00000	63.411	142.178	108.219	-1000.00000
57.937	133.817	99.432	-1000.00000	63.411	146.358	112.377	-1000.00000
57.937	137.997	103.605	-1000.00000	63.411	150.539	116.536	-1000.00000
57.937	142.178	107.779	-1000.00000	63.411	154.719	120.697	-1000.00000
57.937	146.358	111.953	-1000.00000	63.411	158.900	124.860	-1000.00000
57.937	150.539	116.128	-1000.00000	63.411	163.080	129.023	-1000.00000
57.937	154.719	120.303	-1000.00000	63.411	167.260	133.188	-1000.00000
57.937	158.900	124.479	-1000.00000	66.148	41.848	32.175	-114.00000
57.937	163.080	128.655	-1000.00000	66.148	46.028	32.616	-114.00000
57.937	167.260	132.831	-1000.00000	66.148	50.209	33.575	-114.00000
60.674	41.848	26.707	-114.00000	66.148	54.389	35.010	-114.00000
60.674	46.028	27.236	-114.00000	66.148	58.570	36.866	-1000.00000
60.674	50.209	28.378	-114.00000	66.148	62.750	39.083	-1000.00000
60.674	54.389	30.063	-114.00000	66.148	66.930	41.603	-1000.00000
60.674	58.570	32.205	-114.00000	66.148	71.111	44.374	-1000.00000
60.674	62.750	34.721	2.85623	66.148	75.291	47.353	-1000.00000
60.674	66.930	37.534	2.62602	66.148	79.472	50.502	-1000.00000
60.674	71.111	40.584	2.47558	66.148	83.652	53.792	-1000.00000
60.674	75.291	43.821	-1000.00000	66.148	87.833	57.198	-1000.00000
60.674	79.472	47.207	-1000.00000	66.148	92.013	60.701	-1000.00000
60.674	83.652	50.711	-1000.00000	66.148	96.193	64.285	-1000.00000
60.674	87.833	54.311	-1000.00000	66.148	100.374	67.938	-1000.00000
60.674	92.013	58.102	-1000.00000	66.148	104.554	71.648	-1000.00000
60.674	96.193	62.238	-1000.00000	66.148	108.735	75.510	-1000.00000
60.674	100.374	66.381	-1000.00000	66.148	112.915	79.620	-1000.00000
60.674	104.554	70.527	-1000.00000	66.148	117.095	83.737	-1000.00000
60.674	108.735	74.678	-1000.00000	66.148	121.276	87.860	-1000.00000
60.674	112.915	78.831	-1000.00000	66.148	125.456	91.988	-1000.00000
60.674	117.095	82.988	-1000.00000	66.148	129.637	96.121	-1000.00000
60.674	121.276	87.146	-1000.00000	66.148	133.817	100.258	-1000.00000
60.674	125.456	91.307	-1000.00000	66.148	137.997	104.398	-1000.00000
60.674	129.637	95.469	-1000.00000	66.148	142.178	108.542	-1000.00000
60.674	133.817	99.633	-1000.00000	66.148	146.358	112.688	-1000.00000
60.674	137.997	103.798	-1000.00000	66.148	150.539	116.836	-1000.00000
60.674	142.178	107.965	-1000.00000	66.148	154.719	120.987	-1000.00000
60.674	146.358	112.132	-1000.00000	66.148	158.900	125.140	-1000.00000
60.674	150.539	116.300	-1000.00000	66.148	163.080	129.294	-1000.00000
60.674	154.719	120.469	-1000.00000	66.148	167.260	133.450	-1000.00000
60.674	158.900	124.639	-1000.00000	68.885	41.848	34.910	-103.00000
60.674	163.080	128.810	-1000.00000	68.885	46.028	35.316	-103.00000
60.674	167.260	132.981	-1000.00000	68.885	50.209	36.204	-1000.00000
63.411	41.848	29.441	-114.00000	68.885	54.389	37.539	-1000.00000
63.411	46.028	29.922	-114.00000	68.885	58.570	39.276	-1000.00000
63.411	50.209	30.965	-114.00000	68.885	62.750	41.364	-1000.00000
63.411	54.389	32.516	-114.00000	68.885	66.930	43.752	-1000.00000
63.411	58.570	34.506	-114.00000	68.885	71.111	46.395	-1000.00000
63.411	62.750	36.865	3.10306	68.885	75.291	49.252	-1000.00000
63.411	66.930	39.526	-1000.00000	68.885	79.472	52.287	-1000.00000
63.411	71.111	42.433	-1000.00000	68.885	83.652	55.471	-1000.00000
63.411	75.291	45.539	-1000.00000	68.885	87.833	58.780	-1000.00000
63.411	79.472	48.805	-1000.00000	68.885	92.013	62.194	-1000.00000
63.411	83.652	52.202	-1000.00000	68.885	96.193	65.697	-1000.00000
63.411	87.833	55.706	-1000.00000	68.885	100.374	69.275	-1000.00000
63.411	92.013	59.297	-1000.00000	68.885	104.554	72.917	-1000.00000
63.411	96.193	62.961	-1000.00000	68.885	108.735	76.614	-1000.00000
63.411	100.374	66.793	-1000.00000	68.885	112.915	80.358	-1000.00000
63.411	104.554	70.916	-1000.00000	68.885	117.095	84.243	-1000.00000
63.411	108.735	75.045	-1000.00000	68.885	121.276	88.342	-1000.00000
63.411	112.915	79.179	-1000.00000	68.885	125.456	92.449	-1000.00000
63.411	117.095	83.318	-1000.00000	68.885	129.637	96.562	-1000.00000
63.411	121.276	87.461	-1000.00000	68.885	133.817	100.681	-1000.00000
63.411	125.456	91.607	-1000.00000	68.885	137.997	104.804	-1000.00000
63.411	129.637	95.757	-1000.00000	68.885	142.178	108.932	-1000.00000

68.885	146.358	113.064	-1000.00000	74.358	158.900	126.331	-1000.00000
68.885	150.539	117.199	-1000.00000	74.358	163.080	130.448	-1000.00000
68.885	154.719	121.337	-1000.00000	74.358	167.260	134.568	-1000.00000
68.885	158.900	125.478	-1000.00000	77.095	41.848	43.115	-1000.00000
68.885	163.080	129.622	-1000.00000	77.095	46.028	43.445	-1000.00000
68.885	167.260	133.768	-1000.00000	77.095	50.209	44.170	-1000.00000
71.621	41.848	37.645	-1000.00000	77.095	54.389	45.271	-1000.00000
71.621	46.028	38.022	-1000.00000	77.095	58.570	46.721	-1000.00000
71.621	50.209	38.848	-1000.00000	77.095	62.750	48.489	-1000.00000
71.621	54.389	40.095	-1000.00000	77.095	66.930	50.542	-1000.00000
71.621	58.570	41.227	-1000.00000	77.095	71.111	52.847	-1000.00000
71.621	62.750	43.696	-1000.00000	77.095	75.291	55.371	-1000.00000
71.621	66.930	45.964	-1000.00000	77.095	79.472	58.087	-1000.00000
71.621	71.111	48.487	-1000.00000	77.095	83.652	60.969	-1000.00000
71.621	75.291	51.227	-1000.00000	77.095	87.833	63.995	-1000.00000
71.621	79.472	54.151	-1000.00000	77.095	92.013	67.144	-1000.00000
71.621	83.652	57.231	-1000.00000	77.095	96.193	70.401	-1000.00000
71.621	87.833	60.444	-1000.00000	77.095	100.374	73.751	-1000.00000
71.621	92.013	63.769	-1000.00000	77.095	104.554	77.182	-1000.00000
71.621	96.193	67.190	-1000.00000	77.095	108.735	80.684	-1000.00000
71.621	100.374	70.692	-1000.00000	77.095	112.915	84.248	-1000.00000
71.621	104.554	74.265	-1000.00000	77.095	117.095	87.866	-1000.00000
71.621	108.735	77.898	-1000.00000	77.095	121.276	91.532	-1000.00000
71.621	112.915	81.584	-1000.00000	77.095	125.456	95.240	-1000.00000
71.621	117.095	85.315	-1000.00000	77.095	129.637	98.986	-1000.00000
71.621	121.276	89.086	-1000.00000	77.095	133.817	102.766	-1000.00000
71.621	125.456	92.988	-1000.00000	77.095	137.997	106.575	-1000.00000
71.621	129.637	97.078	-1000.00000	77.095	142.178	110.503	-1000.00000
71.621	133.817	101.176	-1000.00000	77.095	146.358	114.578	-1000.00000
71.621	137.997	105.280	-1000.00000	77.095	150.539	118.660	-1000.00000
71.621	142.178	109.390	-1000.00000	77.095	154.719	122.749	-1000.00000
71.621	146.358	113.505	-1000.00000	77.095	158.900	126.844	-1000.00000
71.621	150.539	117.625	-1000.00000	77.095	163.080	130.945	-1000.00000
71.621	154.719	121.748	-1000.00000	77.095	167.260	135.050	-1000.00000
71.621	158.900	125.876	-1000.00000	79.832	41.848	45.851	-1000.00000
71.621	163.080	130.007	-1000.00000	79.832	46.028	46.161	-1000.00000
71.621	167.260	134.141	-1000.00000	79.832	50.209	46.844	-1000.00000
74.358	41.848	40.380	-1000.00000	79.832	54.389	47.883	-1000.00000
74.358	46.028	40.732	-1000.00000	79.832	58.570	49.257	-1000.00000
74.358	50.209	41.504	-1000.00000	79.832	62.750	50.937	-1000.00000
74.358	54.389	42.674	-1000.00000	79.832	66.930	52.895	-1000.00000
74.358	58.570	44.209	-1000.00000	79.832	71.111	55.101	-1000.00000
74.358	62.750	46.074	-1000.00000	79.832	75.291	57.527	-1000.00000
74.358	66.930	48.230	-1000.00000	79.832	79.472	60.146	-1000.00000
74.358	71.111	50.640	-1000.00000	79.832	83.652	62.933	-1000.00000
74.358	75.291	53.269	-1000.00000	79.832	87.833	65.869	-1000.00000
74.358	79.472	56.087	-1000.00000	79.832	92.013	68.933	-1000.00000
74.358	83.652	59.066	-1000.00000	79.832	96.193	72.109	-1000.00000
74.358	87.833	62.185	-1000.00000	79.832	100.374	75.383	-1000.00000
74.358	92.013	65.421	-1000.00000	79.832	104.554	78.743	-1000.00000
74.358	96.193	68.760	-1000.00000	79.832	108.735	82.178	-1000.00000
74.358	100.374	72.186	-1000.00000	79.832	112.915	85.680	-1000.00000
74.358	104.554	75.688	-1000.00000	79.832	117.095	89.240	-1000.00000
74.358	108.735	79.256	-1000.00000	79.832	121.276	92.852	-1000.00000
74.358	112.915	82.881	-1000.00000	79.832	125.456	96.510	-1000.00000
74.358	117.095	86.556	-1000.00000	79.832	129.637	100.208	-1000.00000
74.358	121.276	90.276	-1000.00000	79.832	133.817	103.943	-1000.00000
74.358	125.456	94.034	-1000.00000	79.832	137.997	107.711	-1000.00000
74.358	129.637	97.826	-1000.00000	79.832	142.178	111.508	-1000.00000
74.358	133.817	101.742	-1000.00000	79.832	146.358	115.332	-1000.00000
74.358	137.997	105.824	-1000.00000	79.832	150.539	119.269	-1000.00000
74.358	142.178	109.914	-1000.00000	79.832	154.719	123.338	-1000.00000
74.358	146.358	114.010	-1000.00000	79.832	158.900	127.414	-1000.00000
74.358	150.539	118.112	-1000.00000	79.832	163.080	131.497	-1000.00000
74.358	154.719	122.219	-1000.00000	79.832	167.260	135.585	-1000.00000

82.569	41.848	48.587	-1000.00000	88.042	41.848	54.058	-1000.00000
82.569	46.028	48.880	-1000.00000	88.042	46.028	54.322	-1000.00000
82.569	50.209	49.525	-1000.00000	88.042	50.209	54.903	-1000.00000
82.569	54.389	50.509	-1000.00000	88.042	54.389	55.793	-1000.00000
82.569	58.570	51.813	-1000.00000	88.042	58.570	56.976	-1000.00000
82.569	62.750	53.413	-1000.00000	88.042	62.750	58.434	-1000.00000
82.569	66.930	55.283	-1000.00000	88.042	66.930	60.149	-1000.00000
82.569	71.111	57.398	-1000.00000	88.042	71.111	62.098	-1000.00000
82.569	75.291	59.730	-1000.00000	88.042	75.291	64.260	-1000.00000
82.569	79.472	62.256	-1000.00000	88.042	79.472	66.615	-1000.00000
82.569	83.652	64.954	-1000.00000	88.042	83.652	69.142	-1000.00000
82.569	87.833	67.801	-1000.00000	88.042	87.833	71.824	-1000.00000
82.569	92.013	70.782	-1000.00000	88.042	92.013	74.644	-1000.00000
82.569	96.193	73.878	-1000.00000	88.042	96.193	77.587	-1000.00000
82.569	100.374	77.078	-1000.00000	88.042	100.374	80.639	-1000.00000
82.569	104.554	80.367	-1000.00000	88.042	104.554	83.788	-1000.00000
82.569	108.735	83.736	-1000.00000	88.042	108.735	87.025	-1000.00000
82.569	112.915	87.175	-1000.00000	88.042	112.915	90.339	-1000.00000
82.569	117.095	90.676	-1000.00000	88.042	117.095	93.722	-1000.00000
82.569	121.276	94.233	-1000.00000	88.042	121.276	97.167	-1000.00000
82.569	125.456	97.839	-1000.00000	88.042	125.456	100.668	-1000.00000
82.569	129.637	101.489	-1000.00000	88.042	129.637	104.219	-1000.00000
82.569	133.817	105.179	-1000.00000	88.042	133.817	107.816	-1000.00000
82.569	137.997	108.904	-1000.00000	88.042	137.997	111.453	-1000.00000
82.569	142.178	112.661	-1000.00000	88.042	142.178	115.127	-1000.00000
82.569	146.358	116.447	-1000.00000	88.042	146.358	118.834	-1000.00000
82.569	150.539	120.259	-1000.00000	88.042	150.539	122.572	-1000.00000
82.569	154.719	124.095	-1000.00000	88.042	154.719	126.338	-1000.00000
82.569	158.900	128.040	-1000.00000	88.042	158.900	130.128	-1000.00000
82.569	163.080	132.103	-1000.00000	88.042	163.080	133.943	-1000.00000
82.569	167.260	136.174	-1000.00000	88.042	167.260	137.778	-1000.00000
85.305	41.848	51.322	-1000.00000	90.779	41.848	56.794	-1000.00000
85.305	46.028	51.600	-1000.00000	90.779	46.028	57.045	-1000.00000
85.305	50.209	52.212	-1000.00000	90.779	50.209	57.599	-1000.00000
85.305	54.389	53.146	-1000.00000	90.779	54.389	58.448	-1000.00000
85.305	58.570	54.387	-1000.00000	90.779	58.570	59.578	-1000.00000
85.305	62.750	55.913	-1000.00000	90.779	62.750	60.974	-1000.00000
85.305	66.930	57.702	-1000.00000	90.779	66.930	62.619	-1000.00000
85.305	71.111	59.731	-1000.00000	90.779	71.111	64.494	-1000.00000
85.305	75.291	61.976	-1000.00000	90.779	75.291	66.578	-1000.00000
85.305	79.472	64.414	-1000.00000	90.779	79.472	68.854	-1000.00000
85.305	83.652	67.025	-1000.00000	90.779	83.652	71.302	-1000.00000
85.305	87.833	69.788	-1000.00000	90.779	87.833	73.905	-1000.00000
85.305	92.013	72.687	-1000.00000	90.779	92.013	76.649	-1000.00000
85.305	96.193	75.706	-1000.00000	90.779	96.193	79.517	-1000.00000
85.305	100.374	78.831	-1000.00000	90.779	100.374	82.498	-1000.00000
85.305	104.554	82.050	-1000.00000	90.779	104.554	85.579	-1000.00000
85.305	108.735	85.352	-1000.00000	90.779	108.735	88.750	-1000.00000
85.305	112.915	88.729	-1000.00000	90.779	112.915	92.002	-1000.00000
85.305	117.095	92.171	-1000.00000	90.779	117.095	95.326	-1000.00000
85.305	121.276	95.672	-1000.00000	90.779	121.276	98.716	-1000.00000
85.305	125.456	99.226	-1000.00000	90.779	125.456	102.164	-1000.00000
85.305	129.637	102.827	-1000.00000	90.779	129.637	105.665	-1000.00000
85.305	133.817	106.470	-1000.00000	90.779	133.817	109.213	-1000.00000
85.305	137.997	110.152	-1000.00000	90.779	137.997	112.805	-1000.00000
85.305	142.178	113.868	-1000.00000	90.779	142.178	116.436	-1000.00000
85.305	146.358	117.615	-1000.00000	90.779	146.358	120.103	-1000.00000
85.305	150.539	121.390	-1000.00000	90.779	150.539	123.803	-1000.00000
85.305	154.719	125.191	-1000.00000	90.779	154.719	127.532	-1000.00000
85.305	158.900	129.016	-1000.00000	90.779	158.900	131.289	-1000.00000
85.305	163.080	132.862	-1000.00000	90.779	163.080	135.070	-1000.00000
85.305	167.260	136.814	-1000.00000	90.779	167.260	138.874	-1000.00000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento <i>SS0464_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>

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

Document Name

File Name: S2_Paratia5sismico.sli

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Failure Direction: Right to Left
 Units of Measurement: SI Units
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
 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: Invalid Surfaces
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.161
 Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.08
 1 Distributed Load present:
 Distributed Load Constant Distribution, Orientation: Vertical,
 Magnitude: 20 kN/m²

Material Properties

Material: Depositi
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: Sabbie e ghieie di Messina

Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Support Properties

Support: 4trefoli
 4trefoli
 Support Type: Grouted Tieback
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 2 m
 Tensile Capacity: 800 kN
 Plate Capacity: 800 kN
 Bond length: 9.000 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: 1100 kN

Support: Micropali
 Micropali
 Support Type: Micro-Pile
 Force Application: Passive
 Out-of-Plane Spacing: 0.4 m
 Pile Shear Strength: 720 kN

Support: 6trefoli
 6trefoli
 Support Type: Grouted Tieback
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 1 m
 Tensile Capacity: 1200 kN
 Plate Capacity: 1200 kN
 Bond length: 10.000 m
 Bond Strength: 80 kN/m

List of All Coordinates

Material Boundary

0.000	20.025
24.472	30.000

Material Boundary

39.678	36.199
51.113	40.860

Material Boundary

51.699	41.099
102.000	61.603

External Boundary

102.000	0.000
102.000	61.603
102.000	62.624
89.522	62.517
89.500	62.071
87.584	61.618
87.566	59.980
83.899	59.702
83.673	57.813
79.061	57.489
79.046	55.279

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

74.480	54.866	51.999	34.562
74.460	53.376		
70.010	52.889	<u>Support</u>	
69.985	50.585	51.699	44.562
60.187	50.370	71.395	41.089
60.165	48.916		
55.850	48.278	<u>Support</u>	
55.831	46.801	39.678	37.827
51.999	46.562	65.050	28.593
51.699	46.544		
51.699	41.099	<u>Support</u>	
51.699	40.860	39.678	34.827
51.113	40.860	60.523	25.107
40.292	40.860		
39.678	40.827	<u>Support</u>	
39.678	36.199	39.678	31.827
39.678	30.000	57.864	21.327
24.472	30.000		
0.000	30.000	<u>Search Grid</u>	
0.000	20.025	13.035	42.282
0.000	0.000	77.254	42.282
		77.254	123.863
		13.035	123.863
<u>Support</u>			
40.292	40.860		
40.292	22.860		
<u>Support</u>		<u>Distributed Load</u>	
51.999	46.562	42.239	40.860
		48.246	40.860

13.10 Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica

Raw Data for Minimum Circle Results				13.035	93.950	70.039	-1000.00000
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety	13.035	96.669	71.868	-1000.00000
13.035	42.282	55.582	-1000.00000	13.035	99.389	74.402	-1000.00000
13.035	45.001	55.244	-1000.00000	13.035	102.108	76.950	-1000.00000
13.035	47.720	55.037	-1000.00000	13.035	104.827	79.508	-1000.00000
13.035	50.440	54.965	-1000.00000	13.035	107.547	82.078	-1000.00000
13.035	53.159	55.027	-1000.00000	13.035	110.266	84.657	-1000.00000
13.035	55.879	55.224	-1000.00000	13.035	112.985	87.245	-1000.00000
13.035	58.598	55.552	-1000.00000	13.035	115.705	89.840	-1000.00000
13.035	61.317	56.011	-1000.00000	13.035	118.424	92.443	-1000.00000
13.035	64.037	56.598	-1000.00000	13.035	121.144	95.053	-1000.00000
13.035	66.756	57.307	-1000.00000	13.035	123.863	97.669	-1000.00000
13.035	69.475	58.135	-1000.00000	15.176	42.282	53.466	-1000.00000
13.035	72.195	59.076	-1000.00000	15.176	45.001	53.114	-1000.00000
13.035	74.914	60.126	-1000.00000	15.176	47.720	52.900	-1000.00000
13.035	77.634	61.279	-1000.00000	15.176	50.440	52.824	-1000.00000
13.035	80.353	62.529	-1000.00000	15.176	53.159	52.889	-1000.00000
13.035	83.072	63.870	-1000.00000	15.176	55.879	53.093	-1000.00000
13.035	85.792	65.297	-1000.00000	15.176	58.598	53.435	-1000.00000
13.035	88.511	66.805	-1000.00000	15.176	61.317	53.912	-1000.00000
13.035	91.230	68.387	-1000.00000	15.176	64.037	54.521	-1000.00000
				15.176	66.756	55.257	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

15.176	69.475	56.115 -1000.00000	17.316	121.144	93.941 -1000.00000
15.176	72.195	57.090 -1000.00000	17.316	123.863	96.586 -1000.00000
15.176	74.914	58.176 -1000.00000	19.457	42.282	49.241 -1000.00000
15.176	77.634	59.367 -1000.00000	19.457	45.001	48.858 -1000.00000
15.176	80.353	60.656 -1000.00000	19.457	47.720	48.625 -1000.00000
15.176	83.072	62.038 -1000.00000	19.457	50.440	48.543 -1000.00000
15.176	85.792	63.506 -1000.00000	19.457	53.159	48.614 -1000.00000
15.176	88.511	65.055 -1000.00000	19.457	55.879	48.836 -1000.00000
15.176	91.230	66.679 -1000.00000	19.457	58.598	49.207 -1000.00000
15.176	93.950	68.552 -1000.00000	19.457	61.317	49.725 -1000.00000
15.176	96.669	71.100 -1000.00000	19.457	64.037	50.384 -1000.00000
15.176	99.389	73.661 -1000.00000	19.457	66.756	51.180 -1000.00000
15.176	102.108	76.233 -1000.00000	19.457	69.475	52.105 -1000.00000
15.176	104.827	78.816 -1000.00000	19.457	72.195	53.154 -1000.00000
15.176	107.547	81.407 -1000.00000	19.457	74.914	54.318 -1000.00000
15.176	110.266	84.007 -1000.00000	19.457	77.634	55.592 -1000.00000
15.176	112.985	86.614 -1000.00000	19.457	80.353	56.966 -1000.00000
15.176	115.705	89.228 -1000.00000	19.457	83.072	58.435 -1000.00000
15.176	118.424	91.848 -1000.00000	19.457	85.792	59.992 -1000.00000
15.176	121.144	94.474 -1000.00000	19.457	88.511	61.969 -1000.00000
15.176	123.863	97.105 -1000.00000	19.457	91.230	64.547 -1000.00000
17.316	42.282	51.352 -1000.00000	19.457	93.950	67.138 -1000.00000
17.316	45.001	50.986 -1000.00000	19.457	96.669	69.738 -1000.00000
17.316	47.720	50.762 -1000.00000	19.457	99.389	72.347 -1000.00000
17.316	50.440	50.684 -1000.00000	19.457	102.108	74.964 -1000.00000
17.316	53.159	50.751 -1000.00000	19.457	104.827	77.589 -1000.00000
17.316	55.879	50.964 -1000.00000	19.457	107.547	80.220 -1000.00000
17.316	58.598	51.320 -1000.00000	19.457	110.266	82.857 -1000.00000
17.316	61.317	51.817 -1000.00000	19.457	112.985	85.499 -1000.00000
17.316	64.037	52.450 -1000.00000	19.457	115.705	88.146 -1000.00000
17.316	66.756	53.214 -1000.00000	19.457	118.424	90.798 -1000.00000
17.316	69.475	54.105 -1000.00000	19.457	121.144	93.453 -1000.00000
17.316	72.195	55.116 -1000.00000	19.457	123.863	96.112 -1000.00000
17.316	74.914	56.240 -1000.00000	21.598	42.282	47.132 -1000.00000
17.316	77.634	57.470 -1000.00000	21.598	45.001	46.732 -1000.00000
17.316	80.353	58.801 -1000.00000	21.598	47.720	46.488 -1000.00000
17.316	83.072	60.226 -1000.00000	21.598	50.440	46.403 -1000.00000
17.316	85.792	61.737 -1000.00000	21.598	53.159	46.476 -1000.00000
17.316	88.511	63.329 -1000.00000	21.598	55.879	46.708 -1000.00000
17.316	91.230	65.251 -1000.00000	21.598	58.598	47.097 -1000.00000
17.316	93.950	67.814 -1000.00000	21.598	61.317	47.637 -1000.00000
17.316	96.669	70.390 -1000.00000	21.598	64.037	48.325 -1000.00000
17.316	99.389	72.976 -1000.00000	21.598	66.756	49.154 -1000.00000
17.316	102.108	75.571 -1000.00000	21.598	69.475	50.117 -1000.00000
17.316	104.827	78.175 -1000.00000	21.598	72.195	51.206 -1000.00000
17.316	107.547	80.787 -1000.00000	21.598	74.914	52.414 -1000.00000
17.316	110.266	83.406 -1000.00000	21.598	77.634	53.733 -1000.00000
17.316	112.985	86.031 -1000.00000	21.598	80.353	55.154 -1000.00000
17.316	115.705	88.663 -1000.00000	21.598	83.072	57.047 3.67302
17.316	118.424	91.299 -1000.00000	21.598	85.792	58.707 -113.00000

21.598	88.511	62.370	2.59429	25.879	55.879	42.458	-1000.00000		
21.598	91.230	64.112	3.62238	25.879	58.598	42.885	-1000.00000		
21.598	93.950	67.401	2.41306	25.879	61.317	43.478	-1000.00000		
21.598	96.669	69.520	2.48379	25.879	64.037	44.230	-1000.00000		
21.598	99.389	72.672	2.21240	25.879	66.756	45.134	-1000.00000		
21.598	102.108		75.187 2.17039	25.879	69.475	47.100	2.25110		
21.598	104.827		77.882 2.06764	25.879	72.195	49.499	2.20432		
21.598	107.547		80.340 2.02033	25.879	74.914	51.836	2.14933		
21.598	110.266		82.969 1.94746	25.879	77.634	53.384	2.16638		
21.598	112.985		85.677 1.86716	25.879	80.353	56.614	2.04324		
21.598	115.705		88.384 1.81088	25.879	83.072	58.630	2.03652		
21.598	118.424		91.024 1.76543	25.879	85.792	61.501	1.95477		
21.598	121.144		93.668 1.72717	25.879	88.511	63.598	1.93011		
21.598	123.863		96.316 1.69462	25.879	91.230	65.745	1.92072		
23.738	42.282	45.026	-1000.00000	25.879	93.950	68.988	1.81202		
23.738	45.001	44.607	-1000.00000	25.879	96.669	70.843	1.82104		
23.738	47.720	44.352	-1000.00000	25.879	99.389	73.409	1.77761		
23.738	50.440	44.262	-1000.00000	25.879	102.108	76.611	1.68412		
23.738	53.159	44.339	-1000.00000	25.879	104.827	79.176	1.65865		
23.738	55.879	44.582	-1000.00000	25.879	107.547	81.751	1.63211		
23.738	58.598	44.989	-1000.00000	25.879	110.266	84.335	1.61038		
23.738	61.317	45.555	-1000.00000	25.879	112.985	86.655	1.60403		
23.738	64.037	46.274	-1000.00000	25.879	115.705	89.527	1.57368		
23.738	66.756	47.138	-1000.00000	25.879	118.424	91.878	1.57743		
23.738	69.475	48.142	-1000.00000	25.879	121.144	94.746	1.55546		
23.738	72.195	49.275	-1000.00000	25.879	123.863	97.125	1.55548		
23.738	74.914	50.801	2.45175	28.019	42.282	40.825	-1000.00000		
23.738	77.634	52.425	2.55043	28.019	45.001	40.363	-1000.00000		
23.738	80.353	55.668	2.32233	28.019	47.720	40.080	-1000.00000		
23.738	83.072	57.872	2.31814	28.019	50.440	39.981	-1000.00000		
23.738	85.792	60.632	2.20563	28.019	53.159	40.066	-1000.00000		
23.738	88.511	63.143	2.13974	28.019	55.879	40.335	-1000.00000		
23.738	91.230	64.736	2.24784	28.019	58.598	40.784	-1000.00000		
23.738	93.950	67.989	2.05761	28.019	61.317	42.022	1.96287		
23.738	96.669	70.554	1.99483	28.019	64.037	43.330	1.91941		
23.738	99.389	73.337	1.91260	28.019	66.756	46.218	1.84012		
23.738	102.108		75.516 1.90865	28.019	69.475	48.409	1.78690		
23.738	104.827		78.502 1.81203	28.019	72.195	50.651	1.95351		
23.738	107.547		80.914 1.77747	28.019	74.914	52.937	1.90331		
23.738	110.266		83.703 1.72124	28.019	77.634	54.646	1.91148		
23.738	112.985		86.314 1.68392	28.019	80.353	57.624	1.81862		
23.738	115.705		88.932 1.66528	28.019	83.072	60.015	1.77510		
23.738	118.424		91.394 1.64531	28.019	85.792	62.432	1.73701		
23.738	121.144		94.184 1.62799	28.019	88.511	64.874	1.70861		
23.738	123.863		96.818 1.61384	28.019	91.230	67.337	1.67729		
25.879	42.282	42.923	-1000.00000	28.019	93.950	69.819	1.64362		
25.879	45.001	42.484	-1000.00000	28.019	96.669	71.861	1.63529		
25.879	47.720	42.216	-1000.00000	28.019	99.389	74.392	1.61347		
25.879	50.440	42.121	-1000.00000	28.019	102.108	77.360	1.57267		
25.879	53.159	42.203	-1000.00000	28.019	104.827	79.492	1.56939		

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

28.019	107.547		82.058	1.55153	32.301	74.914	54.347	1.49774	
28.019	110.266		84.633	1.53636	32.301	77.634	56.622	1.46459	
28.019	112.985		87.588	1.51539	32.301	80.353	59.823	1.43577	
28.019	115.705		90.169	1.51195	32.301	83.072	62.129	1.40760	
28.019	118.424		92.665	1.50628	32.301	85.792	64.467	1.38396	
28.019	121.144		94.092	1.53786	32.301	88.511	66.835	1.36461	
28.019	123.863		95.902	1.56985	32.301	91.230	68.479	1.49410	
30.160	42.282	38.731	-1000.00000		32.301	93.950	70.924	1.47839	
30.160	45.001	38.243	-1000.00000		32.301	96.669	74.082	1.45883	
30.160	47.720	37.945	-1000.00000		32.301	99.389	76.538	1.44922	
30.160	50.440	37.840	-1000.00000		32.301	102.108		79.012	1.44047
30.160	53.159	37.930	2.11448		32.301	104.827		81.481	1.43426
30.160	55.879	38.215	1.98706		32.301	107.547		82.922	1.44431
30.160	58.598	40.125	1.90797		32.301	110.266		84.426	1.46948
30.160	61.317	43.065	1.82839		32.301	112.985		85.990	1.49822
30.160	64.037	44.946	1.76112		32.301	115.705		87.610	1.53769
30.160	66.756	47.546	1.70140		32.301	118.424		89.284	1.58898
30.160	69.475	49.678	1.64886		32.301	121.144		91.533	-1000.00000
30.160	72.195	51.865	1.60402		32.301	123.863		94.247	-1000.00000
30.160	74.914	54.101	1.56494		34.441	42.282	34.560	-114.00000	
30.160	77.634	55.603	1.73403		34.441	45.001	34.013	-114.00000	
30.160	80.353	58.695	1.50151		34.441	47.720	33.677	-114.00000	
30.160	83.072	60.336	1.66368		34.441	50.440	33.559	-114.00000	
30.160	85.792	63.422	1.61128		34.441	53.159	33.661	1.86612	
30.160	88.511	65.178	1.60806		34.441	55.879	36.710	1.78751	
30.160	91.230	67.633	1.57809		34.441	58.598	38.614	1.71190	
30.160	93.950	70.106	1.55319		34.441	61.317	40.899	1.65033	
30.160	96.669	73.174	1.51760		34.441	64.037	43.521	1.59120	
30.160	99.389	75.660	1.50122		34.441	66.756	46.441	1.54920	
30.160	102.108		78.161	1.49268	34.441	69.475	48.630	1.50823	
30.160	104.827		80.677	1.48206	34.441	72.195	50.895	1.47395	
30.160	107.547		83.205	1.47237	34.441	74.914	53.199	1.44278	
30.160	110.266		85.262	1.47410	34.441	77.634	56.618	1.41393	
30.160	112.985		87.734	1.47056	34.441	80.353	58.939	1.38581	
30.160	115.705		89.323	1.50014	34.441	83.072	61.291	1.36247	
30.160	118.424		90.965	1.52834	34.441	85.792	63.671	1.34277	
30.160	121.144		92.658	1.57252	34.441	88.511	66.077	1.32709	
30.160	123.863		94.439	-1000.00000	34.441	91.230	69.379	1.31688	
32.301	42.282	36.642	-1000.00000		34.441	93.950	71.794	1.30769	
32.301	45.001	36.127	-1000.00000		34.441	96.669	74.230	1.29988	
32.301	47.720	35.811	-114.00000		34.441	99.389	76.914	1.29467	
32.301	50.440	35.699	-114.00000		34.441	102.108		78.251	1.42247
32.301	53.159	35.795	1.97627		34.441	104.827		79.657	1.44245
32.301	55.879	36.625	1.87935		34.441	107.547		81.131	1.46987
32.301	58.598	39.869	1.80186		34.441	110.266		82.668	1.50633
32.301	61.317	41.910	1.73193		34.441	112.985		84.264	1.55756
32.301	64.037	45.172	1.67147		34.441	115.705		85.951	-1000.00000
32.301	66.756	46.987	1.61497		34.441	118.424		88.668	-1000.00000
32.301	69.475	48.887	1.57317		34.441	121.144		91.385	-1000.00000
32.301	72.195	52.113	1.53334		34.441	123.863		94.103	-1000.00000

36.582	42.282	32.486	-114.00000	38.723	93.950	70.607	1.40070
36.582	45.001	31.903	-114.00000	38.723	96.669	71.855	1.42299
36.582	47.720	31.544	-114.00000	38.723	99.389	73.182	1.44911
36.582	50.440	31.418	-114.00000	38.723	102.108	74.586	1.49474
36.582	53.159	32.704	1.78625	38.723	104.827	76.060	1.55582
36.582	55.879	35.751	1.70706	38.723	107.547	77.690	-1000.00000
36.582	58.598	38.034	1.63866	38.723	110.266	80.405	-1000.00000
36.582	61.317	40.685	1.58005	38.723	112.985	83.120	-1000.00000
36.582	64.037	42.089	1.53654	38.723	115.705	85.835	-1000.00000
36.582	66.756	45.884	1.49454	38.723	118.424	88.550	-1000.00000
36.582	69.475	48.146	1.45683	38.723	121.144	91.266	-1000.00000
36.582	72.195	50.447	1.42571	38.723	123.863	93.982	-1000.00000
36.582	74.914	54.069	1.39938	40.863	42.282	28.366	-114.00000
36.582	77.634	56.376	1.37066	40.863	45.001	27.697	-114.00000
36.582	80.353	58.717	1.34689	40.863	47.720	27.283	-114.00000
36.582	83.072	61.086	1.32741	40.863	50.440	27.137	-114.00000
36.582	85.792	63.481	1.31219	40.863	53.159	31.204	1.68292
36.582	88.511	65.899	1.30053	40.863	55.879	33.870	1.60550
36.582	91.230	69.335	1.30329	40.863	58.598	37.596	1.54831
36.582	93.950	71.687	1.29293	40.863	61.317	39.830	1.49864
36.582	96.669	73.747	1.40511	40.863	64.037	42.106	1.45699
36.582	99.389	75.041	1.41752	40.863	66.756	44.420	1.42185
36.582	102.108	76.410	1.44252	40.863	69.475	46.767	1.39099
36.582	104.827	77.850	1.47795	40.863	72.195	50.744	1.37489
36.582	107.547	79.357	1.52318	40.863	74.914	53.078	1.34857
36.582	110.266	80.928	1.59335	40.863	77.634	55.442	1.32731
36.582	112.985	83.126	-1000.00000	40.863	80.353	58.521	1.32289
36.582	115.705	85.847	-1000.00000	40.863	83.072	61.180	1.31407
36.582	118.424	88.567	-1000.00000	40.863	85.792	63.546	1.30226
36.582	121.144	91.287	-1000.00000	40.863	88.511	66.392	1.30119
36.582	123.863	94.008	-1000.00000	40.863	91.230	66.910	1.41538
38.723	42.282	30.420	-114.00000	40.863	93.950	68.695	1.43051
38.723	45.001	29.797	-114.00000	40.863	96.669	69.977	1.46225
38.723	47.720	29.413	-114.00000	40.863	99.389	71.340	1.52616
38.723	50.440	29.278	-114.00000	40.863	102.108	72.778	1.59222
38.723	53.159	32.539	1.72190	40.863	104.827	75.141	-1000.00000
38.723	55.879	34.804	1.64433	40.863	107.547	77.850	-1000.00000
38.723	58.598	37.475	1.58149	40.863	110.266	80.559	-1000.00000
38.723	61.317	38.924	1.53559	40.863	112.985	83.269	-1000.00000
38.723	64.037	42.959	1.48995	40.863	115.705	85.979	-1000.00000
38.723	66.756	45.224	1.45189	40.863	118.424	88.690	-1000.00000
38.723	69.475	47.527	1.41917	40.863	121.144	91.402	-1000.00000
38.723	72.195	49.864	1.38862	40.863	123.863	94.114	-1000.00000
38.723	74.914	52.232	1.36265	43.004	42.282	26.325	-114.00000
38.723	77.634	55.979	1.34185	43.004	45.001	25.603	-114.00000
38.723	80.353	58.342	1.32263	43.004	47.720	25.155	-114.00000
38.723	83.072	60.731	1.30624	43.004	50.440	24.996	-114.00000
38.723	85.792	63.967	1.30940	43.004	53.159	27.504	2.30395
38.723	88.511	66.435	1.30021	43.004	55.879	34.237	1.58307
38.723	91.230	68.640	1.28810	43.004	58.598	36.481	1.52730

43.004	61.317	38.770	1.47949	45.144	112.985	83.730	-1000.00000	
43.004	64.037	43.062	1.46321	45.144	115.705	86.426	-1000.00000	
43.004	66.756	45.334	1.42294	45.144	118.424	89.124	-1000.00000	
43.004	69.475	47.644	1.38866	45.144	121.144	91.822	-1000.00000	
43.004	72.195	49.794	1.35707	45.144	123.863	94.522	-1000.00000	
43.004	74.914	53.035	1.34924	47.285	42.282	22.301	-114.00000	
43.004	77.634	55.916	1.34190	47.285	45.001	21.443	-114.00000	
43.004	80.353	58.467	1.32951	47.285	47.720	22.147	-114.00000	
43.004	83.072	60.718	1.31224	47.285	50.440	24.378	-114.00000	
43.004	85.792	63.382	1.30813	47.285	53.159	26.699	-114.00000	
43.004	88.511	64.426	1.42182	47.285	55.879	31.571	1.94826	
43.004	91.230	65.198	1.45248	47.285	58.598	36.199	1.77052	
43.004	93.950	66.797	1.49088	47.285	61.317	40.232	1.53410	
43.004	96.669	68.115	1.56202	47.285	64.037	41.996	1.47465	
43.004	99.389	69.970	-1000.00000	47.285	66.756	45.398	1.45491	
43.004	102.108		72.668	-1000.00000	47.285	69.475	48.397	1.43578
43.004	104.827		75.367	-1000.00000	47.285	72.195	49.891	1.38991
43.004	107.547		78.068	-1000.00000	47.285	74.914	53.306	1.39072
43.004	110.266		80.770	-1000.00000	47.285	77.634	55.279	1.36407
43.004	112.985		83.473	-1000.00000	47.285	80.353	56.972	1.47558
43.004	115.705		86.177	-1000.00000	47.285	83.072	58.411	1.47646
43.004	118.424		88.881	-1000.00000	47.285	85.792	59.418	1.49822
43.004	121.144		91.587	-1000.00000	47.285	88.511	60.530	1.57411
43.004	123.863		94.294	-1000.00000	47.285	91.230	62.655	-1000.00000
45.144	42.282	24.302	-114.00000	47.285	93.950	65.315	-1000.00000	
45.144	45.001	23.517	-114.00000	47.285	96.669	67.980	-1000.00000	
45.144	47.720	23.029	-114.00000	47.285	99.389	70.649	-1000.00000	
45.144	50.440	23.281	-114.00000	47.285	102.108		73.322	-1000.00000
45.144	53.159	25.701	2.71742	47.285	104.827		75.998	-1000.00000
45.144	55.879	32.948	1.84517	47.285	107.547		78.676	-1000.00000
45.144	58.598	37.517	1.55037	47.285	110.266		81.358	-1000.00000
45.144	61.317	39.752	1.49696	47.285	112.985		84.042	-1000.00000
45.144	64.037	42.032	1.45196	47.285	115.705		86.728	-1000.00000
45.144	66.756	45.847	1.44805	47.285	118.424		89.417	-1000.00000
45.144	69.475	47.518	1.39554	47.285	121.144		92.107	-1000.00000
45.144	72.195	50.649	1.38535	47.285	123.863		94.799	-1000.00000
45.144	74.914	53.412	1.37187	49.426	42.282	20.328	-114.00000	
45.144	77.634	55.838	1.35472	49.426	45.001	21.517	-114.00000	
45.144	80.353	57.959	1.33360	49.426	47.720	23.494	-114.00000	
45.144	83.072	59.802	1.44877	49.426	50.440	25.607	-114.00000	
45.144	85.792	60.944	1.44460	49.426	53.159	27.826	-114.00000	
45.144	88.511	62.471	1.46964	49.426	55.879	30.127	-114.00000	
45.144	91.230	63.646	1.52132	49.426	58.598	32.493	2.05576	
45.144	93.950	64.914	1.60721	49.426	61.317	36.678	1.80045	
45.144	96.669	67.594	-1000.00000	49.426	64.037	43.459	1.53299	
45.144	99.389	70.278	-1000.00000	49.426	66.756	45.012	1.47497	
45.144	102.108		72.964	-1000.00000	49.426	69.475	47.701	1.44766
45.144	104.827		75.653	-1000.00000	49.426	72.195	50.885	1.43783
45.144	107.547		78.343	-1000.00000	49.426	74.914	53.341	1.41760
45.144	110.266		81.036	-1000.00000	49.426	77.634	53.754	1.52163

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

49.426	80.353	55.483	1.51641	53.707	47.720	26.502	-114.00000
49.426	83.072	56.411	1.54322	53.707	50.440	28.393	-114.00000
49.426	85.792	57.885	-1000.00000	53.707	53.159	30.409	-114.00000
49.426	88.511	60.510	-1000.00000	53.707	55.879	32.528	-114.00000
49.426	91.230	63.144	-1000.00000	53.707	58.598	34.730	-114.00000
49.426	93.950	65.784	-1000.00000	53.707	61.317	37.002	-114.00000
49.426	96.669	68.431	-1000.00000	53.707	64.037	43.822	1.62937
49.426	99.389	71.083	-1000.00000	53.707	66.756	46.440	1.58882
49.426	102.108		73.739 -1000.00000	53.707	69.475	48.777	1.54928
49.426	104.827		76.401 -1000.00000	53.707	72.195	49.232	1.65041
49.426	107.547		79.066 -1000.00000	53.707	74.914	49.832	1.65067
49.426	110.266		81.735 -1000.00000	53.707	77.634	51.549	-1000.00000
49.426	112.985		84.407 -1000.00000	53.707	80.353	54.072	-1000.00000
49.426	115.705		87.082 -1000.00000	53.707	83.072	56.613	-1000.00000
49.426	118.424		89.760 -1000.00000	53.707	85.792	59.170	-1000.00000
49.426	121.144		92.440 -1000.00000	53.707	88.511	61.741	-1000.00000
49.426	123.863		95.122 -1000.00000	53.707	91.230	64.324	-1000.00000
51.566	42.282	21.434	-114.00000	53.707	93.950	66.917	-1000.00000
51.566	45.001	23.100	-114.00000	53.707	96.669	69.521	-1000.00000
51.566	47.720	24.952	-114.00000	53.707	99.389	72.133	-1000.00000
51.566	50.440	26.951	-114.00000	53.707	102.108		74.752 -1000.00000
51.566	53.159	29.068	-114.00000	53.707	104.827		77.379 -1000.00000
51.566	55.879	31.277	-114.00000	53.707	107.547		80.012 -1000.00000
51.566	58.598	33.562	-114.00000	53.707	110.266		82.650 -1000.00000
51.566	61.317	35.908	1.91639	53.707	112.985		85.293 -1000.00000
51.566	64.037	43.163	1.56138	53.707	115.705		87.941 -1000.00000
51.566	66.756	45.670	1.52141	53.707	118.424		90.594 -1000.00000
51.566	69.475	48.590	1.49981	53.707	121.144		93.250 -1000.00000
51.566	72.195	50.771	1.46967	53.707	123.863		95.909 -1000.00000
51.566	74.914	51.173	1.57466	55.848	42.282	25.063	-114.00000
51.566	77.634	52.620	1.57479	55.848	45.001	26.502	-114.00000
51.566	80.353	53.459	1.60006	55.848	47.720	28.131	-114.00000
51.566	83.072	55.904	-1000.00000	55.848	50.440	29.918	-114.00000
51.566	85.792	58.492	-1000.00000	55.848	53.159	31.838	-114.00000
51.566	88.511	61.091	-1000.00000	55.848	55.879	33.868	-114.00000
51.566	91.230	63.700	-1000.00000	55.848	58.598	35.988	-114.00000
51.566	93.950	66.319	-1000.00000	55.848	61.317	38.185	-114.00000
51.566	96.669	68.945	-1000.00000	55.848	64.037	44.455	1.70124
51.566	99.389	71.578	-1000.00000	55.848	66.756	44.906	1.77861
51.566	102.108		74.217 -1000.00000	55.848	69.475	46.658	1.73593
51.566	104.827		76.862 -1000.00000	55.848	72.195	47.515	-1000.00000
51.566	107.547		79.511 -1000.00000	55.848	74.914	49.946	-1000.00000
51.566	110.266		82.166 -1000.00000	55.848	77.634	52.405	-1000.00000
51.566	112.985		84.824 -1000.00000	55.848	80.353	54.888	-1000.00000
51.566	115.705		87.487 -1000.00000	55.848	83.072	57.393	-1000.00000
51.566	118.424		90.152 -1000.00000	55.848	85.792	59.917	-1000.00000
51.566	121.144		92.821 -1000.00000	55.848	88.511	62.457	-1000.00000
51.566	123.863		95.493 -1000.00000	55.848	91.230	65.011	-1000.00000
53.707	42.282	23.221	-114.00000	55.848	93.950	67.579	-1000.00000
53.707	45.001	24.767	-114.00000	55.848	96.669	70.158	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

55.848	99.389	72.747	-1000.00000	60.129	66.756	45.097	-1000.00000
55.848	102.108	75.345	-1000.00000	60.129	69.475	47.340	-1000.00000
55.848	104.827	77.952	-1000.00000	60.129	72.195	49.630	-1000.00000
55.848	107.547	80.566	-1000.00000	60.129	74.914	51.962	-1000.00000
55.848	110.266	83.186	-1000.00000	60.129	77.634	54.329	-1000.00000
55.848	112.985	85.813	-1000.00000	60.129	80.353	56.729	-1000.00000
55.848	115.705	88.446	-1000.00000	60.129	83.072	59.156	-1000.00000
55.848	118.424	91.083	-1000.00000	60.129	85.792	61.607	-1000.00000
55.848	121.144	93.726	-1000.00000	60.129	88.511	64.080	-1000.00000
55.848	123.863	96.372	-1000.00000	60.129	91.230	66.572	-1000.00000
57.988	42.282	26.950	-114.00000	60.129	93.950	69.082	-1000.00000
57.988	45.001	28.293	-114.00000	60.129	96.669	71.607	-1000.00000
57.988	47.720	29.824	-114.00000	60.129	99.389	74.145	-1000.00000
57.988	50.440	31.515	-114.00000	60.129	102.108	76.696	-1000.00000
57.988	53.159	33.343	-114.00000	60.129	104.827	79.258	-1000.00000
57.988	55.879	35.286	-114.00000	60.129	107.547	81.830	-1000.00000
57.988	58.598	37.327	-114.00000	60.129	110.266	84.412	-1000.00000
57.988	61.317	39.449	-114.00000	60.129	112.985	87.002	-1000.00000
57.988	64.037	43.077	1.90412	60.129	115.705	89.599	-1000.00000
57.988	66.756	44.205	1.85911	60.129	118.424	92.204	-1000.00000
57.988	69.475	46.193	-1000.00000	60.129	121.144	94.815	-1000.00000
57.988	72.195	48.537	-1000.00000	60.129	123.863	97.432	-1000.00000
57.988	74.914	50.919	-1000.00000	62.270	42.282	30.822	-114.00000
57.988	77.634	53.333	-1000.00000	62.270	45.001	32.003	-114.00000
57.988	80.353	55.775	-1000.00000	62.270	47.720	33.364	-114.00000
57.988	83.072	58.242	-1000.00000	62.270	50.440	34.885	-114.00000
57.988	85.792	60.730	-1000.00000	62.270	53.159	36.545	-114.00000
57.988	88.511	63.238	-1000.00000	62.270	55.879	38.326	-114.00000
57.988	91.230	65.762	-1000.00000	62.270	58.598	40.212	-1000.00000
57.988	93.950	68.301	-1000.00000	62.270	61.317	42.189	-1000.00000
57.988	96.669	70.854	-1000.00000	62.270	64.037	44.245	-1000.00000
57.988	99.389	73.418	-1000.00000	62.270	66.756	46.370	-1000.00000
57.988	102.108	75.993	-1000.00000	62.270	69.475	48.554	-1000.00000
57.988	104.827	78.578	-1000.00000	62.270	72.195	50.789	-1000.00000
57.988	107.547	81.172	-1000.00000	62.270	74.914	53.070	-1000.00000
57.988	110.266	83.774	-1000.00000	62.270	77.634	55.391	-1000.00000
57.988	112.985	86.383	-1000.00000	62.270	80.353	57.746	-1000.00000
57.988	115.705	88.999	-1000.00000	62.270	83.072	60.132	-1000.00000
57.988	118.424	91.620	-1000.00000	62.270	85.792	62.545	-1000.00000
57.988	121.144	94.248	-1000.00000	62.270	88.511	64.982	-1000.00000
57.988	123.863	96.880	-1000.00000	62.270	91.230	67.441	-1000.00000
60.129	42.282	28.871	-114.00000	62.270	93.950	69.920	-1000.00000
60.129	45.001	30.129	-114.00000	62.270	96.669	72.415	-1000.00000
60.129	47.720	31.571	-114.00000	62.270	99.389	74.926	-1000.00000
60.129	50.440	33.174	-114.00000	62.270	102.108	77.451	-1000.00000
60.129	53.159	34.915	-114.00000	62.270	104.827	79.989	-1000.00000
60.129	55.879	36.775	-114.00000	62.270	107.547	82.539	-1000.00000
60.129	58.598	38.737	-114.00000	62.270	110.266	85.099	-1000.00000
60.129	61.317	40.786	-114.00000	62.270	112.985	87.668	-1000.00000
60.129	64.037	42.909	-1000.00000	62.270	115.705	90.247	-1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

62.270	118.424	92.833 -1000.00000	66.551	85.792	64.593 -1000.00000
62.270	121.144	95.427 -1000.00000	66.551	88.511	66.956 -1000.00000
62.270	123.863	98.028 -1000.00000	66.551	91.230	69.345 -1000.00000
64.410	42.282	32.797 -114.00000	66.551	93.950	71.757 -1000.00000
64.410	45.001	33.909 -114.00000	66.551	96.669	74.191 -1000.00000
64.410	47.720	35.196 -114.00000	66.551	99.389	76.644 -1000.00000
64.410	50.440	36.641 -114.00000	66.551	102.108	79.115 -1000.00000
64.410	53.159	38.225 -103.00000	66.551	104.827	81.601 -1000.00000
64.410	55.879	39.931 -1000.00000	66.551	107.547	84.101 -1000.00000
64.410	58.598	41.745 -1000.00000	66.551	110.266	86.615 -1000.00000
64.410	61.317	43.653 -1000.00000	66.551	112.985	89.141 -1000.00000
64.410	64.037	45.643 -1000.00000	66.551	115.705	91.678 -1000.00000
64.410	66.756	47.705 -1000.00000	66.551	118.424	94.225 -1000.00000
64.410	69.475	49.831 -1000.00000	66.551	121.144	96.782 -1000.00000
64.410	72.195	52.011 -1000.00000	66.551	123.863	99.347 -1000.00000
64.410	74.914	54.241 -1000.00000	68.691	42.282	36.801 -103.00000
64.410	77.634	56.513 -1000.00000	68.691	45.001	37.796 -1000.00000
64.410	80.353	58.823 -1000.00000	68.691	47.720	38.955 -1000.00000
64.410	83.072	61.167 -1000.00000	68.691	50.440	40.265 -1000.00000
64.410	85.792	63.541 -1000.00000	68.691	53.159	41.711 -1000.00000
64.410	88.511	65.942 -1000.00000	68.691	55.879	43.280 -1000.00000
64.410	91.230	68.366 -1000.00000	68.691	58.598	44.959 -1000.00000
64.410	93.950	70.812 -1000.00000	68.691	61.317	46.736 -1000.00000
64.410	96.669	73.277 -1000.00000	68.691	64.037	48.600 -1000.00000
64.410	99.389	75.760 -1000.00000	68.691	66.756	50.542 -1000.00000
64.410	102.108	78.258 -1000.00000	68.691	69.475	52.553 -1000.00000
64.410	104.827	80.771 -1000.00000	68.691	72.195	54.625 -1000.00000
64.410	107.547	83.296 -1000.00000	68.691	74.914	56.752 -1000.00000
64.410	110.266	85.834 -1000.00000	68.691	77.634	58.928 -1000.00000
64.410	112.985	88.382 -1000.00000	68.691	80.353	61.147 -1000.00000
64.410	115.705	90.940 -1000.00000	68.691	83.072	63.405 -1000.00000
64.410	118.424	93.507 -1000.00000	68.691	85.792	65.698 -1000.00000
64.410	121.144	96.083 -1000.00000	68.691	88.511	68.022 -1000.00000
64.410	123.863	98.666 -1000.00000	68.691	91.230	70.375 -1000.00000
66.551	42.282	34.791 -114.00000	68.691	93.950	72.754 -1000.00000
66.551	45.001	35.841 -103.00000	68.691	96.669	75.155 -1000.00000
66.551	47.720	37.062 -103.00000	68.691	99.389	77.578 -1000.00000
66.551	50.440	38.436 -1000.00000	68.691	102.108	80.019 -1000.00000
66.551	53.159	39.949 -1000.00000	68.691	104.827	82.478 -1000.00000
66.551	55.879	41.584 -1000.00000	68.691	107.547	84.953 -1000.00000
66.551	58.598	43.329 -1000.00000	68.691	110.266	87.442 -1000.00000
66.551	61.317	45.170 -1000.00000	68.691	112.985	89.945 -1000.00000
66.551	64.037	47.096 -1000.00000	68.691	115.705	92.460 -1000.00000
66.551	66.756	49.097 -1000.00000	68.691	118.424	94.986 -1000.00000
66.551	69.475	51.165 -1000.00000	68.691	121.144	97.523 -1000.00000
66.551	72.195	53.291 -1000.00000	68.691	123.863	100.069 -1000.00000
66.551	74.914	55.469 -1000.00000	70.832	42.282	38.826 -1000.00000
66.551	77.634	57.693 -1000.00000	70.832	45.001	39.770 -1000.00000
66.551	80.353	59.958 -1000.00000	70.832	47.720	40.873 -1000.00000
66.551	83.072	62.259 -1000.00000	70.832	50.440	42.123 -1000.00000

PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK
0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0464_F0.docx

Rev
F0

Data
20/06/2011

70.832	53.159	43.508	-1000.00000	72.973	104.827	84.368	-1000.00000
70.832	55.879	45.014	-1000.00000	72.973	107.547	86.789	-1000.00000
70.832	58.598	46.631	-1000.00000	72.973	110.266	89.227	-1000.00000
70.832	61.317	48.346	-1000.00000	72.973	112.985	91.681	-1000.00000
70.832	64.037	50.151	-1000.00000	72.973	115.705	94.150	-1000.00000
70.832	66.756	52.035	-1000.00000	72.973	118.424	96.632	-1000.00000
70.832	69.475	53.990	-1000.00000	72.973	121.144	99.126	-1000.00000
70.832	72.195	56.009	-1000.00000	72.973	123.863	101.632	-1000.00000
70.832	74.914	58.085	-1000.00000	75.113	42.282	42.909	-1000.00000
70.832	77.634	60.213	-1000.00000	75.113	45.001	43.765	-1000.00000
70.832	80.353	62.386	-1000.00000	75.113	47.720	44.770	-1000.00000
70.832	83.072	64.601	-1000.00000	75.113	50.440	45.914	-1000.00000
70.832	85.792	66.853	-1000.00000	75.113	53.159	47.187	-1000.00000
70.832	88.511	69.139	-1000.00000	75.113	55.879	48.580	-1000.00000
70.832	91.230	71.455	-1000.00000	75.113	58.598	50.081	-1000.00000
70.832	93.950	73.798	-1000.00000	75.113	61.317	51.683	-1000.00000
70.832	96.669	76.167	-1000.00000	75.113	64.037	53.374	-1000.00000
70.832	99.389	78.558	-1000.00000	75.113	66.756	55.148	-1000.00000
70.832	102.108	80.970	-1000.00000	75.113	69.475	56.997	-1000.00000
70.832	104.827	83.401	-1000.00000	75.113	72.195	58.913	-1000.00000
70.832	107.547	85.849	-1000.00000	75.113	74.914	60.890	-1000.00000
70.832	110.266	88.313	-1000.00000	75.113	77.634	62.923	-1000.00000
70.832	112.985	90.792	-1000.00000	75.113	80.353	65.006	-1000.00000
70.832	115.705	93.284	-1000.00000	75.113	83.072	67.134	-1000.00000
70.832	118.424	95.789	-1000.00000	75.113	85.792	69.304	-1000.00000
70.832	121.144	98.304	-1000.00000	75.113	88.511	71.511	-1000.00000
70.832	123.863	100.831	-1000.00000	75.113	91.230	73.753	-1000.00000
72.973	42.282	40.862	-1000.00000	75.113	93.950	76.026	-1000.00000
72.973	45.001	41.760	-1000.00000	75.113	96.669	78.327	-1000.00000
72.973	47.720	42.812	-1000.00000	75.113	99.389	80.654	-1000.00000
72.973	50.440	44.007	-1000.00000	75.113	102.108	83.005	-1000.00000
72.973	53.159	45.335	-1000.00000	75.113	104.827	85.378	-1000.00000
72.973	55.879	46.782	-1000.00000	75.113	107.547	87.771	-1000.00000
72.973	58.598	48.340	-1000.00000	75.113	110.266	90.183	-1000.00000
72.973	61.317	49.996	-1000.00000	75.113	112.985	92.612	-1000.00000
72.973	64.037	51.743	-1000.00000	75.113	115.705	95.056	-1000.00000
72.973	66.756	53.571	-1000.00000	75.113	118.424	97.515	-1000.00000
72.973	69.475	55.472	-1000.00000	75.113	121.144	99.987	-1000.00000
72.973	72.195	57.439	-1000.00000	75.113	123.863	102.472	-1000.00000
72.973	74.914	59.466	-1000.00000	77.254	42.282	44.964	-1000.00000
72.973	77.634	61.545	-1000.00000	77.254	45.001	45.781	-1000.00000
72.973	80.353	63.673	-1000.00000	77.254	47.720	46.743	-1000.00000
72.973	83.072	65.845	-1000.00000	77.254	50.440	47.840	-1000.00000
72.973	85.792	68.056	-1000.00000	77.254	53.159	49.064	-1000.00000
72.973	88.511	70.302	-1000.00000	77.254	55.879	50.404	-1000.00000
72.973	91.230	72.581	-1000.00000	77.254	58.598	51.853	-1000.00000
72.973	93.950	74.890	-1000.00000	77.254	61.317	53.401	-1000.00000
72.973	96.669	77.225	-1000.00000	77.254	64.037	55.040	-1000.00000
72.973	99.389	79.584	-1000.00000	77.254	66.756	56.762	-1000.00000
72.973	102.108	81.966	-1000.00000	77.254	69.475	58.560	-1000.00000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA SVINCOLO CURCURACI – RAMPA 2 DA PK 0+128 A PK 0+307 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0464_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

77.254	72.195	60.426	-1000.00000
77.254	74.914	62.355	-1000.00000
77.254	77.634	64.342	-1000.00000
77.254	80.353	66.380	-1000.00000
77.254	83.072	68.466	-1000.00000
77.254	85.792	70.595	-1000.00000
77.254	88.511	72.763	-1000.00000
77.254	91.230	74.967	-1000.00000
77.254	93.950	77.204	-1000.00000
77.254	96.669	79.471	-1000.00000
77.254	99.389	81.766	-1000.00000
77.254	102.108	84.086	-1000.00000
77.254	104.827	86.429	-1000.00000
77.254	107.547	88.794	-1000.00000
77.254	110.266	91.179	-1000.00000
77.254	112.985	93.582	-1000.00000
77.254	115.705	96.001	-1000.00000
77.254	118.424	98.437	-1000.00000
77.254	121.144	100.886	-1000.00000
77.254	123.863	103.350	-1000.00000