


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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 – RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICHE GEOTECNICHE</p>	<p>SS0449_F0</p>
---	--	------------------

<p>CODICE</p>	<p>C G 0 7 0 0 P C L D S S C 0 0 G 0 0 0 0 0 0 0 7 F 0</p>
---------------	--

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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_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
3.1 Calcestruzzo per getti in opera C25/30.....	10
3.2 Acciaio per cemento armato tipo B450C.....	10
3.3 Malta cementizia per iniezione tiranti tipo IRS Rck ≥ 25 N/mm ²	11
3.4 Acciaio per trefoli 0.6"	11
5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	12
5.1 Descrizione delle litologie prevalenti.....	12
5.2 Caratterizzazione geotecnica	12
5.2.1 Indagini utilizzate	12
5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina	13
5.2.3 Caratterizzazione Depositi terrazzati marini.....	15
5.3 Stratigrafia di progetto	17
6 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITÀ	18
7 CARATTERISTICHE DI CALCOLO	22
7.1 Metodologia di calcolo	22
7.2 Verifiche agli stati limite ultimi	22
7.3 Verifiche agli stati limite di esercizio e a fessurazione.....	24
7.4 Spinta delle terre	25
7.4.1 Coefficienti di spinta in fase statica	25
7.4.2 Coefficienti di spinta in fase sismica	26
8 FASI COSTRUTTIVE.....	27
9 MODELLO DI CALCOLO.....	28
9.1 Caratteristiche generali.....	28
9.2 Dimensionamento della paratia	29
9.3 Fasi di modellazione.....	30
9.3.1 Sezione S1	30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.3.2	Sezione S2	33
9.4	Risultati delle analisi	35
9.4.1	Sezione S1	35
9.4.1.1	Diagrammi del momento flettente.....	35
9.4.1.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	39
9.4.1.3	Storia di carico dei tiranti	43
9.4.1.4	Diagrammi delle deformazioni	46
9.4.2	Sezione S2	47
9.4.2.1	Diagrammi del momento flettente.....	47
9.4.2.2	Diagrammi dell'azione tagliante.....	51
9.4.2.3	Storia di carico dei tiranti	55
9.4.2.4	Diagrammi delle deformazioni	58
10	VERIFICHE	59
10.1	Verifiche dei diaframmi	59
10.1.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	59
10.1.2	Verifiche allo SLU - Taglio	59
10.1.3	Verifiche allo SLE	61
10.1.4	Verifiche a fessurazione	61
10.2	Verifiche dei tiranti.....	63
10.2.1	Verifiche allo SLU.....	63
10.2.2	Verifiche allo SLE	63
10.2.3	Calcolo lunghezza libera.....	63
10.2.4	Calcolo lunghezza di fondazione	65
10.3	Verifiche Sezione S1 - Diaframmi.....	67
10.3.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	67
10.3.2	Verifiche allo SLU – Taglio	68
10.3.3	Verifiche allo SLE	70
10.3.4	Verifiche a fessurazione	70
10.4	Verifiche Sezione S1 – Tiranti	72
10.4.1	Verifica strutturale dei tiranti allo SLE	72
10.4.2	Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU	72
10.4.3	Calcolo lunghezza libera.....	73
10.4.4	Calcolo lunghezza di fondazione	73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.5	Verifiche Sezione S2 - Diaframmi	74
10.5.1	Verifiche allo SLU - Flessione.....	74
10.5.2	Verifiche allo SLU – Taglio	75
10.5.3	Verifiche allo SLE	77
10.5.4	Verifiche a fessurazione	77
10.6	Verifiche Sezione S2 – Tiranti	79
10.6.1	Verifica strutturale dei tiranti allo SLE	79
10.6.2	Verifiche strutturali dei tiranti allo SLU	79
10.6.3	Calcolo lunghezza libera.....	80
10.6.4	Calcolo lunghezza di fondazione	80
11	ANALISI DI STABILITA'	81
11.1	Sezione S1	81
11.2	Sezione S2.....	83
12	TABULATI DI CALCOLO.....	85
12.1	Sezione S1 – Input ParatiePlus2011	85
12.2	Sezione S2 – Input ParatiePlus2011	102
12.3	Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica	119
12.4	Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	121
12.5	Sezione S1 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica.....	125
12.6	Sezione S1 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica	127
12.7	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica	131
12.8	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase statica.....	132
12.9	Sezione S2 – Input SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica.....	136
12.10	Sezione S2 – Output SLIDE rel. 05 – Analisi in fase sismica	137

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

L'opera di sostegno in oggetto è una paratia di diaframmi (120x250cm) in c.a., tirantata ove necessario (altezze maggiori di 4m), realizzata lungo la rampa B di accesso alla strada panoramica dall'autostrada A20 Messina – Palermo; l'opera si rende necessaria in quanto il piano stradale si trova ad una quota inferiore rispetto a quella dell'attuale piano campagna.

L'altezza di scavo massima della paratia è pari a circa 12m; la parte fuori terra della paratia presenterà una finitura costituita da un pannello prefabbricato rivestito in pietra inclinato di 1/10 rispetto alla verticale; tra questo pannello e l'estradosso verticale del diaframma è previsto un riempimento non strutturale in calcestruzzo debolmente armato.

Nel tratto in cui verrà realizzata la paratia il versante a monte dell'opera presenta una pendenza media di circa 10° sull'orizzontale. Le unità geotecniche presenti in quest'area sono principalmente due: i Depositi marini terrazzati, che costituiscono lo strato più superficiale di spessore variabile da 0m a 4m circa, e le Sabbie e ghiaie di Messina, che rappresentano invece lo strato più profondo.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3.1 Calcestruzzo per getti in opera C25/30

Classe di resistenza	C28/35	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.45	-
Slump	S4	-
Contenuto minimo di cemento	360	kg/m ³
Diametro massimo inerte	32	mm
Classe di esposizione	XF4	-

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

3.2 Acciaio per cemento armato tipo B450C

Tipo di acciaio	B450C	-
Copriferro min. netto per galleria artificiale	40	mm
Copriferro min. netto per fondazioni imbocchi	40	mm
Copriferro min. netto per elevazioni imbocchi	40	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			

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Tensione massima di trazione $\sigma_s < 0.80 \times f_{yk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

3.3 Malta cementizia per iniezione tiranti tipo IRS Rck $\geq 25 \text{ N/mm}^2$

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	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.

3.4 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	$\gamma_s =$	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	$\sigma_s =$	1004 N/mm ²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 le Sabbie e Ghiaie di Messina e i Depositi Terrazzati Marini.

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

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

5.2 Caratterizzazione geotecnica

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDCSBC8G000000001A.

5.2.1 Indagini utilizzate

Data l'esiguità delle prove (S408), si è scelto di tenere conto anche delle prove effettuate nei sondaggi utilizzati per caratterizzare la zona dell'ancoraggio della tratta stradale e ferroviaria da 0 ad 1+0 km.

I sondaggi di riferimento per la presente tratta sono S9 (campagna del 1984), S13 (campagna del 1987), AS-BH4, SPT8-AS, DMT1-AS, DMT2-AS (campagna del 1988), S102pz, S103pz e S104pz (campagna del 1992), SPPS00 e SPPS09 (campagna del 2002), S407, S408, S408bis, S409, S409bis, S411, ASLPT2508, ASCH1501, ASLPT3503, ASLPT3506, ASCH1504 (campagna del 2010).

Le prove localmente utilizzate nella caratterizzazione sono:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sabbie e Ghiaie di Messina

- Prove granulometriche (sondaggio SPPS00 e SPPS09) ;
- SPT (sondaggi S9, S408, S409, S409bis, S411, SPPS00 ,SPPS09, ASLPT2508, ASCH1501, ASLPT3503, ASLPT3506, ASCH1504, SPT8-AS, S102pz,S103pz, S104pz) ;
- prove sismiche in foro (S408, SPPS00, SPPS02, S108pz, BH4-AS, ASCH1504, ASCH1501) ;
- prove pressiometriche (sondaggi S409);
- prove dilatometriche (S408, DMT1-AS, DMT2-AS) ;
- 6 prove Le Franc (sondaggi S408, S409).

Depositi terrazzati marini

- Prove granulometriche (sondaggio S411, da PE101 a PE109) ;
- SPT (sondaggio S409) ;
- 1 prova Down Hole (sondaggio ASCH1504) ;
- 1 prova dilatometrica (DMT2-AS).

5.2.2 Caratterizzazione Sabbie e ghiaie di Messina

In questa tratta la formazione si presenta, dalle prove SPT analizzate, in egual misura composta da sabbie e ghiaie con densità relative che sembrerebbero diminuire con la profondità mostrando uno stato di addensamento medio.

Con riferimento al fuso medio (155 prove granulometriche) si ha che: $d_{50}=2.2\text{mm}$, $d_{60}=4\text{mm}$ e $d_{10}=0.03\text{mm}$. Le percentuali medie di ghiaia, sabbia e limo sono rispettivamente di 51%, 36%, 11%.

- **Dr:** I valori di N_{spt} sono stati corretti con il fattore correttivo $C_{\text{sg}}=0.55$ corrispondente al $d_{50}=2.2\text{mm}$
- **e_o :** a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{\text{max}}-e_{\text{min}}$ pari a 0.26, non dissimile dai valori reperibili in letteratura ($0.17 < e_{\text{max}}-e_{\text{min}} < 0.29$) Stimando per e_{max} un valore pari a 0.7 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 $\gamma_d = 18-20\text{KN/m}^3$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- K_0 : si considera la relazione di Mesri (1989) per tenere conto degli effetti di “aging”.

I primi 20 m sembrerebbero maggiormente addensati soprattutto nella porzione sabbio-ghiaiosa, probabilmente a causa dell’influenza del grado di sovraconsolidazione che ha caratterizzato alcune zone erose e/o del debole grado di cementazione.

Per i parametri di resistenza si ha:

z(m)	Dr(%) sabbie e ghiaie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
0-20	40-70	38-42	33-35	0.45-0.5
>20	35-60	37-39	33-35	0.45-0.5

Tabella 1: Riassunto delle caratteristiche di resistenza delle Sabbie e ghiaie di Messina.

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

I parametri di deformabilità ricavabili dall’interpretazione delle prove sismiche in foro presentano una grande dispersione anche nell’ambito del medesimo contesto (da 300m/s ad oltre 800m/s). Valori generalmente crescenti con la profondità si sono registrati nelle sismiche in foro ASCH1504 e ASCH1501 che comunque hanno evidenziato valori localmente molto variabili, non sempre correlabili, in base ai dati ricavabili dalle colonne stratigrafiche, con la variazione granulometrica; ad esempio nei primi 15m÷20m le Vs appaiono maggiori di quelle misurate fino a 30-35m di profondità, e risultano mediamente pari a circa 400m/s, in analogia a quanto rilevabile dai maggiori valori di densità relativa.

La variabilità locale rende una correlazione delle Vs sismiche con quelle ricavate dalle correlazioni di prove SPT alquanto difficoltosa; si ottiene comunque una buona correlazione con i valori medi o minimi delle Vs sismiche (tranne che nel caso della sismica ASCH1504) per profondità tra 20 e 50m.

Una stima dei moduli, considerando anche l’esito delle prove sismiche è riportata in tabella.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

z(m)	G_0 (MPa)	E_0 (MPa)	E' (MPa)
0-20	200-400	480-960	65-160 / 128-320
20-50	$G_0 = 25 z^{0.64}$	$E_0 = 60 z^{0.64}$	$9-23 z^{0.64}$

Tabella 2: Riassunto delle caratteristiche di deformabilità delle Sabbie e ghiaie di Messina.

Le prove pressiometriche forniscono valori molto discordanti (S408, ramo di scarico e ricarico, $E' = 170$ MPa e 300 MPa a 26 e a 34m di profondità e circa 400MPa in S409 contro il range 30-100 MPa nelle dilatometriche DMT1AS e DMT2AS) .

5.2.3 Caratterizzazione Depositi terrazzati marini

Per la definizione delle categorie di suolo si rimanda all'Elab. CG0800PRBDSSBC8G000000001A ed alla relazione sismica di riferimento.

In presenza di un esiguo numero di indagini locali per le caratteristiche granulometriche si fa riferimento alla caratterizzazione generale:

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

Le percentuali medie di ghiaia, sabbia e limo e argilla sono rispettivamente di 39%, 45%, 12% e 8%.

Il peso di volume dei grani medio γ_s è risultato pari a circa 26 kN/m³.

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 $d_{50} = 0.8$ mm,
- **e_o :** a partire dal d_{50} stimato si ottiene di $e_{max} - e_{min}$ pari a 0.36 stimando per e_{max} un valore pari a 0.8 a partire dai valori di Dr è stato possibile determinare i valori di e_o in sito. Si ottiene il valore di e_o pari a 0.5-0.7.
- **γ_d :** si ottiene un pari a 17-19 KN/m³.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- K_0 : si considera la relazione di Jaky.

z(m)	Dr(%) Sabbie	ϕ'_p (pff=0-272KPa) (°)	ϕ'_{cv} (°)	K_0
0-10	60-80	38-40	35-37	0.4-0.35

Tabella 3: Riassunto delle caratteristiche di resistenza dei Depositi terrazzati marini.

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

Per i parametri di deformabilità non si hanno localmente a disposizione prove sismiche dalle quali ricavare leVs, e di conseguenza i parametri di deformabilità.

Il range di variazione ottenuto in base alle correlazioni dalle prove SPT della tratta per il modulo G_0 , per z che varia da 2 a 10 metri, è :

$$G_0 \approx 20 \div 100 \text{ MPa}$$

$$E_0 \approx 50 \div 250 \text{ MPa}$$

$$E' \approx 10 \div 20 / 40 \div 80 \text{ MPa (da 2 a 10 metri)}$$

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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.3 Stratigrafia di progetto

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

Materiale	Profondità [m]	γ_n [kN/m ³]	c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	E' [MPa]
Depositi marini terrazzati	0÷4	18	0	38	10÷20 (2÷10m)
Sabbie e ghiaie di Messina	> 4	19	0	38	65÷128 (0÷20m)

Tabella 4: 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, 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
CG0800PF6DSSBC6ST00000001- 02-03-04-05-21-22-23-24	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Reggio Calabria
CG0800PF6DSSBC6ST00000011- 12-13-14-15-25-26-27-28	Profilo geologico-geotecnico Tracciato stradale - Direzione Messina

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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° 16' 6.55" N
Long.	15° 37' 30.77" E

$$a_{g-SLV} = 0.406$$

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 S409) corrispondente a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti", mentre la categoria topografica è T1 in quanto il rilievo considerato ha altezza inferiore a 30m; si ottiene quindi questo valore di a_{max} :

S_S	1.096
S_T	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$a_{max-SLV} \mid a_{g-SLV} \cdot S_s \cdot S_T = 0.445$$

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.

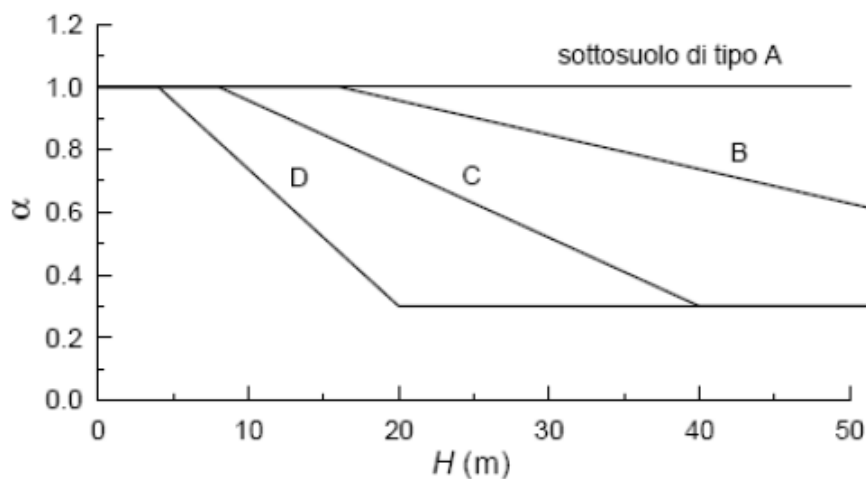


Figura 1: Figura 7.11.II delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente α .

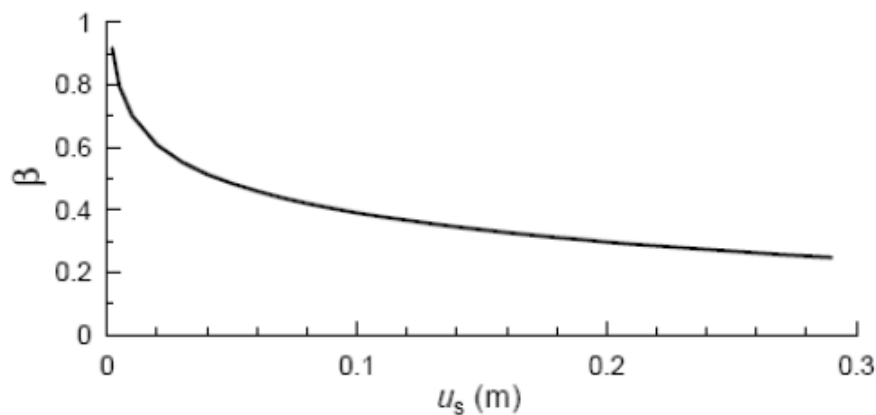


Figura 2: Figura 7.11.III delle N.T.C. 2008, da utilizzare per trovare il coefficiente β .

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 si è assunto:

$$\begin{array}{l|l} u_s & 4\text{cm} \\ \alpha & 0.738 \\ \beta & 0.506 \end{array}$$

Conseguentemente:



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

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

L'azione sismica è stata considerata mediante il metodo automatico implementato da Paratie Plus 2010 che consente di prescindere dalla scelta classica del tipo di paratia e del conseguente metodo d'applicazione del sisma. È infatti riconosciuto in letteratura che per opere flessibili il sisma può essere applicato mediante la ridefinizione dei parametri di spinta secondo il metodo di Mononobe-Okabe, mentre nel caso di paratie rigide la spinta sismica può essere valutata mediante la teoria di Wood. Nella pratica, classificare un'opera come rigida o deformabile non è sempre immediato. Con l'ultima versione del programma Paratie è possibile applicare un carico distribuito iniziale (ad esempio in accordo con la teoria di Wood) e contemporaneamente ridefinire il coefficiente di spinta attivo e passivo, rispettivamente secondo la teoria di Mononobe-Okabe e Soubra. In quest'ottica, gli elementi del terreno che si trovano in campo elastico, risentono del sisma a causa dell'incremento del carico orizzontale (Wood), viceversa, il terreno che è già in condizioni limite prima dell'applicazione del sisma, risente di quest'ultimo a causa della ridefinizione delle condizioni di spinta attiva e passiva.

Il programma è quindi in grado di tener conto della deformabilità dell'opera e quindi di diminuire il carico agente su di essa all'aumentare degli spostamenti.

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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

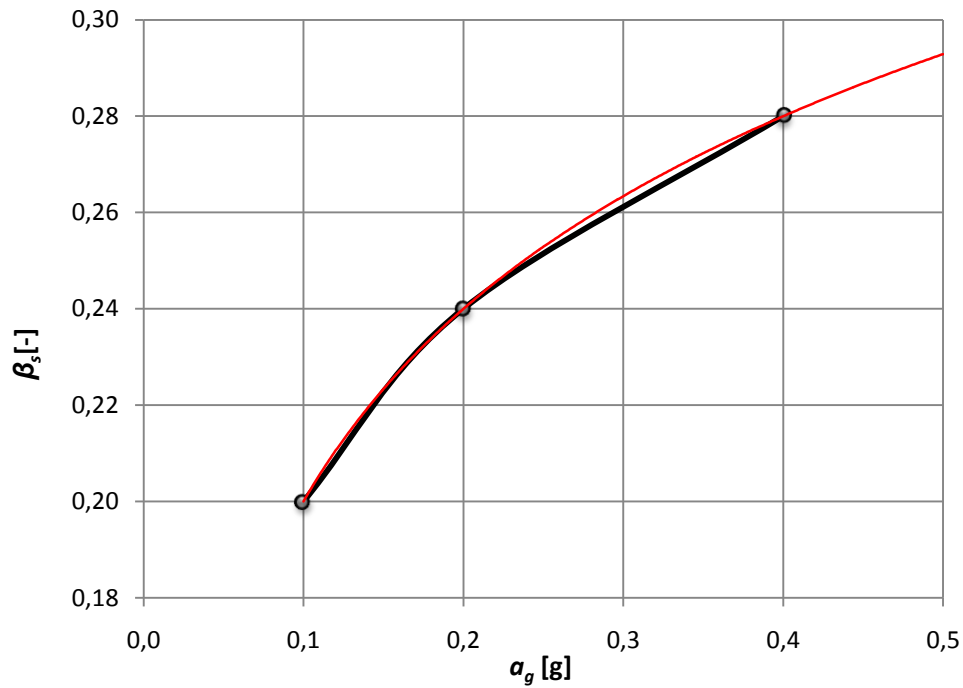


Figura 3: estrapolazione eseguita per ottenere il valore di β_s .

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

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.134$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_s = \pm 0.067$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7 CARATTERISTICHE DI CALCOLO

7.1 Metodologia di calcolo

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

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

7.2 Verifiche agli stati limite ultimi

Sono effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

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

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

$$E_d < R_d$$

dove E_d e R_d rappresentano rispettivamente le sollecitazioni e le resistenze di progetto. L’applicazione del metodo di verifica semiprobabilistico agli stati limite, nella forma proposta dal D.M. 14/01/2008, prevede l’applicazione di set di fattori di sicurezza parziali sulle azioni (A1 e A2, riportati nella Tabella 5), sui parametri geotecnici (M1 e M2, riportati nella Tabella 6) e sulle resistenze (R1, R2 e R3, riportati nella Tabella 7).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0

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 5: 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)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	c_k	γ_c	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ_\square	γ_g	1,0	1,0

Tabella 6: 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 7: 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 (analisi statica);
- Combinazione 2 dell'Approccio (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, combinazione 2:

$$A2+M2+R2$$

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

7.3 Verifiche agli stati limite di esercizio e a fessurazione

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7.4 Spinta delle terre

7.4.1 Coefficienti di spinta in fase statica

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

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

I valori dei coefficienti di spinta attiva (K_a) sono stati calcolati secondo la relazione di Coulomb, mentre i coefficienti di spinta passiva (K_p) secondo la relazioni di Rankine: il valore dell'angolo di attrito terreno-paratia (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:

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

In Tabella 8 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229		Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

Strato	S.L.	Parametri del terreno	Approccio	ϕ [°]	K_0	K_{ph} $i^{(*)} = 0^\circ$	K_{ah} $i^{(*)} = 0^\circ$
Depositi marini terrazzati	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	0.238	4.204
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	0.238	4.204
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	0.307	3.256
Sabbie e ghiaie di Messina	S.L.E.	Caratteristici	-	38	0.384	0.238	4.204
	S.L.U.	Caratteristici	A1+M1+R1	38	0.384	0.238	4.204
	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	0.307	3.256

Tabella 8: Coefficienti di spinta caso statico ($i^{(*)}$ = pendenza di terreno a monte della paratia).

7.4.2 Coefficienti di spinta in fase sismica

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

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

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

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

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

In Tabella 9 sono riassunti i coefficienti di spinta in fase sismica per i terreni in esame:

Strato	S.L.	Parametri del terreno	Approccio	ϕ [°]	K_0	K_{ph} $i^{(*)} = 0^\circ$	K_{ah} $i^{(*)} = 0^\circ$
Depositi marini terrazzati	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	0.307	0.414
Sabbie e ghiaie di Messina	S.L.U.	Progetto	A2+M2+R2	32	0.470	0.307	0.414

Tabella 9: Coefficienti di spinta in fase sismica ($i^{(*)}$ = pendenza di terreno a monte della paratia).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

8 FASI COSTRUTTIVE

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

- Scavo di regolarizzazione per ricavare la pista necessaria all'esecuzione dei diaframmi.
- Realizzazione dei diaframmi in c.a. mediante benna mordente.
- Getto della trave di testata della paratia.
- Ritombamento e ripristino dell'area interessata dagli scavi a monte dei diaframmi, con posizionamento della canaletta dietro l'opera.
- Scavo parziale fino a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del primo ordine di tiranti, vale a dire circa 4m al di sotto del limite superiore della trave di testata.
- Esecuzione e tesatura del primo ordine di tiranti.
- Scavo parziale a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del secondo ordine di tiranti (circa 6m al di sotto del limite superiore della trave di testata).
- Esecuzione e tesatura del secondo ordine di tiranti.
- Scavo parziale a circa 0.5m sotto la quota d'imposta del terzo ordine di tiranti (circa 8m al di sotto del limite superiore della trave di testata).
- Esecuzione e tesatura del terzo ordine di tiranti.
- Scavo fino a fondo scavo.
- Realizzazione del cordolo di appoggio del pannello di rivestimento in pietra.
- Posizionamento del pannello di rivestimento in pietra e getto del riempimento in calcestruzzo, armato con una rete elettrosaldata e dotato di nicchie in corrispondenza delle teste dei tiranti per garantirne l'ispezionabilità.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

9 MODELLO DI CALCOLO

9.1 Caratteristiche generali

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

Diaframmi

sezione	120cmx250cm
Lunghezza massima	25m
Materiale	Cemento armato

Tiranti attivi

Numero di ordini	3
diametro di perforazione \geq	160 mm
Trefoli	6
Interasse	1 per ogni pannello per tutti gli ordini
Inclinazione sull'orizzontale	5° (1° ordine) 10° (2° ordine) 15° (3° ordine)
Tipo tirante	IRS - ad iniezioni ripetute e selettive

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

In sommità della paratia è prevista una trave di testata di calcestruzzo armato che lega i pannelli tra loro. Le altezze relative alla paratia sono comprensive dell'altezza della trave di testata, che ha sezione minima 120cmx100cm.

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



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.2 Dimensionamento della paratia

Nel paragrafo in oggetto si dimensiona dal punto di vista strutturale la paratia costituita da diaframmi definitivi in c.a. di spessore 120cm. Sono state studiate due sezioni rappresentative:

- Sezione S1: tre ordini di tiranti, altezza massima 10.4m.
 In ottemperanza a quanto indicato nel paragrafo 3.2.3.6.2.1 del documento GCG.F.03.06 delle specifiche tecniche l'altezza reale è stata incrementata di 0.5m, ottenendo un'altezza di calcolo di 10.9m (approssimata a 11m).
- Sezione S2: due ordini di tiranti, altezza massima 8m.
 Anche in questo caso l'altezza reale è stata incrementata di 0.5m, ottenendo un'altezza di calcolo di 8.5m.

Entrambe le sezioni presentano tiranti definitivi, che necessariamente dovranno essere 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

9.3 Fasi di modellazione

9.3.1 Sezione S1

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

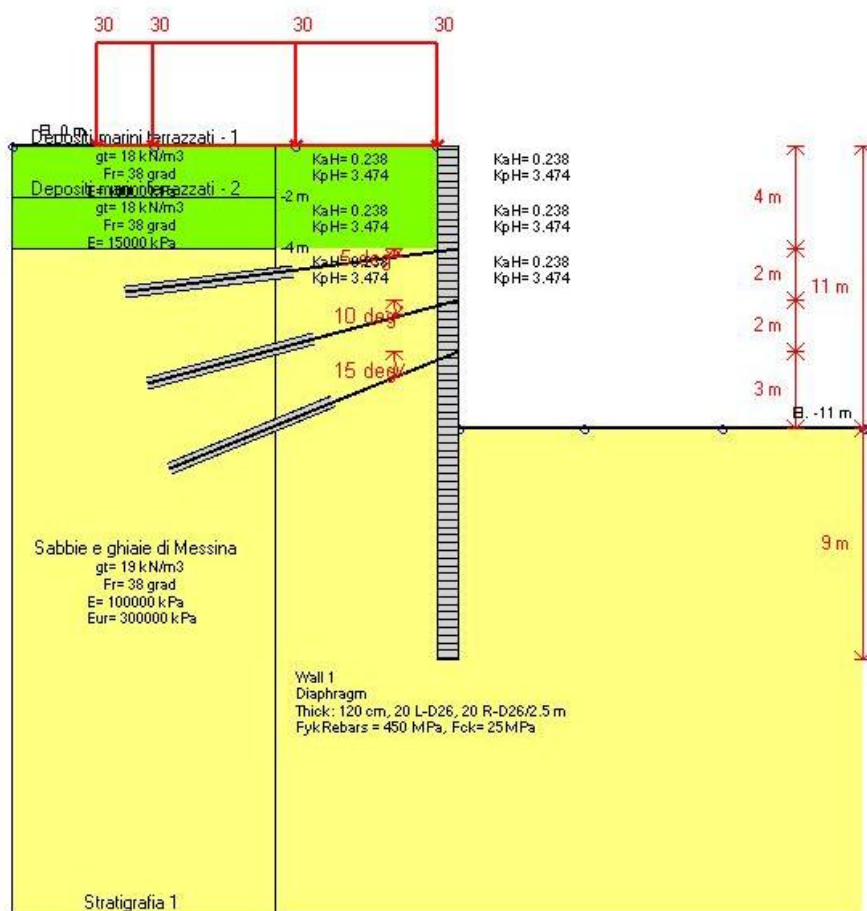


Fig. 1: Schema sezione

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

Stage 0: CONDIZIONE GEOSTATICA

Corrisponde alla fase geostatica iniziale. La quota del terreno a monte e a valle della paratia è la stessa. L'effetto della pendenza a monte del pendio è stata tenuta in conto con l'inserimento di un carico di intensità pari a 30kPa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1° stage: SCAVO A QUOTA -4.5m

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

2° stage: TIRANTE I ORDINE

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

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 -6m.

5° stage: SCAVO A QUOTA -8.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -8.5m. al fine di poter mettere in opera il terzo ordine di tiranti.

6° stage: TIRANTE III ORDINE

In tale fase viene applicato il terzo ordine di tiranti a-8m.

7° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -11m

Corrisponde alla fase di scavo a -11m.

8 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:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Ordine	Quota [m]	n. trefoli	α [°]	interasse [m]	L_{libera} [m]	L_{bulbo} [m]	Tiro di collaudo [kN]	Tiro iniziale [kN]
I	-4	6	5	2.5 (1 x pannello)	15.0	10	600	450
II	-6	6	10	2.5 (1 x pannello)	13.0	10	600	450
III	-8	6	15	2.5 (1 x pannello)	11.5	10	600	450

Tabella 10: caratteristiche dei tiranti della sezione S1.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.3.2 Sezione S2

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

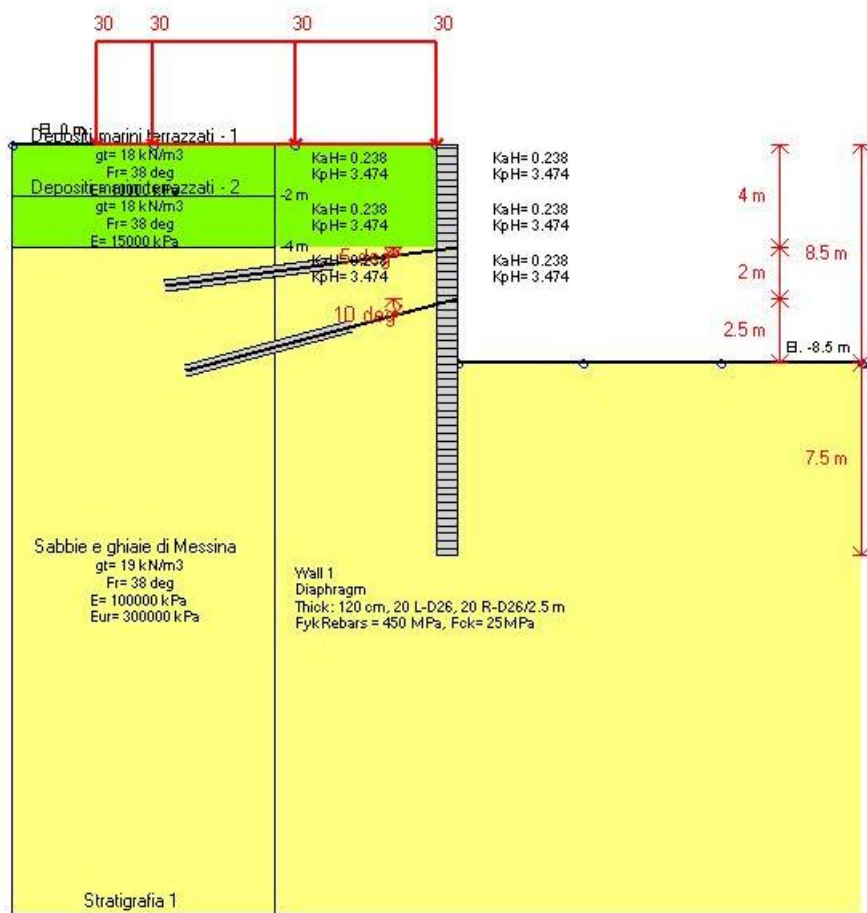


Fig. 2: Schema sezione

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

Stage 0: CONDIZIONE GEOSTATICA

Corrisponde alla fase geostatica iniziale. La quota del terreno a monte e a valle della paratia è la stessa. L'effetto della pendenza a monte del pendio è stata tenuta in conto con l'inserimento di un carico di intensità pari a 30kPa.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

1° stage: SCAVO A QUOTA -4.5m

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

2° stage: TIRANTE I ORDINE

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

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 -6m.

5° stage: FONDO SCAVO A QUOTA -8.5m

Corrisponde alla fase di scavo a -8.5m. al fine di poter mettere in opera il terzo ordine di tiranti.



6 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 [°]	int [m]	L_{libera} [m]	L_{bulbo} [m]	Tiro di collaudo [kN]	Tiro iniziale [kN]
I	-4	6	5	2.5 (1 x pannello)	11.5	10	600	450
II	-6	6	10	2.5 (1 x pannello)	9.5	10	600	450

Tabella 11: caratteristiche dei tiranti della sezione S2.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

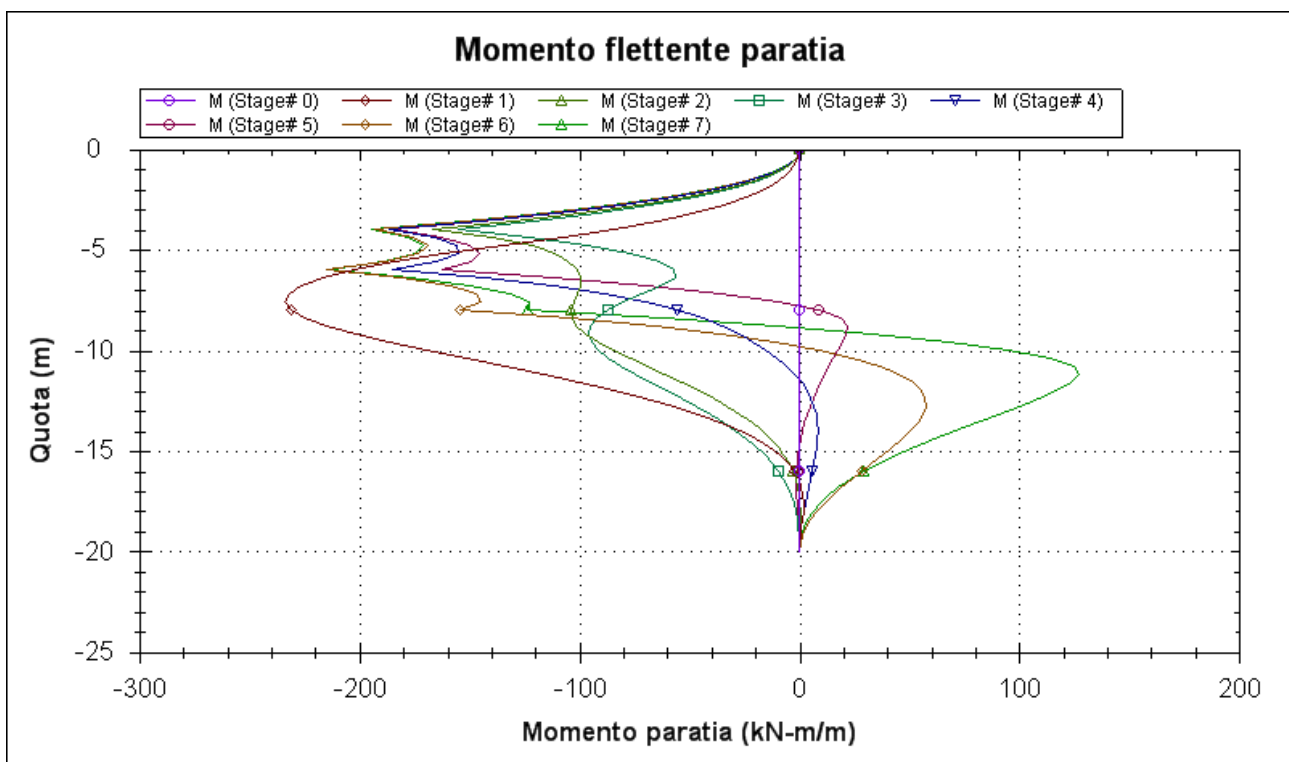
9.4 Risultati delle analisi

9.4.1 Sezione S1

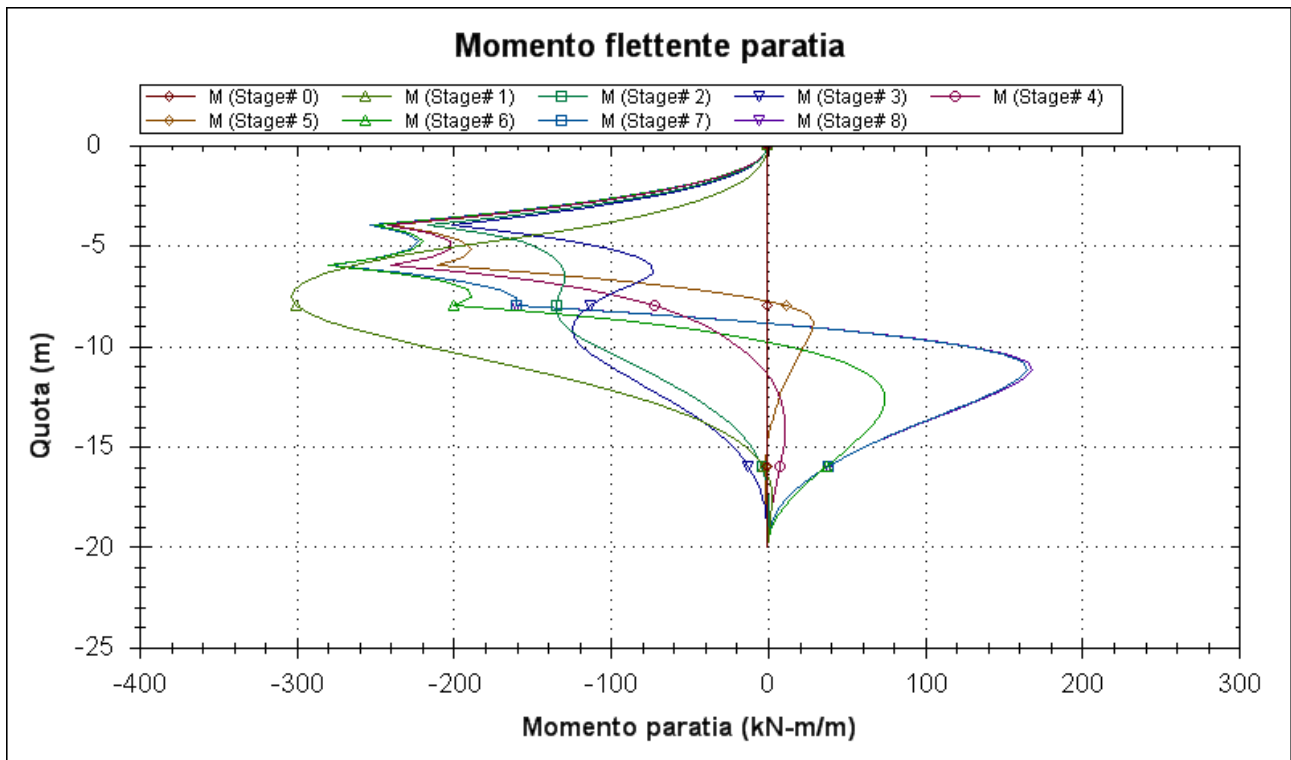
9.4.1.1 Diagrammi del momento flettente

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

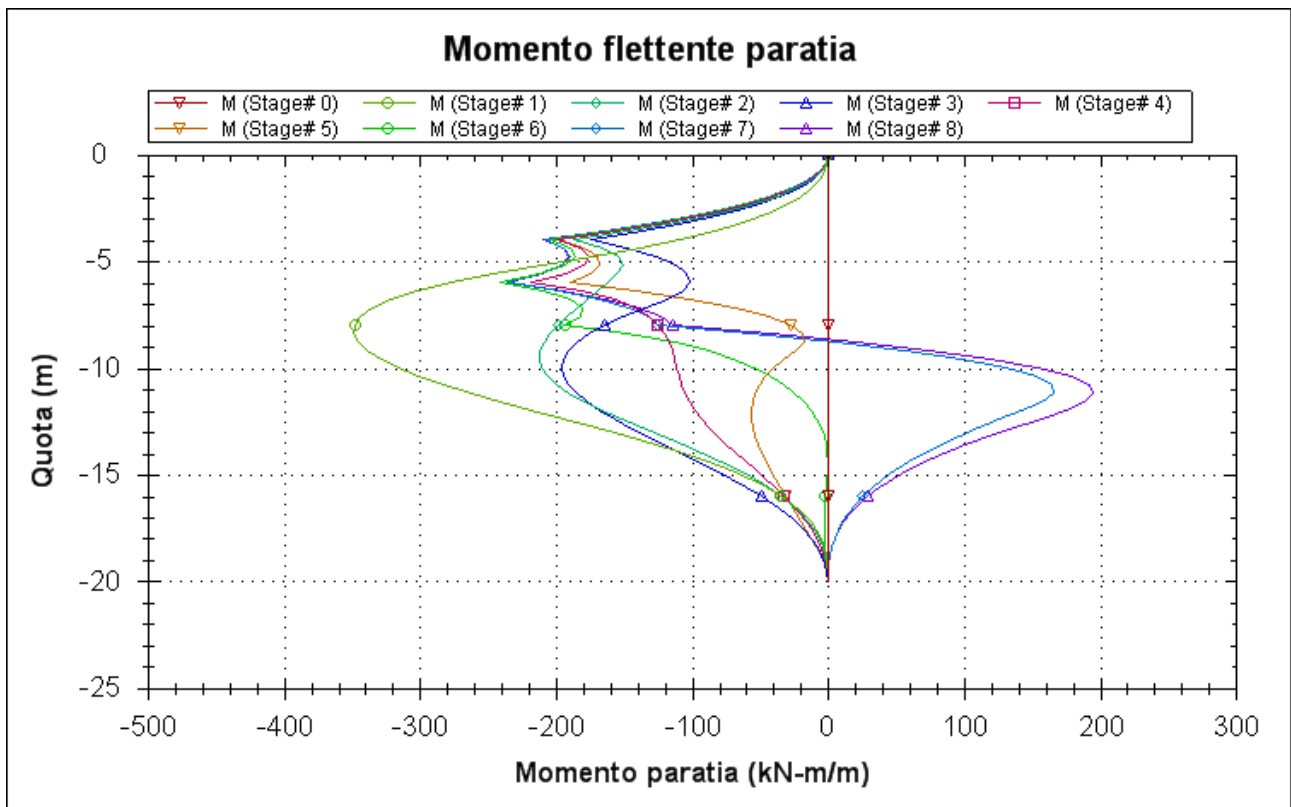
SLE



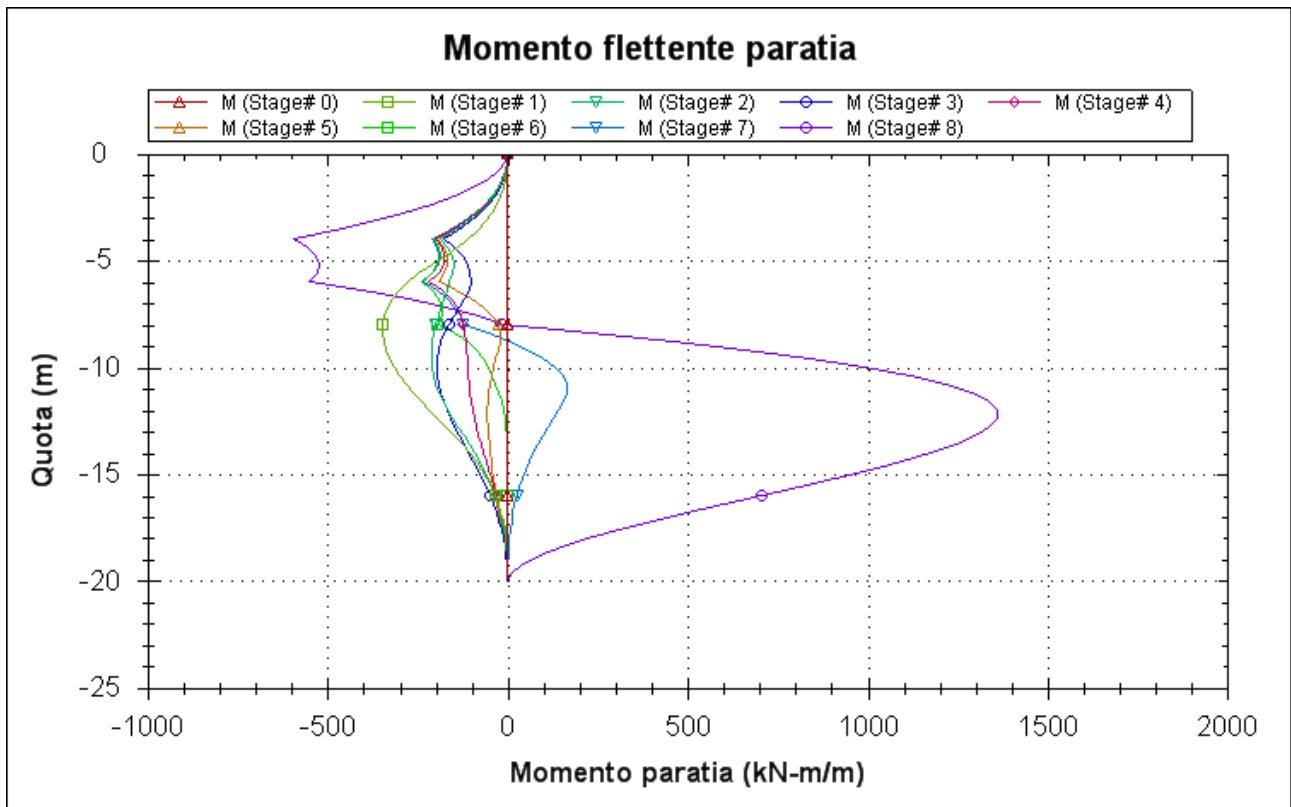
Comb1 (A1+M1+R1)





Comb2 (A2+M2+R1)



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

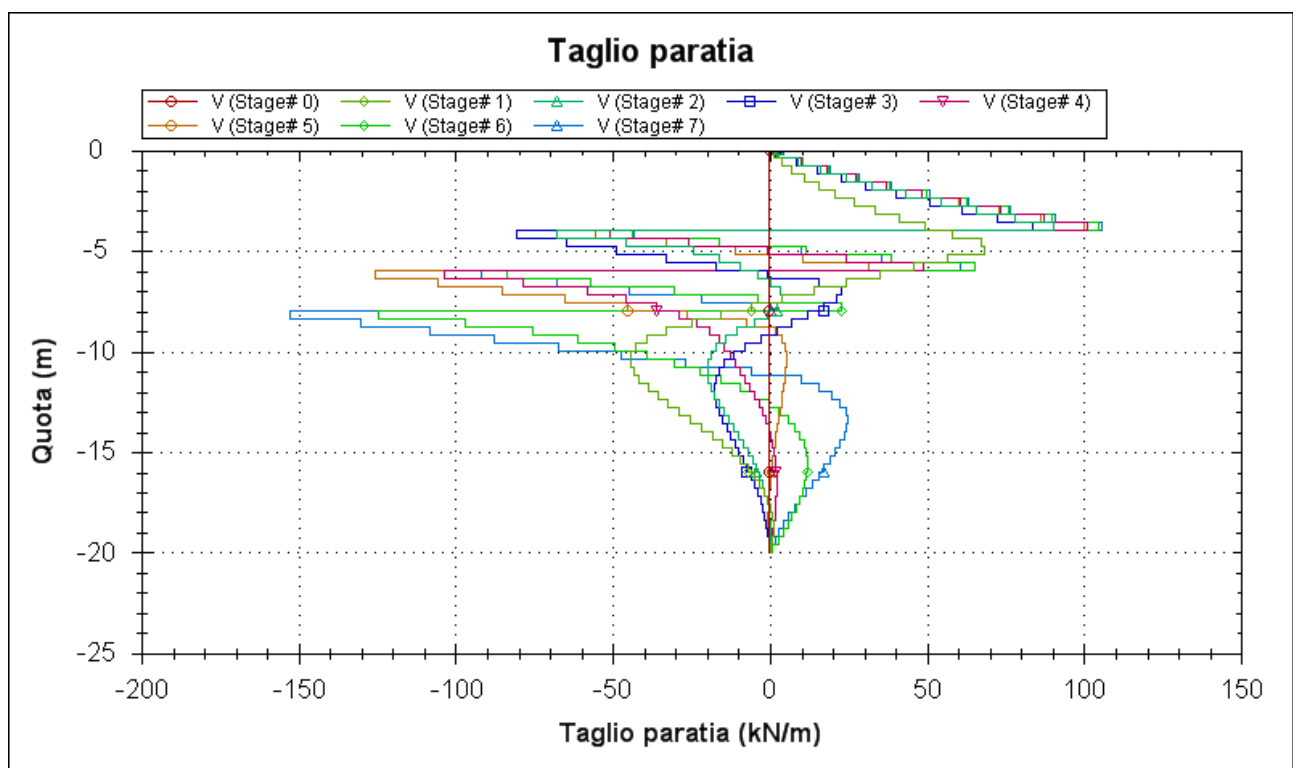


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

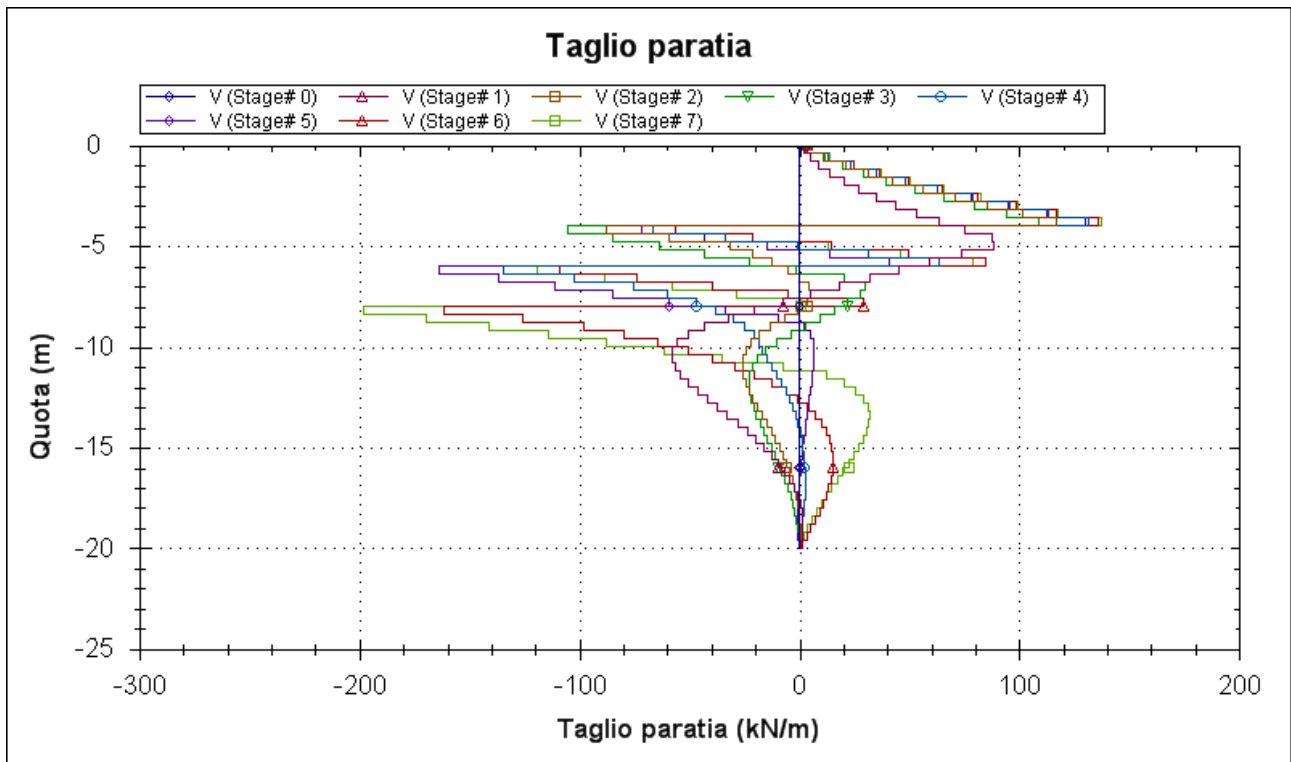
9.4.1.2 Diagrammi dell'azione tagliante

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

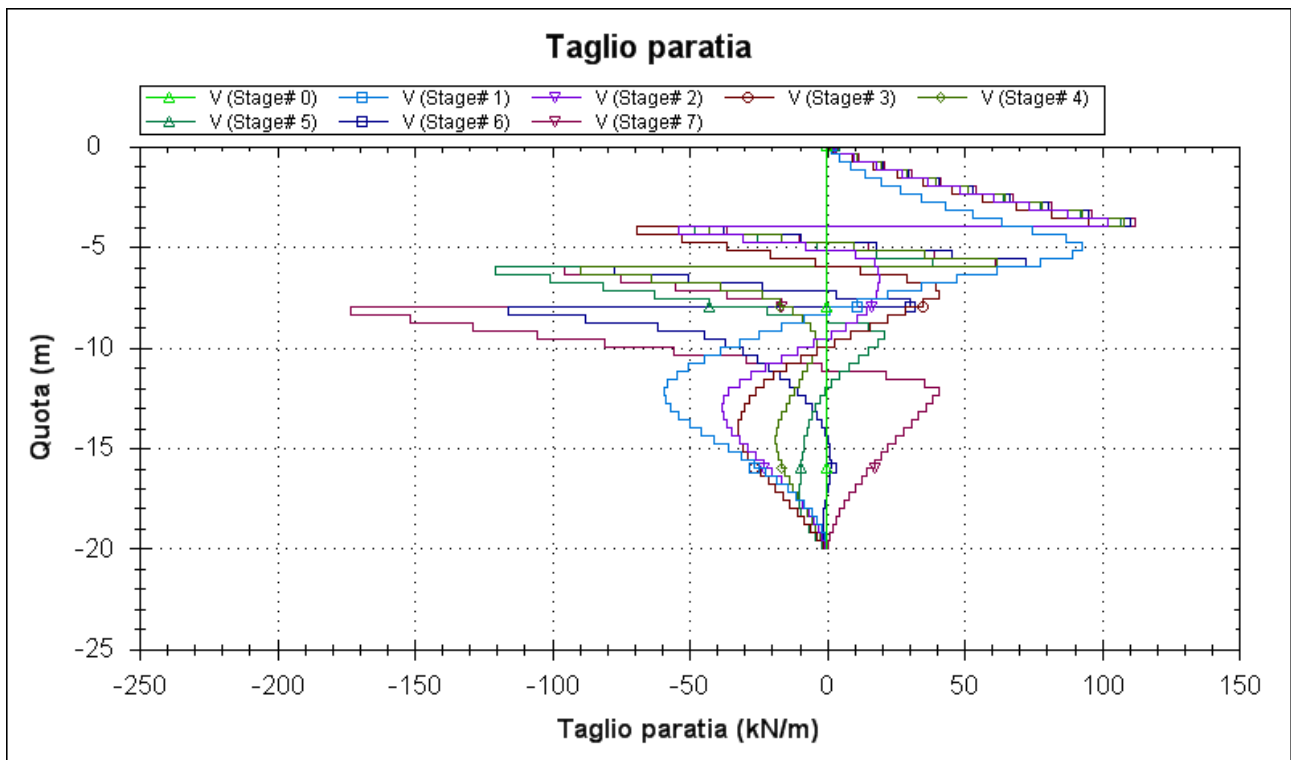
SLE



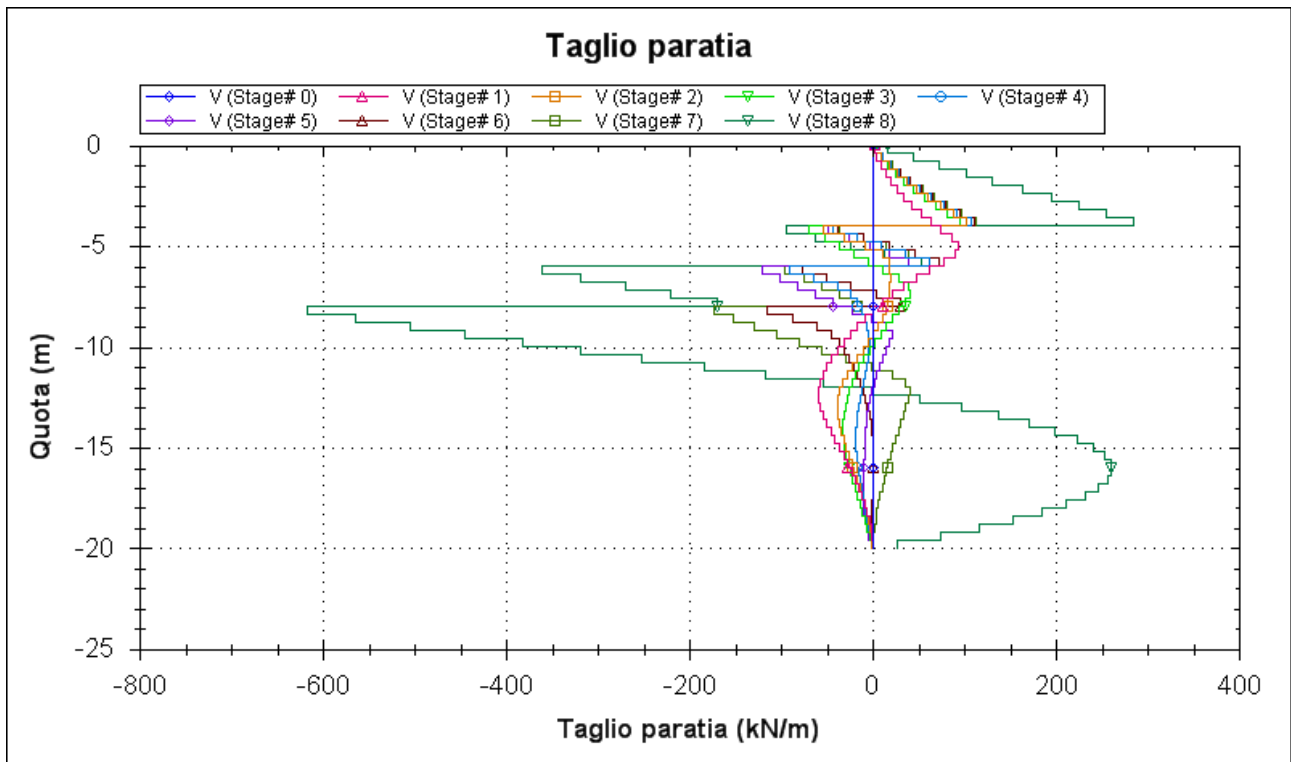
Comb1 (A1+M1+R1)





Comb2 (A2+M2+R1)



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

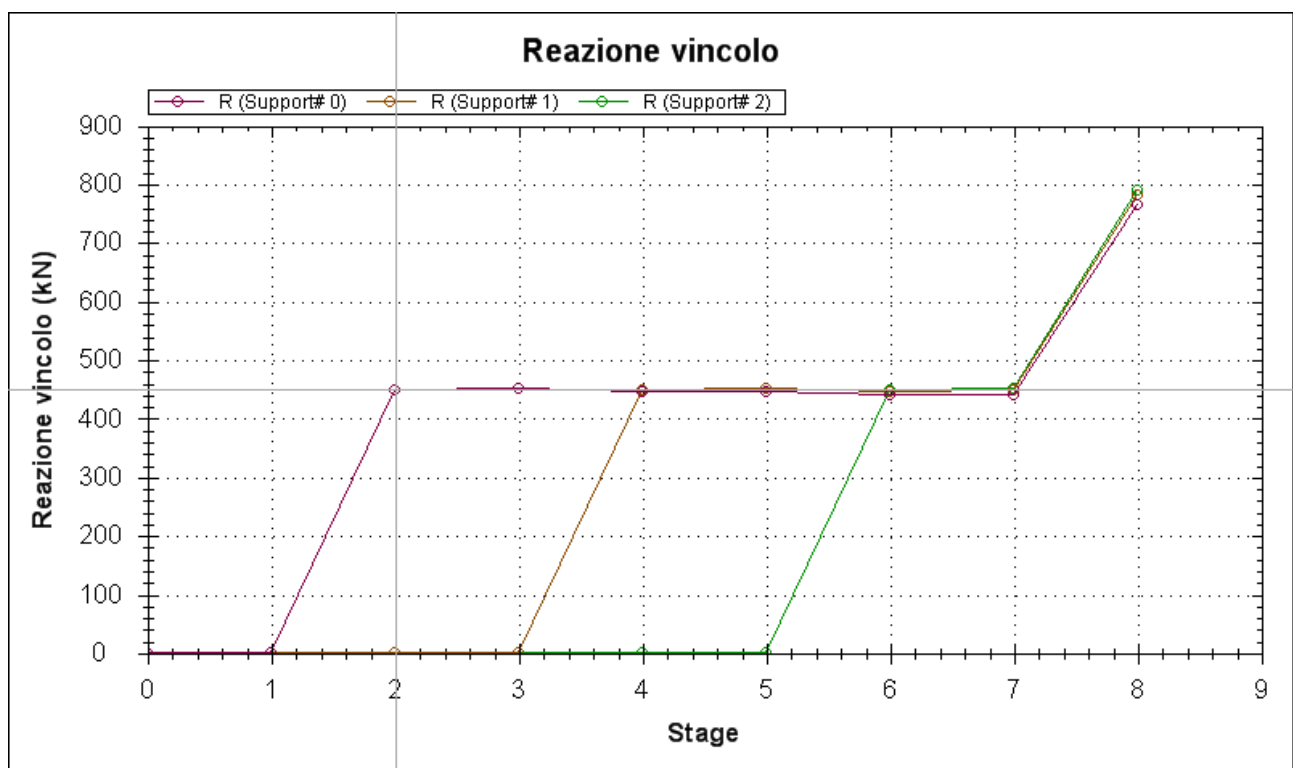


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

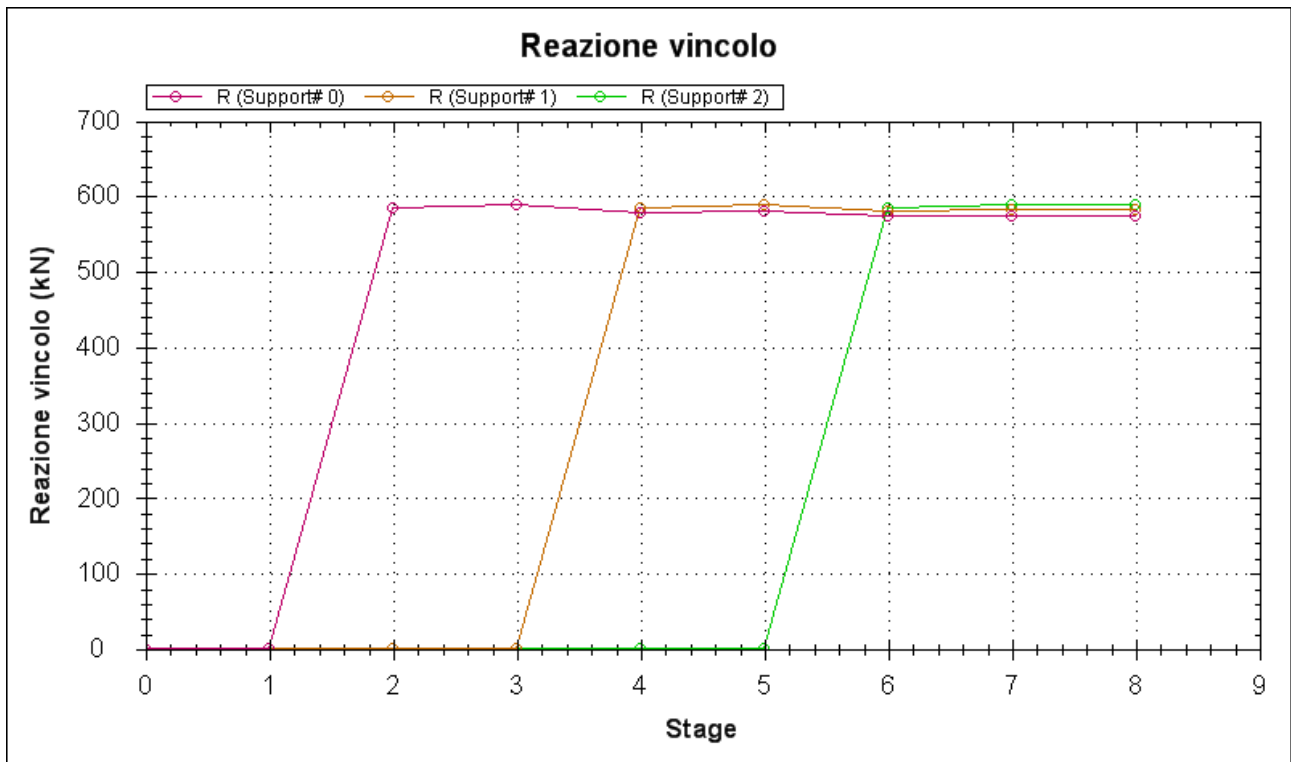
9.4.1.3 Storia di carico dei tiranti

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

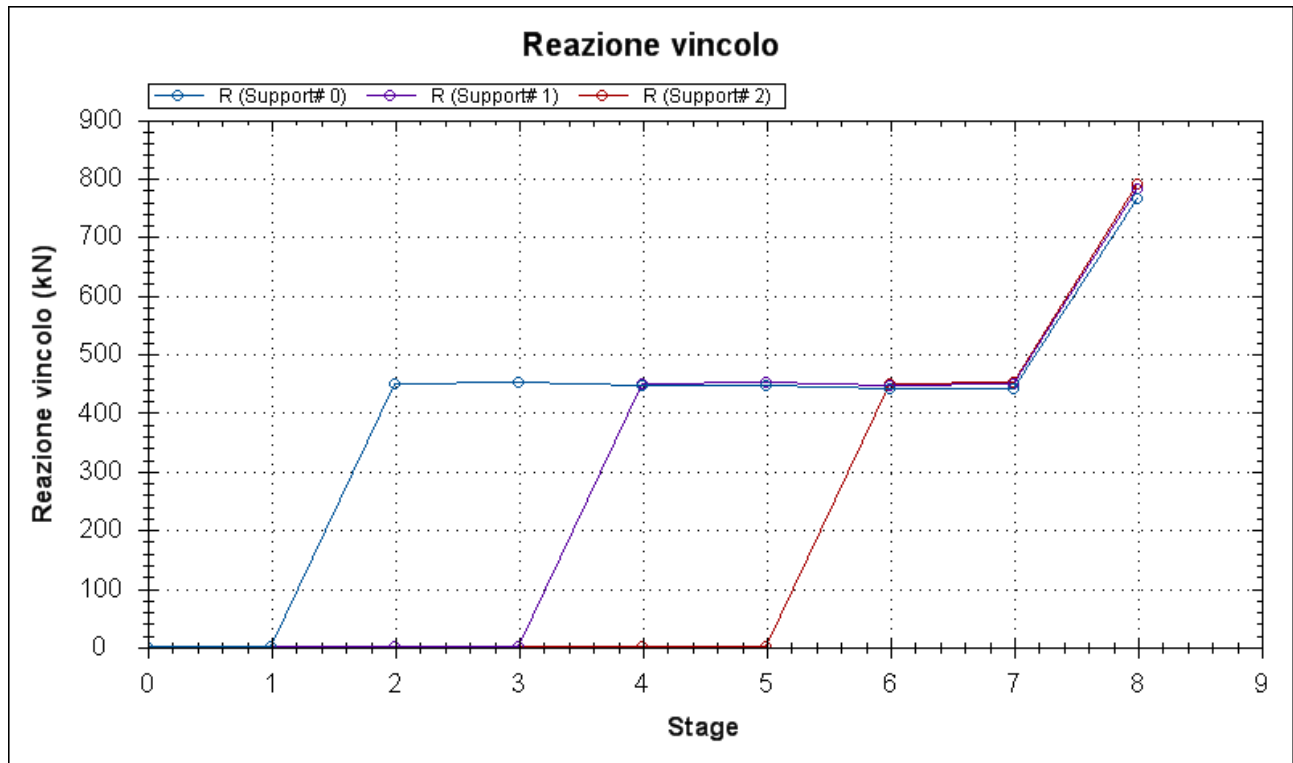
SLE





Comb1 (A1+M1+R1)



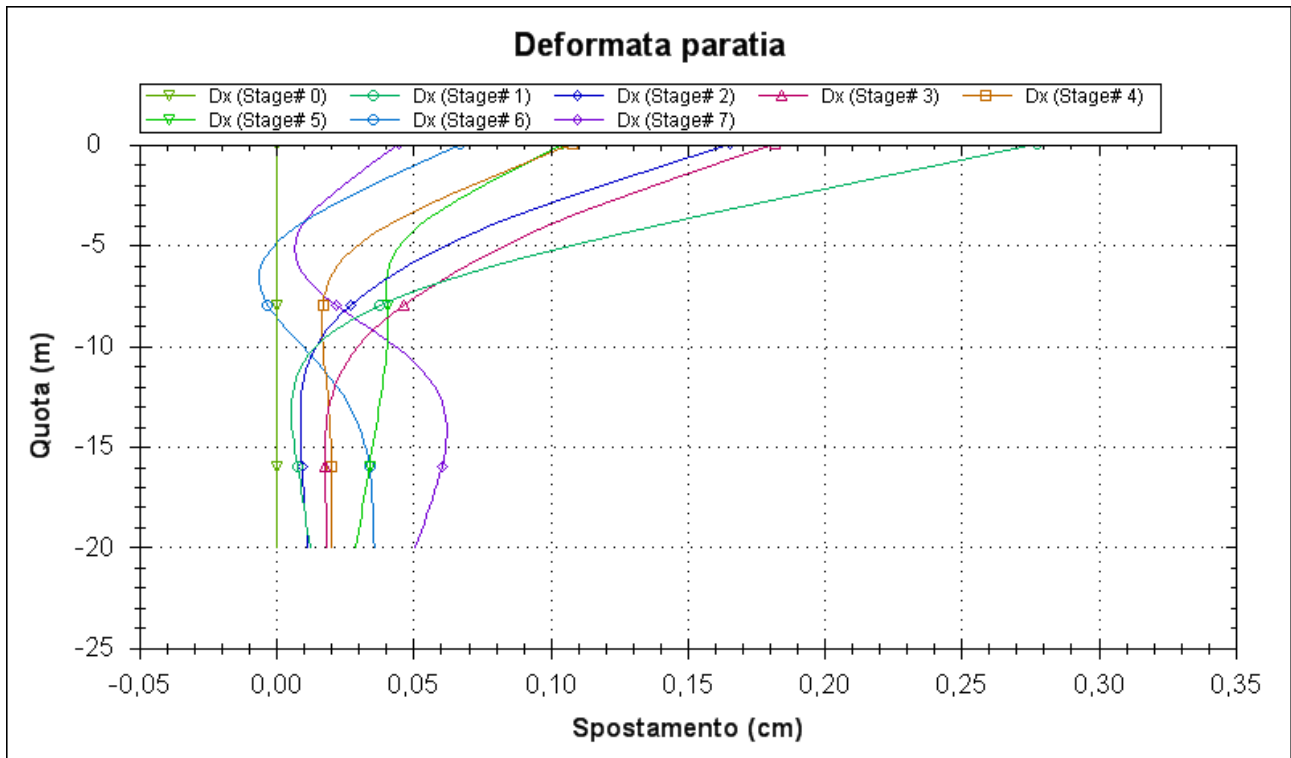
Comb EQK - STR (A1=1+M1+R1)





		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

9.4.1.4 Diagrammi delle deformazioni

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



Il valore massimo di spostamento pari a circa 0.3cm è ritenuto ammissibile per l'opera in progetto e per la tipologia di terreno presente in sito.

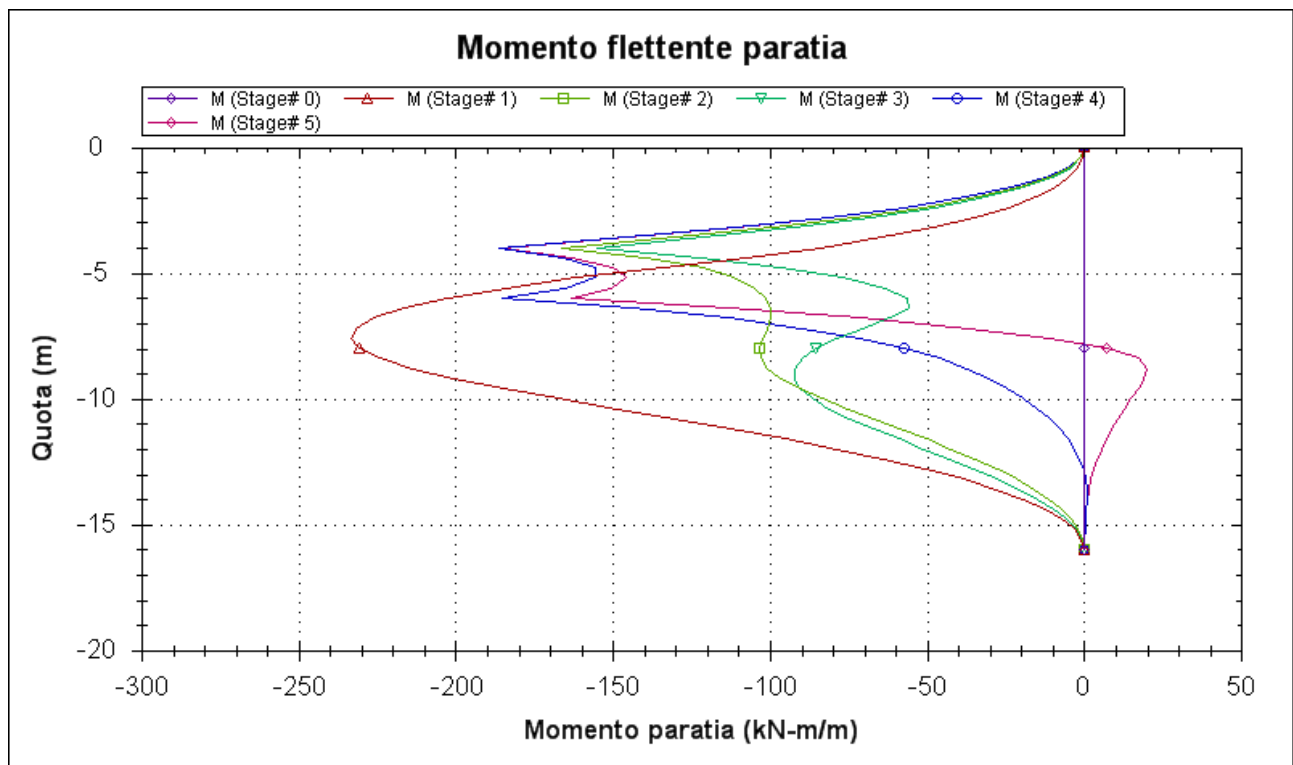
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.4.2 Sezione S2

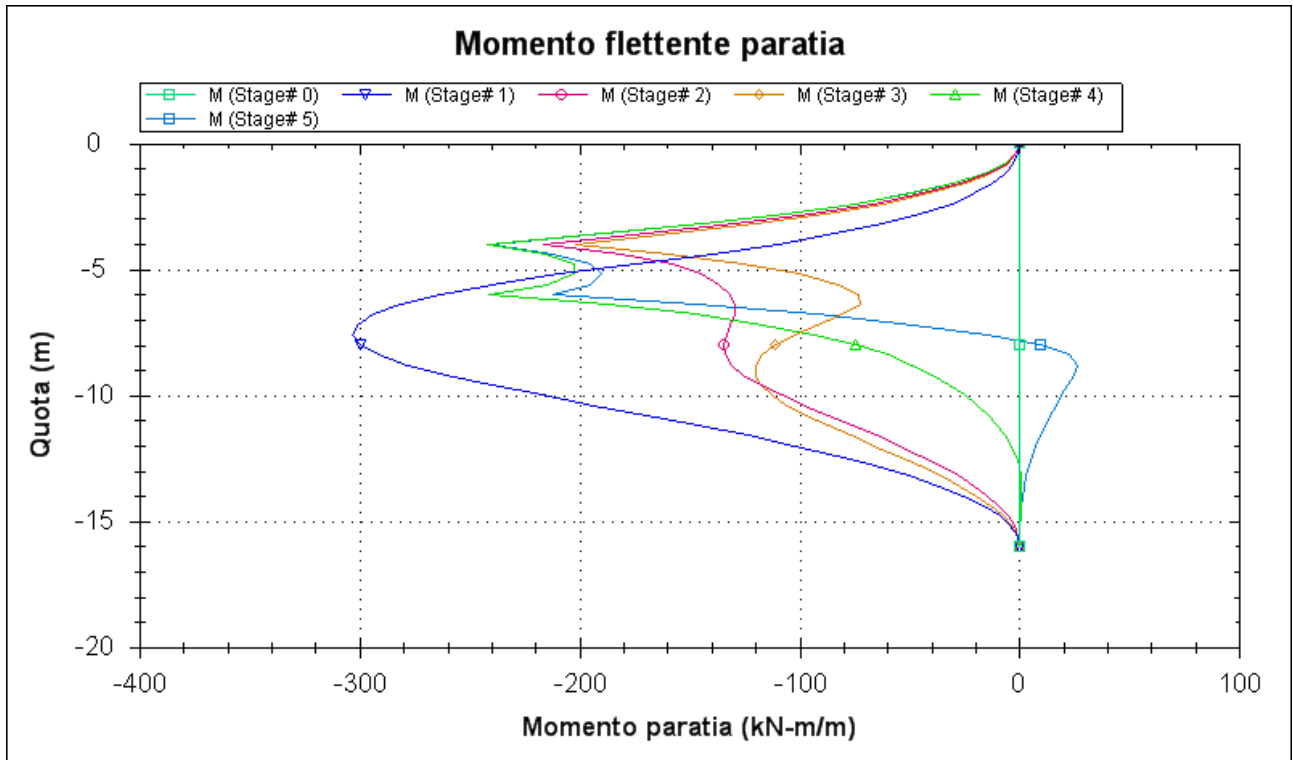
9.4.2.1 Diagrammi del momento flettente

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

SLE

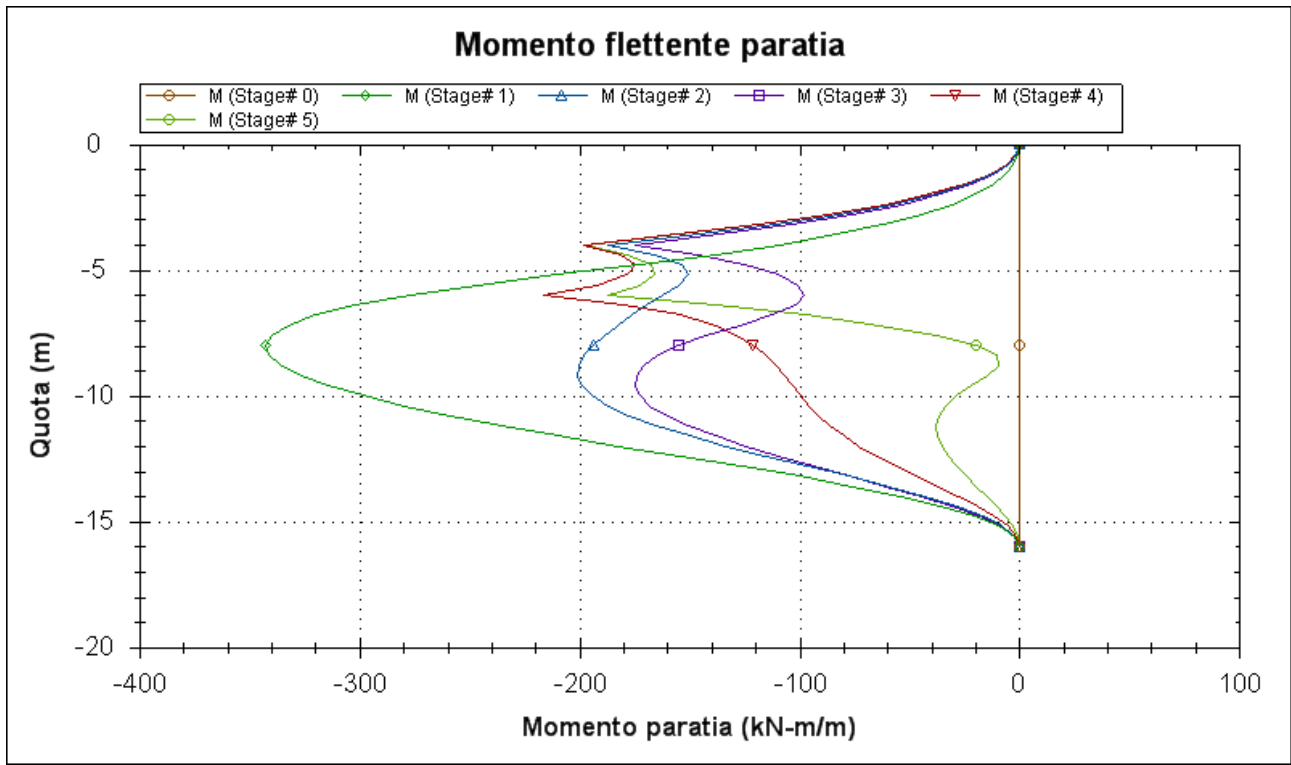


Comb1 (A1+M1+R1)

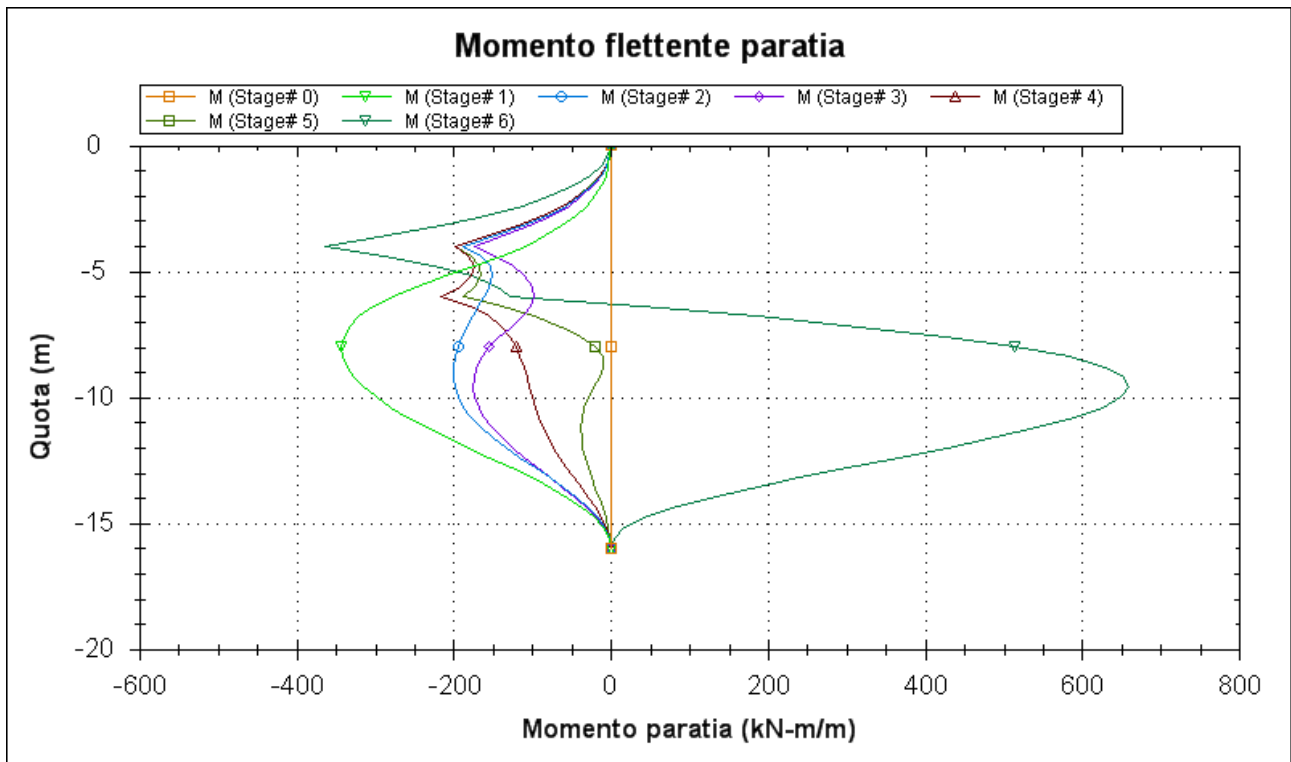




		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Comb2 (A2+M2+R1)



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

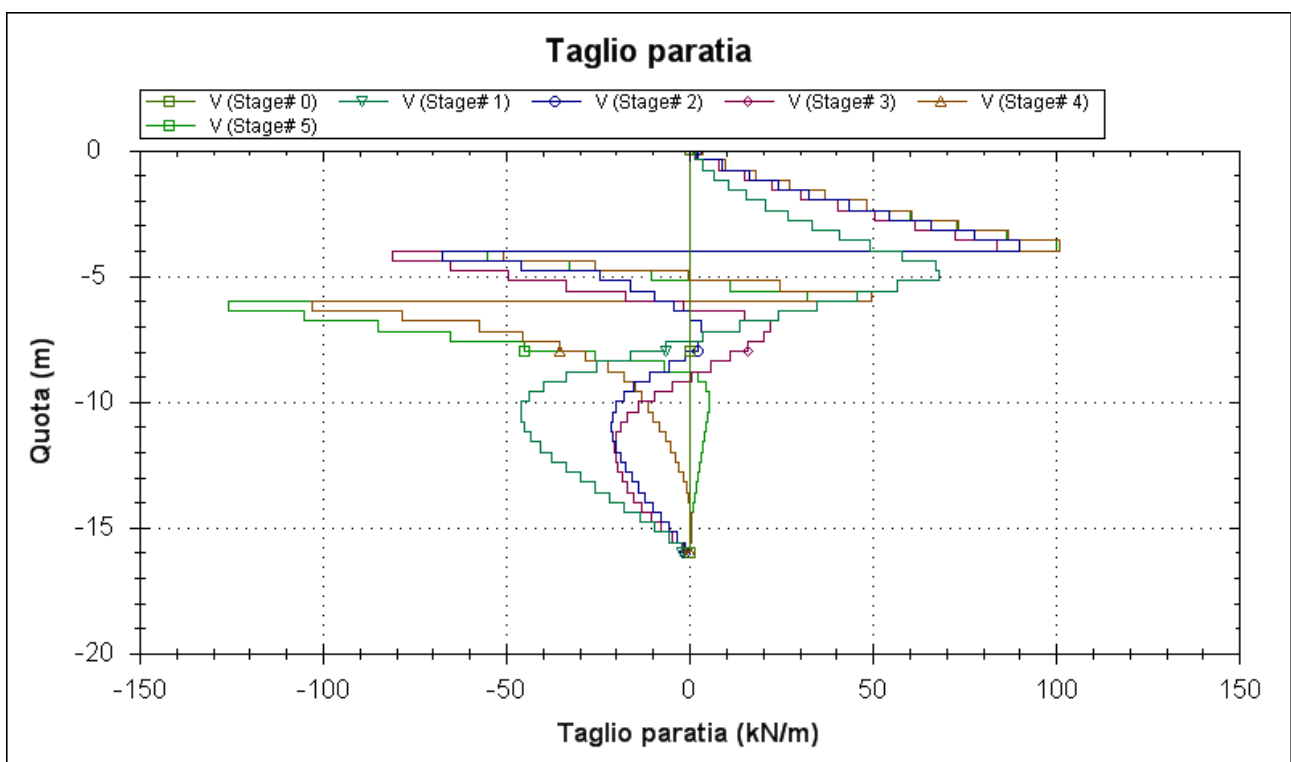




		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

9.4.2.2 Diagrammi dell'azione tagliante

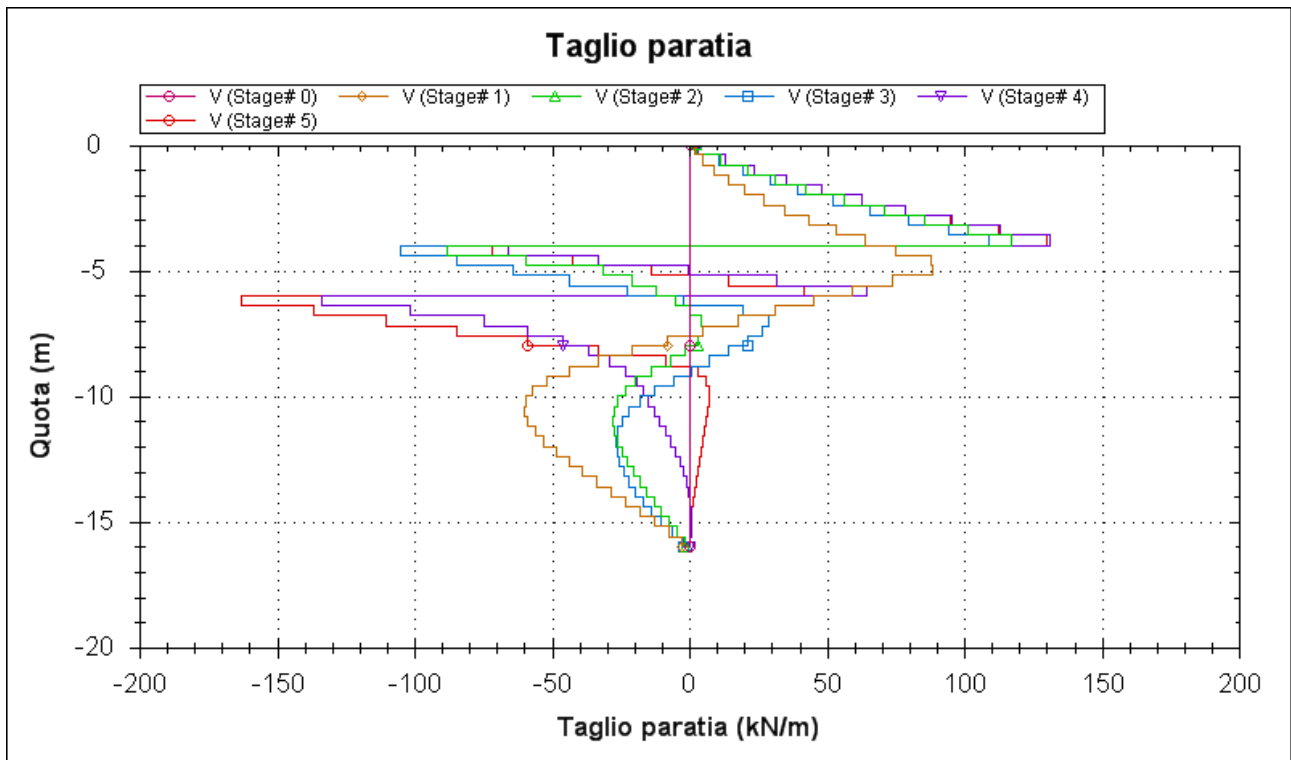
Di seguito si riportano i diagrammi dell'azione tagliante nelle diverse combinazioni per metro lineare di paratia.

SLE

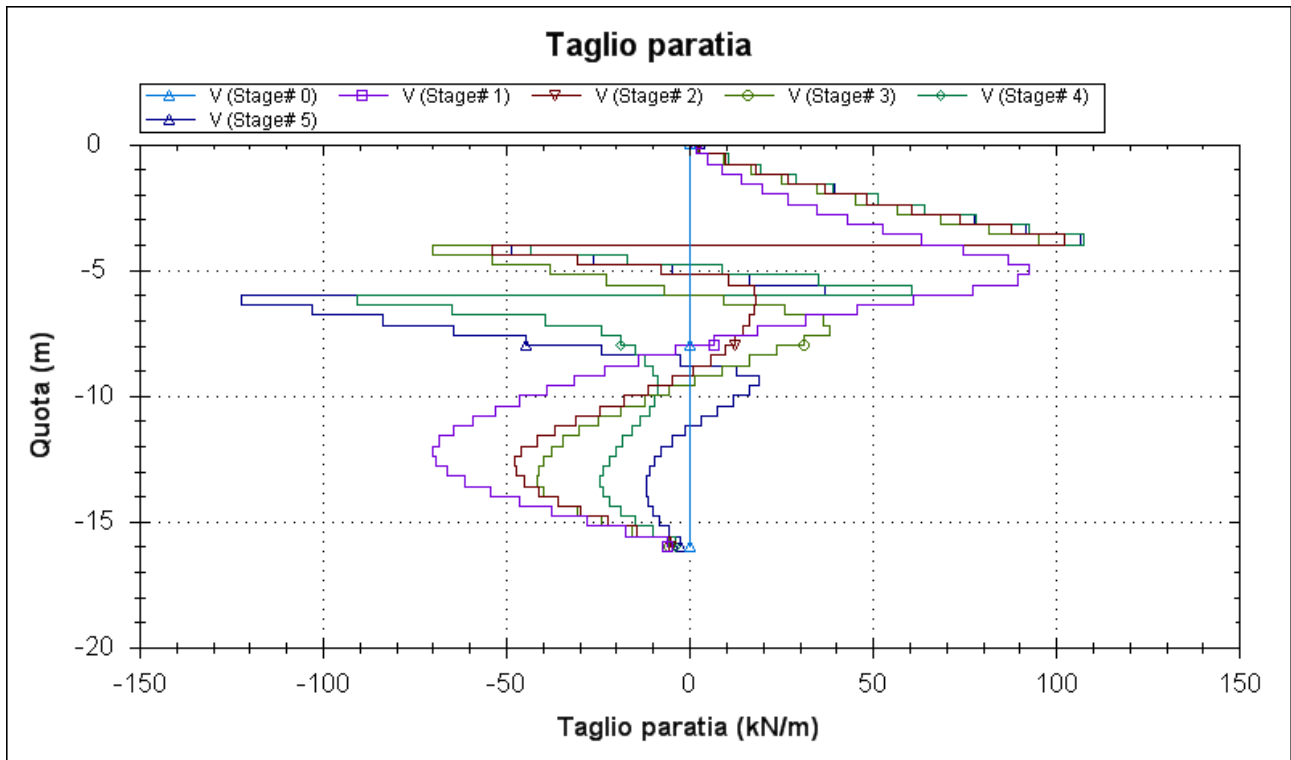


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

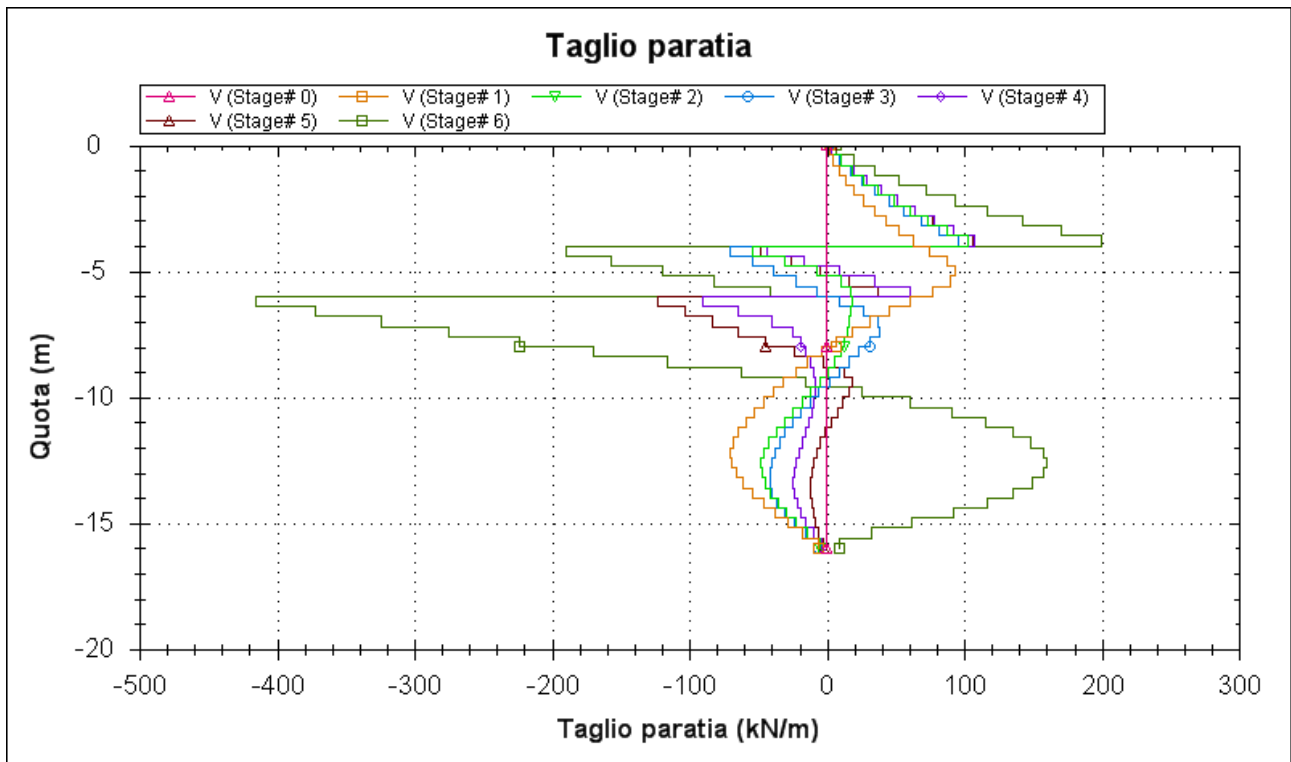
Comb1 (A1+M1+R1)





Comb2 (A2+M2+R1)



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

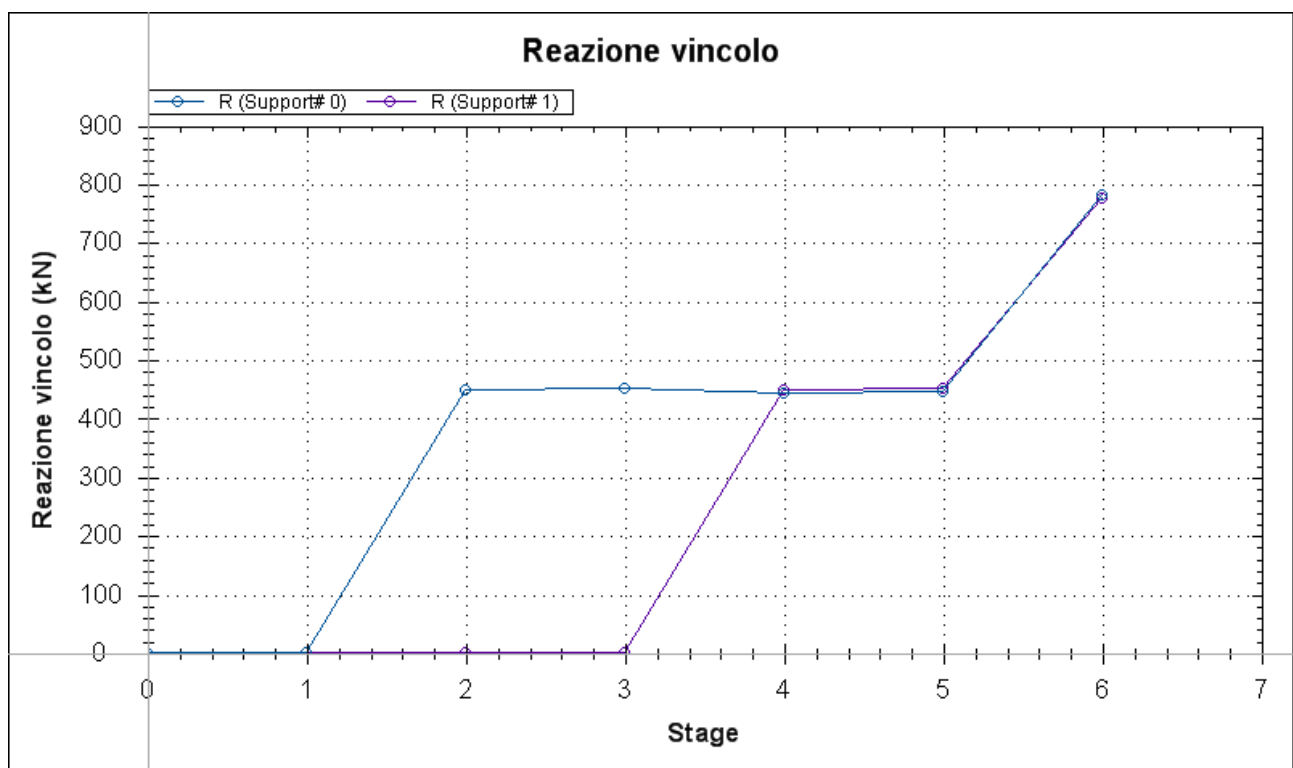


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

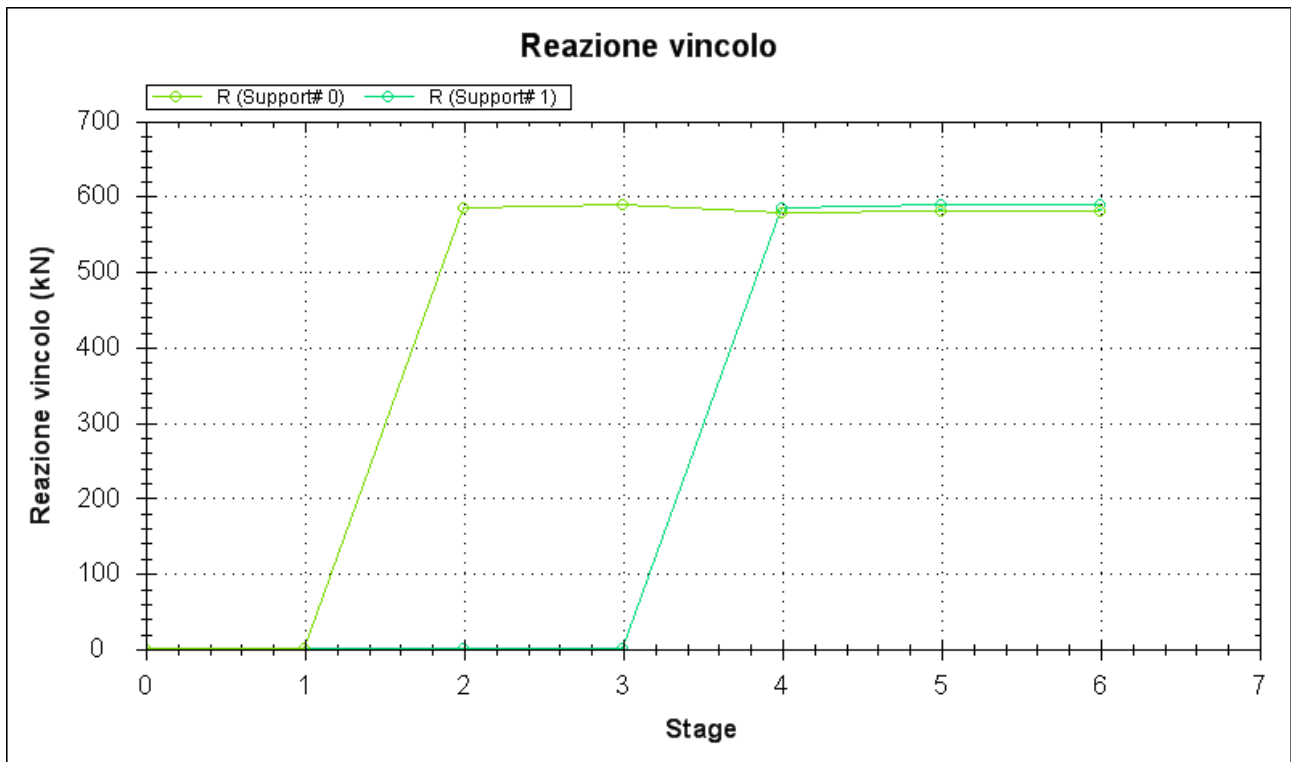
9.4.2.3 Storia di carico dei tiranti

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

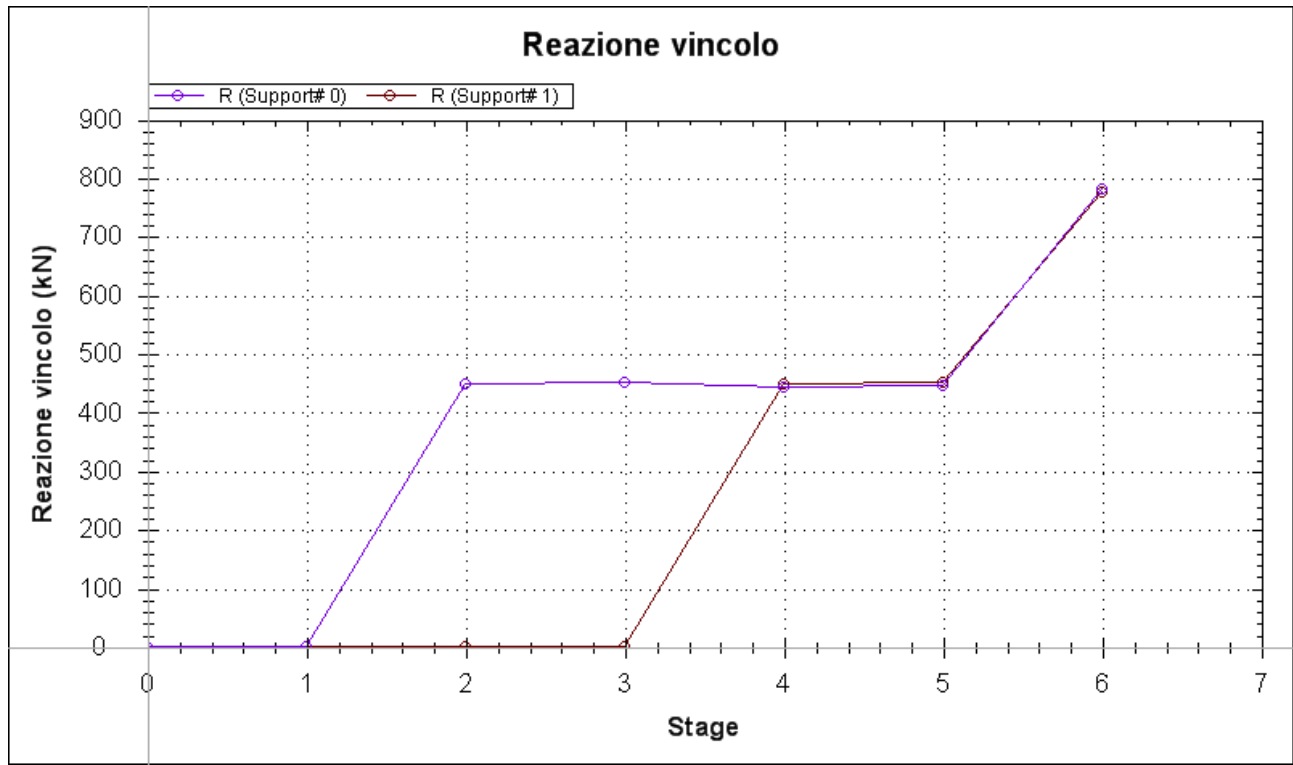
SLE





Comb1 (A1+M1+R1)



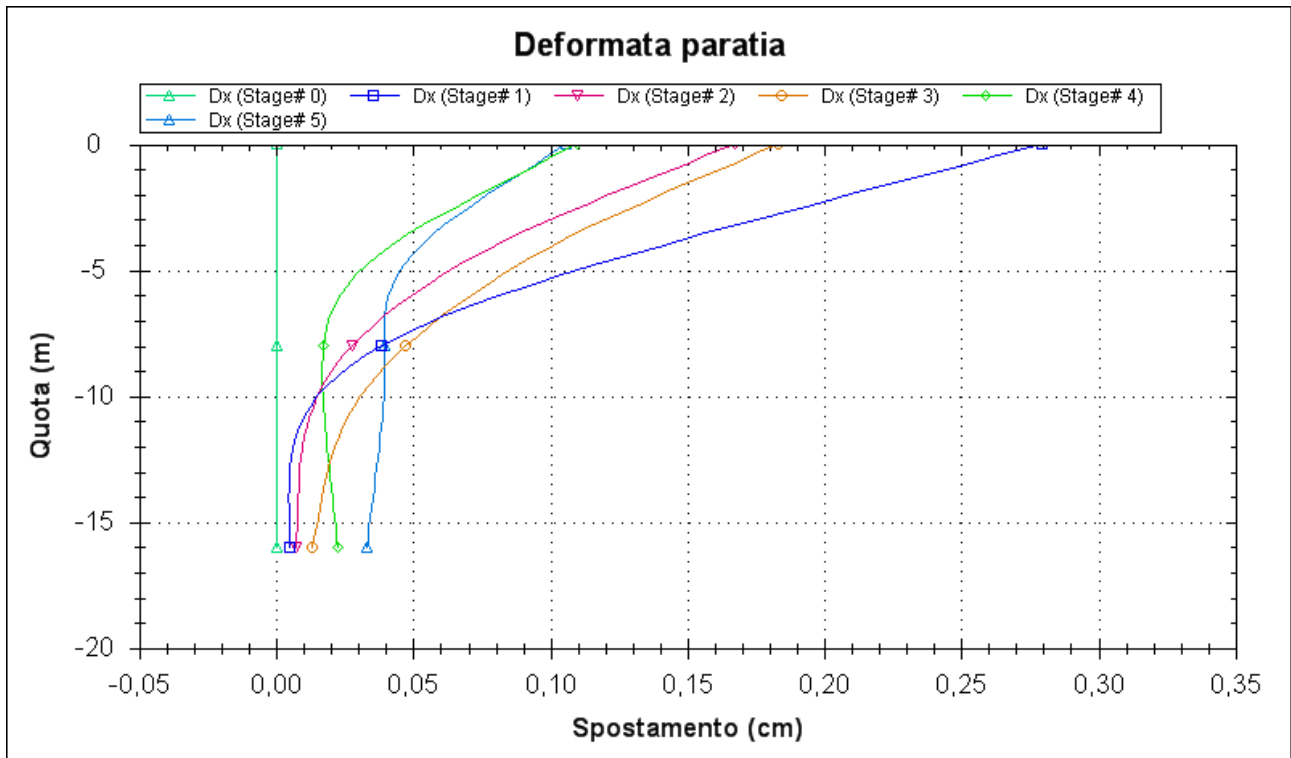
Comb EQK - STR (A1=1+M1+R1)



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.4.2.4 Diagrammi delle deformazioni

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



Il valore massimo di spostamento pari a circa 0.3cm è ritenuto ammissibile per l'opera in progetto e per la tipologia di terreno presente in sito.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10 VERIFICHE

10.1 Verifiche dei diaframmi

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

10.1.1 Verifiche allo SLU - Flessione

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

10.1.2 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:

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

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

dove:

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

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

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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								
$f'_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$	resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima								
α_c	coefficiente maggiorativi pari a: <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1</td> <td>per membrane non compresse</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$</td> <td>per $0 \leq \sigma_{cp} < 0.25 \cdot f_{cd}$</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1.25</td> <td>per $0.25 \cdot f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 \cdot f_{cd}$</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">$2.5 \cdot (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$</td> <td>per $0.5 \cdot f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$</td> </tr> </table>	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 $0.5 \cdot f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$
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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.1.3 Verifiche allo SLE

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

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

10.1.4 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229		Codice documento SS0449_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 12: 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	$\leq w_2 = 0.2$ mm

Tabella 13: 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.2 Verifiche dei tiranti

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

10.2.1 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.



10.2.2 Verifiche allo SLE

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

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

10.2.3 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dei tiranti, tenendo conto anche della fase sismica.

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

La lunghezza così calcolata è stata aumentata dello spessore dei diaframmi ed arrotondata per eccesso.

10.2.4 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:

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

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

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

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

n° trefoli	1	2	3	4	5	6
$\varnothing_{\text{perf}}$ (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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

dinamiche, l'aderenza bulbo-terreno τ_{aK} 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 $\tau_{aK} = 250\text{kPa}$.

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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.3 Verifiche Sezione S1 - 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	214	153	535	383
Comb1	277	199	693	498
Comb2	235	179	588	448
Comb EQK - GEO	1360	617	3400	1543

Tabella 14: Sollecitazioni massime nel diaframmi – Sezione S1.

10.3.1 Verifiche allo SLU - Flessione

Si considera un'armatura doppia simmetrica costituita da barre $\Phi 26$ disposte su due strati (uno in zona tesa e uno in zona compressa) comprendenti 20 barre ognuno, copriferro 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

20 $\varnothing 26$ mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
 20 $\varnothing 26$ mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale =21237,2 (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} = 45,00 (N/mm²)
 Soglia di snervamento acciaio normale: F_{yk} = 440,00 (N/mm²)

Ipotesi di calcolo

Legge costitutiva del calcestruzzo : Parabola Rettangolo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011	

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 = 382,61 (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 $M_d = 3400,0$ (KN.m)
 Sforzo di Progetto $N_d = 0,0$ (KN)

Distanza asse neutro da lembo compresso = 9,6 (cm)
 Momento di Rottura $M_r = 4337,6$ (KN.m)
 Sforzo di Rottura $N_r = -4,8$ (KN)
 Rottura nel Dominio 3
 Rapporto $M_r/M_d = 1,276$

10.3.2 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}	=	1543,00	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}	$M(V_{Ed})$	=	3400,00	kNm

Caratteristiche geometriche della sezione:

Altezza utile della sezione	d	=	1120	mm
Larghezza minima della sezione	b_w	=	2500	mm

Armatura della sezione in zona tesa:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Diametro ferri longitudinali	\varnothing	=	26	mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	n	=	20	--
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	A_{sl}	=	10620	mm ²
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	ρ_l	=	0,0038	--

VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	k	=	1,42	--
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	v_{min}	=	0,30	N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	σ_{cp}	=	0,00	N/mm ²
Resistenza ultima a taglio minima	V_{Rd,min}	=	831,40	kN
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	V_{Rd}	=	1011,70	kN

VERIFICA NON SODDISFATTA:

occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.

VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)

Armatura aggiuntiva resistente a taglio:

Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	α	=	90	°
Diametro ferri a taglio	\varnothing_{sw}	=	14	mm
Numero dei bracci in sezione trasversale	n_{sw}	=	6	--
Passo in direzione asse elemento	s	=	200	mm
Area totale di armatura a taglio	A_{sw}	=	924	mm ²

Fattori di resistenza a compressione:

Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	θ	=	45	°
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	f'_{cd}	=	7,08	N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	=	0,00	N/mm ²
Coefficiente maggiorativo per membrane compresse	α_c	=	1,00	--

Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	V_{Rsd}	=	1822,29	kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	V_{Rcd}	=	8925,00	kN
Resistenza ultima a taglio	V_{Rd}	=	1822,29	kN

VERIFICA SODDISFATTA.

Affinché la verifica al taglio sia soddisfatta occorre quindi inserire delle staffe $\phi 14$, passo 20cm, disposte in modo da presentare 6 bracci/pannello.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento <i>SS0449_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>	

10.3.3 Verifiche allo SLE

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

STATI LIMITE DI ESERCIZIO - VERIFICA DELLA SEZIONE

Sezione descritta con il metodo dei trapezi elementari

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

b1 250,0
 h2 120,0 b3 250,0

Descrizione dell'armatura normale

20 ø26 mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
 20 ø26 mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale =21237,2 (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

Condizione di carico 1

Momento = 535,0 (KN.m)
 Sforzo normale = 0,0 (KN)

Compressione massima nel calcestruzzo = -1,11 (N/mm²)
 Trazione massima nell'acciaio = 48,98 (N/mm²)
 Distanza asse neutro da lembo compresso = 28,4 (cm)
 Braccio di leva interno = 103,1 (cm)

10.3.4 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 -
 Unità di misura:(cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250,0
 h2 120,0 b3 250,0

Descrizione dell'armatura normale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

20 ø26 mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
 20 ø26 mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale = 21237,2 (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 = 6,7 cm

Interferro = 12,5 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 ($\sigma = 0.7 \cdot 1.2 \cdot f_{ctm}$) = 1,623E+03 (KN.m)

Momento di fessurazione ($\sigma = f_{ctm}$) = 1,933E+03 (KN.m)

Stadio non fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza asse neutro da lembo teso = 60,0 cm

Altezza del tirante ideale = 26,2 cm

Densità d'armatura del tirante ideale = 1,621 %

Stadio fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza media fra due fessure attigue $S_m = 28,4$ cm

Momento di fessurazione; Trazione acciaio = 176,9 (N/mm²)

Coeff. K_3 ($= [0.25 \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) / (2 \cdot \sigma_1)]$) = 0,195

Trazione nell'acciaio per il calcolo della fessura = 50,0 (N/mm²)

Ampiezza della fessura ($w = 1.7 \cdot S_m \cdot \sigma_{sm} / E_s$) = 0,0307 - 0,0307 mm

La verifica è soddisfatta in quanto il momento flettente allo SLE risulta inferiore al momento di prima fessurazione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.4 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
I	2.5 2 x pannello	442	574	443	767
II	2.5 2 x pannello	448	583	453	782
III	2.5 2 x pannello	453	590	460	792

Tabella 15: Forze massime nei tiranti – Sezione S1.

10.4.1 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	442	837	OK
II	6	448	837	OK
III	6	453	837	OK

Tabella 16: Verifiche tiranti SLE – Sezione S1.

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

10.4.2 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	767	873	OK
II	6	782	873	OK
III	6	792	873	OK

Tabella 17: Verifiche tiranti SLU – Sezione S1.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

10.4.3 Calcolo lunghezza libera

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

ordine	$h_{tirante}$ [m]	$L_{lib-stat}$ [m]	$L_{lib-sism}$ [m]	$L_{lib-assunta}$ [m]
I	-4	9.713	14.683	15.0
II	-6	8.585	12.978	13.0
III	-8	7.559	11.427	11.5

Tabella 18: Lunghezza libera dei tiranti - Sezione S1.

10.4.4 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 maggiore tra il tiro fornito dall'analisi nella combinazione 1 e il tiro di collaudo, pari ad 1.2 volte il tiro ammissibile.

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	6	160	10	767	873	OK	1047	1393	OK
II	6	160	10	782	873	OK	1047	1393	OK
III	6	160	10	792	873	OK	1047	1393	OK

Tabella 19: Verifica della lunghezza di fondazione dei tiranti - Sezione S1.

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.

Per i dettagli costruttivi si vedano gli elaborati di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.5 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	185	126	463	315
Comb1	241	163	603	408
Comb2	198	123	495	308
Comb EQK - GEO	660	415	1650	1038

Tabella 20: Sollecitazioni massime nel diaframmi – Sezione S2.

10.5.1 Verifiche allo SLU - Flessione

Si considera un'armatura doppia simmetrica costituita da barre $\Phi 26$ disposte su due strati (uno in zona tesa e uno in zona compressa) comprendenti 10 barre ognuno. copriferro 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 -
 Unità di misura: (cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250,0
 h2 120,0 b3 250,0

Descrizione dell'armatura normale

10 $\varnothing 26$ mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
 10 $\varnothing 26$ mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale = 10618,6 (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} = 45,00 (N/mm²)
 Soglia di snervamento acciaio normale: F_{yk} = 440,00 (N/mm²)

Ipotesi di calcolo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Legge costitutiva del calcestruzzo : Parabola Rettangolo
 Accorciamento ultimo a flessione = 0,3500 %
 Accorciamento ultimo a compress. = 0,2000 %
 Legge costitutiva dell'acciaio normale : Bilineare
 Allungamento ultimo acciaio normale = 7,500 %
 Coefficiente di sicurezza calcestruzzo : $\gamma_c = 1,500$
 Coefficiente di sicurezza acciaio : $\gamma_s = 1,150$
 Termine di lunga durata : $F_1 = 0,850$
 Rapporto R_{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 = 382,61 (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 = 1650,0 (KN.m)
 Sforzo di Progetto N_d = 0,0 (KN)
 Distanza asse neutro da lembo compresso = 7,7 (cm)
 Momento di Rottura M_r = 2221,5 (KN.m)
 Sforzo di Rottura N_r = -6,5 (KN)
 Rottura nel Dominio 3
 Rapporto M_r/M_d = 1,346

10.5.2 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}	=	1038,00	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}	$M(V_{Ed})$	=	1650,00	kNm

Caratteristiche geometriche della sezione:

Altezza utile della sezione	d	=	1120	mm
Larghezza minima della sezione	b_w	=	2500	mm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armatura della sezione in zona tesa:

Diametro ferri longitudinali	\varnothing	=	26	mm
Numero tondini longitudinali utilizzati	n	=	10	--
Area totale di armatura longitudinale in zona tesa	A_{sl}	=	5310	mm ²
Rapporto geometrico dell'armatura longitudinale (≤ 0.02)	ρ_l	=	0,0019	--

VERIFICA SENZA ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.1)

Fattore dipendente dall'altezza utile della sezione (≤ 2)	k	=	1,42	--
Tensione dipendente dal fattore k e dalla resistenza del cls	v_{min}	=	0,30	N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 \times f_{cd}$)	σ_{cp}	=	0,00	N/mm ²
Resistenza ultima a taglio minima	$V_{Rd,min}$	=	831,40	kN
Resistenza ultima a taglio ($V_{Rd} \geq V_{Rd,min}$)	V_{Rd}	=	831,40	kN

VERIFICA NON SODDISFATTA:

occorre procedere al dimensionamento dell'armatura trasversale resistente a taglio.

VERIFICA CON ARMATURA TRASVERSALE RESISTENTE A TAGLIO (§ 4.1.2.1.3.2)

Armatura aggiuntiva resistente a taglio:

Angolo di inclinazione armatura trasv. su asse dell'elemento	α	=	90	°
Diametro ferri a taglio	\varnothing_{sw}	=	14	mm
Numero dei bracci in sezione trasversale	n_{sw}	=	6	--
Passo in direzione asse elemento	s	=	300	mm
Area totale di armatura a taglio	A_{sw}	=	924	mm ²

Fattori di resistenza a compressione:

Angolo di inclinazione dei puntoni di cls	θ	=	45	°
Resistenza a compressione ridotta del cls d'anima	f'_{cd}	=	7,08	N/mm ²
Tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	=	0,00	N/mm ²
Coefficiente maggiorativo per membrature compresse	α_c	=	1,00	--

Resistenza di calcolo a "taglio trazione" dell'armatura	V_{Rsd}	=	1214,86	kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione" del cls	V_{Rcd}	=	8925,00	kN
Resistenza ultima a taglio	V_{Rd}	=	1214,86	kN

VERIFICA SODDISFATTA.

Affinché la verifica al taglio sia soddisfatta occorre quindi inserire delle staffe $\varnothing 14$. passo 30cm. disposte in modo da presentare 6 bracci/pannello.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.5.3 Verifiche allo SLE

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

STATI LIMITE DI ESERCIZIO - VERIFICA DELLA SEZIONE

Sezione descritta con il metodo dei trapezi elementari

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

b1 250,0
 h2 120,0 b3 250,0

Descrizione dell'armatura normale

10 ø26 mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
 10 ø26 mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale =10618,6 (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

Condizione di carico 1

Momento = 463,0 (KN.m)
 Sforzo normale = 0,0 (KN)

Compressione massima nel calcestruzzo = -1,36 (N/mm²)
 Trazione massima nell'acciaio = 83,38 (N/mm²)
 Distanza asse neutro da lembo compresso = 22,0 (cm)
 Braccio di leva interno = 104,3 (cm)

10.5.4 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 -
 Unità di misura:(cm) - Elenco dei parametri ad iniziare dall'estradosso

b1 250,0
 h2 120,0 b3 250,0

Descrizione dell'armatura normale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10 ø26 mm posizionati a 8,0 cm da intradosso
10 ø26 mm posizionati a 112,0 cm da intradosso

Area armatura normale =10618,6 (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 = 6,7 cm

Interferro = 25,0 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 ($\sigma = 0.7 \cdot 1.2 \cdot f_{ctm}$) = 1,467E+03 (KN.m)

Momento di fessurazione ($\sigma = f_{ctm}$) = 1,746E+03 (KN.m)

Stadio non fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza asse neutro da lembo teso = 60,0 cm

Altezza del tirante ideale = 26,2 cm

Densità d'armatura del tirante ideale = 0,811 %

Stadio fessurato

Coefficiente di omogeneizzazione = 15

Distanza media fra due fessure attigue $S_m = 43,5$ cm

Momento di fessurazione; Trazione acciaio = 314,4 (N/mm²)

Coeff. K_3 ($= [0.25 \cdot (\sigma_1 + \sigma_2) / (2 \cdot \sigma_1)]$) = 0,195

Trazione nell'acciaio per il calcolo della fessura = 84,0 (N/mm²)

Ampiezza della fessura ($w = 1.7 \cdot S_m \cdot \sigma_{sm} / E_s$) = 0,0788 - 0,0788 mm

La verifica è soddisfatta in quanto il momento flettente allo SLE risulta inferiore al momento di prima fessurazione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0

10.6 Verifiche Sezione S2 – Tiranti

Nella seguente tabella sono riportati i valori massimi dell'azione agente nei tiranti nelle diverse combinazioni:

ordine	Interasse [m]	Tiro nel tirante [kN]			
		SLE	Comb1	Comb2	Comb EQK - STR
I	2.5 2 x pannello	446	580	447	783
II	2.5 2 x pannello	453	589	455	776

Tabella 21: Forze massime nei tiranti – Sezione S2.

10.6.1 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	446	837	OK
II	6	453	837	OK

Tabella 22: Verifiche tiranti SLE – Sezione S2.

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

10.6.2 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	783	873	OK
II	6	776	873	OK

Tabella 23: Verifiche tiranti SLU – Sezione S2.

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

10.6.3 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	-4	7.335	11.088	11.5
II	-6	6.260	9.463	9.5

Tabella 24: Lunghezza libera dei tiranti - Sezione S2.

10.6.4 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 maggiore tra il tiro fornito dall'analisi nella combinazione 1 e il tiro di collaudo, pari ad 1.2 volte il tiro ammissibile.



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	767	873	OK	1047	1393	OK
II	6	160	10	782	873	OK	1047	1393	OK

Tabella 25: Verifica della lunghezza di fondazione dei tiranti - Sezione S1.

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.

Per i dettagli costruttivi si vedano gli elaborati di progetto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 ANALISI DI STABILITA'

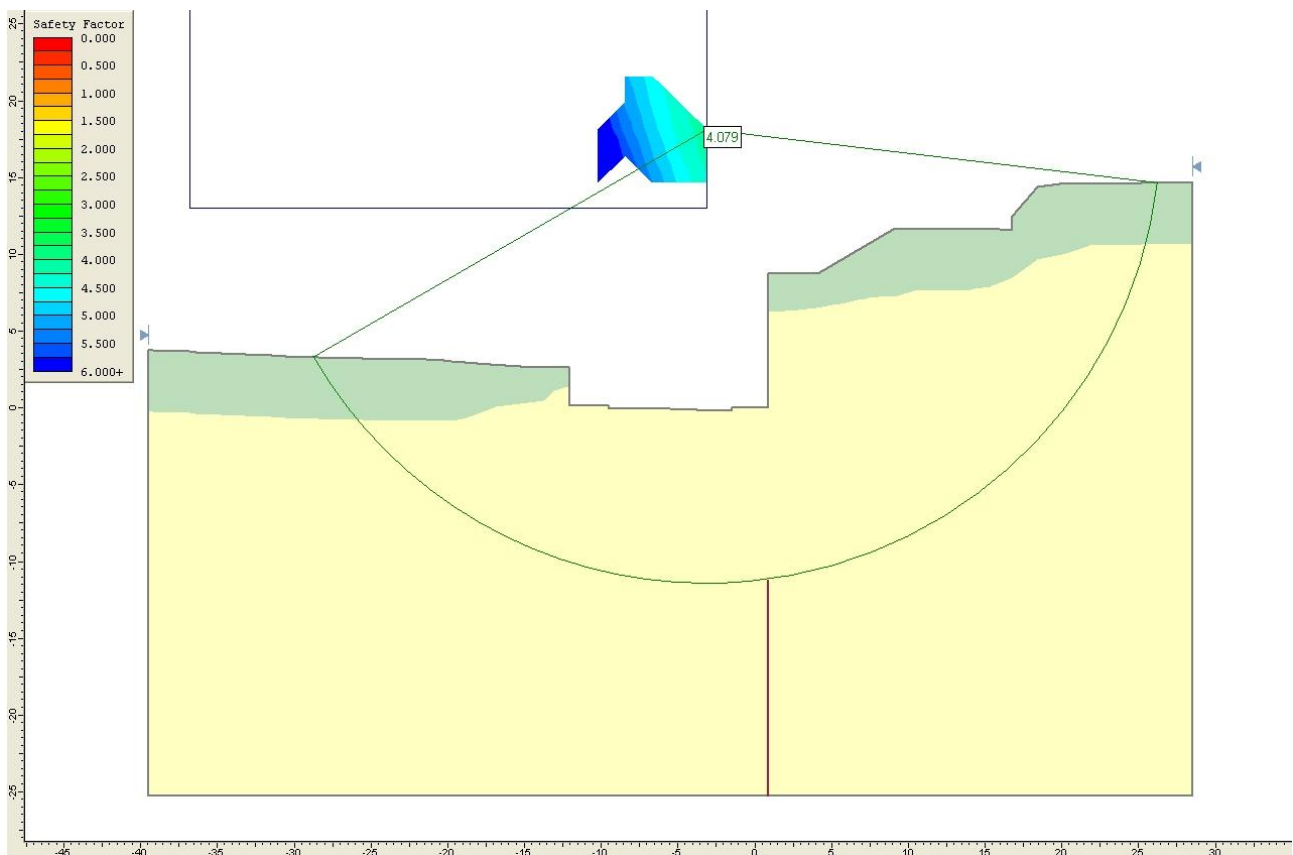
Al fine di valutare le condizioni di stabilità globale del versante in cui si inserisce l'opera in progetto sono state condotte analisi di stabilità all'equilibrio limite con il metodo di Bishop. basato sull'equilibrio dei momenti e delle forze verticali. con risultante delle forze tra i conci contigui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

Le analisi di stabilità sono state condotte sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche facendo riferimento alle indicazioni riportate in precedenza; in particolare si assume:

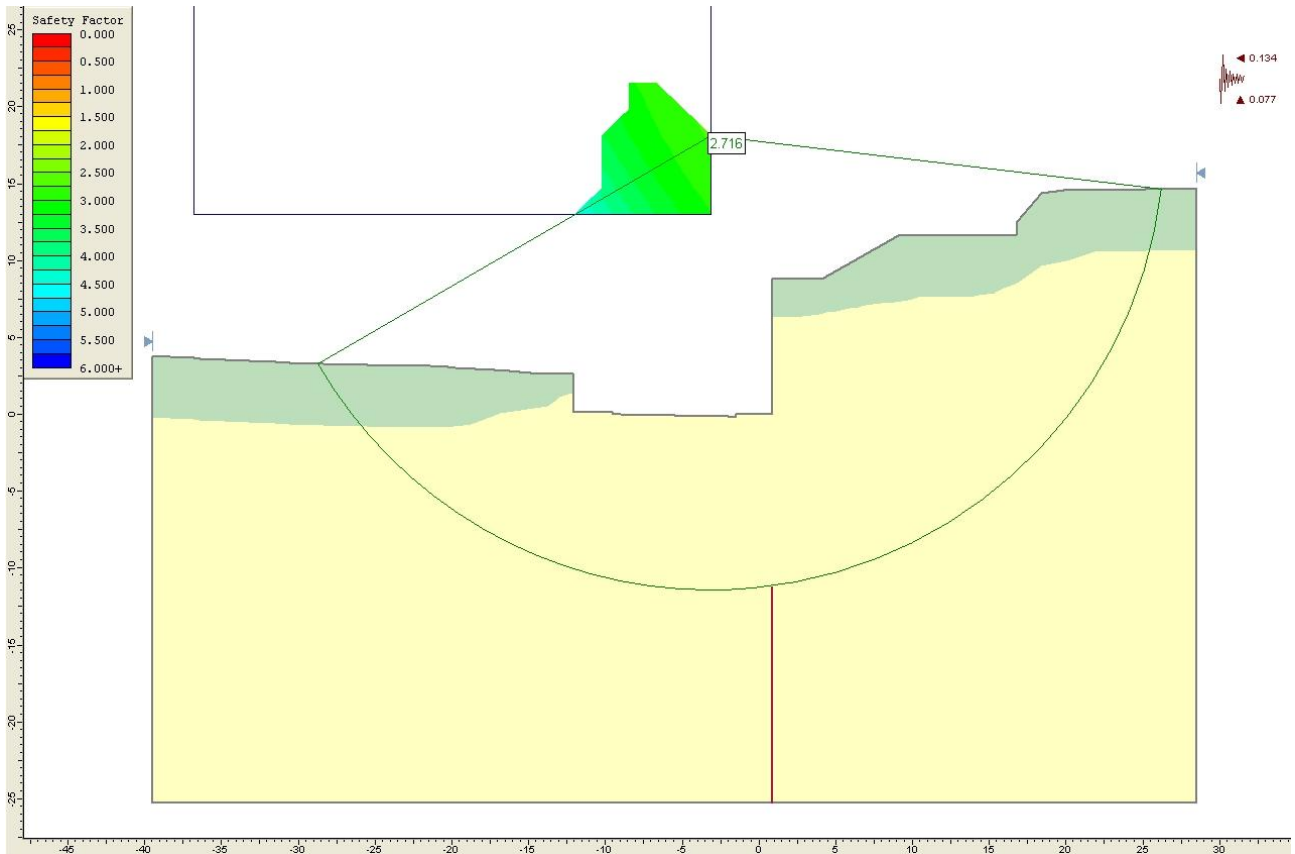
$$\gamma_r \geq 1.1$$

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



11.1 Sezione S1



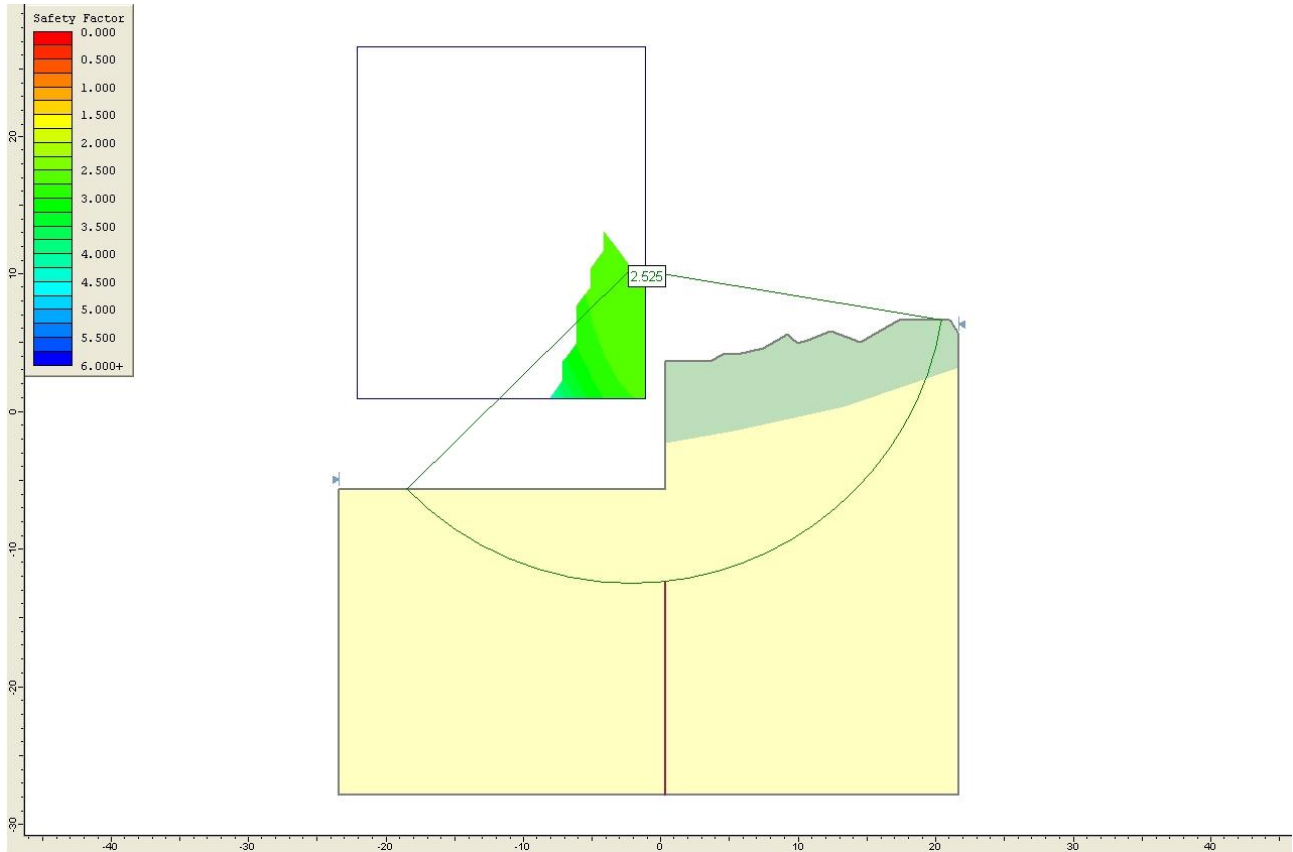
Analisi di stabilità caso statico: FS=4.079



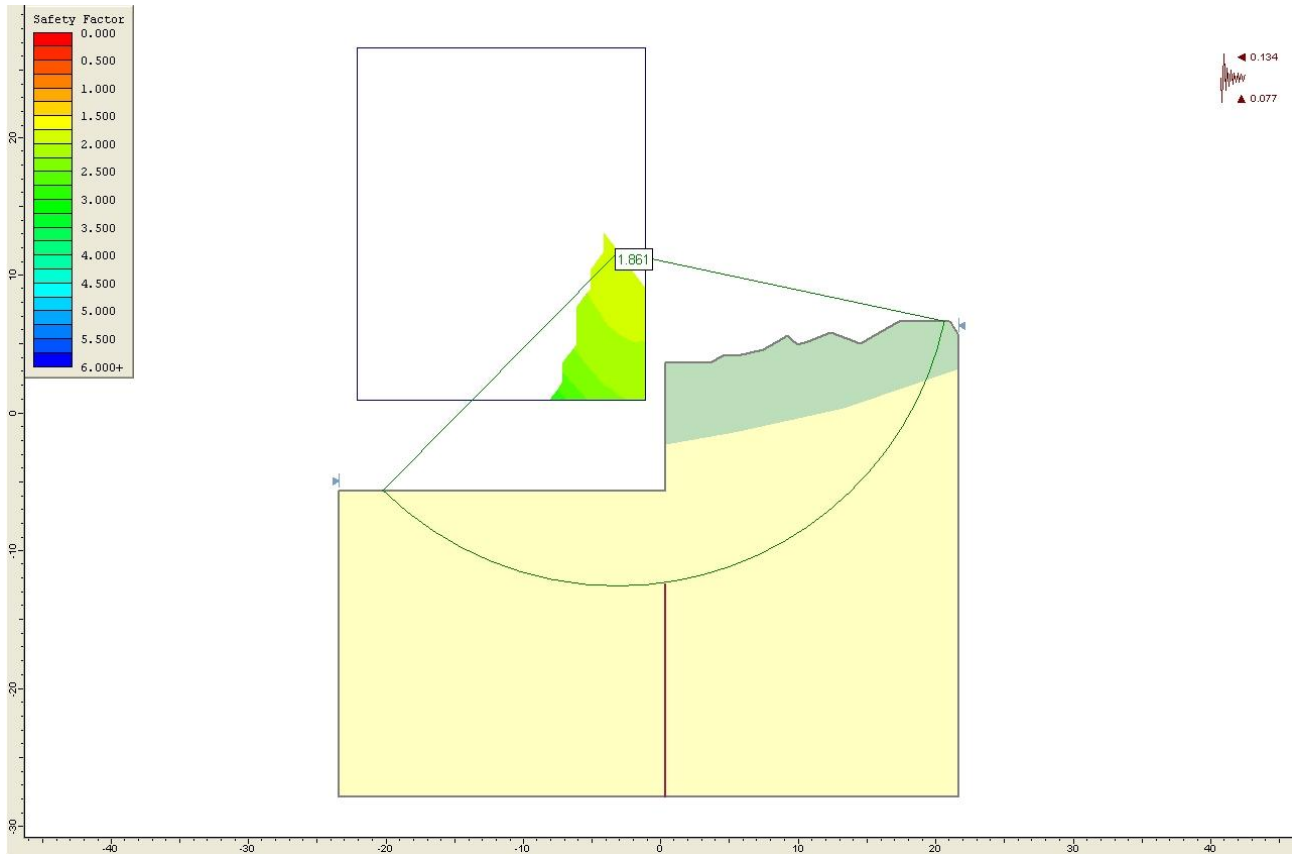
Analisi di stabilità caso sismico: FS=2.716

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11.2 Sezione S2



Analisi di stabilità caso statico: FS=2.525



Analisi di stabilità caso sismico: FS=1.861

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12 TABULATI DI CALCOLO

12.1 Sezione S1 – Input ParatiePlus2011

**

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Design section 0

* file name: E:\Lavori\P381 - Ponte Stretto Messina\03 Opere di sostegno\02_Sicilia - rev. gennaio 2011\03_Paratia 3\02 Analisi paratia\sez_02-2 tiranti.DEEP

* Time: 2/16/2011 1:02:59 PM

* Tieback capacity calculations for support 0 at EI: -4m, Stage2

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at EI: -4m, Stage3

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at EI: -4m, Stage4

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 1 at EI: -6m, Stage4

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at EI: -4m, Stage5

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* Tieback capacity calculations for support 1 at El: -6m, Stage5

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage6

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 1 at El: -6m, Stage6

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

*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 & DIMESIONS

wall Leftwall 0 -16 0 1

*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0_L Leftwall -16 0 1 0

soil 0_R Leftwall -16 0 2 180

*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

* BORING Stratigrafia 1

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

Ldata L1 0

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.5 1

Young 10000 30000

permeabil 0.0001

Endl

*DATA FOR LAYER: 2, SOIL TYPE= 3, Depositi marini terrazzati - 2

Ldata L2 -2

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

atrest 0.384 0.8 1
 Young 15000 45000
 permeabil 0.1
 Endl

*DATA FOR LAYER: 3, SOIL TYPE= 2, Sabbie e ghiaie di Messina

Ldata L3 -4
 weight 19 9 10
 Resistance 0 38 0.238 4.204
 atrest 0.384 0.5 1
 Young 100000 300000
 permeabil 1E-09
 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_ 206000000

*Steel material: 1 Name= Fe510, E= 206000MPa
 material STEEL_1_ 206000000

*Steel material: 2 Name= A36, E= 206000MPa
 material STEEL_2_ 206000000

*Steel material: 3 Name= A50, E= 206000MPa
 material STEEL_3_ 206000000

*Steel material: 4 Name= New steel 4, E= 206000MPa
 material STEEL_4_ 206000000

* GENERAL REBAR MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH^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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*Rebar material: 2 Name= Grade 80, E= 200100MPa
material REB_2_Gr 200100000

*Rebar material: 3 Name= Grade 150, E= 200100MPa
material REB_3_Gr 200100000

*Rebar material: 4 Name= Strands 270 ksi, E= 200100MPa
material REB_4_St 200100000

*Rebar material: 5 Name= S410, E= 210000MPa
material REB_5_S4 210000000

*Rebar material: 6 Name= S500, E= 210000MPa
material REB_6_S5 210000000

*Rebar material: 7 Name= B450C, E= 210000MPa
material REB_7_B4 210000000

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

*User material: 0 Name= Mat_default, E= 29962MPa
material USER_0_U 29962000

* END GENERAL MATERIALS

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

* 6.1 LEFT WALL STRUCTURAL PROPERTIES

*Calculate equivalent Diaphragm Wall Ixx,

* Ewall= 31476 MPa, Stiffness Ixx= 36000000 cm4

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

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

*Now calculate Equivalent Wall Thickness from Ixx/Length

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

BEAM Leftwall_BEAM Leftwall -16 0 CONC_1_C 1.2 00 00

* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

*7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL

*Tieback support at elevation -4 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 6-Strands

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

*Stiffness a/L= (8.386cm2/10000cm2 /m2) / [2.5 m x (7.335 m + 50 x 10 m/100)] = 2.71942E-05

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_0 Leftwall -4 REB_0_S1 2.71942E-05 180 5 0 0

*Tieback support at elevation -6 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 x (Free Length + Fixed Length x Stiffness Ratio / 100)] =>

*Stiffness a/L= (8.386cm2/10000cm2 /m2) / [2.5 m x (6.26 m + 50 x 10 m/100)] = 2.97904E-05

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_1 Leftwall -6 REB_0_S1 2.97904E-05 180 10 0 0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

*

* END OF NODE ADDITION

* Simplified paratie surcharge modeling assumed by user.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* 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 Ax= 0.445 g, Az= 0g

* HYDRODYNAMIC SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS, ALL SOILS TREATED AS IMPERVIOUS.

* Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=30.45615 kN/m

* seismic inertia EQwl= WL x ax 13.55299 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= -20, qx = 0, qz= 30

* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30

* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30

* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30



* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30

* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
* 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30

* Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent load LF=1
***** END determination of load factors for strip surcharge load 0

STRIP Leftwall 1 1 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 2 2 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 3 3 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 4 4 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 5 5 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 6 6 0 20 0 30 45
STRIP Leftwall 7 7 0 20 0 30 45

* 10: GENERATE ALL STEP/STAGES

*START DATA FOR STAGE: 0 Name: Geostatico
step 0 : Geostatico

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

* $KaUH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KaUH = 0.238 \times 0.238/0.238 = 0.238$
* $KpDH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* $KaDH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KaDH = 0.238 \times 0.238/0.238 = 0.238$
* $KpUH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 1 Stage : 0

* LAYER 2 Stage 0

* $KaUH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KaUH = 0.238 \times 0.238/0.238 = 0.238$
* $KpDH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* $KaDH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$
* $KaDH = 0.238 \times 0.238/0.238 = 0.238$
* $KpUH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} =>$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 2 Stage : 0
 * LAYER 3 Stage 0
 * $KaUH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 3 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 -50 0 -16 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
 *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 0 NAME: Geostatico

 *START DATA FOR STAGE: 1 Name: -4.5
 step 1 : -4.5

 setwall Leftwall

 * DATA FOR LEFT WALL
 setwall Leftwall

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 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

* LAYER 3 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 3 Stage : 1

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

*END 10.a

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 1

geom 0 -4.5

water -50 0 -16 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

*13.3: END ADDING WALL SURCHARGES ON LEFT WALL

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* 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: -4.5

*START DATA FOR STAGE: 2 Name: tir 1

step 2 : tir 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 2

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

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

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

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

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

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

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

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

* END LAYER 1 Stage : 2

* LAYER 2 Stage 2

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

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

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

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

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

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

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

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

* END LAYER 2 Stage : 2

* LAYER 3 Stage 2

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

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

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

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



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

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

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

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

* END LAYER 3 Stage : 2

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

*END 10.a

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 2

geom 0 -4.5

water -50 0 -16 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

*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: tir 1

*START DATA FOR STAGE: 3 Name: -6.5

step 3 : -6.5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* END LAYER 1 Stage : 3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* LAYER 2 Stage 3
 * $KaUH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 2 Stage : 3
 * LAYER 3 Stage 3
 * $KaUH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 3 Stage : 3
 * 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 3
 geom 0 -6.5
 water -50 0 -16 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

*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: -6.5

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*START DATA FOR STAGE: 4 Name: tir 2
step 4 : tir 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 4

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

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

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

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

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

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

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

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

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4

geom 0 -6.5

water -50 0 -16 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

*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: tir 2

*START DATA FOR STAGE: 5 Name: -8.5

step 5 : -8.5

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 5

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

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

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

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

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

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

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

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

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 5

geom 0 -8.5

water -50 0 -16 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

*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: -8.5

*START DATA FOR STAGE: 6 Name: Sisma

step 6 : Sisma

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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* LAYER 1 Stage 6

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

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

* $KpDH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.445g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpDH = 4.204 \times 3.474 / 4.204 = 3.474$

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.445g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 3.474 / 4.204 = 3.474$

*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 3.474 Leftwall

change L1 d-kp 3.474 Leftwall

change L2 u-kp 3.474 Leftwall

change L2 d-kp 3.474 Leftwall

change L3 u-kp 3.474 Leftwall

change L3 d-kp 3.474 Leftwall

*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 6

geom 0 -8.5

water -50 0 -16 0 0

*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

*12: ADD LEFT WALL SEISMIC PRESSURES BASED ON WOOD & EQK COMMANDS

eqk 0.445 0 0 0 0 0 0 0

* SEISMIC $A_x = 0.445$, $A_z(+UP) = 0$

WOOD 133.5 133.5 -16 0

*EQ Automatic: Generate seismic K_a and K_p for uphill and downhill conditions for all layers.

*Prepare Seismic K_a - K_p for layer L1

*Layer treated as impervious. K_a Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed dry (above water) $K_aEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. K_a Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed submerged (below water) $K_aEQ = 1.9725$

*Layer treated as impervious. K_p Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed dry (above water) $K_pEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. K_p Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed submerged (below water) $K_pEQ = 1$

*Layer treated as impervious. K_a Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed dry (above water) $K_aEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. K_a Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed submerged (below water) $K_aEQ = 1.9725$

*Layer treated as impervious. K_p Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed dry (above water) $K_pEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. K_p Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0$ g. , assumed

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

submerged (below water) $KpEQ = 1$

*Prepare Seismic Ka-Kp for layer L2

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KaEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KaEQ = 1.9725$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KpEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KpEQ = 1$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KaEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KaEQ = 1.9725$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KpEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KpEQ = 1$

*Prepare Seismic Ka-Kp for layer L3

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KaEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KaEQ = 1.867$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KpEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KpEQ = 1$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KaEQ = 0.5722$

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KaEQ = 1.867$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed dry (above water) $KpEQ = 3.4742$

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, $A_x = 0.445g$, $A_z = 0 g$, assumed submerged (below water) $KpEQ = 1$

Change L1 U-KAED 0.572203392346278

Change L1 U-KAEW 1.97245678581286

Change L1 U-KPED 3.47416939176209

Change L1 U-KPEW 1

Change L1 D-KAED 0.572203392346278

Change L1 D-KAEW 1.97245678581286

Change L1 D-KPED 3.47416939176209

Change L1 D-KPEW 1

Change L2 U-KAED 0.572203392346278



Change L2 U-KAEW 1.97245678581286

Change L2 U-KPED 3.47416939176209

Change L2 U-KPEW 1

Change L2 D-KAED 0.572203392346278

Change L2 D-KAEW 1.97245678581286

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- Change L2 D-KPED 3.47416939176209
- Change L2 D-KPEW 1
- Change L3 U-KAED 0.572203392346278
- Change L3 U-KAEW 1.86702301559714
- Change L3 U-KPED 3.47416939176209
- Change L3 U-KPEW 1
- Change L3 D-KAED 0.572203392346278
- Change L3 D-KAEW 1.86702301559714
- Change L3 D-KPED 3.47416939176209
- Change L3 D-KPEW 1

*End of EQ Automatic procedure determination of Ka & Kp

*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

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

*13.2.2: ONLY HYDRODYNAMIC LOADS, IF ANY, ARE ADDED AS EXTERNAL PRESSURES.

- dload step Leftwall -0.4 13.553 0 13.553
- dload step Leftwall -0.8 13.553 -0.4 13.553
- dload step Leftwall -1.2 13.553 -0.8 13.553
- dload step Leftwall -1.6 13.553 -1.2 13.553
- dload step Leftwall -2 13.553 -1.6 13.553
- dload step Leftwall -2.4 13.553 -2 13.553
- dload step Leftwall -2.8 13.553 -2.4 13.553
- dload step Leftwall -3.2 13.553 -2.8 13.553
- dload step Leftwall -3.6 13.553 -3.2 13.553
- dload step Leftwall -4 13.553 -3.6 13.553
- dload step Leftwall -4.5 13.553 -4 13.553
- dload step Leftwall -4.8 13.553 -4.5 13.553
- dload step Leftwall -5.2 13.553 -4.8 13.553
- dload step Leftwall -5.6 13.553 -5.2 13.553
- dload step Leftwall -6 13.553 -5.6 13.553
- dload step Leftwall -6.5 13.553 -6 13.553
- dload step Leftwall -6.8 13.553 -6.5 13.553
- dload step Leftwall -7.2 13.553 -6.8 13.553
- dload step Leftwall -7.6 13.553 -7.2 13.553
- dload step Leftwall -8 13.553 -7.6 13.553
- dload step Leftwall -8.5 13.553 -8 13.553
- dload step Leftwall -8.8 13.553 -8.5 13.553
- dload step Leftwall -9.2 13.553 -8.8 13.553
- dload step Leftwall -9.6 13.553 -9.2 13.553
- dload step Leftwall -10 13.553 -9.6 13.553
- dload step Leftwall -10.4 13.553 -10 13.553
- dload step Leftwall -10.8 13.553 -10.4 13.553
- dload step Leftwall -11.2 13.553 -10.8 13.553
- dload step Leftwall -11.6 13.553 -11.2 13.553
- dload step Leftwall -12 13.553 -11.6 13.553

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

dload step Leftwall -12.4 13.553 -12 13.553
 dload step Leftwall -12.8 13.553 -12.4 13.553
 dload step Leftwall -13.2 13.553 -12.8 13.553
 dload step Leftwall -13.6 13.553 -13.2 13.553
 dload step Leftwall -14 13.553 -13.6 13.553
 dload step Leftwall -14.4 13.553 -14 13.553
 dload step Leftwall -14.8 13.553 -14.4 13.553
 dload step Leftwall -15.2 13.553 -14.8 13.553
 dload step Leftwall -15.6 13.553 -15.2 13.553
 dload step Leftwall -16 13.553 -15.6 13.553

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

set country english

*

*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

12.2 Sezione S2 – Input ParatiePlus2011

**

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Design section 0

* file name: E:\Lavori\P381 - Ponte Stretto Messina\03 Opere di sostegno\02_Sicilia - rev. gennaio 2011\03_Paratia 3\02 Analisi paratia\sez_02-2 tiranti.DEEP

* Time: 2/16/2011 1:02:59 PM

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage2

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage3

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage4

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 1 at El: -6m, Stage4

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage5

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 1 at El: -6m, Stage5

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 0 at El: -4m, Stage6

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

* Tieback capacity calculations for support 1 at El: -6m, Stage6

* Geotechnical safety factor defined for each stage, from Design tab (tieback safety) FS_GeoTB = 1.35

* Fixed part ultimate geotechnical capacity Pult.GEO = Pult/gamma anchor = Pult / 1 = 1507.964kN

* Fixed part design geotechnical capacity Pall.GEO = Pult.GEO/(FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code)= 1507.964 / (1.35 x 1) = 1117kN

* Overall geotechnical safety factor FS_Geo = gamma_Anchor x FS_GeoUser x FS_GeoBond.Code = 1 x 1.35 x 1) = 1.35

*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 & DIMESIONS

wall Leftwall 0 -16 0 1

*3.1 DEFINE SURFACE FOR LEFT WALL

soil 0_L Leftwall -16 0 1 0

soil 0_R Leftwall -16 0 2 180

*4: DEFINE SOIL LAYER ELEVATIONS & STRENGTHS

* BORING Stratigrafia 1

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

Ldata L1 0

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.5 1

Young 10000 30000

permeabil 0.0001

Endl

*DATA FOR LAYER: 2, SOIL TYPE= 3, Depositi marini terrazzati - 2

Ldata L2 -2

weight 18 8 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.8 1

Young 15000 45000

permeabil 0.1

Endl

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*DATA FOR LAYER: 3, SOIL TYPE= 2, Sabbie e ghiaie di Messina

Ldata L3 -4

weight 19 9 10

Resistance 0 38 0.238 4.204

atrest 0.384 0.5 1

Young 100000 300000

permeabil 1E-09

EndI

*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_ 206000000

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

material STEEL_1_ 206000000

*Steel material: 2 Name= A36, E= 206000MPa

material STEEL_2_ 206000000

*Steel material: 3 Name= A50, E= 206000MPa

material STEEL_3_ 206000000

*Steel material: 4 Name= New steel 4, E= 206000MPa

material STEEL_4_ 206000000

* GENERAL REBAR MATERIALS - CONVERTED TO CONSISTENT UNITS WITH FORCE/LENGTH^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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

material REB_3_Gr 200100000

*Rebar material: 4 Name= Strands 270 ksi, E= 200100MPa
 material REB_4_St 200100000

*Rebar material: 5 Name= S410, E= 210000MPa
 material REB_5_S4 210000000

*Rebar material: 6 Name= S500, E= 210000MPa
 material REB_6_S5 210000000

*Rebar material: 7 Name= B450C, E= 210000MPa
 material REB_7_B4 210000000

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

*User material: 0 Name= Mat_default, E= 29962MPa
 material USER_0_U 29962000

* END GENERAL MATERIALS

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

* 6.1 LEFT WALL STRUCTURAL PROPERTIES

*Calculate equivalent Diaphragm Wall lxx,

* Ewall= 31476 MPa, Stiffness lxx= 36000000 cm4

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

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

*Now calculate Equivalent Wall Thickness from lxx/Length

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

BEAM Leftwall_BEAM Leftwall -16 0 CONC_1_C 1.2 00 00

* GENERATE BEAMS FROM ADDITIONAL WALL ELEMENTS

*7.1: GENERATE SUPPORTS FOR LEFT WALL

*Tieback support at elevation -4 for wall Leftwall modeled as a wire (with or without yielding limits), using section: 6-Strands

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

*Stiffness a/L= (8.386cm2/10000cm2 /m2) /[2.5 m x (7.335 m + 50 x 10 m/100)] = 2.71942E-05

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_0 Leftwall -4 REB_0_S1 2.71942E-05 180 5 0 0

*Tieback support at elevation -6 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 x (Free Length + Fixed Length x Stiffness Ratio / 100)] =>

*Stiffness a/L= (8.386cm2/10000cm2 /m2) /[2.5 m x (6.26 m + 50 x 10 m/100)] = 2.97904E-05

*No yield limits specified for wire support

WIRE SPL_1 Leftwall -6 REB_0_S1 2.97904E-05 180 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 VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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
- * 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 Ax= 0.445 g, Az= 0g

- * HYDRODYNAMIC SEISMIC PRESSURES ADDED AS EXTERNAL LOADS, ALL SOILS TREATED AS IMPERVIOUS.
- * Wall seismic inertia effects included, wall weight WL=30.45615 kN/m
- * seismic inertia EQwl= WL x ax 13.55299 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent 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= -20, qx = 0, qz= 30
- * 2nd point at Elev. 0, x= 0, qx = 0, qz= 30
- * Auto Procedure: Excavation on the right, load is on left side. Load is treated as unfavorable permanent load LF=1
- ***** END determination of load factors for strip surcharge load 0

STRIP Leftwall 1 1 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 2 2 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 3 3 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 4 4 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 5 5 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 6 6 0 20 0 30 45
 STRIP Leftwall 7 7 0 20 0 30 45

 * 10: GENERATE ALL STEP/STAGES

*START DATA FOR STAGE: 0 Name: Geostatico
 step 0 : Geostatico

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

* $KaUH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 1 Stage : 0



* LAYER 2 Stage 0

* $KaUH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$

* END LAYER 2 Stage : 0

* LAYER 3 Stage 0

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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
* END LAYER 3 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 -50 0 -16 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
*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 0 NAME: Geostatico
*****

*****
*START DATA FOR STAGE: 1 Name: -4.5
step 1 : -4.5

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 1
* 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

```

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* $KpDH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 1 Stage : 1
 * LAYER 2 Stage 1
 * $KaUH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 2 Stage : 1
 * LAYER 3 Stage 1
 * $KaUH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KaUH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpDH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpDH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * $KaDH = KaHBase \times \frac{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KaDH = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
 * $KpUH = KpHBase \times \frac{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]}{[Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)]} \Rightarrow$
 * $KpUH = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
 * END LAYER 3 Stage : 1
 * If Section 10.b is not specified then parameters are same as in previous stage.
 *END 10.a

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 1
 geom 0 -4.5
 water -50 0 -16 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

*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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*20: ADD LATERAL LINE LOADS PLACED DIRECTLY ON WALL

ENDSTEP

*END DATA FOR STAGE 1 NAME: -4.5

*START DATA FOR STAGE: 2 Name: tir 1

step 2 : tir 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 2

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

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

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

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

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

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

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

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

* END LAYER 1 Stage : 2

* LAYER 2 Stage 2

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

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

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

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

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

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

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

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

* END LAYER 2 Stage : 2

* LAYER 3 Stage 2

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

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

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

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

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

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



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

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

* END LAYER 3 Stage : 2

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

*END 10.a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 2
 geom 0 -4.5
 water -50 0 -16 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

*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: tir 1

*START DATA FOR STAGE: 3 Name: -6.5

step 3 : -6.5

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

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

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

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

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

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

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

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

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



* END LAYER 1 Stage : 3

* LAYER 2 Stage 3

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

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* END LAYER 2 Stage : 3
* LAYER 3 Stage 3
* $Ka_{UH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Ka_{UH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
* $Kp_{DH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Kp_{DH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* $Ka_{DH} = Ka_{HBase} \times [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kah(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Ka_{DH} = 0.238 \times 0.238 / 0.238 = 0.238$
* $Kp_{UH} = Kp_{HBase} \times [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] \Rightarrow$
* $Kp_{UH} = 4.204 \times 4.204 / 4.204 = 4.204$
* END LAYER 3 Stage : 3
* 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 3
geom 0 -6.5
water -50 0 -16 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

*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: -6.5

*START DATA FOR STAGE: 4 Name: tir 2

step 4 : tir 2

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 4

geom 0 -6.5

water -50 0 -16 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

*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: tir 2



*START DATA FOR STAGE: 5 Name: -8.5

step 5 : -8.5

setwall Leftwall

* DATA FOR LEFT WALL

setwall Leftwall

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_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 5

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

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

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

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

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

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

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

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

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 5

geom 0 -8.5

water -50 0 -16 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

*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: -8.5

*START DATA FOR STAGE: 6 Name: Sisma

step 6 : Sisma

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 6

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

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

* $KpDH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.445g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

* $KpDH = 4.204 \times 3.474 / 4.204 = 3.474$

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

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

* $KpUH = KpHBase \times [Coulomb_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0, Ax= 0.445g)] / [Rankine_Kph(deg\ FR= 38, DFR= 0, Asur= 0)] =>$

* $KpUH = 4.204 \times 3.474 / 4.204 = 3.474$

*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 3.474 Leftwall

change L1 d-kp 3.474 Leftwall

change L2 u-kp 3.474 Leftwall

change L2 d-kp 3.474 Leftwall

change L3 u-kp 3.474 Leftwall

change L3 d-kp 3.474 Leftwall

*10a: END GENERATING CHANGES FOR STAGE.

*10.1 Generate left wall water elevations for stage 6

geom 0 -8.5

water -50 0 -16 0 0

*11: ADD LEFT WALL SUPPORTS

*12: ADD LEFT WALL SEISMIC PRESSURES BASED ON WOOD & EQK COMMANDS

eqk 0.445 0 0 0 0 0 0 0

* SEISMIC Ax= 0.445, Az(+UP)= 0

WOOD 133.5 133.5 -16 0

*EQ Automatic: Generate seismic Ka and Kp for uphill and downhill conditions for all layers.

*Prepare Seismic Ka-Kp for layer L1

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.9725

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.9725

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742

*Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1

*Prepare Seismic Ka-Kp for layer L2

*Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.9725
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.9725
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1
- *Prepare Seismic Ka-Kp for layer L3
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.867
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KaEQ = 0.5722
- *Layer treated as impervious. Ka Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KaEQ = 1.867
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed dry (above water) KpEQ = 3.4742
- *Layer treated as impervious. Kp Mononobe-Okabe: Friction = 38deg, Alpha surface: 0deg, Ax= 0.445g, Az= 0 g. , assumed submerged (below water) KpEQ = 1

- Change L1 U-KAED 0.572203392346278
- Change L1 U-KAEW 1.97245678581286
- Change L1 U-KPED 3.47416939176209
- Change L1 U-KPEW 1
- Change L1 D-KAED 0.572203392346278
- Change L1 D-KAEW 1.97245678581286
- Change L1 D-KPED 3.47416939176209
- Change L1 D-KPEW 1
- Change L2 U-KAED 0.572203392346278
- Change L2 U-KAEW 1.97245678581286
- Change L2 U-KPED 3.47416939176209
- Change L2 U-KPEW 1
- Change L2 D-KAED 0.572203392346278
- Change L2 D-KAEW 1.97245678581286
- Change L2 D-KPED 3.47416939176209
- Change L2 D-KPEW 1
- Change L3 U-KAED 0.572203392346278
- Change L3 U-KAEW 1.86702301559714

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Change L3 U-KPED 3.47416939176209
 Change L3 U-KPEW 1
 Change L3 D-KAED 0.572203392346278
 Change L3 D-KAEW 1.86702301559714
 Change L3 D-KPED 3.47416939176209
 Change L3 D-KPEW 1

*End of EQ Automatic procedure determination of Ka & Kp

*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

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

*13.2.2: ONLY HYDRODYNAMIC LOADS, IF ANY, ARE ADDED AS EXTERNAL PRESSURES.

dload step Leftwall -0.4 13.553 0 13.553
 dload step Leftwall -0.8 13.553 -0.4 13.553
 dload step Leftwall -1.2 13.553 -0.8 13.553
 dload step Leftwall -1.6 13.553 -1.2 13.553
 dload step Leftwall -2 13.553 -1.6 13.553
 dload step Leftwall -2.4 13.553 -2 13.553
 dload step Leftwall -2.8 13.553 -2.4 13.553
 dload step Leftwall -3.2 13.553 -2.8 13.553
 dload step Leftwall -3.6 13.553 -3.2 13.553
 dload step Leftwall -4 13.553 -3.6 13.553
 dload step Leftwall -4.5 13.553 -4 13.553
 dload step Leftwall -4.8 13.553 -4.5 13.553
 dload step Leftwall -5.2 13.553 -4.8 13.553
 dload step Leftwall -5.6 13.553 -5.2 13.553
 dload step Leftwall -6 13.553 -5.6 13.553
 dload step Leftwall -6.5 13.553 -6 13.553
 dload step Leftwall -6.8 13.553 -6.5 13.553
 dload step Leftwall -7.2 13.553 -6.8 13.553
 dload step Leftwall -7.6 13.553 -7.2 13.553
 dload step Leftwall -8 13.553 -7.6 13.553
 dload step Leftwall -8.5 13.553 -8 13.553
 dload step Leftwall -8.8 13.553 -8.5 13.553
 dload step Leftwall -9.2 13.553 -8.8 13.553
 dload step Leftwall -9.6 13.553 -9.2 13.553
 dload step Leftwall -10 13.553 -9.6 13.553
 dload step Leftwall -10.4 13.553 -10 13.553
 dload step Leftwall -10.8 13.553 -10.4 13.553
 dload step Leftwall -11.2 13.553 -10.8 13.553
 dload step Leftwall -11.6 13.553 -11.2 13.553
 dload step Leftwall -12 13.553 -11.6 13.553
 dload step Leftwall -12.4 13.553 -12 13.553
 dload step Leftwall -12.8 13.553 -12.4 13.553
 dload step Leftwall -13.2 13.553 -12.8 13.553
 dload step Leftwall -13.6 13.553 -13.2 13.553

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dload step Leftwall -14 13.553 -13.6 13.553
dload step Leftwall -14.4 13.553 -14 13.553
dload step Leftwall -14.8 13.553 -14.4 13.553
dload step Leftwall -15.2 13.553 -14.8 13.553
dload step Leftwall -15.6 13.553 -15.2 13.553
dload step Leftwall -16 13.553 -15.6 13.553

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

set country english

*
*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

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

<i>Slide Analysis Information</i>	0.878	6.291
	1.069	6.276
	1.985	6.346
<u>Document Name</u>	2.271	6.330
	3.442	6.435
File Name: Paratia panoramica asse B-Sez S1-statica.sli	3.661	6.443
	4.425	6.609
<u>Project Settings</u>	5.067	6.712
	5.580	6.807
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program	5.928	6.870
Failure Direction: Right to Left	6.488	6.975
Units of Measurement: SI Units	6.704	7.016
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m ³	6.996	7.071
Groundwater Method: Water Surfaces	7.458	7.158
Data Output: Standard	7.974	7.197
Calculate Excess Pore Pressure: Off	8.099	7.215
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off	8.398	7.242
Random Numbers: Pseudo-random Seed	9.319	7.325
Random Number Seed: 10116	9.763	7.419
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3	10.387	7.609
	10.623	7.609
<u>Analysis Methods</u>	11.479	7.609
	12.215	7.609
Analysis Methods used:	12.431	7.609
Bishop simplified	12.722	7.609
Janbu simplified	13.068	7.609
Ordinary/Fellenius	13.787	7.609
Spencer	14.304	7.748
	14.872	7.813
Number of slices: 25	15.255	7.835
Tolerance: 0.005	15.473	7.966
Maximum number of iterations: 50	15.976	8.185
	16.789	8.512
<u>Surface Options</u>	18.423	9.648
	20.307	10.027
Surface Type: Circular	21.845	10.602
Search Method: Grid Search	21.855	10.602
Radius increment: 10	28.500	10.696
Composite Surfaces: Disabled		
Reverse Curvature: Create Tension Crack		
Minimum Elevation: Not Defined	<u>Material Boundary</u>	
Minimum Depth: Not Defined	-39.500	-0.254
	-39.139	-0.261
	-38.338	-0.285
<u>Material Properties</u>	-36.821	-0.306
	-36.388	-0.362
Material: sabbEghiME	-34.787	-0.469
Strength Type: Mohr-Coulomb	-33.210	-0.508
Unit Weight: 19 kN/m ³	-31.507	-0.590
Cohesion: 4 kPa	-30.557	-0.637
Friction Angle: 32 degrees	-29.091	-0.694
Water Surface: None	-28.998	-0.698
	-28.360	-0.714
	-22.670	-0.820
<u>Material: depositi</u>	-22.635	-0.819
Strength Type: Mohr-Coulomb	-21.289	-0.836
Unit Weight: 18 kN/m ³	-19.840	-0.811
Cohesion: 0 kPa	-19.693	-0.812
Friction Angle: 32 degrees	-18.723	-0.657
Water Surface: None	-16.838	0.073
	-13.787	0.507
<u>List of All Coordinates</u>	-13.343	0.813
	-13.007	1.139
<u>Material Boundary</u>		

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

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

-12.405	1.316	-19.718	3.046
-12.065	1.405	-19.834	3.054
		-20.267	3.085
<u>External Boundary</u>		-21.397	3.165
19.824	14.578	-22.635	3.181
18.404	14.406	-22.670	3.180
16.789	12.512	-28.360	3.286
16.776	11.590	-28.998	3.302
15.952	11.609	-29.091	3.306
15.733	11.609	-30.557	3.363
15.448	11.609	-31.507	3.410
15.102	11.609	-33.210	3.492
13.787	11.609	-34.787	3.531
13.068	11.609	-36.388	3.638
12.722	11.609	-36.821	3.694
12.431	11.609	-38.338	3.715
12.215	11.609	-39.139	3.739
11.479	11.609	-39.500	3.746
10.623	11.609	-39.500	-0.254
10.387	11.609	-39.500	-25.265
9.051	11.609	28.500	-25.265
4.098	8.778	28.500	10.696
0.878	8.778	28.500	14.696
0.878	6.291	21.855	14.602
0.878	0.000	21.845	14.602
-1.500	-0.015		
-1.500	-0.165	<u>Focus/Block Search Line</u>	
-2.000	-0.153	0.878	-25.265
-5.500	-0.065	0.878	-11.200
-9.000	-0.027		
-9.500	-0.022	<u>Search Grid</u>	
-9.500	0.129	-36.823	12.989
-12.065	0.155	-3.143	12.989
-12.065	1.405	-3.143	48.958
-12.065	2.655	-36.823	48.958
-14.215	2.655		
-16.237	2.799		
-17.225	2.869		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Raw Data for Minimum Circle Results			
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety
-36.823	12.989	44.794	-1000.00000
-36.823	14.702	45.741	-1000.00000
-36.823	16.415	46.733	-1000.00000
-36.823	18.127	47.765	-1000.00000
-36.823	19.840	48.835	-1000.00000
-36.823	21.553	49.941	-1000.00000
-36.823	23.266	51.081	-1000.00000
-36.823	24.979	52.252	-1000.00000
-36.823	26.691	53.452	-1000.00000
-36.823	28.404	54.680	-1000.00000
-36.823	30.117	55.933	-1000.00000
-36.823	31.830	57.210	-1000.00000
-36.823	33.543	58.509	-1000.00000
-36.823	35.256	59.829	-1000.00000
-36.823	36.968	61.168	-1000.00000
-36.823	38.681	62.526	-1000.00000
-36.823	40.394	63.901	-1000.00000
-36.823	42.107	65.291	-1000.00000
-36.823	43.820	66.697	-1000.00000
-36.823	45.532	68.117	-1000.00000
-36.823	47.245	69.550	-1000.00000
-36.823	48.958	70.995	-1000.00000
-35.050	12.989	43.312	-1000.00000
-35.050	14.702	44.292	-1000.00000
-35.050	16.415	45.315	-1000.00000
-35.050	18.127	46.378	-1000.00000
-35.050	19.840	47.480	-1000.00000
-35.050	21.553	48.617	-1000.00000
-35.050	23.266	49.787	-1000.00000
-35.050	24.979	50.988	-1000.00000
-35.050	26.691	52.217	-1000.00000
-35.050	28.404	53.473	-1000.00000
-35.050	30.117	54.754	-1000.00000
-35.050	31.830	56.057	-1000.00000
-35.050	33.543	57.383	-1000.00000
-35.050	35.256	58.728	-1000.00000
-35.050	36.968	60.092	-1000.00000
-35.050	38.681	61.473	-1000.00000
-35.050	40.394	62.871	-1000.00000
-35.050	42.107	64.284	-1000.00000
-35.050	43.820	65.711	-1000.00000
-35.050	45.532	67.152	-1000.00000
-35.050	47.245	68.605	-1000.00000
-35.050	48.958	70.070	-1000.00000
-33.278	12.989	41.854	-1000.00000
-33.278	14.702	42.866	-1000.00000
-33.278	16.415	43.922	-1000.00000
-33.278	18.127	45.019	-1000.00000
-33.278	19.840	46.153	-1000.00000
-33.278	21.553	47.322	-1000.00000
-33.278	23.266	48.523	-1000.00000
-33.278	24.979	49.755	-1000.00000
-33.278	26.691	51.014	-1000.00000
-33.278	28.404	52.298	-1000.00000
-33.278	30.117	53.607	-1000.00000
-33.278	31.830	54.938	-1000.00000
-33.278	33.543	56.290	-1000.00000
-33.278	35.256	57.660	-1000.00000
-33.278	36.968	59.049	-1000.00000
-33.278	38.681	60.454	-1000.00000
-33.278	40.394	61.875	-1000.00000
-33.278	42.107	63.311	-1000.00000
-33.278	43.820	64.759	-1000.00000
-33.278	45.532	66.221	-1000.00000
-33.278	47.245	67.694	-1000.00000
-33.278	48.958	69.178	-1000.00000
-31.505	12.989	40.420	-1000.00000
-31.505	14.702	41.468	-1000.00000
-31.505	16.415	42.559	-1000.00000
-31.505	18.127	43.689	-1000.00000
-31.505	19.840	44.857	-1000.00000
-31.505	21.553	46.059	-1000.00000
-31.505	23.266	47.292	-1000.00000
-31.505	24.979	48.555	-1000.00000
-31.505	26.691	49.844	-1000.00000
-31.505	28.404	51.158	-1000.00000
-31.505	30.117	52.495	-1000.00000
-31.505	31.830	53.854	-1000.00000
-31.505	33.543	55.232	-1000.00000
-31.505	35.256	56.628	-1000.00000
-31.505	36.968	58.042	-1000.00000
-31.505	38.681	59.471	-1000.00000
-31.505	40.394	60.915	-1000.00000
-31.505	42.107	62.372	-1000.00000
-31.505	43.820	63.842	-1000.00000
-31.505	45.532	65.324	-1000.00000
-31.505	47.245	66.817	-1000.00000
-31.505	48.958	68.320	-1000.00000
-29.732	12.989	39.014	-1000.00000
-29.732	14.702	40.099	-1000.00000
-29.732	16.415	41.226	-1000.00000
-29.732	18.127	42.392	-1000.00000
-29.732	19.840	43.595	-1000.00000
-29.732	21.553	44.830	-1000.00000
-29.732	23.266	46.097	-1000.00000
-29.732	24.979	47.391	-1000.00000
-29.732	26.691	48.711	-1000.00000
-29.732	28.404	50.055	-1000.00000
-29.732	30.117	51.421	-1000.00000
-29.732	31.830	52.807	-1000.00000
-29.732	33.543	54.212	-1000.00000
-29.732	35.256	55.634	-1000.00000
-29.732	36.968	57.072	-1000.00000
-29.732	38.681	58.525	-1000.00000
-29.732	40.394	59.991	-1000.00000
-29.732	42.107	61.470	-1000.00000
-29.732	43.820	62.962	-1000.00000
-29.732	45.532	64.464	-1000.00000
-29.732	47.245	65.976	-1000.00000
-29.732	48.958	67.498	-1000.00000
-27.960	12.989	37.639	-1000.00000
-27.960	14.702	38.762	-1000.00000
-27.960	16.415	39.927	-1000.00000
-27.960	18.127	41.131	-1000.00000
-27.960	19.840	42.369	-1000.00000
-27.960	21.553	43.639	-1000.00000
-27.960	23.266	44.939	-1000.00000
-27.960	24.979	46.266	-1000.00000
-27.960	26.691	47.617	-1000.00000
-27.960	28.404	48.991	-1000.00000
-27.960	30.117	50.386	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

-27.960	31.830	51.800	-1000.00000	-22.642	30.117	47.543	-1000.00000
-27.960	33.543	53.231	-1000.00000	-22.642	31.830	49.038	-1000.00000
-27.960	35.256	54.678	-1000.00000	-22.642	33.543	50.548	-1000.00000
-27.960	36.968	56.141	-1000.00000	-22.642	35.256	52.070	-1000.00000
-27.960	38.681	57.617	-1000.00000	-22.642	36.968	53.604	-1000.00000
-27.960	40.394	59.106	-1000.00000	-22.642	38.681	55.148	-1000.00000
-27.960	42.107	60.607	-1000.00000	-22.642	40.394	56.702	-1000.00000
-27.960	43.820	62.119	-1000.00000	-22.642	42.107	58.265	-1000.00000
-27.960	45.532	63.641	-1000.00000	-22.642	43.820	59.836	-1000.00000
-27.960	47.245	65.173	-1000.00000	-22.642	45.532	61.415	-1000.00000
-27.960	48.958	66.713	-1000.00000	-22.642	47.245	63.000	-1000.00000
-26.187	12.989	36.299	-1000.00000	-22.642	48.958	64.592	-1000.00000
-26.187	14.702	37.462	-1000.00000	-20.869	12.989	32.528	-1000.00000
-26.187	16.415	38.666	-1000.00000	-20.869	14.702	33.821	-1000.00000
-26.187	18.127	39.908	-1000.00000	-20.869	16.415	35.150	-1000.00000
-26.187	19.840	41.183	-1000.00000	-20.869	18.127	36.511	-1000.00000
-26.187	21.553	42.489	-1000.00000	-20.869	19.840	37.900	-1000.00000
-26.187	23.266	43.823	-1000.00000	-20.869	21.553	39.315	-1000.00000
-26.187	24.979	45.182	-1000.00000	-20.869	23.266	40.753	-1000.00000
-26.187	26.691	46.565	-1000.00000	-20.869	24.979	42.212	-1000.00000
-26.187	28.404	47.969	-1000.00000	-20.869	26.691	43.689	-1000.00000
-26.187	30.117	49.393	-1000.00000	-20.869	28.404	45.182	-1000.00000
-26.187	31.830	50.834	-1000.00000	-20.869	30.117	46.691	-1000.00000
-26.187	33.543	52.292	-1000.00000	-20.869	31.830	48.213	-1000.00000
-26.187	35.256	53.765	-1000.00000	-20.869	33.543	49.748	-1000.00000
-26.187	36.968	55.251	-1000.00000	-20.869	35.256	51.294	-1000.00000
-26.187	38.681	56.751	-1000.00000	-20.869	36.968	52.850	-1000.00000
-26.187	40.394	58.262	-1000.00000	-20.869	38.681	54.416	-1000.00000
-26.187	42.107	59.784	-1000.00000	-20.869	40.394	55.990	-1000.00000
-26.187	43.820	61.316	-1000.00000	-20.869	42.107	57.572	-1000.00000
-26.187	45.532	62.858	-1000.00000	-20.869	43.820	59.162	-1000.00000
-26.187	47.245	64.408	-1000.00000	-20.869	45.532	60.758	-1000.00000
-26.187	48.958	65.966	-1000.00000	-20.869	47.245	62.360	-1000.00000
-24.415	12.989	34.997	-1000.00000	-20.869	48.958	63.968	-1000.00000
-24.415	14.702	36.202	-1000.00000	-19.097	12.989	31.370	-1000.00000
-24.415	16.415	37.447	-1000.00000	-19.097	14.702	32.709	-1000.00000
-24.415	18.127	38.727	-1000.00000	-19.097	16.415	34.082	-1000.00000
-24.415	19.840	40.040	-1000.00000	-19.097	18.127	35.484	-1000.00000
-24.415	21.553	41.382	-1000.00000	-19.097	19.840	36.912	-1000.00000
-24.415	23.266	42.751	-1000.00000	-19.097	21.553	38.363	-1000.00000
-24.415	24.979	44.143	-1000.00000	-19.097	23.266	39.836	-1000.00000
-24.415	26.691	45.557	-1000.00000	-19.097	24.979	41.327	-1000.00000
-24.415	28.404	46.992	-1000.00000	-19.097	26.691	42.834	-1000.00000
-24.415	30.117	48.444	-1000.00000	-19.097	28.404	44.356	-1000.00000
-24.415	31.830	49.913	-1000.00000	-19.097	30.117	45.892	-1000.00000
-24.415	33.543	51.397	-1000.00000	-19.097	31.830	47.440	-1000.00000
-24.415	35.256	52.895	-1000.00000	-19.097	33.543	48.999	-1000.00000
-24.415	36.968	54.405	-1000.00000	-19.097	35.256	50.568	-1000.00000
-24.415	38.681	55.927	-1000.00000	-19.097	36.968	52.146	-1000.00000
-24.415	40.394	57.460	-1000.00000	-19.097	38.681	53.732	-1000.00000
-24.415	42.107	59.003	-1000.00000	-19.097	40.394	55.326	-1000.00000
-24.415	43.820	60.555	-1000.00000	-19.097	42.107	56.926	-1000.00000
-24.415	45.532	62.115	-1000.00000	-19.097	43.820	58.533	-1000.00000
-24.415	47.245	63.683	-1000.00000	-19.097	45.532	60.146	-1000.00000
-24.415	48.958	65.259	-1000.00000	-19.097	47.245	61.764	-1000.00000
-22.642	12.989	33.739	-1000.00000	-19.097	48.958	63.387	-1000.00000
-22.642	14.702	34.987	-1000.00000	-17.324	12.989	30.272	-1000.00000
-22.642	16.415	36.273	-1000.00000	-17.324	14.702	31.658	-1000.00000
-22.642	18.127	37.594	-1000.00000	-17.324	16.415	33.074	-1000.00000
-22.642	19.840	38.945	-1000.00000	-17.324	18.127	34.517	-1000.00000
-22.642	21.553	40.323	-1000.00000	-17.324	19.840	35.983	-1000.00000
-22.642	23.266	41.726	-1000.00000	-17.324	21.553	37.471	-1000.00000
-22.642	24.979	43.152	-1000.00000	-17.324	23.266	38.977	-1000.00000
-22.642	26.691	44.598	-1000.00000	-17.324	24.979	40.500	-1000.00000
-22.642	28.404	46.062	-1000.00000	-17.324	26.691	42.037	-1000.00000

-17.324	28.404	43.587	-1000.00000	-12.006	26.691	40.022	-1000.00000
-17.324	30.117	45.149	-1000.00000	-12.006	28.404	41.647	-1000.00000
-17.324	31.830	46.721	-1000.00000	-12.006	30.117	43.279	-1000.00000
-17.324	33.543	48.303	-1000.00000	-12.006	31.830	44.917	-1000.00000
-17.324	35.256	49.894	-1000.00000	-12.006	33.543	46.561	-1000.00000
-17.324	36.968	51.493	-1000.00000	-12.006	35.256	48.209	-1000.00000
-17.324	38.681	53.098	-1000.00000	-12.006	36.968	49.862	-1000.00000
-17.324	40.394	54.711	-1000.00000	-12.006	38.681	51.518	-1000.00000
-17.324	42.107	56.329	-1000.00000	-12.006	40.394	53.178	-1000.00000
-17.324	43.820	57.952	-1000.00000	-12.006	42.107	54.842	-1000.00000
-17.324	45.532	59.581	-1000.00000	-12.006	43.820	56.508	-1000.00000
-17.324	47.245	61.214	-1000.00000	-12.006	45.532	58.177	-1000.00000
-17.324	48.958	62.851	-1000.00000	-12.006	47.245	59.848	-1000.00000
-15.551	12.989	29.241	-1000.00000	-12.006	48.958	61.522	-1000.00000
-15.551	14.702	30.673	-1000.00000	-10.234	12.989	26.619	-112.00000
-15.551	16.415	32.132	-1000.00000	-10.234	14.702	28.185	7.04723
-15.551	18.127	33.616	-1000.00000	-10.234	16.415	29.766	6.55275
-15.551	19.840	35.120	-1000.00000	-10.234	18.127	31.362	6.15616
-15.551	21.553	36.643	-1000.00000	-10.234	19.840	32.969	-1000.00000
-15.551	23.266	38.181	-1000.00000	-10.234	21.553	34.587	-1000.00000
-15.551	24.979	39.734	-1000.00000	-10.234	23.266	36.213	-1000.00000
-15.551	26.691	41.300	-1000.00000	-10.234	24.979	37.847	-1000.00000
-15.551	28.404	42.877	-1000.00000	-10.234	26.691	39.487	-1000.00000
-15.551	30.117	44.464	-1000.00000	-10.234	28.404	41.134	-1000.00000
-15.551	31.830	46.060	-1000.00000	-10.234	30.117	42.785	-1000.00000
-15.551	33.543	47.664	-1000.00000	-10.234	31.830	44.441	-1000.00000
-15.551	35.256	49.275	-1000.00000	-10.234	33.543	46.102	-1000.00000
-15.551	36.968	50.893	-1000.00000	-10.234	35.256	47.766	-1000.00000
-15.551	38.681	52.517	-1000.00000	-10.234	36.968	49.433	-1000.00000
-15.551	40.394	54.147	-1000.00000	-10.234	38.681	51.104	-1000.00000
-15.551	42.107	55.781	-1000.00000	-10.234	40.394	52.777	-1000.00000
-15.551	43.820	57.420	-1000.00000	-10.234	42.107	54.453	-1000.00000
-15.551	45.532	59.063	-1000.00000	-10.234	43.820	56.130	-1000.00000
-15.551	47.245	60.711	-1000.00000	-10.234	45.532	57.810	-1000.00000
-15.551	48.958	62.361	-1000.00000	-10.234	47.245	59.492	-1000.00000
-13.779	12.989	28.283	-1000.00000	-10.234	48.958	61.176	-1000.00000
-13.779	14.702	29.761	-1000.00000	-8.461	12.989	25.929	-112.00000
-13.779	16.415	31.263	-1000.00000	-8.461	14.702	27.534	-112.00000
-13.779	18.127	32.786	-1000.00000	-8.461	16.415	29.151	5.67201
-13.779	19.840	34.327	-1000.00000	-8.461	18.127	30.778	5.40449
-13.779	21.553	35.883	-1000.00000	-8.461	19.840	32.415	5.20248
-13.779	23.266	37.453	-1000.00000	-8.461	21.553	34.058	5.05448
-13.779	24.979	39.035	-1000.00000	-8.461	23.266	35.709	-1000.00000
-13.779	26.691	40.627	-1000.00000	-8.461	24.979	37.365	-1000.00000
-13.779	28.404	42.229	-1000.00000	-8.461	26.691	39.025	-1000.00000
-13.779	30.117	43.840	-1000.00000	-8.461	28.404	40.690	-1000.00000
-13.779	31.830	45.458	-1000.00000	-8.461	30.117	42.359	-1000.00000
-13.779	33.543	47.082	-1000.00000	-8.461	31.830	44.032	-1000.00000
-13.779	35.256	48.713	-1000.00000	-8.461	33.543	45.707	-1000.00000
-13.779	36.968	50.349	-1000.00000	-8.461	35.256	47.385	-1000.00000
-13.779	38.681	51.990	-1000.00000	-8.461	36.968	49.065	-1000.00000
-13.779	40.394	53.635	-1000.00000	-8.461	38.681	50.748	-1000.00000
-13.779	42.107	55.285	-1000.00000	-8.461	40.394	52.432	-1000.00000
-13.779	43.820	56.938	-1000.00000	-8.461	42.107	54.119	-1000.00000
-13.779	45.532	58.595	-1000.00000	-8.461	43.820	55.807	-1000.00000
-13.779	47.245	60.255	-1000.00000	-8.461	45.532	57.496	-1000.00000
-13.779	48.958	61.918	-1000.00000	-8.461	47.245	59.187	-1000.00000
-12.006	12.989	27.406	-112.00000	-8.461	48.958	60.879	-1000.00000
-12.006	14.702	28.929	-1000.00000	-6.688	12.989	25.345	-112.00000
-12.006	16.415	30.472	-1000.00000	-6.688	14.702	26.984	5.24505
-12.006	18.127	32.033	-1000.00000	-6.688	16.415	28.632	5.00698
-12.006	19.840	33.608	-1000.00000	-6.688	18.127	30.288	4.83226
-12.006	21.553	35.196	-1000.00000	-6.688	19.840	31.949	4.70202
-12.006	23.266	36.795	-1000.00000	-6.688	21.553	33.616	4.60502
-12.006	24.979	38.404	-1000.00000	-6.688	23.266	35.287	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

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

-6.688	24.979	36.961	-1000.00000	-4.916	38.681	50.216	-1000.00000
-6.688	26.691	38.640	-1000.00000	-4.916	40.394	51.918	-1000.00000
-6.688	28.404	40.321	-1000.00000	-4.916	42.107	53.621	-1000.00000
-6.688	30.117	42.004	-1000.00000	-4.916	43.820	55.324	-1000.00000
-6.688	31.830	43.690	-1000.00000	-4.916	45.532	57.027	-1000.00000
-6.688	33.543	45.378	-1000.00000	-4.916	47.245	58.732	-1000.00000
-6.688	35.256	47.068	-1000.00000	-4.916	48.958	60.436	-1000.00000
-6.688	36.968	48.759	-1000.00000	-3.143	12.989	24.521	-112.00000
-6.688	38.681	50.452	-1000.00000	-3.143	14.702	26.212	4.26322
-6.688	40.394	52.146	-1000.00000	-3.143	16.415	27.906	4.15464
-6.688	42.107	53.841	-1000.00000	-3.143	18.127	29.602	4.07920
-6.688	43.820	55.537	-1000.00000	-3.143	19.840	31.300	-1000.00000
-6.688	45.532	57.235	-1000.00000	-3.143	21.553	32.999	-1000.00000
-6.688	47.245	58.933	-1000.00000	-3.143	23.266	34.700	-1000.00000
-6.688	48.958	60.632	-1000.00000	-3.143	24.979	36.401	-1000.00000
-4.916	12.989	24.873	-112.00000	-3.143	26.691	38.104	-1000.00000
-4.916	14.702	26.542	4.67797	-3.143	28.404	39.808	-1000.00000
-4.916	16.415	28.216	4.51160	-3.143	30.117	41.512	-1000.00000
-4.916	18.127	29.894	4.39797	-3.143	31.830	43.217	-1000.00000
-4.916	19.840	31.576	4.31777	-3.143	33.543	44.923	-1000.00000
-4.916	21.553	33.262	-1000.00000	-3.143	35.256	46.629	-1000.00000
-4.916	23.266	34.949	-1000.00000	-3.143	36.968	48.336	-1000.00000
-4.916	24.979	36.640	-1000.00000	-3.143	38.681	50.043	-1000.00000
-4.916	26.691	38.332	-1000.00000	-3.143	40.394	51.750	-1000.00000
-4.916	28.404	40.026	-1000.00000	-3.143	42.107	53.458	-1000.00000
-4.916	30.117	41.721	-1000.00000	-3.143	43.820	55.166	-1000.00000
-4.916	31.830	43.418	-1000.00000	-3.143	45.532	56.875	-1000.00000
-4.916	33.543	45.116	-1000.00000	-3.143	47.245	58.583	-1000.00000
-4.916	35.256	46.815	-1000.00000	-3.143	48.958	60.292	-1000.00000
-4.916	36.968	48.516	-1000.00000				

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Paratia panoramica asse B-Sez S1-sismica.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
 Ordinary/Fellenius
 Spencer

Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
 Search Method: Grid Search
 Radius increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.134
 Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.077

Material Properties

Material: sabbEghiME

Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 4 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: depositi

Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees

Water Surface: None

List of All Coordinates

Material Boundary

0.878	6.291
1.069	6.276
1.985	6.346
2.271	6.330
3.442	6.435
3.661	6.443
4.425	6.609
5.067	6.712
5.580	6.807
5.928	6.870
6.488	6.975
6.704	7.016
6.996	7.071
7.458	7.158
7.974	7.197
8.099	7.215
8.398	7.242
9.319	7.325
9.763	7.419
10.387	7.609
10.623	7.609
11.479	7.609
12.215	7.609
12.431	7.609
12.722	7.609
13.068	7.609
13.787	7.609
14.304	7.748
14.872	7.813
15.255	7.835
15.473	7.966
15.976	8.185
16.789	8.512
18.423	9.648
20.307	10.027
21.845	10.602
21.855	10.602
28.500	10.696

Material Boundary

-39.500	-0.254
-39.139	-0.261
-38.338	-0.285
-36.821	-0.306
-36.388	-0.362
-34.787	-0.469
-33.210	-0.508
-31.507	-0.590
-30.557	-0.637
-29.091	-0.694
-28.998	-0.698
-28.360	-0.714
-22.670	-0.820
-22.635	-0.819
-21.289	-0.836
-19.840	-0.811
-19.693	-0.812

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

-18.723 -0.657
-16.838 0.073
-13.787 0.507
-13.343 0.813
-13.007 1.139
-12.405 1.316
-12.065 1.405

-14.215 2.655
-16.237 2.799
-17.225 2.869
-19.718 3.046
-19.834 3.054
-20.267 3.085
-21.397 3.165
-22.635 3.181
-22.670 3.180
-28.360 3.286
-28.998 3.302
-29.091 3.306
-30.557 3.363
-31.507 3.410
-33.210 3.492
-34.787 3.531
-36.388 3.638
-36.821 3.694
-38.338 3.715
-39.139 3.739
-39.500 3.746
-39.500 -0.254
-39.500 -25.265
28.500 -25.265
28.500 10.696
28.500 14.696
21.855 14.602
21.845 14.602

External Boundary



19.824 14.578
18.404 14.406
16.789 12.512
16.776 11.590
15.952 11.609
15.733 11.609
15.448 11.609
15.102 11.609
13.787 11.609
13.068 11.609
12.722 11.609
12.431 11.609
12.215 11.609
11.479 11.609
10.623 11.609
10.387 11.609
9.051 11.609
4.098 8.778
0.878 8.778
0.878 6.291
0.878 0.000
-1.500 -0.015
-1.500 -0.165
-2.000 -0.153
-5.500 -0.065
-9.000 -0.027
-9.500 -0.022
-9.500 0.129
-12.065 0.155
-12.065 1.405
-12.065 2.655

Focus/Block Search Line

0.878 -25.265
0.878 -11.200

Search Grid

-36.823 12.989
-3.143 12.989
-3.143 48.958
-36.823 48.958

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Raw Data for Minimum Circle Results			
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety
-36.823	12.989	44.794	-1000.00000
-36.823	14.702	45.741	-1000.00000
-36.823	16.415	46.733	-1000.00000
-36.823	18.127	47.765	-1000.00000
-36.823	19.840	48.835	-1000.00000
-36.823	21.553	49.941	-1000.00000
-36.823	23.266	51.081	-1000.00000
-36.823	24.979	52.252	-1000.00000
-36.823	26.691	53.452	-1000.00000
-36.823	28.404	54.680	-1000.00000
-36.823	30.117	55.933	-1000.00000
-36.823	31.830	57.210	-1000.00000
-36.823	33.543	58.509	-1000.00000
-36.823	35.256	59.829	-1000.00000
-36.823	36.968	61.168	-1000.00000
-36.823	38.681	62.526	-1000.00000
-36.823	40.394	63.901	-1000.00000
-36.823	42.107	65.291	-1000.00000
-36.823	43.820	66.697	-1000.00000
-36.823	45.532	68.117	-1000.00000
-36.823	47.245	69.550	-1000.00000
-36.823	48.958	70.995	-1000.00000
-35.050	12.989	43.312	-1000.00000
-35.050	14.702	44.292	-1000.00000
-35.050	16.415	45.315	-1000.00000
-35.050	18.127	46.378	-1000.00000
-35.050	19.840	47.480	-1000.00000
-35.050	21.553	48.617	-1000.00000
-35.050	23.266	49.787	-1000.00000
-35.050	24.979	50.988	-1000.00000
-35.050	26.691	52.217	-1000.00000
-35.050	28.404	53.473	-1000.00000
-35.050	30.117	54.754	-1000.00000
-35.050	31.830	56.057	-1000.00000
-35.050	33.543	57.383	-1000.00000
-35.050	35.256	58.728	-1000.00000
-35.050	36.968	60.092	-1000.00000
-35.050	38.681	61.473	-1000.00000
-35.050	40.394	62.871	-1000.00000
-35.050	42.107	64.284	-1000.00000
-35.050	43.820	65.711	-1000.00000
-35.050	45.532	67.152	-1000.00000
-35.050	47.245	68.605	-1000.00000
-35.050	48.958	70.070	-1000.00000
-33.278	12.989	41.854	-1000.00000
-33.278	14.702	42.866	-1000.00000
-33.278	16.415	43.922	-1000.00000
-33.278	18.127	45.019	-1000.00000
-33.278	19.840	46.153	-1000.00000
-33.278	21.553	47.322	-1000.00000
-33.278	23.266	48.523	-1000.00000
-33.278	24.979	49.755	-1000.00000
-33.278	26.691	51.014	-1000.00000
-33.278	28.404	52.298	-1000.00000
-33.278	30.117	53.607	-1000.00000
-33.278	31.830	54.938	-1000.00000
-33.278	33.543	56.290	-1000.00000
-33.278	35.256	57.660	-1000.00000
-33.278	36.968	59.049	-1000.00000
-33.278	38.681	60.454	-1000.00000
-33.278	40.394	61.875	-1000.00000
-33.278	42.107	63.311	-1000.00000
-33.278	43.820	64.759	-1000.00000
-33.278	45.532	66.221	-1000.00000
-33.278	47.245	67.694	-1000.00000
-33.278	48.958	69.178	-1000.00000
-31.505	12.989	40.420	-1000.00000
-31.505	14.702	41.468	-1000.00000
-31.505	16.415	42.559	-1000.00000
-31.505	18.127	43.689	-1000.00000
-31.505	19.840	44.857	-1000.00000
-31.505	21.553	46.059	-1000.00000
-31.505	23.266	47.292	-1000.00000
-31.505	24.979	48.555	-1000.00000
-31.505	26.691	49.844	-1000.00000
-31.505	28.404	51.158	-1000.00000
-31.505	30.117	52.495	-1000.00000
-31.505	31.830	53.854	-1000.00000
-31.505	33.543	55.232	-1000.00000
-31.505	35.256	56.628	-1000.00000
-31.505	36.968	58.042	-1000.00000
-31.505	38.681	59.471	-1000.00000
-31.505	40.394	60.915	-1000.00000
-31.505	42.107	62.372	-1000.00000
-31.505	43.820	63.842	-1000.00000
-31.505	45.532	65.324	-1000.00000
-31.505	47.245	66.817	-1000.00000
-31.505	48.958	68.320	-1000.00000
-29.732	12.989	39.014	-1000.00000
-29.732	14.702	40.099	-1000.00000
-29.732	16.415	41.226	-1000.00000
-29.732	18.127	42.392	-1000.00000
-29.732	19.840	43.595	-1000.00000
-29.732	21.553	44.830	-1000.00000
-29.732	23.266	46.097	-1000.00000
-29.732	24.979	47.391	-1000.00000
-29.732	26.691	48.711	-1000.00000
-29.732	28.404	50.055	-1000.00000
-29.732	30.117	51.421	-1000.00000
-29.732	31.830	52.807	-1000.00000
-29.732	33.543	54.212	-1000.00000
-29.732	35.256	55.634	-1000.00000
-29.732	36.968	57.072	-1000.00000
-29.732	38.681	58.525	-1000.00000
-29.732	40.394	59.991	-1000.00000
-29.732	42.107	61.470	-1000.00000
-29.732	43.820	62.962	-1000.00000
-29.732	45.532	64.464	-1000.00000
-29.732	47.245	65.976	-1000.00000
-29.732	48.958	67.498	-1000.00000
-27.960	12.989	37.639	-1000.00000
-27.960	14.702	38.762	-1000.00000
-27.960	16.415	39.927	-1000.00000
-27.960	18.127	41.131	-1000.00000
-27.960	19.840	42.369	-1000.00000
-27.960	21.553	43.639	-1000.00000
-27.960	23.266	44.939	-1000.00000
-27.960	24.979	46.266	-1000.00000
-27.960	26.691	47.617	-1000.00000
-27.960	28.404	48.991	-1000.00000
-27.960	30.117	50.386	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011
---	------------------------------------	-----------	--------------------

-27.960	31.830	51.800	-1000.00000	-22.642	30.117	47.543	-1000.00000
-27.960	33.543	53.231	-1000.00000	-22.642	31.830	49.038	-1000.00000
-27.960	35.256	54.678	-1000.00000	-22.642	33.543	50.548	-1000.00000
-27.960	36.968	56.141	-1000.00000	-22.642	35.256	52.070	-1000.00000
-27.960	38.681	57.617	-1000.00000	-22.642	36.968	53.604	-1000.00000
-27.960	40.394	59.106	-1000.00000	-22.642	38.681	55.148	-1000.00000
-27.960	42.107	60.607	-1000.00000	-22.642	40.394	56.702	-1000.00000
-27.960	43.820	62.119	-1000.00000	-22.642	42.107	58.265	-1000.00000
-27.960	45.532	63.641	-1000.00000	-22.642	43.820	59.836	-1000.00000
-27.960	47.245	65.173	-1000.00000	-22.642	45.532	61.415	-1000.00000
-27.960	48.958	66.713	-1000.00000	-22.642	47.245	63.000	-1000.00000
-26.187	12.989	36.299	-1000.00000	-22.642	48.958	64.592	-1000.00000
-26.187	14.702	37.462	-1000.00000	-20.869	12.989	32.528	-1000.00000
-26.187	16.415	38.666	-1000.00000	-20.869	14.702	33.821	-1000.00000
-26.187	18.127	39.908	-1000.00000	-20.869	16.415	35.150	-1000.00000
-26.187	19.840	41.183	-1000.00000	-20.869	18.127	36.511	-1000.00000
-26.187	21.553	42.489	-1000.00000	-20.869	19.840	37.900	-1000.00000
-26.187	23.266	43.823	-1000.00000	-20.869	21.553	39.315	-1000.00000
-26.187	24.979	45.182	-1000.00000	-20.869	23.266	40.753	-1000.00000
-26.187	26.691	46.565	-1000.00000	-20.869	24.979	42.212	-1000.00000
-26.187	28.404	47.969	-1000.00000	-20.869	26.691	43.689	-1000.00000
-26.187	30.117	49.393	-1000.00000	-20.869	28.404	45.182	-1000.00000
-26.187	31.830	50.834	-1000.00000	-20.869	30.117	46.691	-1000.00000
-26.187	33.543	52.292	-1000.00000	-20.869	31.830	48.213	-1000.00000
-26.187	35.256	53.765	-1000.00000	-20.869	33.543	49.748	-1000.00000
-26.187	36.968	55.251	-1000.00000	-20.869	35.256	51.294	-1000.00000
-26.187	38.681	56.751	-1000.00000	-20.869	36.968	52.850	-1000.00000
-26.187	40.394	58.262	-1000.00000	-20.869	38.681	54.416	-1000.00000
-26.187	42.107	59.784	-1000.00000	-20.869	40.394	55.990	-1000.00000
-26.187	43.820	61.316	-1000.00000	-20.869	42.107	57.572	-1000.00000
-26.187	45.532	62.858	-1000.00000	-20.869	43.820	59.162	-1000.00000
-26.187	47.245	64.408	-1000.00000	-20.869	45.532	60.758	-1000.00000
-26.187	48.958	65.966	-1000.00000	-20.869	47.245	62.360	-1000.00000
-24.415	12.989	34.997	-1000.00000	-20.869	48.958	63.968	-1000.00000
-24.415	14.702	36.202	-1000.00000	-19.097	12.989	31.370	-1000.00000
-24.415	16.415	37.447	-1000.00000	-19.097	14.702	32.709	-1000.00000
-24.415	18.127	38.727	-1000.00000	-19.097	16.415	34.082	-1000.00000
-24.415	19.840	40.040	-1000.00000	-19.097	18.127	35.484	-1000.00000
-24.415	21.553	41.382	-1000.00000	-19.097	19.840	36.912	-1000.00000
-24.415	23.266	42.751	-1000.00000	-19.097	21.553	38.363	-1000.00000
-24.415	24.979	44.143	-1000.00000	-19.097	23.266	39.836	-1000.00000
-24.415	26.691	45.557	-1000.00000	-19.097	24.979	41.327	-1000.00000
-24.415	28.404	46.992	-1000.00000	-19.097	26.691	42.834	-1000.00000
-24.415	30.117	48.444	-1000.00000	-19.097	28.404	44.356	-1000.00000
-24.415	31.830	49.913	-1000.00000	-19.097	30.117	45.892	-1000.00000
-24.415	33.543	51.397	-1000.00000	-19.097	31.830	47.440	-1000.00000
-24.415	35.256	52.895	-1000.00000	-19.097	33.543	48.999	-1000.00000
-24.415	36.968	54.405	-1000.00000	-19.097	35.256	50.568	-1000.00000
-24.415	38.681	55.927	-1000.00000	-19.097	36.968	52.146	-1000.00000
-24.415	40.394	57.460	-1000.00000	-19.097	38.681	53.732	-1000.00000
-24.415	42.107	59.003	-1000.00000	-19.097	40.394	55.326	-1000.00000
-24.415	43.820	60.555	-1000.00000	-19.097	42.107	56.926	-1000.00000
-24.415	45.532	62.115	-1000.00000	-19.097	43.820	58.533	-1000.00000
-24.415	47.245	63.683	-1000.00000	-19.097	45.532	60.146	-1000.00000
-24.415	48.958	65.259	-1000.00000	-19.097	47.245	61.764	-1000.00000
-22.642	12.989	33.739	-1000.00000	-19.097	48.958	63.387	-1000.00000
-22.642	14.702	34.987	-1000.00000	-17.324	12.989	30.272	-1000.00000
-22.642	16.415	36.273	-1000.00000	-17.324	14.702	31.658	-1000.00000
-22.642	18.127	37.594	-1000.00000	-17.324	16.415	33.074	-1000.00000
-22.642	19.840	38.945	-1000.00000	-17.324	18.127	34.517	-1000.00000
-22.642	21.553	40.323	-1000.00000	-17.324	19.840	35.983	-1000.00000
-22.642	23.266	41.726	-1000.00000	-17.324	21.553	37.471	-1000.00000
-22.642	24.979	43.152	-1000.00000	-17.324	23.266	38.977	-1000.00000
-22.642	26.691	44.598	-1000.00000	-17.324	24.979	40.500	-1000.00000
-22.642	28.404	46.062	-1000.00000	-17.324	26.691	42.037	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0449_F0.docx

Rev
F0
Data
20/06/2011

-17.324	28.404	43.587	-1000.00000	-12.006	26.691	40.022	-1000.00000
-17.324	30.117	45.149	-1000.00000	-12.006	28.404	41.647	-1000.00000
-17.324	31.830	46.721	-1000.00000	-12.006	30.117	43.279	-1000.00000
-17.324	33.543	48.303	-1000.00000	-12.006	31.830	44.917	-1000.00000
-17.324	35.256	49.894	-1000.00000	-12.006	33.543	46.561	-1000.00000
-17.324	36.968	51.493	-1000.00000	-12.006	35.256	48.209	-1000.00000
-17.324	38.681	53.098	-1000.00000	-12.006	36.968	49.862	-1000.00000
-17.324	40.394	54.711	-1000.00000	-12.006	38.681	51.518	-1000.00000
-17.324	42.107	56.329	-1000.00000	-12.006	40.394	53.178	-1000.00000
-17.324	43.820	57.952	-1000.00000	-12.006	42.107	54.842	-1000.00000
-17.324	45.532	59.581	-1000.00000	-12.006	43.820	56.508	-1000.00000
-17.324	47.245	61.214	-1000.00000	-12.006	45.532	58.177	-1000.00000
-17.324	48.958	62.851	-1000.00000	-12.006	47.245	59.848	-1000.00000
-15.551	12.989	29.241	-1000.00000	-12.006	48.958	61.522	-1000.00000
-15.551	14.702	30.673	-1000.00000	-10.234	12.989	26.619	4.13479
-15.551	16.415	32.132	-1000.00000	-10.234	14.702	28.185	3.90794
-15.551	18.127	33.616	-1000.00000	-10.234	16.415	29.766	3.68682
-15.551	19.840	35.120	-1000.00000	-10.234	18.127	31.362	3.50212
-15.551	21.553	36.643	-1000.00000	-10.234	19.840	32.969	-1000.00000
-15.551	23.266	38.181	-1000.00000	-10.234	21.553	34.587	-1000.00000
-15.551	24.979	39.734	-1000.00000	-10.234	23.266	36.213	-1000.00000
-15.551	26.691	41.300	-1000.00000	-10.234	24.979	37.847	-1000.00000
-15.551	28.404	42.877	-1000.00000	-10.234	26.691	39.487	-1000.00000
-15.551	30.117	44.464	-1000.00000	-10.234	28.404	41.134	-1000.00000
-15.551	31.830	46.060	-1000.00000	-10.234	30.117	42.785	-1000.00000
-15.551	33.543	47.664	-1000.00000	-10.234	31.830	44.441	-1000.00000
-15.551	35.256	49.275	-1000.00000	-10.234	33.543	46.102	-1000.00000
-15.551	36.968	50.893	-1000.00000	-10.234	35.256	47.766	-1000.00000
-15.551	38.681	52.517	-1000.00000	-10.234	36.968	49.433	-1000.00000
-15.551	40.394	54.147	-1000.00000	-10.234	38.681	51.104	-1000.00000
-15.551	42.107	55.781	-1000.00000	-10.234	40.394	52.777	-1000.00000
-15.551	43.820	57.420	-1000.00000	-10.234	42.107	54.453	-1000.00000
-15.551	45.532	59.063	-1000.00000	-10.234	43.820	56.130	-1000.00000
-15.551	47.245	60.711	-1000.00000	-10.234	45.532	57.810	-1000.00000
-15.551	48.958	62.361	-1000.00000	-10.234	47.245	59.492	-1000.00000
-13.779	12.989	28.283	-1000.00000	-10.234	48.958	61.176	-1000.00000
-13.779	14.702	29.761	-1000.00000	-8.461	12.989	25.929	3.79375
-13.779	16.415	31.263	-1000.00000	-8.461	14.702	27.534	3.57592
-13.779	18.127	32.786	-1000.00000	-8.461	16.415	29.151	3.39155
-13.779	19.840	34.327	-1000.00000	-8.461	18.127	30.778	3.24397
-13.779	21.553	35.883	-1000.00000	-8.461	19.840	32.415	3.12591
-13.779	23.266	37.453	-1000.00000	-8.461	21.553	34.058	3.03277
-13.779	24.979	39.035	-1000.00000	-8.461	23.266	35.709	-1000.00000
-13.779	26.691	40.627	-1000.00000	-8.461	24.979	37.365	-1000.00000
-13.779	28.404	42.229	-1000.00000	-8.461	26.691	39.025	-1000.00000
-13.779	30.117	43.840	-1000.00000	-8.461	28.404	40.690	-1000.00000
-13.779	31.830	45.458	-1000.00000	-8.461	30.117	42.359	-1000.00000
-13.779	33.543	47.082	-1000.00000	-8.461	31.830	44.032	-1000.00000
-13.779	35.256	48.713	-1000.00000	-8.461	33.543	45.707	-1000.00000
-13.779	36.968	50.349	-1000.00000	-8.461	35.256	47.385	-1000.00000
-13.779	38.681	51.990	-1000.00000	-8.461	36.968	49.065	-1000.00000
-13.779	40.394	53.635	-1000.00000	-8.461	38.681	50.748	-1000.00000
-13.779	42.107	55.285	-1000.00000	-8.461	40.394	52.432	-1000.00000
-13.779	43.820	56.938	-1000.00000	-8.461	42.107	54.119	-1000.00000
-13.779	45.532	58.595	-1000.00000	-8.461	43.820	55.807	-1000.00000
-13.779	47.245	60.255	-1000.00000	-8.461	45.532	57.496	-1000.00000
-13.779	48.958	61.918	-1000.00000	-8.461	47.245	59.187	-1000.00000
-12.006	12.989	27.406	4.53327	-8.461	48.958	60.879	-1000.00000
-12.006	14.702	28.929	-1000.00000	-6.688	12.989	25.345	3.48156
-12.006	16.415	30.472	-1000.00000	-6.688	14.702	26.984	3.29037
-12.006	18.127	32.033	-1000.00000	-6.688	16.415	28.632	3.14353
-12.006	19.840	33.608	-1000.00000	-6.688	18.127	30.288	3.02832
-12.006	21.553	35.196	-1000.00000	-6.688	19.840	31.949	2.93630
-12.006	23.266	36.795	-1000.00000	-6.688	21.553	33.616	2.86228
-12.006	24.979	38.404	-1000.00000	-6.688	23.266	35.287	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

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

-6.688	24.979	36.961	-1000.00000	-4.916	38.681	50.216	-1000.00000
-6.688	26.691	38.640	-1000.00000	-4.916	40.394	51.918	-1000.00000
-6.688	28.404	40.321	-1000.00000	-4.916	42.107	53.621	-1000.00000
-6.688	30.117	42.004	-1000.00000	-4.916	43.820	55.324	-1000.00000
-6.688	31.830	43.690	-1000.00000	-4.916	45.532	57.027	-1000.00000
-6.688	33.543	45.378	-1000.00000	-4.916	47.245	58.732	-1000.00000
-6.688	35.256	47.068	-1000.00000	-4.916	48.958	60.436	-1000.00000
-6.688	36.968	48.759	-1000.00000	-3.143	12.989	24.521	3.00614
-6.688	38.681	50.452	-1000.00000	-3.143	14.702	26.212	2.88531
-6.688	40.394	52.146	-1000.00000	-3.143	16.415	27.906	2.78990
-6.688	42.107	53.841	-1000.00000	-3.143	18.127	29.602	2.71576
-6.688	43.820	55.537	-1000.00000	-3.143	19.840	31.300	-1000.00000
-6.688	45.532	57.235	-1000.00000	-3.143	21.553	32.999	-1000.00000
-6.688	47.245	58.933	-1000.00000	-3.143	23.266	34.700	-1000.00000
-6.688	48.958	60.632	-1000.00000	-3.143	24.979	36.401	-1000.00000
-4.916	12.989	24.873	3.21603	-3.143	26.691	38.104	-1000.00000
-4.916	14.702	26.542	3.06322	-3.143	28.404	39.808	-1000.00000
-4.916	16.415	28.216	2.94288	-3.143	30.117	41.512	-1000.00000
-4.916	18.127	29.894	2.85204	-3.143	31.830	43.217	-1000.00000
-4.916	19.840	31.576	2.78081	-3.143	33.543	44.923	-1000.00000
-4.916	21.553	33.262	-1000.00000	-3.143	35.256	46.629	-1000.00000
-4.916	23.266	34.949	-1000.00000	-3.143	36.968	48.336	-1000.00000
-4.916	24.979	36.640	-1000.00000	-3.143	38.681	50.043	-1000.00000
-4.916	26.691	38.332	-1000.00000	-3.143	40.394	51.750	-1000.00000
-4.916	28.404	40.026	-1000.00000	-3.143	42.107	53.458	-1000.00000
-4.916	30.117	41.721	-1000.00000	-3.143	43.820	55.166	-1000.00000
-4.916	31.830	43.418	-1000.00000	-3.143	45.532	56.875	-1000.00000
-4.916	33.543	45.116	-1000.00000	-3.143	47.245	58.583	-1000.00000
-4.916	35.256	46.815	-1000.00000	-3.143	48.958	60.292	-1000.00000
-4.916	36.968	48.516	-1000.00000				

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Paratia panoramica asse B-Sez S2-statica.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
 Ordinary/Fellenius
 Spencer

Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
 Search Method: Grid Search
 Radius increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Material: sabbEghiME
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 4 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: depositi
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees

Water Surface: None

List of All Coordinates

Material Boundary

0.363	-2.278
5.359	-1.391
13.288	0.328
21.658	3.196

External Boundary



21.658	5.633
21.087	6.557
21.036	6.633
18.157	6.633
17.836	6.633
17.374	6.633
16.544	6.239
15.680	5.729
15.165	5.442
14.690	5.151
14.615	5.114
14.500	5.034
14.101	5.194
12.919	5.666
12.352	5.865
10.703	5.218
9.954	4.941
9.466	5.421
9.245	5.633
8.993	5.491
7.483	4.633
6.519	4.378
5.521	4.149
4.487	4.149
3.583	3.633
0.363	3.633
0.363	-2.278
0.363	-5.621
-23.420	-5.621
-23.420	-27.830
21.658	-27.830
21.658	3.196

Focus/Block Search Line

0.363	-27.830
0.363	-12.400

Search Grid

-22.066	0.923
-1.125	0.923
-1.125	26.559
-22.066	26.559

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento <i>SS0449_F0.docx</i>	Rev <i>F0</i>	Data <i>20/06/2011</i>	

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

Raw Data for Minimum Circle Results
Center_x Center_y Radius Factor_of_Safety

-22.066	0.923	26.088	-1000.00000	-20.072	26.559	43.993	-1000.00000
-22.066	2.272	26.802	-1000.00000	-19.074	0.923	23.565	-1000.00000
-22.066	3.622	27.564	-1000.00000	-19.074	2.272	24.353	-1000.00000
-22.066	4.971	28.369	-1000.00000	-19.074	3.622	25.189	-1000.00000
-22.066	6.320	29.215	-1000.00000	-19.074	4.971	26.068	-1000.00000
-22.066	7.669	30.097	-1000.00000	-19.074	6.320	26.986	-1000.00000
-22.066	9.019	31.013	-1000.00000	-19.074	7.669	27.939	-1000.00000
-22.066	10.368	31.960	-1000.00000	-19.074	9.019	28.923	-1000.00000
-22.066	11.717	32.935	-1000.00000	-19.074	10.368	29.936	-1000.00000
-22.066	13.066	33.935	-1000.00000	-19.074	11.717	30.975	-1000.00000
-22.066	14.416	34.959	-1000.00000	-19.074	13.066	32.037	-1000.00000
-22.066	15.765	36.004	-1000.00000	-19.074	14.416	33.119	-1000.00000
-22.066	17.114	37.069	-1000.00000	-19.074	15.765	34.221	-1000.00000
-22.066	18.463	38.152	-1000.00000	-19.074	17.114	35.340	-1000.00000
-22.066	19.813	39.252	-1000.00000	-19.074	18.463	36.474	-1000.00000
-22.066	21.162	40.367	-1000.00000	-19.074	19.813	37.623	-1000.00000
-22.066	22.511	41.495	-1000.00000	-19.074	21.162	38.784	-1000.00000
-22.066	23.861	42.637	-1000.00000	-19.074	22.511	39.958	-1000.00000
-22.066	25.210	43.790	-1000.00000	-19.074	23.861	41.142	-1000.00000
-22.066	26.559	44.954	-1000.00000	-19.074	25.210	42.336	-1000.00000
-21.069	0.923	25.235	-1000.00000	-19.074	26.559	43.539	-1000.00000
-21.069	2.272	25.973	-1000.00000	-18.077	0.923	22.750	-1000.00000
-21.069	3.622	26.758	-1000.00000	-18.077	2.272	23.565	-1000.00000
-21.069	4.971	27.587	-1000.00000	-18.077	3.622	24.428	-1000.00000
-21.069	6.320	28.456	-1000.00000	-18.077	4.971	25.333	-1000.00000
-21.069	7.669	29.362	-1000.00000	-18.077	6.320	26.277	-1000.00000
-21.069	9.019	30.300	-1000.00000	-18.077	7.669	27.255	-1000.00000
-21.069	10.368	31.268	-1000.00000	-18.077	9.019	28.263	-1000.00000
-21.069	11.717	32.264	-1000.00000	-18.077	10.368	29.299	-1000.00000
-21.069	13.066	33.285	-1000.00000	-18.077	11.717	30.359	-1000.00000
-21.069	14.416	34.328	-1000.00000	-18.077	13.066	31.442	-1000.00000
-21.069	15.765	35.392	-1000.00000	-18.077	14.416	32.544	-1000.00000
-21.069	17.114	36.475	-1000.00000	-18.077	15.765	33.665	-1000.00000
-21.069	18.463	37.575	-1000.00000	-18.077	17.114	34.801	-1000.00000
-21.069	19.813	38.691	-1000.00000	-18.077	18.463	35.953	-1000.00000
-21.069	21.162	39.821	-1000.00000	-18.077	19.813	37.117	-1000.00000
-21.069	22.511	40.965	-1000.00000	-18.077	21.162	38.294	-1000.00000
-21.069	23.861	42.121	-1000.00000	-18.077	22.511	39.482	-1000.00000
-21.069	25.210	43.288	-1000.00000	-18.077	23.861	40.680	-1000.00000
-21.069	26.559	44.465	-1000.00000	-18.077	25.210	41.887	-1000.00000
-20.072	0.923	24.394	-1000.00000	-18.077	26.559	43.103	-1000.00000
-20.072	2.272	25.156	-1000.00000	-17.080	0.923	21.949	-1000.00000
-20.072	3.622	25.967	-1000.00000	-17.080	2.272	22.793	-1000.00000
-20.072	4.971	26.820	-1000.00000	-17.080	3.622	23.684	-1000.00000
-20.072	6.320	27.713	-1000.00000	-17.080	4.971	24.617	-1000.00000
-20.072	7.669	28.642	-1000.00000	-17.080	6.320	25.587	-1000.00000
-20.072	9.019	29.603	-1000.00000	-17.080	7.669	26.590	-1000.00000
-20.072	10.368	30.593	-1000.00000	-17.080	9.019	27.623	-1000.00000
-20.072	11.717	31.610	-1000.00000	-17.080	10.368	28.682	-1000.00000
-20.072	13.066	32.651	-1000.00000	-17.080	11.717	29.764	-1000.00000
-20.072	14.416	33.714	-1000.00000	-17.080	13.066	30.867	-1000.00000
-20.072	15.765	34.797	-1000.00000	-17.080	14.416	31.990	-1000.00000
-20.072	17.114	35.898	-1000.00000	-17.080	15.765	33.129	-1000.00000
-20.072	18.463	37.015	-1000.00000	-17.080	17.114	34.283	-1000.00000
-20.072	19.813	38.147	-1000.00000	-17.080	18.463	35.451	-1000.00000
-20.072	21.162	39.293	-1000.00000	-17.080	19.813	36.632	-1000.00000
-20.072	22.511	40.452	-1000.00000	-17.080	21.162	37.824	-1000.00000
-20.072	23.861	41.622	-1000.00000	-17.080	22.511	39.026	-1000.00000
-20.072	25.210	42.803	-1000.00000	-17.080	23.861	40.238	-1000.00000
				-17.080	25.210	41.458	-1000.00000
				-17.080	26.559	42.686	-1000.00000

-16.083	0.923	21.165 -1000.00000	-13.091	7.669	24.162 -1000.00000
-16.083	2.272	22.039 -1000.00000	-13.091	9.019	25.294 -1000.00000
-16.083	3.622	22.960 -1000.00000	-13.091	10.368	26.446 -1000.00000
-16.083	4.971	23.921 -1000.00000	-13.091	11.717	27.616 -1000.00000
-16.083	6.320	24.918 -1000.00000	-13.091	13.066	28.802 -1000.00000
-16.083	7.669	25.947 -1000.00000	-13.091	14.416	30.002 -1000.00000
-16.083	9.019	27.004 -1000.00000	-13.091	15.765	31.213 -1000.00000
-16.083	10.368	28.086 -1000.00000	-13.091	17.114	32.436 -1000.00000
-16.083	11.717	29.191 -1000.00000	-13.091	18.463	33.668 -1000.00000
-16.083	13.066	30.315 -1000.00000	-13.091	19.813	34.909 -1000.00000
-16.083	14.416	31.457 -1000.00000	-13.091	21.162	36.158 -1000.00000
-16.083	15.765	32.615 -1000.00000	-13.091	22.511	37.414 -1000.00000
-16.083	17.114	33.787 -1000.00000	-13.091	23.861	38.676 -1000.00000
-16.083	18.463	34.972 -1000.00000	-13.091	25.210	39.944 -1000.00000
-16.083	19.813	36.168 -1000.00000	-13.091	26.559	41.217 -1000.00000
-16.083	21.162	37.375 -1000.00000	-12.094	0.923	18.239 -1000.00000
-16.083	22.511	38.591 -1000.00000	-12.094	2.272	19.247 -1000.00000
-16.083	23.861	39.816 -1000.00000	-12.094	3.622	20.294 -1000.00000
-16.083	25.210	41.048 -1000.00000	-12.094	4.971	21.376 -1000.00000
-16.083	26.559	42.288 -1000.00000	-12.094	6.320	22.486 -1000.00000
-15.086	0.923	20.400 -1000.00000	-12.094	7.669	23.621 -1000.00000
-15.086	2.272	21.306 -1000.00000	-12.094	9.019	24.778 -1000.00000
-15.086	3.622	22.256 -1000.00000	-12.094	10.368	25.953 -1000.00000
-15.086	4.971	23.247 -1000.00000	-12.094	11.717	27.144 -1000.00000
-15.086	6.320	24.271 -1000.00000	-12.094	13.066	28.350 -1000.00000
-15.086	7.669	25.327 -1000.00000	-12.094	14.416	29.568 -1000.00000
-15.086	9.019	26.409 -1000.00000	-12.094	15.765	30.797 -1000.00000
-15.086	10.368	27.514 -1000.00000	-12.094	17.114	32.035 -1000.00000
-15.086	11.717	28.641 -1000.00000	-12.094	18.463	33.283 -1000.00000
-15.086	13.066	29.786 -1000.00000	-12.094	19.813	34.537 -1000.00000
-15.086	14.416	30.947 -1000.00000	-12.094	21.162	35.799 -1000.00000
-15.086	15.765	32.123 -1000.00000	-12.094	22.511	37.067 -1000.00000
-15.086	17.114	33.313 -1000.00000	-12.094	23.861	38.341 -1000.00000
-15.086	18.463	34.514 -1000.00000	-12.094	25.210	39.619 -1000.00000
-15.086	19.813	35.726 -1000.00000	-12.094	26.559	40.902 -1000.00000
-15.086	21.162	36.947 -1000.00000	-11.097	0.923	17.573 -1000.00000
-15.086	22.511	38.177 -1000.00000	-11.097	2.272	18.617 -1000.00000
-15.086	23.861	39.414 -1000.00000	-11.097	3.622	19.698 -1000.00000
-15.086	25.210	40.659 -1000.00000	-11.097	4.971	20.810 -1000.00000
-15.086	26.559	41.910 -1000.00000	-11.097	6.320	21.949 -1000.00000
-14.088	0.923	19.656 -1000.00000	-11.097	7.669	23.111 -1000.00000
-14.088	2.272	20.594 -1000.00000	-11.097	9.019	24.292 -1000.00000
-14.088	3.622	21.576 -1000.00000	-11.097	10.368	25.489 -1000.00000
-14.088	4.971	22.596 -1000.00000	-11.097	11.717	26.701 -1000.00000
-14.088	6.320	23.649 -1000.00000	-11.097	13.066	27.926 -1000.00000
-14.088	7.669	24.731 -1000.00000	-11.097	14.416	29.162 -1000.00000
-14.088	9.019	25.838 -1000.00000	-11.097	15.765	30.407 -1000.00000
-14.088	10.368	26.967 -1000.00000	-11.097	17.114	31.661 -1000.00000
-14.088	11.717	28.115 -1000.00000	-11.097	18.463	32.922 -1000.00000
-14.088	13.066	29.281 -1000.00000	-11.097	19.813	34.190 -1000.00000
-14.088	14.416	30.462 -1000.00000	-11.097	21.162	35.464 -1000.00000
-14.088	15.765	31.656 -1000.00000	-11.097	22.511	36.744 -1000.00000
-14.088	17.114	32.862 -1000.00000	-11.097	23.861	38.028 -1000.00000
-14.088	18.463	34.079 -1000.00000	-11.097	25.210	39.317 -1000.00000
-14.088	19.813	35.306 -1000.00000	-11.097	26.559	40.609 -1000.00000
-14.088	21.162	36.541 -1000.00000	-10.099	0.923	16.940 -1000.00000
-14.088	22.511	37.784 -1000.00000	-10.099	2.272	18.020 -1000.00000
-14.088	23.861	39.034 -1000.00000	-10.099	3.622	19.135 -1000.00000
-14.088	25.210	40.291 -1000.00000	-10.099	4.971	20.278 -1000.00000
-14.088	26.559	41.553 -1000.00000	-10.099	6.320	21.445 -1000.00000
-13.091	0.923	18.934 -1000.00000	-10.099	7.669	22.633 -1000.00000
-13.091	2.272	19.907 -1000.00000	-10.099	9.019	23.837 -1000.00000
-13.091	3.622	20.921 -1000.00000	-10.099	10.368	25.057 -1000.00000
-13.091	4.971	21.972 -1000.00000	-10.099	11.717	26.289 -1000.00000
-13.091	6.320	23.053 -1000.00000	-10.099	13.066	27.532 -1000.00000

-10.099	14.416	28.784	-1000.00000	-7.108	21.162	34.383	-1000.00000
-10.099	15.765	30.045	-1000.00000	-7.108	22.511	35.702	-1000.00000
-10.099	17.114	31.314	-1000.00000	-7.108	23.861	37.022	-1000.00000
-10.099	18.463	32.589	-1000.00000	-7.108	25.210	38.345	-1000.00000
-10.099	19.813	33.869	-1000.00000	-7.108	26.559	39.669	-1000.00000
-10.099	21.162	35.155	-1000.00000	-6.111	0.923	14.812	3.45459
-10.099	22.511	36.445	-1000.00000	-6.111	2.272	16.037	3.23238
-10.099	23.861	37.740	-1000.00000	-6.111	3.622	17.280	3.08109
-10.099	25.210	39.038	-1000.00000	-6.111	4.971	18.538	2.97254
-10.099	26.559	40.339	-1000.00000	-6.111	6.320	19.808	2.88779
-9.102	0.923	16.343	-1000.00000	-6.111	7.669	21.088	2.83235
-9.102	2.272	17.460	-1000.00000	-6.111	9.019	22.376	-1000.00000
-9.102	3.622	18.609	-1000.00000	-6.111	10.368	23.670	-1000.00000
-9.102	4.971	19.782	-1000.00000	-6.111	11.717	24.971	-1000.00000
-9.102	6.320	20.977	-1000.00000	-6.111	13.066	26.276	-1000.00000
-9.102	7.669	22.189	-1000.00000	-6.111	14.416	27.586	-1000.00000
-9.102	9.019	23.417	-1000.00000	-6.111	15.765	28.899	-1000.00000
-9.102	10.368	24.657	-1000.00000	-6.111	17.114	30.216	-1000.00000
-9.102	11.717	25.908	-1000.00000	-6.111	18.463	31.535	-1000.00000
-9.102	13.066	27.169	-1000.00000	-6.111	19.813	32.857	-1000.00000
-9.102	14.416	28.437	-1000.00000	-6.111	21.162	34.181	-1000.00000
-9.102	15.765	29.713	-1000.00000	-6.111	22.511	35.506	-1000.00000
-9.102	17.114	30.995	-1000.00000	-6.111	23.861	36.834	-1000.00000
-9.102	18.463	32.282	-1000.00000	-6.111	25.210	38.163	-1000.00000
-9.102	19.813	33.575	-1000.00000	-6.111	26.559	39.493	-1000.00000
-9.102	21.162	34.871	-1000.00000	-5.113	0.923	14.405	3.18462
-9.102	22.511	36.172	-1000.00000	-5.113	2.272	15.661	3.01890
-9.102	23.861	37.476	-1000.00000	-5.113	3.622	16.932	2.90411
-9.102	25.210	38.783	-1000.00000	-5.113	4.971	18.214	2.81465
-9.102	26.559	40.092	-1000.00000	-5.113	6.320	19.505	2.75891
-8.105	0.923	15.786	4.20354	-5.113	7.669	20.803	2.72793
-8.105	2.272	16.941	-1000.00000	-5.113	9.019	22.108	2.69748
-8.105	3.622	18.122	-1000.00000	-5.113	10.368	23.417	2.66442
-8.105	4.971	19.325	-1000.00000	-5.113	11.717	24.731	-1000.00000
-8.105	6.320	20.546	-1000.00000	-5.113	13.066	26.049	-1000.00000
-8.105	7.669	21.783	-1000.00000	-5.113	14.416	27.369	-1000.00000
-8.105	9.019	23.032	-1000.00000	-5.113	15.765	28.692	-1000.00000
-8.105	10.368	24.292	-1000.00000	-5.113	17.114	30.018	-1000.00000
-8.105	11.717	25.561	-1000.00000	-5.113	18.463	31.346	-1000.00000
-8.105	13.066	26.837	-1000.00000	-5.113	19.813	32.675	-1000.00000
-8.105	14.416	28.121	-1000.00000	-5.113	21.162	34.006	-1000.00000
-8.105	15.765	29.410	-1000.00000	-5.113	22.511	35.338	-1000.00000
-8.105	17.114	30.705	-1000.00000	-5.113	23.861	36.672	-1000.00000
-8.105	18.463	32.004	-1000.00000	-5.113	25.210	38.006	-1000.00000
-8.105	19.813	33.307	-1000.00000	-5.113	26.559	39.342	-1000.00000
-8.105	21.162	34.614	-1000.00000	-4.116	0.923	14.056	2.98258
-8.105	22.511	35.924	-1000.00000	-4.116	2.272	15.341	2.85470
-8.105	23.861	37.236	-1000.00000	-4.116	3.622	16.636	2.76632
-8.105	25.210	38.551	-1000.00000	-4.116	4.971	17.939	2.70568
-8.105	26.559	39.869	-1000.00000	-4.116	6.320	19.248	2.66858
-7.108	0.923	15.275	3.79697	-4.116	7.669	20.563	2.64645
-7.108	2.272	16.465	3.50450	-4.116	9.019	21.882	2.62021
-7.108	3.622	17.678	3.30988	-4.116	10.368	23.204	2.59691
-7.108	4.971	18.909	-1000.00000	-4.116	11.717	24.530	2.58185
-7.108	6.320	20.156	-1000.00000	-4.116	13.066	25.857	2.57610
-7.108	7.669	21.415	-1000.00000	-4.116	14.416	27.187	-1000.00000
-7.108	9.019	22.684	-1000.00000	-4.116	15.765	28.519	-1000.00000
-7.108	10.368	23.962	-1000.00000	-4.116	17.114	29.852	-1000.00000
-7.108	11.717	25.248	-1000.00000	-4.116	18.463	31.187	-1000.00000
-7.108	13.066	26.540	-1000.00000	-4.116	19.813	32.523	-1000.00000
-7.108	14.416	27.837	-1000.00000	-4.116	21.162	33.860	-1000.00000
-7.108	15.765	29.139	-1000.00000	-4.116	22.511	35.197	-1000.00000
-7.108	17.114	30.445	-1000.00000	-4.116	23.861	36.536	-1000.00000
-7.108	18.463	31.755	-1000.00000	-4.116	25.210	37.876	-1000.00000
-7.108	19.813	33.068	-1000.00000	-4.116	26.559	39.216	-1000.00000

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0449_F0.docx

Rev

F0

Data

20/06/2011

-3.119	0.923	13.770	2.84400	-2.122	14.416	26.931	-1000.00000
-3.119	2.272	15.080	2.74168	-2.122	15.765	28.274	-1000.00000
-3.119	3.622	16.396	2.67046	-2.122	17.114	29.619	-1000.00000
-3.119	4.971	17.716	2.63591	-2.122	18.463	30.963	-1000.00000
-3.119	6.320	19.041	2.61367	-2.122	19.813	32.308	-1000.00000
-3.119	7.669	20.369	2.58722	-2.122	21.162	33.654	-1000.00000
-3.119	9.019	21.700	2.56420	-2.122	22.511	35.000	-1000.00000
-3.119	10.368	23.033	2.55046	-2.122	23.861	36.346	-1000.00000
-3.119	11.717	24.367	2.54527	-2.122	25.210	37.692	-1000.00000
-3.119	13.066	25.703	-1000.00000	-2.122	26.559	39.038	-1000.00000
-3.119	14.416	27.041	-1000.00000	-1.125	0.923	13.406	2.72499
-3.119	15.765	28.379	-1000.00000	-1.125	2.272	14.747	2.65276
-3.119	17.114	29.719	-1000.00000	-1.125	3.622	16.090	2.61763
-3.119	18.463	31.059	-1000.00000	-1.125	4.971	17.434	2.59281
-3.119	19.813	32.400	-1000.00000	-1.125	6.320	18.779	2.56931
-3.119	21.162	33.742	-1000.00000	-1.125	7.669	20.124	2.54660
-3.119	22.511	35.084	-1000.00000	-1.125	9.019	21.470	2.53269
-3.119	23.861	36.427	-1000.00000	-1.125	10.368	22.816	-1000.00000
-3.119	25.210	37.771	-1000.00000	-1.125	11.717	24.163	-1000.00000
-3.119	26.559	39.114	-1000.00000	-1.125	13.066	25.510	-1000.00000
-2.122	0.923	13.553	2.75979	-1.125	14.416	26.857	-1000.00000
-2.122	2.272	14.881	2.67287	-1.125	15.765	28.204	-1000.00000
-2.122	3.622	16.213	2.61989	-1.125	17.114	29.552	-1000.00000
-2.122	4.971	17.548	2.60085	-1.125	18.463	30.899	-1000.00000
-2.122	6.320	18.884	2.58156	-1.125	19.813	32.247	-1000.00000
-2.122	7.669	20.223	2.55500	-1.125	21.162	33.595	-1000.00000
-2.122	9.019	21.562	2.53488	-1.125	22.511	34.943	-1000.00000
-2.122	10.368	22.903	2.52535	-1.125	23.861	36.291	-1000.00000
-2.122	11.717	24.245	-1000.00000	-1.125	25.210	37.639	-1000.00000
-2.122	13.066	25.587	-1000.00000	-1.125	26.559	38.987	-1000.00000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229	Codice documento SS0449_F0.docx	Rev F0	Data 20/06/2011

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

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: Paratia panoramica asse B-Sez S2-sismica.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
 Ordinary/Fellenius
 Spencer

Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
 Search Method: Grid Search
 Radius increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Loading

Seismic Load Coefficient (Horizontal): 0.134
 Seismic Load Coefficient (Vertical): -0.077

Material Properties

Material: sabbEghiME
 Strength Type: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 4 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

Material: depositi
 Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Friction Angle: 32 degrees
 Water Surface: None

List of All Coordinates

Material Boundary

0.363	-2.278
5.359	-1.391
13.288	0.328
21.658	3.196

External Boundary

21.658	5.633
21.087	6.557
21.036	6.633
18.157	6.633
17.836	6.633
17.374	6.633
16.544	6.239
15.680	5.729
15.165	5.442
14.690	5.151
14.615	5.114
14.500	5.034
14.101	5.194
12.919	5.666
12.352	5.865
10.703	5.218
9.954	4.941
9.466	5.421
9.245	5.633
8.993	5.491
7.483	4.633
6.519	4.378
5.521	4.149
4.487	4.149
3.583	3.633
0.363	3.633
0.363	-2.278
0.363	-5.621
-23.420	-5.621
-23.420	-27.830
21.658	-27.830
21.658	3.196

Focus/Block Search Line

0.363	-27.830
0.363	-12.400

Search Grid

-22.066	0.923
-1.125	0.923
-1.125	26.559
-22.066	26.559

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A PK 0+229 RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0449_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

Raw Data for Minimum Circle Results							
Center_x	Center_y	Radius	Factor_of_Safety				
-22.066	0.923	26.088	-1000.00000	-20.072	26.559	43.993	-1000.00000
-22.066	2.272	26.802	-1000.00000	-19.074	0.923	23.565	-1000.00000
-22.066	3.622	27.564	-1000.00000	-19.074	2.272	24.353	-1000.00000
-22.066	4.971	28.369	-1000.00000	-19.074	3.622	25.189	-1000.00000
-22.066	6.320	29.215	-1000.00000	-19.074	4.971	26.068	-1000.00000
-22.066	7.669	30.097	-1000.00000	-19.074	6.320	26.986	-1000.00000
-22.066	9.019	31.013	-1000.00000	-19.074	7.669	27.939	-1000.00000
-22.066	10.368	31.960	-1000.00000	-19.074	9.019	28.923	-1000.00000
-22.066	11.717	32.935	-1000.00000	-19.074	10.368	29.936	-1000.00000
-22.066	13.066	33.935	-1000.00000	-19.074	11.717	30.975	-1000.00000
-22.066	14.416	34.959	-1000.00000	-19.074	13.066	32.037	-1000.00000
-22.066	15.765	36.004	-1000.00000	-19.074	14.416	33.119	-1000.00000
-22.066	17.114	37.069	-1000.00000	-19.074	15.765	34.221	-1000.00000
-22.066	18.463	38.152	-1000.00000	-19.074	17.114	35.340	-1000.00000
-22.066	19.813	39.252	-1000.00000	-19.074	18.463	36.474	-1000.00000
-22.066	21.162	40.367	-1000.00000	-19.074	19.813	37.623	-1000.00000
-22.066	22.511	41.495	-1000.00000	-19.074	21.162	38.784	-1000.00000
-22.066	23.861	42.637	-1000.00000	-19.074	22.511	39.958	-1000.00000
-22.066	25.210	43.790	-1000.00000	-19.074	23.861	41.142	-1000.00000
-22.066	26.559	44.954	-1000.00000	-19.074	25.210	42.336	-1000.00000
-21.069	0.923	25.235	-1000.00000	-19.074	26.559	43.539	-1000.00000
-21.069	2.272	25.973	-1000.00000	-18.077	0.923	22.750	-1000.00000
-21.069	3.622	26.758	-1000.00000	-18.077	2.272	23.565	-1000.00000
-21.069	4.971	27.587	-1000.00000	-18.077	3.622	24.428	-1000.00000
-21.069	6.320	28.456	-1000.00000	-18.077	4.971	25.333	-1000.00000
-21.069	7.669	29.362	-1000.00000	-18.077	6.320	26.277	-1000.00000
-21.069	9.019	30.300	-1000.00000	-18.077	7.669	27.255	-1000.00000
-21.069	10.368	31.268	-1000.00000	-18.077	9.019	28.263	-1000.00000
-21.069	11.717	32.264	-1000.00000	-18.077	10.368	29.299	-1000.00000
-21.069	13.066	33.285	-1000.00000	-18.077	11.717	30.359	-1000.00000
-21.069	14.416	34.328	-1000.00000	-18.077	13.066	31.442	-1000.00000
-21.069	15.765	35.392	-1000.00000	-18.077	14.416	32.544	-1000.00000
-21.069	17.114	36.475	-1000.00000	-18.077	15.765	33.665	-1000.00000
-21.069	18.463	37.575	-1000.00000	-18.077	17.114	34.801	-1000.00000
-21.069	19.813	38.691	-1000.00000	-18.077	18.463	35.953	-1000.00000
-21.069	21.162	39.821	-1000.00000	-18.077	19.813	37.117	-1000.00000
-21.069	22.511	40.965	-1000.00000	-18.077	21.162	38.294	-1000.00000
-21.069	23.861	42.121	-1000.00000	-18.077	22.511	39.482	-1000.00000
-21.069	25.210	43.288	-1000.00000	-18.077	23.861	40.680	-1000.00000
-21.069	26.559	44.465	-1000.00000	-18.077	25.210	41.887	-1000.00000
-20.072	0.923	24.394	-1000.00000	-18.077	26.559	43.103	-1000.00000
-20.072	2.272	25.156	-1000.00000	-17.080	0.923	21.949	-1000.00000
-20.072	3.622	25.967	-1000.00000	-17.080	2.272	22.793	-1000.00000
-20.072	4.971	26.820	-1000.00000	-17.080	3.622	23.684	-1000.00000
-20.072	6.320	27.713	-1000.00000	-17.080	4.971	24.617	-1000.00000
-20.072	7.669	28.642	-1000.00000	-17.080	6.320	25.587	-1000.00000
-20.072	9.019	29.603	-1000.00000	-17.080	7.669	26.590	-1000.00000
-20.072	10.368	30.593	-1000.00000	-17.080	9.019	27.623	-1000.00000
-20.072	11.717	31.610	-1000.00000	-17.080	10.368	28.682	-1000.00000
-20.072	13.066	32.651	-1000.00000	-17.080	11.717	29.764	-1000.00000
-20.072	14.416	33.714	-1000.00000	-17.080	13.066	30.867	-1000.00000
-20.072	15.765	34.797	-1000.00000	-17.080	14.416	31.990	-1000.00000
-20.072	17.114	35.898	-1000.00000	-17.080	15.765	33.129	-1000.00000
-20.072	18.463	37.015	-1000.00000	-17.080	17.114	34.283	-1000.00000
-20.072	19.813	38.147	-1000.00000	-17.080	18.463	35.451	-1000.00000
-20.072	21.162	39.293	-1000.00000	-17.080	19.813	36.632	-1000.00000
-20.072	22.511	40.452	-1000.00000	-17.080	21.162	37.824	-1000.00000
-20.072	23.861	41.622	-1000.00000	-17.080	22.511	39.026	-1000.00000
-20.072	25.210	42.803	-1000.00000	-17.080	23.861	40.238	-1000.00000
				-17.080	25.210	41.458	-1000.00000
				-17.080	26.559	42.686	-1000.00000
				-16.083	0.923	21.165	-1000.00000

-16.083	2.272	22.039 -1000.00000	-13.091	9.019	25.294 -1000.00000
-16.083	3.622	22.960 -1000.00000	-13.091	10.368	26.446 -1000.00000
-16.083	4.971	23.921 -1000.00000	-13.091	11.717	27.616 -1000.00000
-16.083	6.320	24.918 -1000.00000	-13.091	13.066	28.802 -1000.00000
-16.083	7.669	25.947 -1000.00000	-13.091	14.416	30.002 -1000.00000
-16.083	9.019	27.004 -1000.00000	-13.091	15.765	31.213 -1000.00000
-16.083	10.368	28.086 -1000.00000	-13.091	17.114	32.436 -1000.00000
-16.083	11.717	29.191 -1000.00000	-13.091	18.463	33.668 -1000.00000
-16.083	13.066	30.315 -1000.00000	-13.091	19.813	34.909 -1000.00000
-16.083	14.416	31.457 -1000.00000	-13.091	21.162	36.158 -1000.00000
-16.083	15.765	32.615 -1000.00000	-13.091	22.511	37.414 -1000.00000
-16.083	17.114	33.787 -1000.00000	-13.091	23.861	38.676 -1000.00000
-16.083	18.463	34.972 -1000.00000	-13.091	25.210	39.944 -1000.00000
-16.083	19.813	36.168 -1000.00000	-13.091	26.559	41.217 -1000.00000
-16.083	21.162	37.375 -1000.00000	-12.094	0.923	18.239 -1000.00000
-16.083	22.511	38.591 -1000.00000	-12.094	2.272	19.247 -1000.00000
-16.083	23.861	39.816 -1000.00000	-12.094	3.622	20.294 -1000.00000
-16.083	25.210	41.048 -1000.00000	-12.094	4.971	21.376 -1000.00000
-16.083	26.559	42.288 -1000.00000	-12.094	6.320	22.486 -1000.00000
-15.086	0.923	20.400 -1000.00000	-12.094	7.669	23.621 -1000.00000
-15.086	2.272	21.306 -1000.00000	-12.094	9.019	24.778 -1000.00000
-15.086	3.622	22.256 -1000.00000	-12.094	10.368	25.953 -1000.00000
-15.086	4.971	23.247 -1000.00000	-12.094	11.717	27.144 -1000.00000
-15.086	6.320	24.271 -1000.00000	-12.094	13.066	28.350 -1000.00000
-15.086	7.669	25.327 -1000.00000	-12.094	14.416	29.568 -1000.00000
-15.086	9.019	26.409 -1000.00000	-12.094	15.765	30.797 -1000.00000
-15.086	10.368	27.514 -1000.00000	-12.094	17.114	32.035 -1000.00000
-15.086	11.717	28.641 -1000.00000	-12.094	18.463	33.283 -1000.00000
-15.086	13.066	29.786 -1000.00000	-12.094	19.813	34.537 -1000.00000
-15.086	14.416	30.947 -1000.00000	-12.094	21.162	35.799 -1000.00000
-15.086	15.765	32.123 -1000.00000	-12.094	22.511	37.067 -1000.00000
-15.086	17.114	33.313 -1000.00000	-12.094	23.861	38.341 -1000.00000
-15.086	18.463	34.514 -1000.00000	-12.094	25.210	39.619 -1000.00000
-15.086	19.813	35.726 -1000.00000	-12.094	26.559	40.902 -1000.00000
-15.086	21.162	36.947 -1000.00000	-11.097	0.923	17.573 -1000.00000
-15.086	22.511	38.177 -1000.00000	-11.097	2.272	18.617 -1000.00000
-15.086	23.861	39.414 -1000.00000	-11.097	3.622	19.698 -1000.00000
-15.086	25.210	40.659 -1000.00000	-11.097	4.971	20.810 -1000.00000
-15.086	26.559	41.910 -1000.00000	-11.097	6.320	21.949 -1000.00000
-14.088	0.923	19.656 -1000.00000	-11.097	7.669	23.111 -1000.00000
-14.088	2.272	20.594 -1000.00000	-11.097	9.019	24.292 -1000.00000
-14.088	3.622	21.576 -1000.00000	-11.097	10.368	25.489 -1000.00000
-14.088	4.971	22.596 -1000.00000	-11.097	11.717	26.701 -1000.00000
-14.088	6.320	23.649 -1000.00000	-11.097	13.066	27.926 -1000.00000
-14.088	7.669	24.731 -1000.00000	-11.097	14.416	29.162 -1000.00000
-14.088	9.019	25.838 -1000.00000	-11.097	15.765	30.407 -1000.00000
-14.088	10.368	26.967 -1000.00000	-11.097	17.114	31.661 -1000.00000
-14.088	11.717	28.115 -1000.00000	-11.097	18.463	32.922 -1000.00000
-14.088	13.066	29.281 -1000.00000	-11.097	19.813	34.190 -1000.00000
-14.088	14.416	30.462 -1000.00000	-11.097	21.162	35.464 -1000.00000
-14.088	15.765	31.656 -1000.00000	-11.097	22.511	36.744 -1000.00000
-14.088	17.114	32.862 -1000.00000	-11.097	23.861	38.028 -1000.00000
-14.088	18.463	34.079 -1000.00000	-11.097	25.210	39.317 -1000.00000
-14.088	19.813	35.306 -1000.00000	-11.097	26.559	40.609 -1000.00000
-14.088	21.162	36.541 -1000.00000	-10.099	0.923	16.940 -1000.00000
-14.088	22.511	37.784 -1000.00000	-10.099	2.272	18.020 -1000.00000
-14.088	23.861	39.034 -1000.00000	-10.099	3.622	19.135 -1000.00000
-14.088	25.210	40.291 -1000.00000	-10.099	4.971	20.278 -1000.00000
-14.088	26.559	41.553 -1000.00000	-10.099	6.320	21.445 -1000.00000
-13.091	0.923	18.934 -1000.00000	-10.099	7.669	22.633 -1000.00000
-13.091	2.272	19.907 -1000.00000	-10.099	9.019	23.837 -1000.00000
-13.091	3.622	20.921 -1000.00000	-10.099	10.368	25.057 -1000.00000
-13.091	4.971	21.972 -1000.00000	-10.099	11.717	26.289 -1000.00000
-13.091	6.320	23.053 -1000.00000	-10.099	13.066	27.532 -1000.00000
-13.091	7.669	24.162 -1000.00000	-10.099	14.416	28.784 -1000.00000

-10.099	15.765	30.045	-1000.00000	-7.108	22.511	35.702	-1000.00000
-10.099	17.114	31.314	-1000.00000	-7.108	23.861	37.022	-1000.00000
-10.099	18.463	32.589	-1000.00000	-7.108	25.210	38.345	-1000.00000
-10.099	19.813	33.869	-1000.00000	-7.108	26.559	39.669	-1000.00000
-10.099	21.162	35.155	-1000.00000	-6.111	0.923	14.812	2.60851
-10.099	22.511	36.445	-1000.00000	-6.111	2.272	16.037	2.43103
-10.099	23.861	37.740	-1000.00000	-6.111	3.622	17.280	2.30215
-10.099	25.210	39.038	-1000.00000	-6.111	4.971	18.538	2.20603
-10.099	26.559	40.339	-1000.00000	-6.111	6.320	19.808	2.12915
-9.102	0.923	16.343	-1000.00000	-6.111	7.669	21.088	2.07205
-9.102	2.272	17.469	-1000.00000	-6.111	9.019	22.376	-1000.00000
-9.102	3.622	18.609	-1000.00000	-6.111	10.368	23.670	-1000.00000
-9.102	4.971	19.782	-1000.00000	-6.111	11.717	24.971	-1000.00000
-9.102	6.320	20.977	-1000.00000	-6.111	13.066	26.276	-1000.00000
-9.102	7.669	22.189	-1000.00000	-6.111	14.416	27.586	-1000.00000
-9.102	9.019	23.417	-1000.00000	-6.111	15.765	28.899	-1000.00000
-9.102	10.368	24.657	-1000.00000	-6.111	17.114	30.216	-1000.00000
-9.102	11.717	25.908	-1000.00000	-6.111	18.463	31.535	-1000.00000
-9.102	13.066	27.169	-1000.00000	-6.111	19.813	32.857	-1000.00000
-9.102	14.416	28.437	-1000.00000	-6.111	21.162	34.181	-1000.00000
-9.102	15.765	29.713	-1000.00000	-6.111	22.511	35.506	-1000.00000
-9.102	17.114	30.995	-1000.00000	-6.111	23.861	36.834	-1000.00000
-9.102	18.463	32.282	-1000.00000	-6.111	25.210	38.163	-1000.00000
-9.102	19.813	33.575	-1000.00000	-6.111	26.559	39.493	-1000.00000
-9.102	21.162	34.871	-1000.00000	-5.113	0.923	14.405	2.46351
-9.102	22.511	36.172	-1000.00000	-5.113	2.272	15.661	2.31439
-9.102	23.861	37.476	-1000.00000	-5.113	3.622	16.932	2.20594
-9.102	25.210	38.783	-1000.00000	-5.113	4.971	18.214	2.11998
-9.102	26.559	40.092	-1000.00000	-5.113	6.320	19.505	2.05887
-8.105	0.923	15.786	2.98770	-5.113	7.669	20.803	2.01561
-8.105	2.272	16.941	-1000.00000	-5.113	9.019	22.108	1.97676
-8.105	3.622	18.122	-1000.00000	-5.113	10.368	23.417	1.94018
-8.105	4.971	19.325	-1000.00000	-5.113	11.717	24.731	-1000.00000
-8.105	6.320	20.546	-1000.00000	-5.113	13.066	26.049	-1000.00000
-8.105	7.669	21.783	-1000.00000	-5.113	14.416	27.369	-1000.00000
-8.105	9.019	23.032	-1000.00000	-5.113	15.765	28.692	-1000.00000
-8.105	10.368	24.292	-1000.00000	-5.113	17.114	30.018	-1000.00000
-8.105	11.717	25.561	-1000.00000	-5.113	18.463	31.346	-1000.00000
-8.105	13.066	26.837	-1000.00000	-5.113	19.813	32.675	-1000.00000
-8.105	14.416	28.121	-1000.00000	-5.113	21.162	34.006	-1000.00000
-8.105	15.765	29.410	-1000.00000	-5.113	22.511	35.338	-1000.00000
-8.105	17.114	30.705	-1000.00000	-5.113	23.861	36.672	-1000.00000
-8.105	18.463	32.004	-1000.00000	-5.113	25.210	38.006	-1000.00000
-8.105	19.813	33.307	-1000.00000	-5.113	26.559	39.342	-1000.00000
-8.105	21.162	34.614	-1000.00000	-4.116	0.923	14.056	2.35239
-8.105	22.511	35.924	-1000.00000	-4.116	2.272	15.341	2.22332
-8.105	23.861	37.236	-1000.00000	-4.116	3.622	16.636	2.13031
-8.105	25.210	38.551	-1000.00000	-4.116	4.971	17.939	2.06032
-8.105	26.559	39.869	-1000.00000	-4.116	6.320	19.248	2.00904
-7.108	0.923	15.275	2.78667	-4.116	7.669	20.563	1.97154
-7.108	2.272	16.465	2.57436	-4.116	9.019	21.882	1.93615
-7.108	3.622	17.678	2.42390	-4.116	10.368	23.204	1.90478
-7.108	4.971	18.909	-1000.00000	-4.116	11.717	24.530	1.87985
-7.108	6.320	20.156	-1000.00000	-4.116	13.066	25.857	1.86172
-7.108	7.669	21.415	-1000.00000	-4.116	14.416	27.187	-1000.00000
-7.108	9.019	22.684	-1000.00000	-4.116	15.765	28.519	-1000.00000
-7.108	10.368	23.962	-1000.00000	-4.116	17.114	29.852	-1000.00000
-7.108	11.717	25.248	-1000.00000	-4.116	18.463	31.187	-1000.00000
-7.108	13.066	26.540	-1000.00000	-4.116	19.813	32.523	-1000.00000
-7.108	14.416	27.837	-1000.00000	-4.116	21.162	33.860	-1000.00000
-7.108	15.765	29.139	-1000.00000	-4.116	22.511	35.197	-1000.00000
-7.108	17.114	30.445	-1000.00000	-4.116	23.861	36.536	-1000.00000
-7.108	18.463	31.755	-1000.00000	-4.116	25.210	37.876	-1000.00000
-7.108	19.813	33.068	-1000.00000	-4.116	26.559	39.216	-1000.00000
-7.108	21.162	34.383	-1000.00000	-3.119	0.923	13.770	2.27641

PARATIA VIAB. PANORAMICA ASSE B DA PK 0+160 A
PK 0+229

Codice documento
SS0449_F0.docx

Rev	Data
F0	20/06/2011

-3.119	2.272	15.080	2.16196
-3.119	3.622	16.396	2.07807
-3.119	4.971	17.716	2.02263
-3.119	6.320	19.041	1.98009
-3.119	7.669	20.369	1.94064
-3.119	9.019	21.700	1.90691
-3.119	10.368	23.033	1.88078
-3.119	11.717	24.367	1.86131
-3.119	13.066	25.703	-1000.00000
-3.119	14.416	27.041	-1000.00000
-3.119	15.765	28.379	-1000.00000
-3.119	17.114	29.719	-1000.00000
-3.119	18.463	31.059	-1000.00000
-3.119	19.813	32.400	-1000.00000
-3.119	21.162	33.742	-1000.00000
-3.119	22.511	35.084	-1000.00000
-3.119	23.861	36.427	-1000.00000
-3.119	25.210	37.771	-1000.00000
-3.119	26.559	39.114	-1000.00000
-2.122	0.923	13.553	2.23373
-2.122	2.272	14.881	2.12763
-2.122	3.622	16.213	2.05258
-2.122	4.971	17.548	2.00574
-2.122	6.320	18.884	1.96548
-2.122	7.669	20.223	1.92579
-2.122	9.019	21.562	1.89303
-2.122	10.368	22.903	1.86876
-2.122	11.717	24.245	-1000.00000
-2.122	13.066	25.587	-1000.00000
-2.122	14.416	26.931	-1000.00000
-2.122	15.765	28.274	-1000.00000
-2.122	17.114	29.619	-1000.00000
-2.122	18.463	30.963	-1000.00000
-2.122	19.813	32.308	-1000.00000
-2.122	21.162	33.654	-1000.00000
-2.122	22.511	35.000	-1000.00000
-2.122	23.861	36.346	-1000.00000
-2.122	25.210	37.692	-1000.00000
-2.122	26.559	39.038	-1000.00000
-1.125	0.923	13.406	2.22374
-1.125	2.272	14.747	2.12370
-1.125	3.622	16.090	2.05722
-1.125	4.971	17.434	2.00653
-1.125	6.320	18.779	1.96323
-1.125	7.669	20.124	1.92509
-1.125	9.019	21.470	1.89524
-1.125	10.368	22.816	-1000.00000
-1.125	11.717	24.163	-1000.00000
-1.125	13.066	25.510	-1000.00000
-1.125	14.416	26.857	-1000.00000
-1.125	15.765	28.204	-1000.00000
-1.125	17.114	29.552	-1000.00000
-1.125	18.463	30.899	-1000.00000
-1.125	19.813	32.247	-1000.00000
-1.125	21.162	33.595	-1000.00000
-1.125	22.511	34.943	-1000.00000
-1.125	23.861	36.291	-1000.00000
-1.125	25.210	37.639	-1000.00000
-1.125	26.559	38.987	-1000.00000