



# 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><b>IL PROGETTISTA</b></p>  <p>Dott. Ing. F. Colla          Ordine Ingegneri          Milano          n° 20355          Dott. Ing. E. Pagani          Ordine Ingegneri Milano          n° 15408</p> 	<p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager          (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b>          Direttore Generale e          RUP Validazione          (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b>          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>CAVALCAVIA – RAMPA 1</p> <p>RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p>SS0820_F0</p>
---	---	------------------

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	C	L	D	S	S	C	A	4	C	V	R	1	0	0	0	0	0	1	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## INDICE

INDICE .....	2
1   PREMESSA.....	7
2   RIFERIMENTI NORMATIVI .....	7
3   RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	8
4   CARATTERISTICHE MATERIALI.....	9
4.1   CALCESTRUZZI (Secondo UNI 11104 - 2004).....	9
4.2   ACCIAIO PER ARMATURE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO (secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008).....	13
4.3   ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO.....	13
4.4   BULLONI .....	15
4.5   PIOLI CON TESTA TIPO “NELSON” .....	15
4.6   SALDATURE .....	15
5   DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....	16
5.1   CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA.....	16
5.2   CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL LUOGO .....	17
Parametri principali assunti .....	51
5.3   CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA' DEL LUOGO.....	51
5.4   CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	53
5.4.1   VERIFICHE DI RESISTENZA.....	53
5.4.1.1   VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....	53
5.4.2   VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	54
5.4.2.1   DEFINIZIONE DEGLI STATI LIMITE DI FESSURAZIONE .....	54
5.4.2.2   CONDIZIONI AMBIENTALI .....	54
5.4.2.3   SENSIBILITÀ DELLE ARMATURE ALLA CORROSIONE .....	55
5.4.2.4   SCELTA DEGLI STATI LIMITE DI FESSURAZIONE.....	55
5.4.2.5   VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE .....	55
5.4.2.6   VERIFICHE DELLE TENSIONI IN ESERCIZIO .....	56
5.4.3   COMBINAZIONI DI CARICO .....	57
5.4.4   AZIONI SISMICHE .....	60
5.4.4.1   VITA NOMINALE .....	60
5.4.4.2   CLASSE D'USO .....	60

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.4.4.3	PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA.....	61
6	FASI COSTRUTTIVE.....	61
7	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	62
8	ANALISI IMPALCATO .....	62
8.1	ANALISI DEI CARICHI .....	62
8.1.1	CARICHI DI 1 <sup>a</sup> FASE: g1.....	63
8.1.1.1	CARICHI DI 1 <sup>a</sup> FASE SULLE TRAVI DEL MODELLO .....	63
8.1.2	CARICHI DI 2 <sup>a</sup> FASE: g2.....	63
8.1.2.1	CARICHI DI 2 <sup>a</sup> FASE SULLE TRAVI DEL MODELLO .....	64
8.1.3	RITIRO E VISCOSITÀ: $\epsilon_2$ .....	64
8.1.4	VARIAZIONI TERMICHE: $\epsilon_3$ .....	66
8.1.5	CEDIMENTI VINCOLARI: $\epsilon_4$ .....	66
8.1.6	CARICHI DI 3 <sup>a</sup> FASE: q1.....	66
8.1.7	EFFETTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI: q2 .....	69
8.1.8	AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO: q3.....	69
8.1.9	AZIONE CENTRIFUGA: q4 .....	69
8.1.10	AZIONE DEL VENTO: q5 .....	69
8.1.11	AZIONI SISMICHE: q6.....	71
8.1.11.1	PERIODO DI RIFERIMENTO .....	71
8.1.11.2	STATO LIMITE CONSIDERATO .....	71
8.1.11.3	PARAMETRI E PUNTI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ORIZZONTALE PER LO STATO LIMITE SLV .....	72
8.1.11.4	RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI: q7 .....	75
8.1.12	COMBINAZIONE DI CARICO CONSIDERATE .....	75
8.1.13	COMBINAZIONI PER GLI S.L.E.....	78
8.2	MODELLO DI CALCOLO.....	78
8.2.1	PROGRAMMA DI CALCOLO UTILIZZATO .....	78
8.2.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO PER L'ANALISI SISMICA.....	80
8.2.3	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	82
8.2.4	CARATTERISTICHE DIAFRAMMI.....	83
8.2.5	LARGHEZZE COLLABORANTI DI SOLETTA .....	84
8.2.6	CARATTERISTICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI .....	86
8.2.7	LINEE DI CARICO.....	89

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8.3	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI .....	90
8.4	VERIFICA DELLE SEZIONI.....	92
8.4.1	VERIFICHE SINTETICHE .....	94
8.4.2	VERIFICHE DETTAGLIATE .....	100
8.4.3	VERIFICA IRRIGIDENTI IN ASSE PILA .....	104
8.5	PIOLI DI ANCORAGGIO TRAVE –SOLETTA.....	105
8.6	VERIFICA SALDATURE DI COMPOSIZIONE .....	106
8.7	DEFORMAZIONI ELASTICHE.....	108
8.8	VERIFICA RESPIRO DELLE ANIME .....	109
8.9	VERIFICA A FATICA .....	110
8.10	VERIFICA DIAFRAMMI DI TESTATA.....	112
8.11	VERIFICA DIAFRAMMI INTERMEDI.....	113
8.11.1	VERIFICA CORRENTE COMPRESSO INFERIORE .....	113
8.11.2	VERIFICA DIAGONALI.....	114
8.12	SOLETTA .....	117
8.12.1	FASE 1 .....	117
8.12.1.1	VERIFICA CORRENTE SUPERIORE COMPRESSO ( $\Phi 16$ ) .....	118
8.12.1.2	VERIFICA CORRENTE INFERIORE COMPRESSO ( $2\Phi 12$ ).....	119
8.12.1.3	VERIFICA STAFFE TRALICCIO ( $\Phi 10$ ).....	120
8.12.2	FASE 2.....	121
8.12.3	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE TRASVERSALE IN ASSE APPOGGIO LATERALE .....	137
8.12.4	VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE TRASVERSALE IN CAMPATA .....	138
8.12.5	VERIFICA A TAGLIO.....	139
8.12.6	VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SOLETTA .....	140
8.12.7	VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE IN ASSE APPOGGIO LATERALE .....	141
8.12.8	VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE IN CAMPATA	143
9	ANALISI SISTEMA DI VINCOLAMENTO.....	145
9.1	AZIONI VERTICALI MASSIME .....	145
9.2	AZIONI ORIZZONTALI .....	145
9.2.1	REAZIONI TRASVERSALI DOVUTE AL VENTO .....	145
9.2.2	REAZIONI LONGITUDINALI DOVUTE AL FRENAMENTO.....	147

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9.2.3	REAZIONI LONGITUDINALI DOVUTE ALL'ATTRITO DEGLI APPOGGI .....	147
9.2.4	AZIONI SISMICHE .....	147
9.2.5	AMPIEZZA DEI GIUNTI E SPOSTAMENTI MASSIMI ISOLATORI.....	148
9.2.6	AZIONI SISMICHE: CONFRONTO ANALISI DINAMICA – ANALISI STATICA EQUIVALENTE.....	148
9.2.6.1	ANALISI LINEARE DINAMICA .....	148
9.2.6.2	ANALISI STATICA EQUIVALENTE .....	150
10	ANALISI SOTTOSTRUTTURE.....	153
10.1	ANALISI DELLE SPALLE .....	153
10.1.1	ANALISI DEI CARICHI .....	153
10.1.1.1	SISTEMA DI RIFERIMENTO.....	153
10.1.1.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SPALLA.....	156
10.1.1.3	AZIONI A QUOTA INTRADOSSO TRAVI DI IMPALCATO .....	158
10.1.1.4	SPINTA DEL TERRENO .....	160
10.1.1.5	AZIONI SISMICHE .....	163
10.1.1.6	COMBINAZIONI DEI CARICHI SLU .....	169
10.1.1.7	COMBINAZIONI DEI CARICHI SLE .....	172
10.1.2	MODELLO DI CALCOLO.....	174
10.1.3	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI .....	174
10.1.3.1	SOLLECITAZIONI SPICCATO FONDAZIONE .....	174
10.1.3.2	SOLLECITAZIONI SPICCATO MURO SPALLA .....	178
10.1.4	VERIFICA DELLE SEZIONI.....	180
10.1.4.1	MURO FRONTALE.....	180
10.1.4.2	PARAGHIAIA.....	182
10.1.4.3	FONDAZIONE .....	185
10.2	ANALISI DELLA PILA.....	187
10.2.1	ANALISI DEI CARICHI .....	188
10.2.1.1	SISTEMA DI RIFERIMENTO.....	188
10.2.1.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PILA .....	189
10.2.1.3	AZIONI A QUOTA INTRADOSSO TRAVI DI IMPALCATO .....	191
10.2.1.4	AZIONE DEL VENTO SULLA PILA .....	193
10.2.1.5	AZIONI SISMICHE .....	194
10.2.1.6	COMBINAZIONI DEI CARICHI SLU .....	194

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10.2.1.7	COMBINAZIONI DEI CARICHI SLE .....	197
10.2.2	MODELLO DI CALCOLO.....	199
10.2.3	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI .....	199
10.2.3.1	SOLLECITAZIONI SPICCATO FONDAZIONE .....	199
10.2.3.2	SOLLECITAZIONI SPICCATO PILA.....	203
10.2.4	VERIFICA DELLE SEZIONI.....	206
10.2.4.1	FUSTO .....	206
10.2.4.2	FONDAZIONE .....	207
11	ANALISI DELLE FONDAZIONI .....	209
11.1	ANALISI DEL SISTEMA FONDAZIONALE DELLE SPALLE E DELLA PILA .....	209
11.2	ANALISI AZIONI SUI PALI.....	212
11.2.1	MODELLO DI CALCOLO.....	219
11.2.1.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	219
11.2.2	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI .....	220
11.2.2.1	AZIONI ORIZZONTALI .....	220
11.2.3	VERIFICA DELLE SEZIONI.....	227
11.2.3.1	VERIFICHE GEOTECNICHE (SLU) .....	227
11.2.3.2	VERIFICHE GEOTECNICHE (SLE).....	247
11.2.3.3	VERIFICHE STRUTTURALI .....	250
12	ANALISI SPOSTAMENTI SOTTOSTRUTTURE.....	258
12.1	INTRODUZIONE .....	258
12.2	PROCEDIMENTO DI CALCOLO .....	259
12.2.1	COMBINAZIONI ANALIZZATE .....	259
12.2.2	MODELLO DI CALCOLO.....	259
12.3	RISULTATI .....	265
13	TABULATI DI CALCOLO.....	269
13.1	ANALISI SPOSTAMENTI SOTTOSTRUTTURE .....	269
14	TABULATI DI CALCOLO.....	375
14.1	Fase 1 .....	375
14.2	Fase 2 .....	423
14.3	Fase 3 .....	444
14.4	Sisma .....	463

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo tratta la verifica delle strutture principali del Cavalcavia svincolo Annunziata (Pk. Iniz. 0+278.43 - Pk. Fin. 0+340.22), facente parte dello svincolo di Annunziata terminale dell'intervento lato Sicilia del ponte sullo stretto di Messina.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

- Legge 5/11/1971 n° 1086: "Norme per le discipline delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. del 14/01/2008 - "Norme Tecniche per le Costruzioni 2008"
- Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/2008 – Circolare 2 febbraio 2009 n. 617
- CNR-DT 207/2008 - Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- UNI EN1990:2002 - Basi della progettazione strutturale
- UNI EN1991-2:2003 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN1992-1-1:2004 - Progettazione delle strutture in cls - Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN1993-1-1:2005: Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN1993-1-5:2006: Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1.5: Elementi strutturali a lastra
- UNI EN1993-1-8:2005: Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1.8: Progettazione dei collegamenti
- UNI EN1993-1-9:2005: Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1.9: Fatica
- UNI EN1993-2:2006: Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 2: Ponti in acciaio
- UNI EN1994-1-1:2004: Progettazione delle strutture miste acciaio-cls - Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN1994-1-2:2005: Progettazione delle strutture miste acciaio-cls - Parte 2: Ponti a

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

struttura composta

- UNI EN1998-1-1:2004: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1.1: Regole generali

### 3 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] SEAOC Blue Book "Conceptual Framework for Performance-Based Seismic Design", Appendix B (2000).
- [2] Gruppo di Lavoro (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici).
- [3] Priestley M.J.N., Seible F. e Calvi G.M. "Seismic Design and Retrofit of Bridges", J. Wiley & Sons, Inc. (1996).
- [4] Migliacci A. e Mola F., "Progetto agli stati limite delle strutture in c.a.". Parte prima e seconda, Ed. Masson. 1996.
- [5] FEMA 440 – "Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures", prepared by ATC, ATC-55 Project, Redwood City CA, June 2005.
- [6] FEMA 440 – "Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures", prepared by ATC, ATC-55 Project, Redwood City CA, June 2005.
- [7] M. W. O'Neill and L. C. Reese "Drilled shafts: construction procedures and design methods", prepared for U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration; printed by ADSC: The International Association of Foundation Drilling, pub. n. ADSC-TL 4, August 1999.
- [8] CALTRANS "Seismic Design Criteria" Version 1.1; California department of transportation, USA, July 1999.
- [9] ATC-32 "Improved Seismic Design Criteria for California Bridges: Provisional Recommendations" Version 1.1; California, USA, June 1996.
- [10] ATC-49 "Recommended LFRD guidelines for the seismic design of highway bridges. Part I: Specifications. Part II: Commentary and Appendices", ATC/MCEER Joint Venture, USA, June 2003.
- [11] Roesset J.M. [1969] "Fundamentals of soil amplification", Conference on Seismic Design for Nuclear Power Plants, MIT, Ed. by Robert J. Hansen, Vol 1, pp. 183-244.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

[12] Mylonakis G. [2001] "Simplified model for seismic pile bending at soil layer interfaces", The Japanese Geotechnical Society, Vol. 41, No. 4(20010815), pp. 47-58.

## 4 CARATTERISTICHE MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZI (Secondo UNI 11104 - 2004)

#### Per sottofondazioni

classe di resistenza

C12/15

classe di esposizione

XC0

#### Per pali gettati in opera

classe di resistenza

C25/30

modulo elastico

$E_c = 31447 \text{ N/mm}^2$

resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$

resistenza media a compressione cilindrica

$f_{cm} = 32.90 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} = 14.11 \text{ N/mm}^2$

resistenza a trazione ( valore medio )

$f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$

resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)

$f_{ctk,5\%} = 1.79 \text{ N/mm}^2$

resistenza a trazione per flessione

$f_{ctf} = 3.07 \text{ N/mm}^2$

tensione a SLE – combinazione rara

$\sigma_c = 14.94 \text{ N/mm}^2$

tensione a SLE – combinazione quasi permanente

$\sigma_c = 11.20 \text{ N/mm}^2$

copriferro

$C = 60 \text{ mm}$

classe di esposizione

XC2

classe di consistenza slump

S4-S5

max dimensione aggregati

$D_{max} = 32 \text{ mm}$

rapporto A/C massimo

0.50

#### Fondazioni pile e spalle

classe di resistenza

C25/30

modulo elastico

$E_c = 31447 \text{ N/mm}^2$

resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	32.90	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.11	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	11.20	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	40	mm
classe di esposizione		XC2	
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### **Solette di transizione**

classe di resistenza		<b>C25/30</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	31447	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	32.90	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.11	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	11.20	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	30	mm
classe di esposizione		XC2	
classe di consistenza slump		S3	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0,50	

### **Baggioli e ritegni sismici**

classe di resistenza		<b>C32/40</b>	
modulo elastico	$E_c \square =$	33643	N/mm <sup>2</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	35	mm
classe di esposizione		XS1	XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	20	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### **Elevazioni pila, spalle, muri, paraghiaia**

classe di resistenza		C32/40	
modulo elastico	$E_c =$	33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} =$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} =$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%} =$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C =$	19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C =$	45	mm
classe di esposizione		XC4	XS1    XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max} =$	32	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### **Soletta di impalcato**

classe di resistenza		C32/40	
----------------------	--	--------	--

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Rev</th> <th style="text-align: center;">Data</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	Rev	Data	F0	20/06/2011
Rev	Data						
F0	20/06/2011						

modulo elastico	$E_c$	= 33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck}$	= 33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm}$	= 41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	= 18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm}$	= 3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%}$	= 2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctfm}$	= 3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C$	= 19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C$	= 14.94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro estradosso	$C$	= 40	mm
classe di esposizione		XF4	XS1
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max}$	= 20	mm
rapporto A/C massimo		0.50	

### **Cordoli di impalcato**

classe di resistenza		<b>C32/40</b>	
modulo elastico	$E_c$	= 33643	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck}$	= 33.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm}$	= 41.20	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	= 18.81	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione ( valore medio )	$f_{ctm}$	= 3.10	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)	$f_{ctk,5\%}$	= 2.17	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione per flessione	$f_{ctfm}$	= 3.72	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione rara	$\sigma_C$	= 19.92	N/mm <sup>2</sup>
tensione a SLE – combinazione quasi permanente	$\sigma_C$	= 14,94	N/mm <sup>2</sup>
copriferro	$C$	= 40	mm
classe di esposizione		XS1	XF2
classe di consistenza slump		S4	
max dimensione aggregati	$D_{max}$	= 20	mm
rapporto A/C massimo		0.5	

### **Opere provvisionali**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

classe di resistenza

C32/40

modulo elastico

$E_c = 33643 \text{ N/mm}^2$

resistenza caratteristica a compressione cilindrica

$f_{ck} = 33.20 \text{ N/mm}^2$

resistenza media a compressione cilindrica

$f_{cm} = 41.20 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo a compressione

$f_{cd} = 18.81 \text{ N/mm}^2$

resistenza a trazione ( valore medio )

$f_{ctm} = 3.10 \text{ N/mm}^2$

resistenza caratteristica a trazione (frattile al 5%)

$f_{ctk,5\%} = 2.17 \text{ N/mm}^2$

resistenza a trazione per flessione

$f_{ctf} = 3.72 \text{ N/mm}^2$

tensione a SLE – combinazione rara

$\sigma_c = 19.92 \text{ N/mm}^2$

tensione a SLE – combinazione quasi permanente

$\sigma_c = 14,94 \text{ N/mm}^2$

copriferro

$C = 40 \text{ mm}$

classe di esposizione

XS1      XF2

classe di consistenza slump

S4

max dimensione aggregati

$D_{max} = 20 \text{ mm}$

rapporto A/C massimo

0.5

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

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

## 4.2 ACCIAIO PER ARMATURE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO (secondo NTC 2008 – D.M. 14/01/2008)

B450C

tensione caratteristica di snervamento

$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

tensione caratteristica di rottura

$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo a trazione

$f_{yd} = 391.30 \text{ N/mm}^2$

modulo elastico

$E_s = 206.000 \text{ N/mm}^2$

deformazione caratteristica al carico massimo

$\epsilon_{uk} = 7.50 \%$

deformazione di progetto

$\epsilon_{ud} = 6.75 \%$

coeff. resistenza a instabilità delle membrature

$\gamma_m = 1.10$

## 4.3 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA IMPALCATO

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Elementi composti per saldatura:

acciaio S355 J2G3 (ex 510 D) per spessori  $\leq 40$  mm (UNI EN 10025)

acciaio S355K2G3 (ex 510 DD) per spessori  $> 40$  mm (UNI EN 10025)

Elementi non saldati:

acciaio S355 JO (ex 510 C) (UNI EN 10025)

Entrambi gli acciai devono essere conformi alle prescrizioni del D.M. 14.01.2008, dovendo presentare le seguenti caratteristiche (Tabella 11.3.IX, D.M. 14.01.2008):

Spessore nominale dell'elemento			
$t \leq 40$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]
355	510	335	470

Per la verifica in campo elastico, la resistenza di calcolo dell'acciaio si è assunta pari a :

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M}$$

essendo

$\gamma_M$  = coefficiente parziale di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

	Elemento o tipo di verifica	$\gamma_M$
Per il materiale	Sezioni di classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1.05$
	Fenomeni di instabilità	$\gamma_{M1} = 1.1$
	Resistenza delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1.25$
	Per i collegamenti	Bulloni
Saldature		$\gamma_{M2} = 1.25$

Si sono utilizzati i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

- modulo di elasticità  $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
- modulo di elasticità tangenziale  $G = E / (2 \times (1 + \nu)) = 80769 \text{ N/mm}^2$
- coefficiente di Poisson  $\nu = 0.3$
- coefficiente di espansione termica  $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}$
- densità  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

### 5.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E UBICAZIONE DELLA STRUTTURA

Il viadotto oggetto della presente relazione è denominato Cavalcavia Svincolo Annunziata (Pk. Iniz. 0+278.43 - Pk. Fin. 0+340.22), ed è parte dello svincolo di Annunziata terminale dell'intervento lato Sicilia del ponte sullo stretto di Messina.

Il cavalcavia è composto da n.2 campate di luce massima pari a 32.0 m misurata tra gli assi di appoggio della pila e delle due spalle in cemento armato.

La larghezza della carreggiata stradale è pari a 9.00 m; sono previsti due cordoli laterali di larghezza pari a 0.8, sui quali sono impostati i montanti delle barriere di protezione.

L'impalcato è realizzato in struttura mista acciaio – calcestruzzo ed è composto da 3 travi longitudinali poste a interasse 3.7 m collegate da diaframmi intermedi a traliccio e diaframmi di testata ad anima piena posti a interasse massimo pari a circa 3.97 m misurato lungo l'asse principale. Le travi principali hanno sezione in profilo composto di altezza costante lungo lo sviluppo del viadotto pari a 1.8 m.

La collaborazione fra struttura metallica e soletta in c.a. è prevista per mezzo di connettori tipo Nelson saldati sull'estradosso delle piattabande superiori delle travi principali.

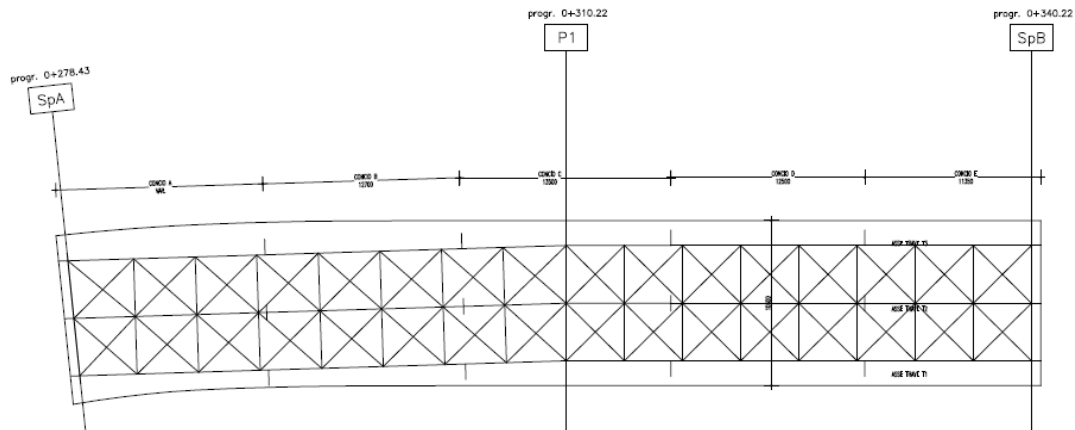
L'impalcato in c.a. è realizzato con getto in opera mediante l'impiego di predalles autoportanti di spessore 6 cm, munite di armature a traliccio e poggianti sulle ali superiori delle travi.

Una volta disposte le predalle si provvede alla posa dell'armatura longitudinale ed al completamento di quella trasversale e quindi, al getto della soletta fino agli spessori di progetto; la sezione trasversale della soletta presenta un'altezza costante pari a 30 cm (24 cm + 6 cm di predalles).

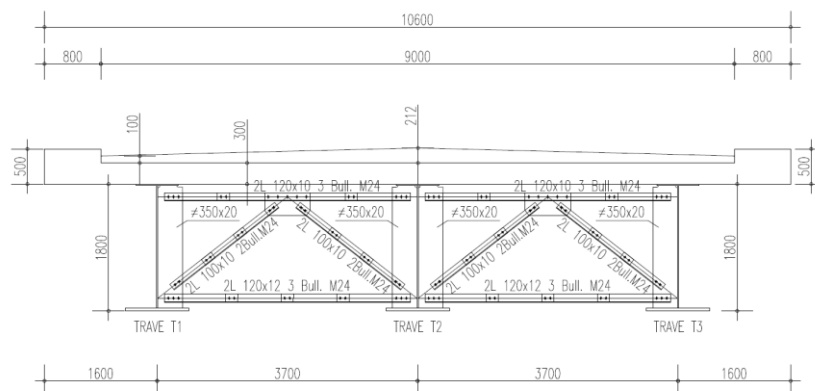
Complessivamente la struttura è stata suddivisa in 5 conci di lunghezza massima pari a 13.5 m, assemblati in cantiere con giunzioni saldate.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 1 – Pianta**



**Figura 2 – Sezione trasversale tipica**

## 5.2 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL LUOGO

### Descrizione delle litologie prevalenti

Le litologie prevalenti sono costituite dalla formazione dei Depositi alluvionali e del San Pier Niceto (sia argilloso che conglomeratico)

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

La formazione del San Pier Niceto è costituita essenzialmente da due facies distinte, una basale conglomeratica ed arenacea e l'altra superiore di natura prevalentemente argillosa.

Alla base il conglomerato è costituito da grossi ciottoli poligenici arrotondati e ghiaie di colore marrone-avana in una matrice arenacea rossastra con sabbia sempre più fine man mano che ci si sposta verso l'alto. Nella parte superiore assume l'aspetto di un ammasso roccioso che affiora estesamente in banchi.

Superiormente la porzione arenacea lascia il posto a strati limo argillosi di potenza metrica.

La falda risulta presente nei depositi alluvionali a quota assoluta 150 m s.l.m.

### **Indagini previste**

I sondaggi di riferimento per la presente tratta sono S430, S431, S432, S435, S436, S437, S441, I2, I3 (campagna del 2010), S07, S08 (campagna del 2002).

La categoria di suolo sismico, secondo N.T.C: 2008, risulta pari a **C** (sismica a rifrazione S432-SR15 e PR18 SR, S441), come si evince dalle tabelle e figure in Allegato.

Le prove utilizzate nella caratterizzazione sono:

#### Depositi alluvionali

- prove SPT (S437)\*
- prove sismiche a rifrazione (S432-SR11 )
- prove di laboratorio per la determinazione delle granulometrie e delle caratteristiche fisiche (S430, S431, S436, S437)

\* S432 non è stato considerato rappresentativo per la parametrizzazione dei depositi alluvionali in quanto lontano dall'opera in esame.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### San Pier Niceto argilloso

Le prove utilizzate nella caratterizzazione sono:

- prove pressiometriche (S432, S454)
- prove dilatometriche (S459bis, S453)
- prove sismiche a rifrazione (SR11)
- prove di laboratorio per la determinazione dei parametri di resistenza (S457, S465)
- prove di laboratorio per la determinazione dei parametri fisici.

### San Pier Niceto Conglomeratico

Le prove utilizzate nella caratterizzazione sono:

- prova sismica a rifrazione (SR11)
- prova down hole (S464)
- prove dilatometriche (S464bis, S443, S456)
- prove di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche fisiche e della granulometria (S429bis, S434, S456, S464, S465)

### **Caratterizzazione geotecnica**

Per i criteri e per gli aspetti generali di caratterizzazione si rimanda a quanto riportato nella relazione Elab. CG0800PRBDCSBC8G00000001A. Per la definizione delle categorie di suolo si rimanda al medesimo elaborato ed alla relazione sismica di riferimento.

### **Depositi alluvionali**

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche l'andamento del fuso (campioni dei sondaggi S432, S437, S431, S441, S436) evidenzia che i litotipi corrispondono a materiali a grana grossa (ghiaie 39%), materiali intermedi (sabbie 45%). Il contenuto di fino è mediamente del 14%.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Con riferimento al fuso medio:

Il valore di  $D_{50}$  è pari a 0.8mm

Il valore di  $D_{60}$  è pari a 2 mm

Il valore di  $D_{10}$  è pari a 0.01 mm

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

Per quanto concerne lo stato iniziale ed i parametri di resistenza dalle prove SPT 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 0.305 stimando per  $e_{max}$  un valore pari a 0.7: a partire dai valori di  $Dr$  è stato possibile determinare i valori di  $e_o$  in sito; il valore di  $e_o$  è mediamente pari a 0.5-0.6.
- **$\gamma_d$  :** si ottiene un pari a 17-19 KN/m<sup>3</sup>
- **$K_0$ :** si considera la relazione di Jaky.

<b>z(m)</b>	<b>Dr(%)</b>	<b><math>e_0</math></b>	<b><math>K_0</math></b>	<b><math>\phi'_p</math> (pff=0-272KPa) (°)</b>	<b><math>\phi'_{cv}</math> (°)</b>
<b>0-10</b>	<b>40-50</b>	<b>0.5-0.6</b>	<b>0.38-0.40</b>	<b>37-38</b>	<b>33</b>

Per i parametri di deformabilità dalle sismiche a rifrazione (S432-SR11) si ottengono valori di  $V_s$  che vanno mediamente da 200 m/s a 300 m/s.

$G_0$  varia conseguentemente da 80 a 150 Mpa fino a 10-15m di profondità.

I parametri ricavati dalle sismiche a rifrazione possono ritenersi rappresentativi della deformabilità delle lenti limose circoscritte che possono riscontrarsi (S441, S432).



I valori di  $G_0$  da prove SPT hanno un andamento compatibile che, stimato graficamente con una linea di tendenza, risulta pari a:

$$G_o = 34 \cdot (z)^{0.65}$$

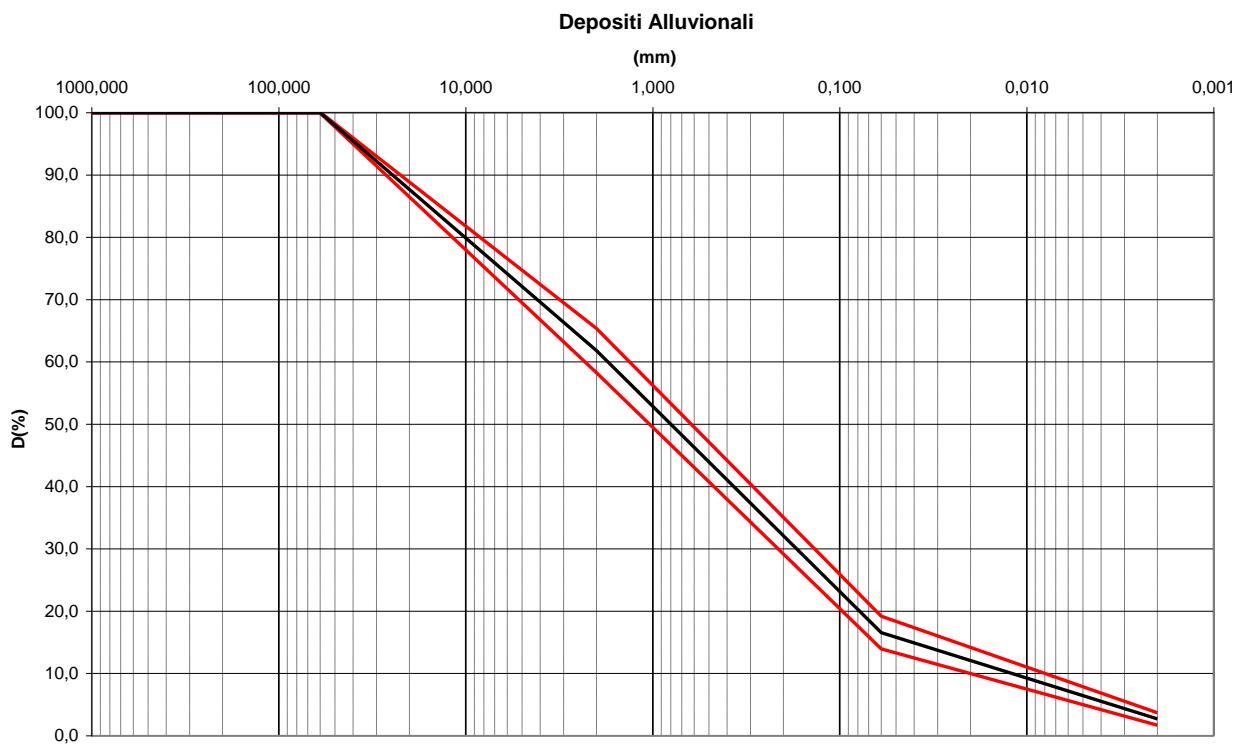
$$E_o = 80 \cdot (z)^{0.65}$$

$$E = (10 \div 25) \cdot (z)^{0.65}$$

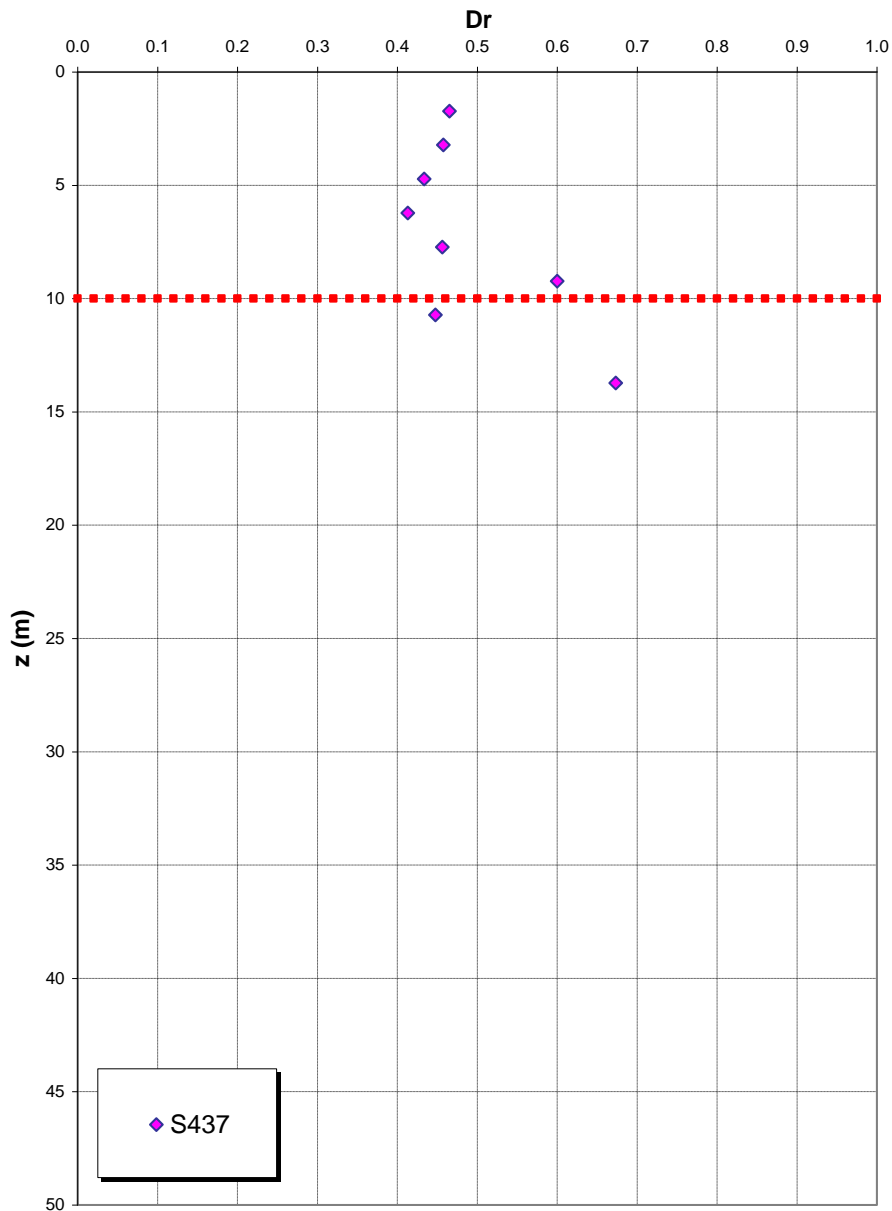
pari rispettivamente a circa 1/10 ÷ 1/5 (medio - alte deformazioni) ed ad 1/3 di quelli iniziali (piccole

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

deformazioni). I valori minimi si riferiscono al progetto delle fondazioni.



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



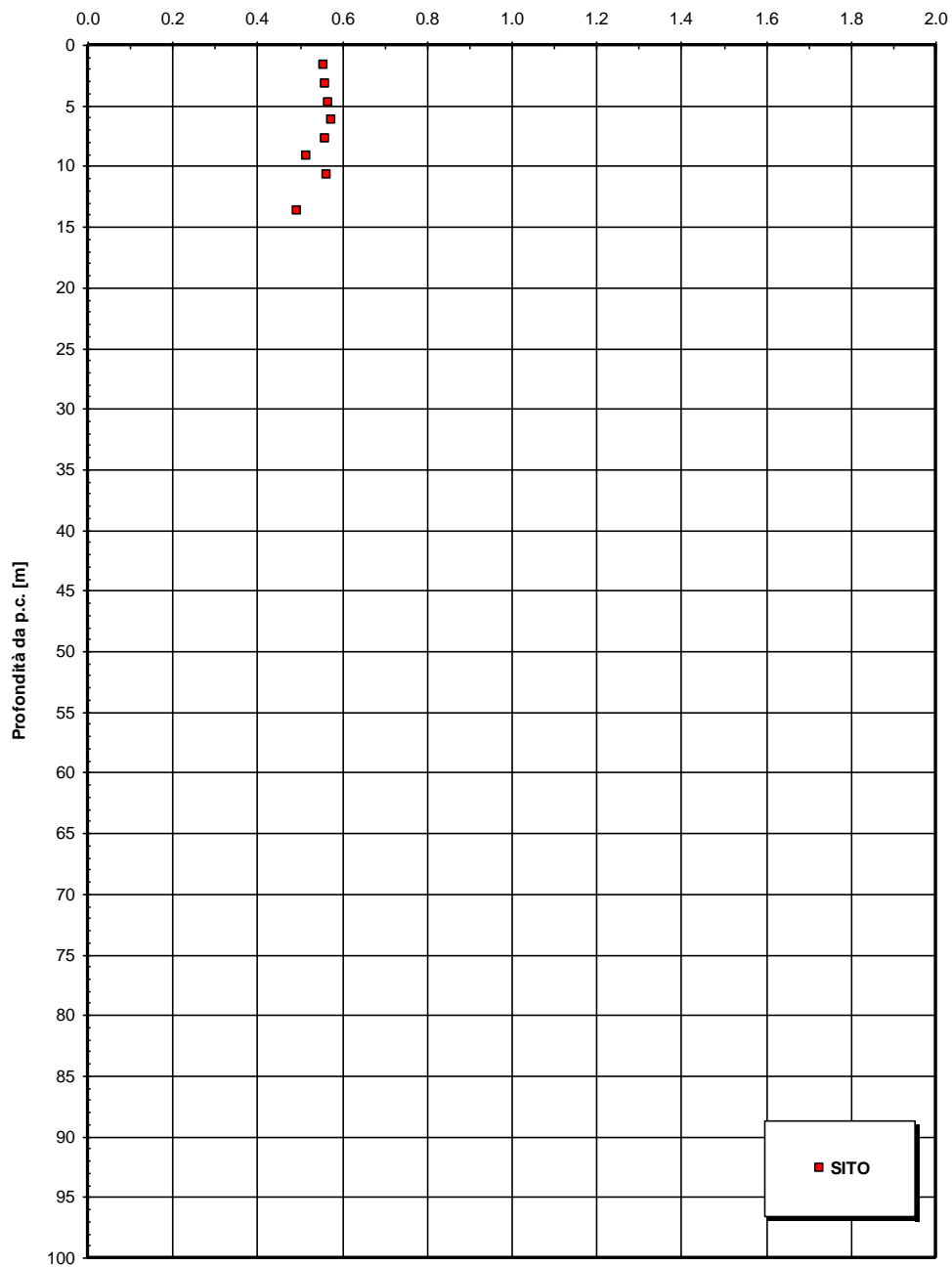
RELAZIONE DI CALCOLO

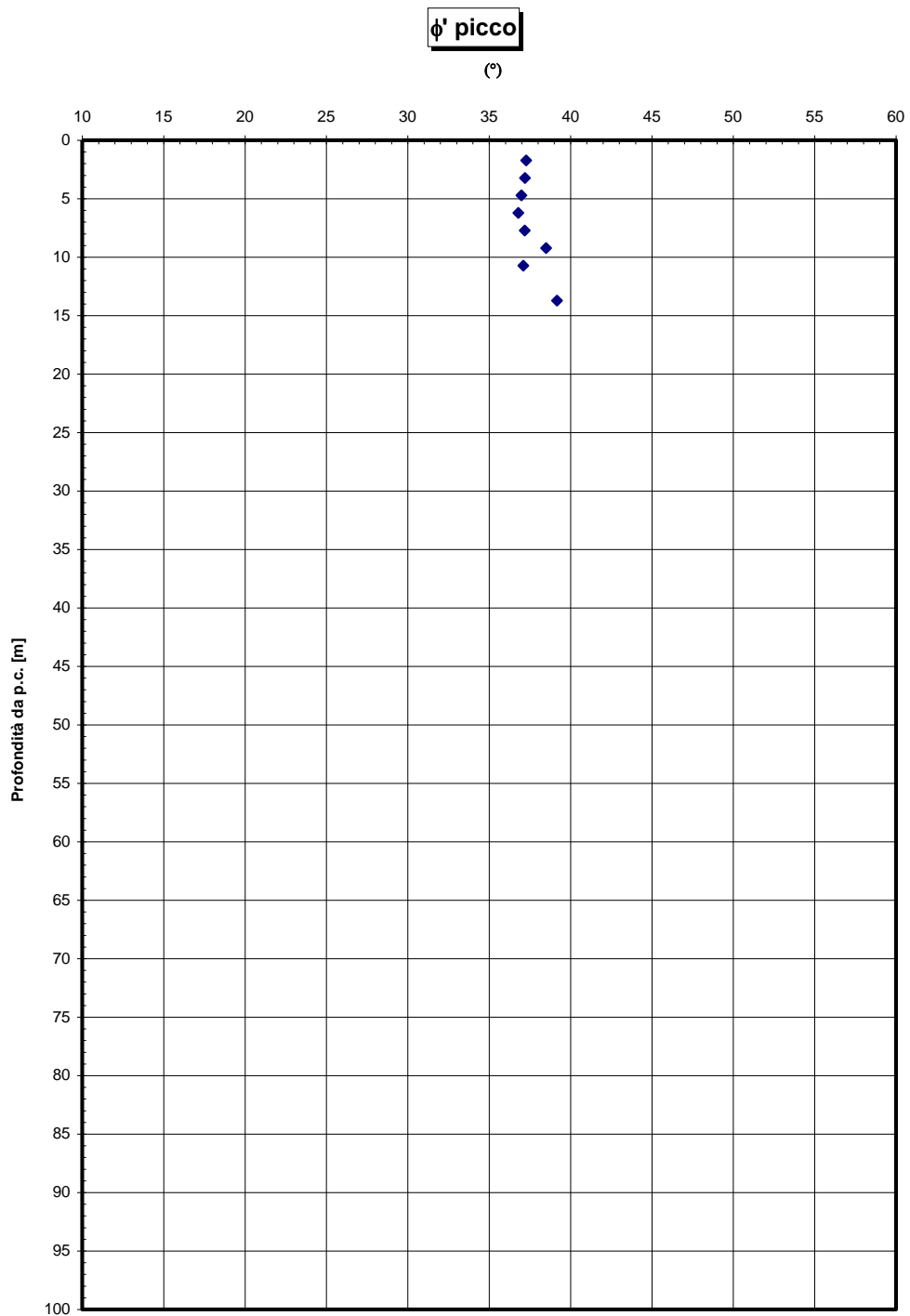
Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

eo

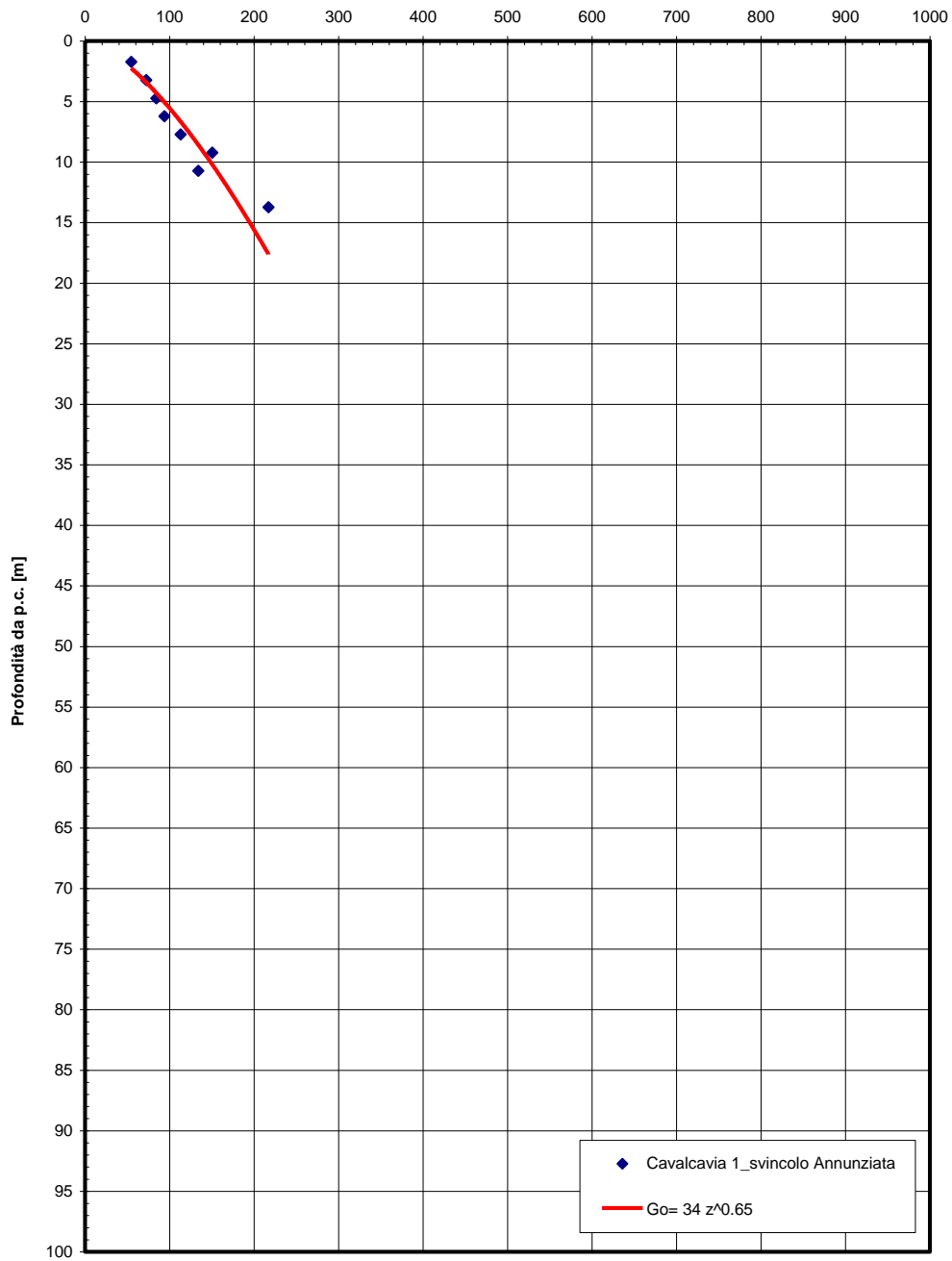






**Go spt**

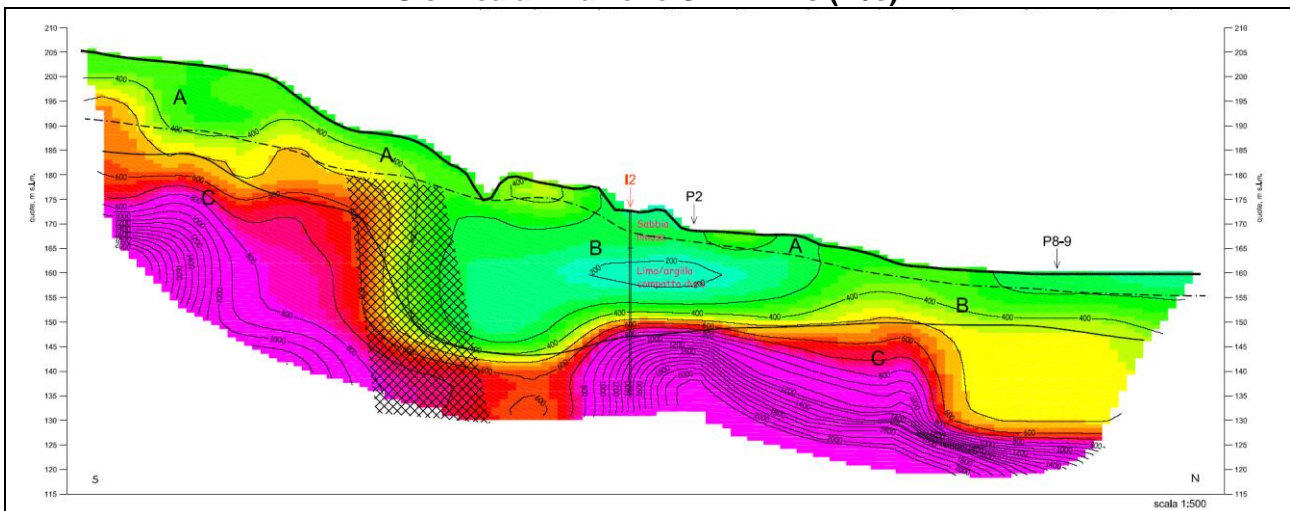
(MPa)



**S441 - Nspt30**

FORO	z [m]	Nspt	hi				
S441	3	25	3	0,12	0,649848	46	C
S441	4,5	20	1,5	0,075			
S441	6	26	1,5	0,057692			
S441	7,5	32	1,5	0,046875			
S441	9	57	1,5	0,026316			
S441	10,5	61	1,5	0,02459			
S441	12	40	1,5	0,0375			
S441	13,5	85	1,5	0,017647			
S441	15	73	1,5	0,020548			
S441	16,5	69	1,5	0,021739			
S441	18	61	1,5	0,02459			
S441	19,5	71	1,5	0,021127			
S441	21	75	1,5	0,02			
S441	22,5	51	1,5	0,029412			
S441	24	71	1,5	0,021127			
S441	25,5	46	1,5	0,032609			
S441	27	100	1,5	0,015			
S441	28,5	100	1,5	0,015			
S441	30	65	1,5	0,023077			

**Sismica a rifrazione SR11 – Vs (m/s)**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### San Pier Niceto argilloso

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche il fuso granulometrico mostra che le caratteristiche sono tipiche di materiali a grana medio fine con percentuale media di sabbia al 20%, limo al 62% ed argilla al 18%. Si ha che  $D_{50}=0.06$ ,  $D_{60}=0.15$  e  $D_{10}=0.001$  mm.

Per quanto riguarda i limiti di Atterberg si ha  $W_n=30\%$ ,  $W_l=50\%$ ,  $W_p=35\%$ ,  $IP=15\%$

Dalla carta di Casagrande la posizione corrisponderebbe a limi di medio alta plasticità.

Per il peso di volume  $\gamma$  si assume un valore medio di  $20\text{KN/m}^3$ .

Per quanto concerne le caratteristiche di resistenza non si hanno a disposizione localmente delle prove per cui si fa riferimento alle 6 prove di laboratorio (4TD e 2 CID) su campioni prelevati fra 6m e 35m in altri sondaggi (S457, S465) .

Dalle prove di taglio diretto (campioni sondaggio S457) si ottengono i seguenti range di valori di resistenza di picco:

$$c'_{\text{picco}} = 0,050-0,080 \text{ MPa}$$

$$\varphi'_{\text{picco}} = 27^\circ \div 20^\circ$$

Per i valori di resistenza in condizioni di stato critico si ottiene:

$$c'_{\text{cv}} = 0 \text{ MPa}$$

$$\varphi'_{\text{cv}} = 25^\circ-20^\circ$$

Nelle prove triassiali (campioni sondaggio S465) si ottengono i seguenti range di valori di resistenza di picco:

$$c'_{\text{picco}} = 0,016-0,020 \text{ MPa}$$

$$\varphi'_{\text{picco}} = 21^\circ \div 22^\circ$$

Per i valori di resistenza in condizioni di stato critico si ottiene:

$$c'_{\text{cv}} = 0 \text{ MPa}$$



$$\varphi'_{\text{cv}} = 21^\circ$$

Dalle correlazioni con i valori di  $N_{\text{spt}}$  si ottiene un valore di  $C_u$  mediamente pari a 370 MPa.

Per i parametri di deformabilità, dalle prove dilatometriche (S459bis, S453) effettuate sulla componente argillosa si evince un range del modulo pari a 55-75 Mpa.

Un valore singolo (S459bis a 54m) raggiunge invece 1000 MPa ma sembrerebbe essere stato effettuato su un livello conglomeratico che si alterna a quello argilloso.

Dalle prove di sismica a rifrazione (S454-SR3 e SR5 e S434-SR2) si ottengono valori medi di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

velocità  $V_s$  ascrivibili all'intero pacchetto del San Pier Niceto argilloso molto elevate e pari a 800 e 1500 m/s fra 20 e 50m di profondità.

A tali valori corrisponderebbe un range di moduli  $G_0$  pari a 1100 e a 4600 MPa, e quindi di  $E_0$  pari a 2640 e a 11000 MPa con  $E'=264-1100$  MPa e 1100-3670 MPa (rispettivamente pari a 1/10  $E_0$  ed 1/3  $E_0$ ).

Tale discrepanza con i valori ottenuti dalle pressiometriche possono ascrivere

alla difficoltà, nell'interpretazione delle sismiche a rifrazione, nell'individuare il sismostrato esattamente riferibile alla formazione in esame che rende eventualmente affetta da errore l'individuazione dell'esatto valore di  $V_s$ ,

alla presenza, all'interno del pacchetto del San Pier Niceto argilloso, di strati arenacei cementati che condizionano la risposta elastica globale.

all'eventuale disturbo del foro in cui sono state effettuate le prove pressiometriche

al fatto che quasi tutte le dilatometriche (tranne S459bis) forniscono valori di primo carico.

Si ritiene cautelativo assumere, per la sola facies prettamente argillosa, un modulo operativo pari a:

$E' = 70 \div 120$  MPa

compatibili rispettivamente con:

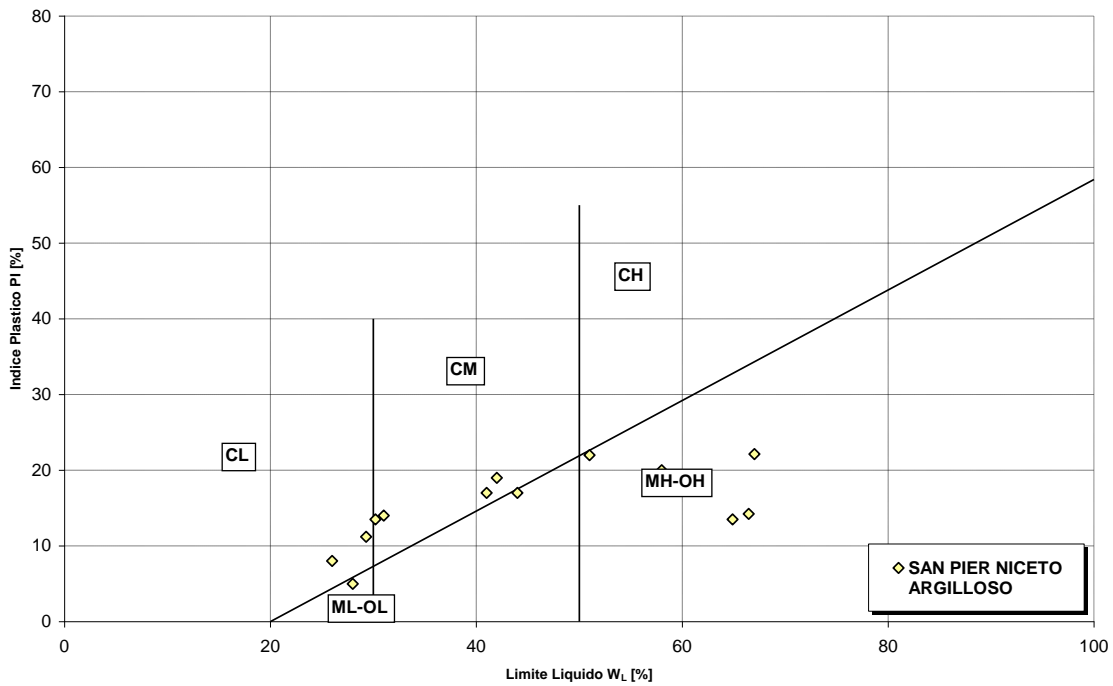
$E' = 200$  Cu (valore minimo)

$E' = 400$  Cu (valore massimo)

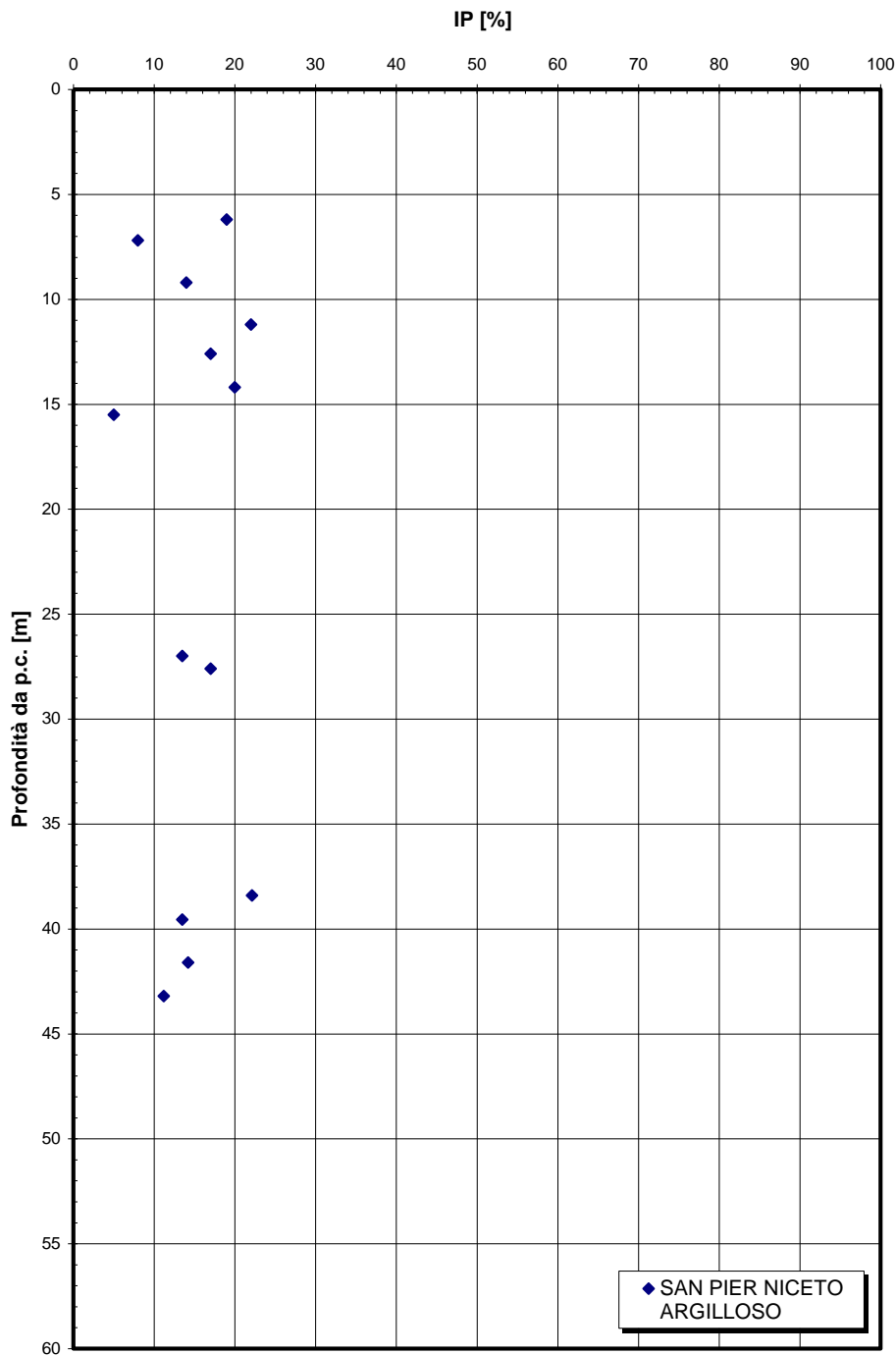
avendo posto un valore cautelativo di  $Cu = 300$  Kpa



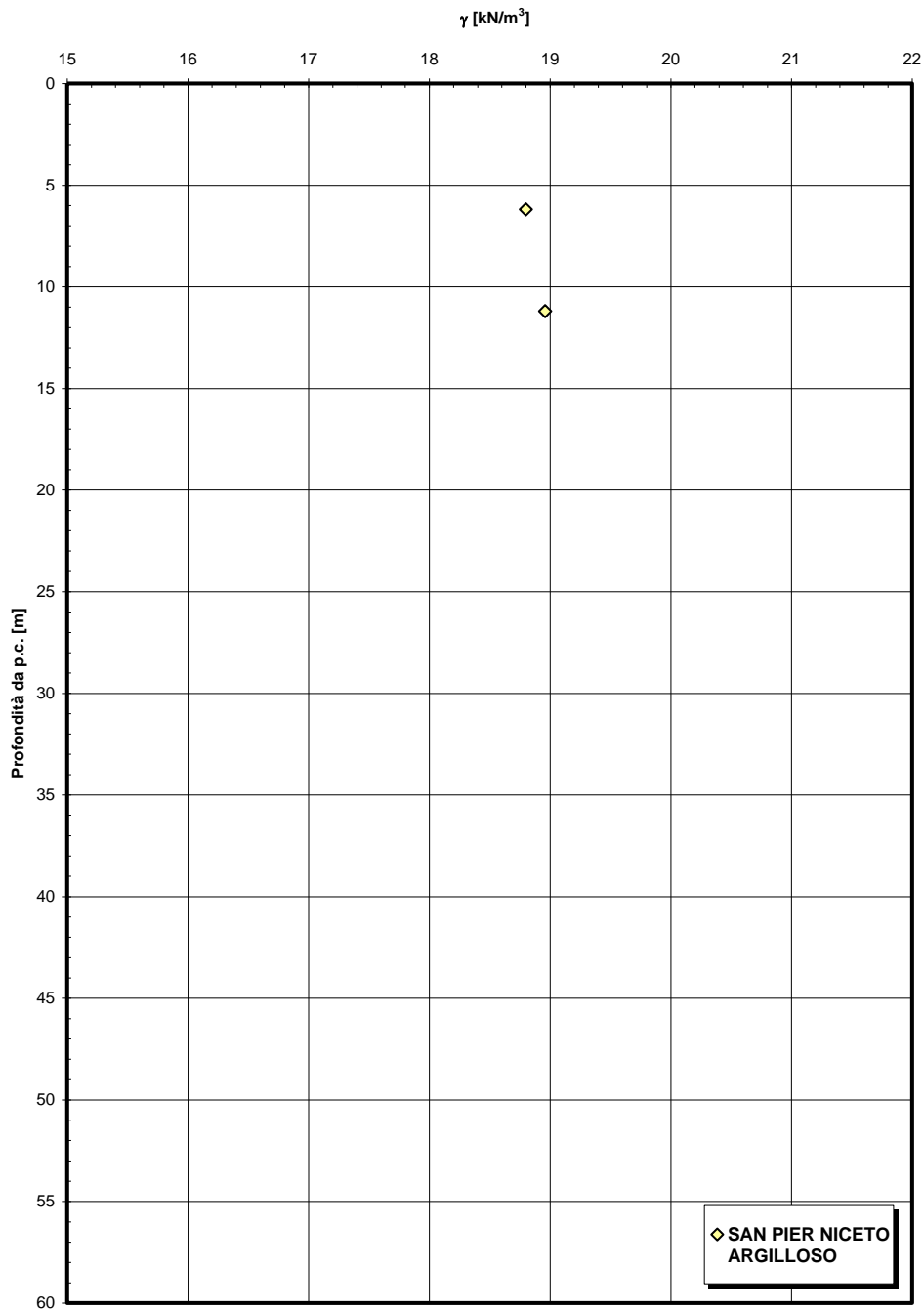
**Carta di Plasticità di Casagrande**



**Indice di plasticità**

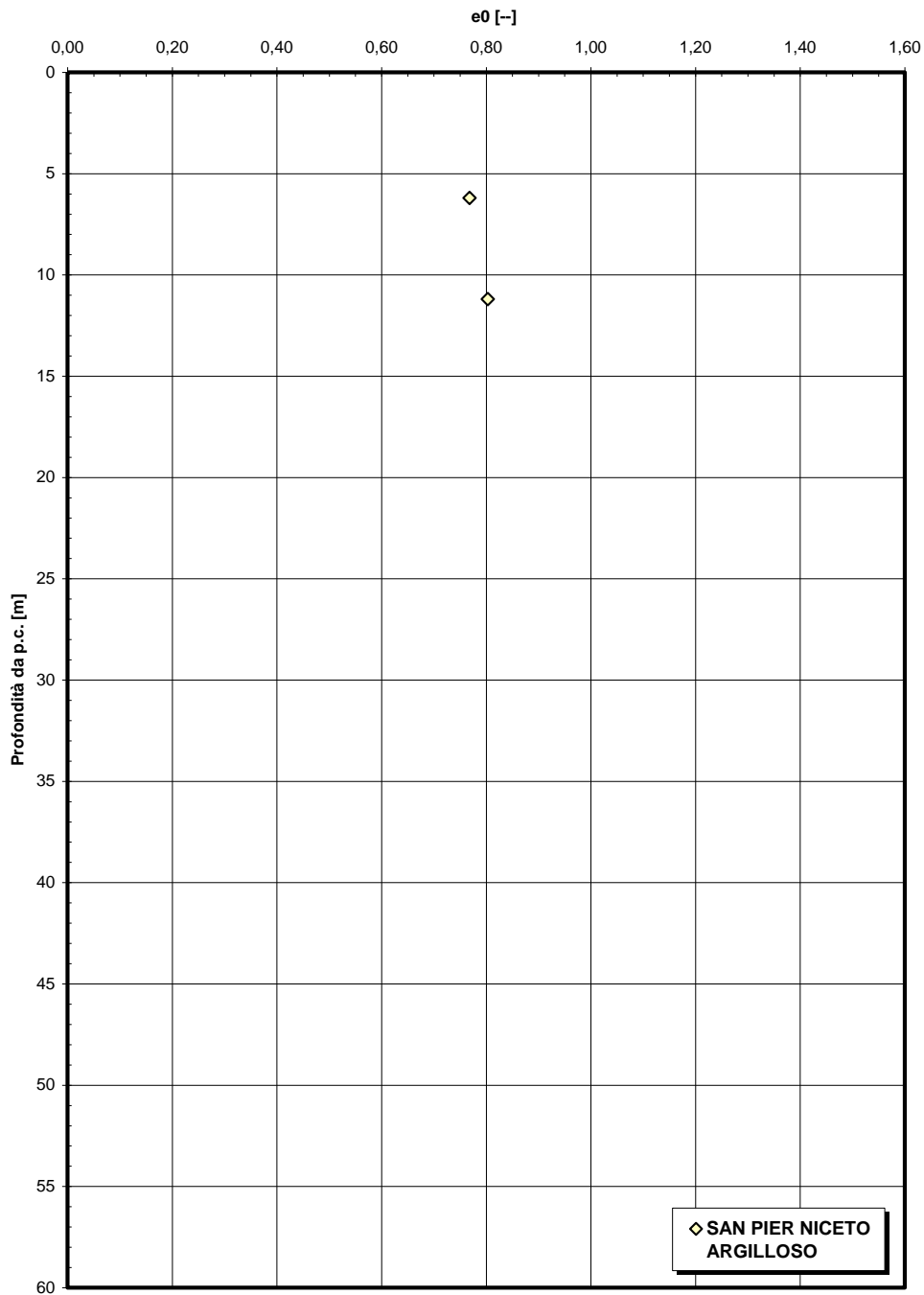


**Peso di volume naturale**





**Indice dei vuoti iniziale**



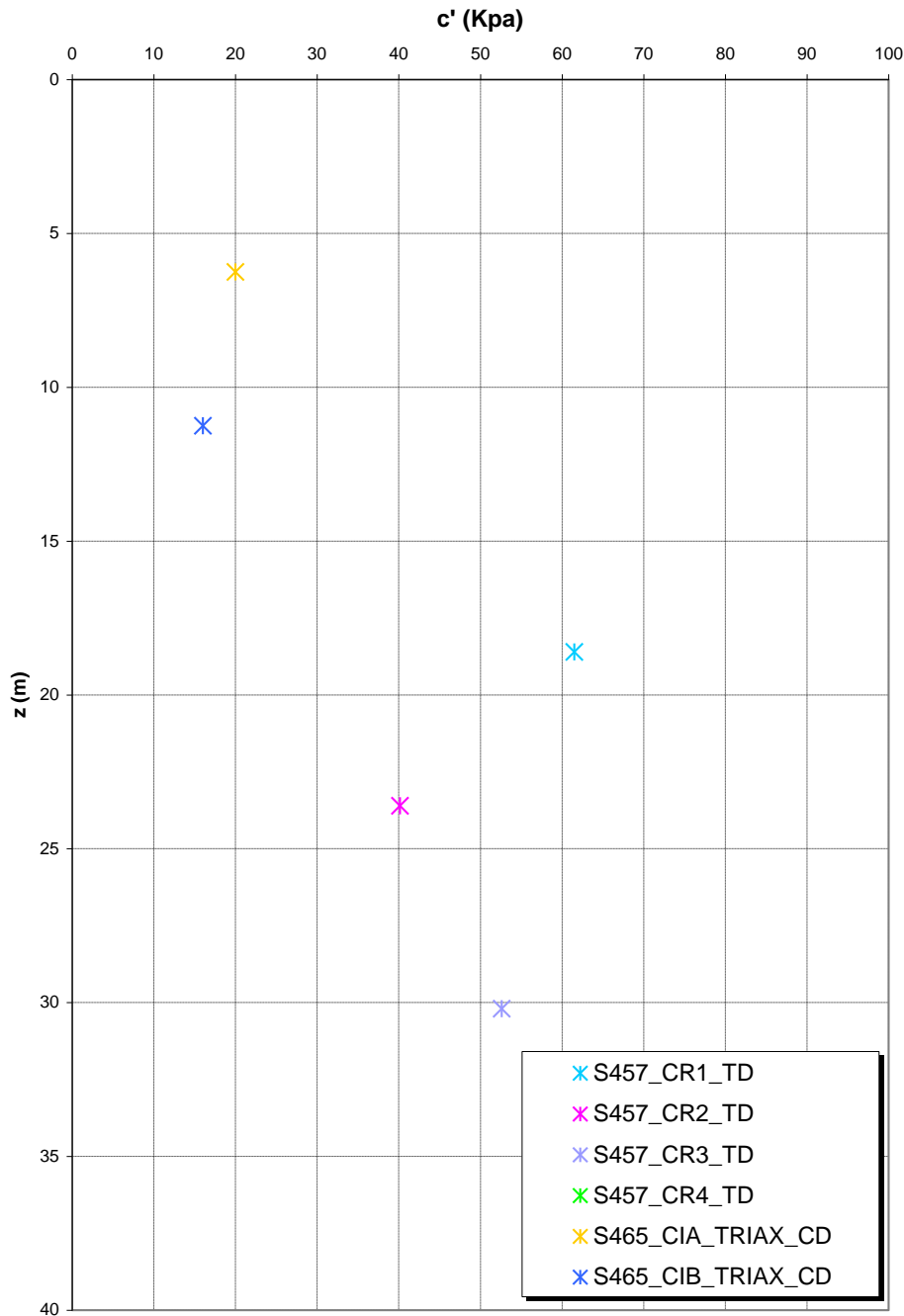
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

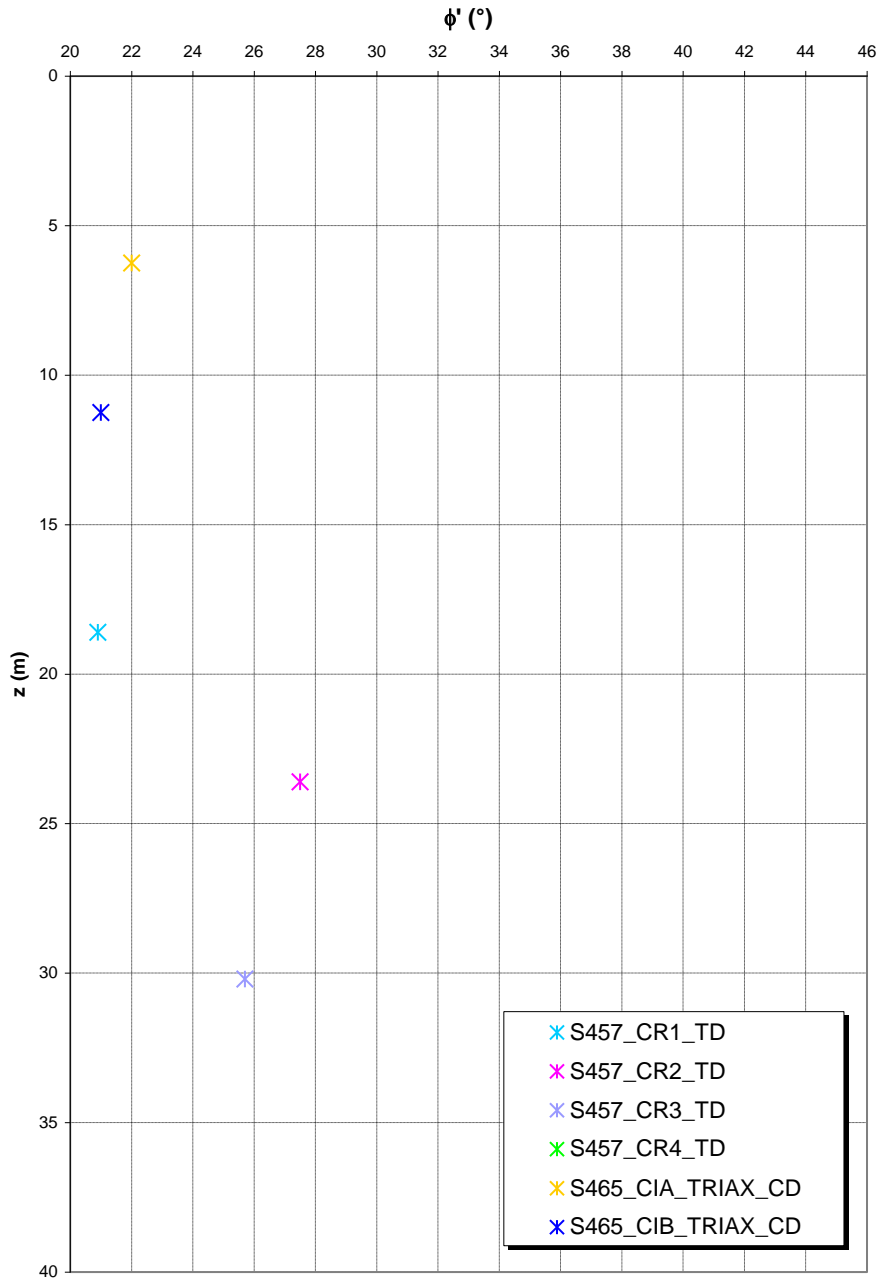
Rev  
F0

Data  
20/06/2011

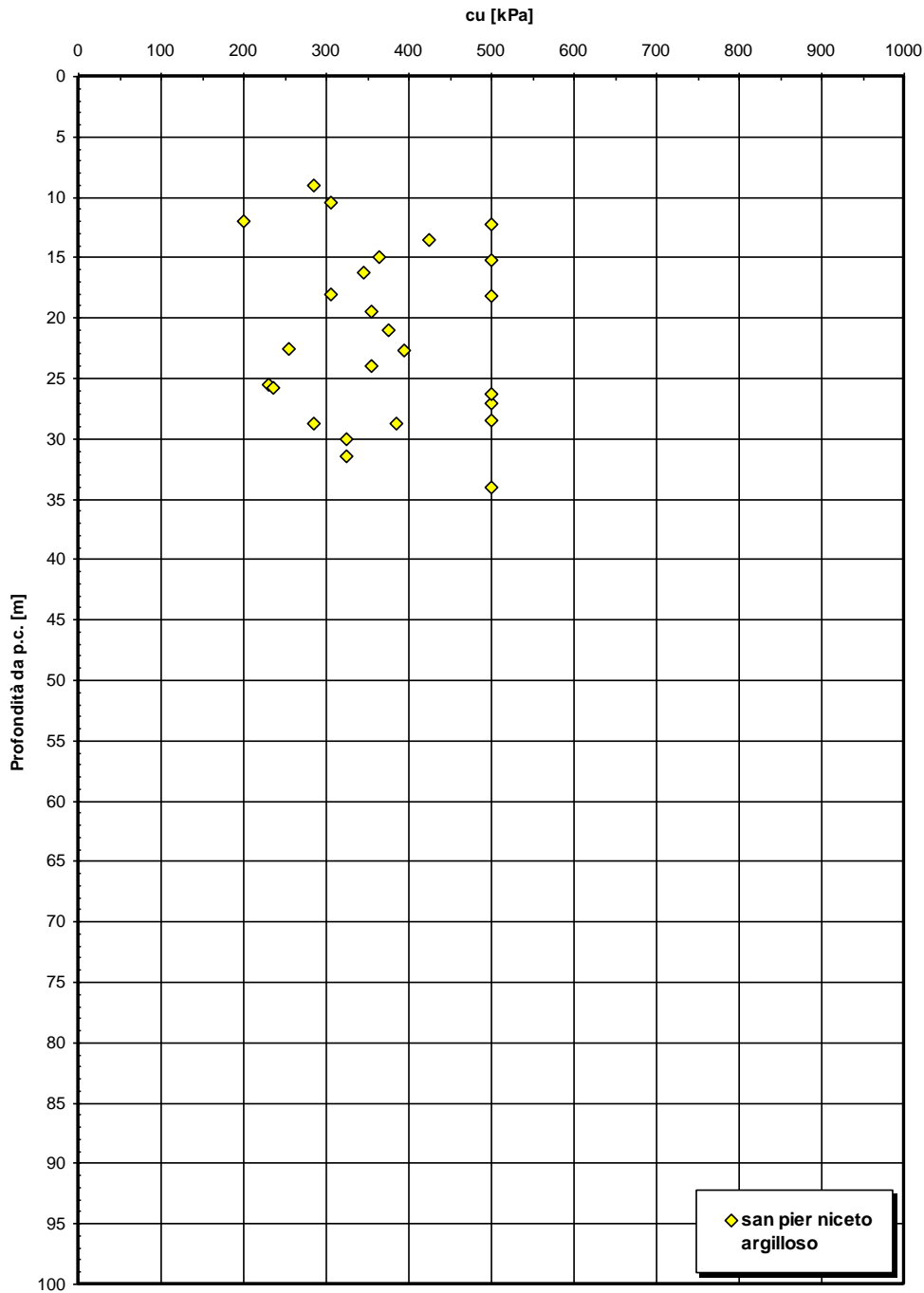
**Coesione  
SAN PIER NICETO ARGILLOSO**



**Angolo di attrito  
SAN PIER NICETO ARGILLOSO**



**Coesione non drenata da prove SPT**

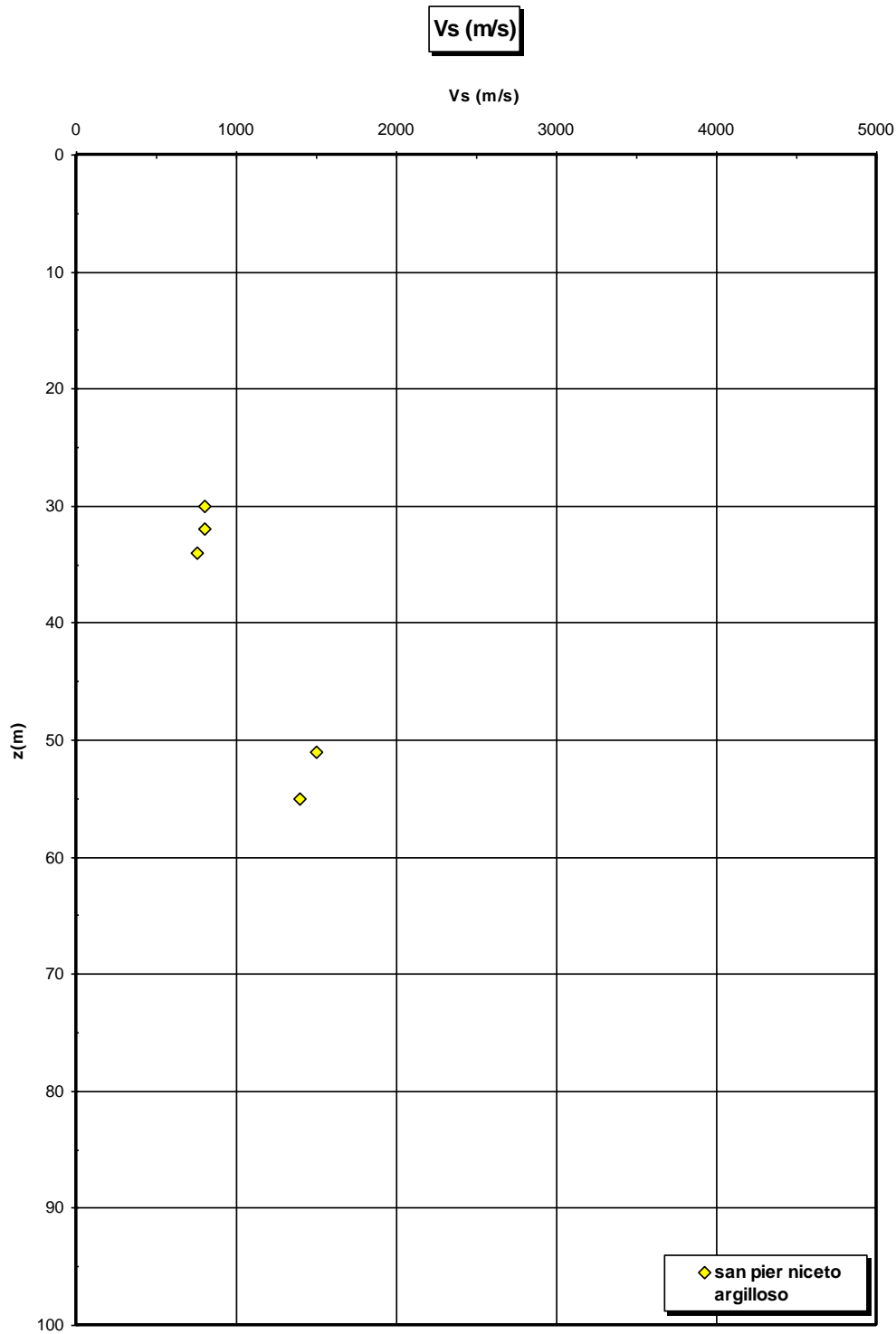


RELAZIONE DI CALCOLO

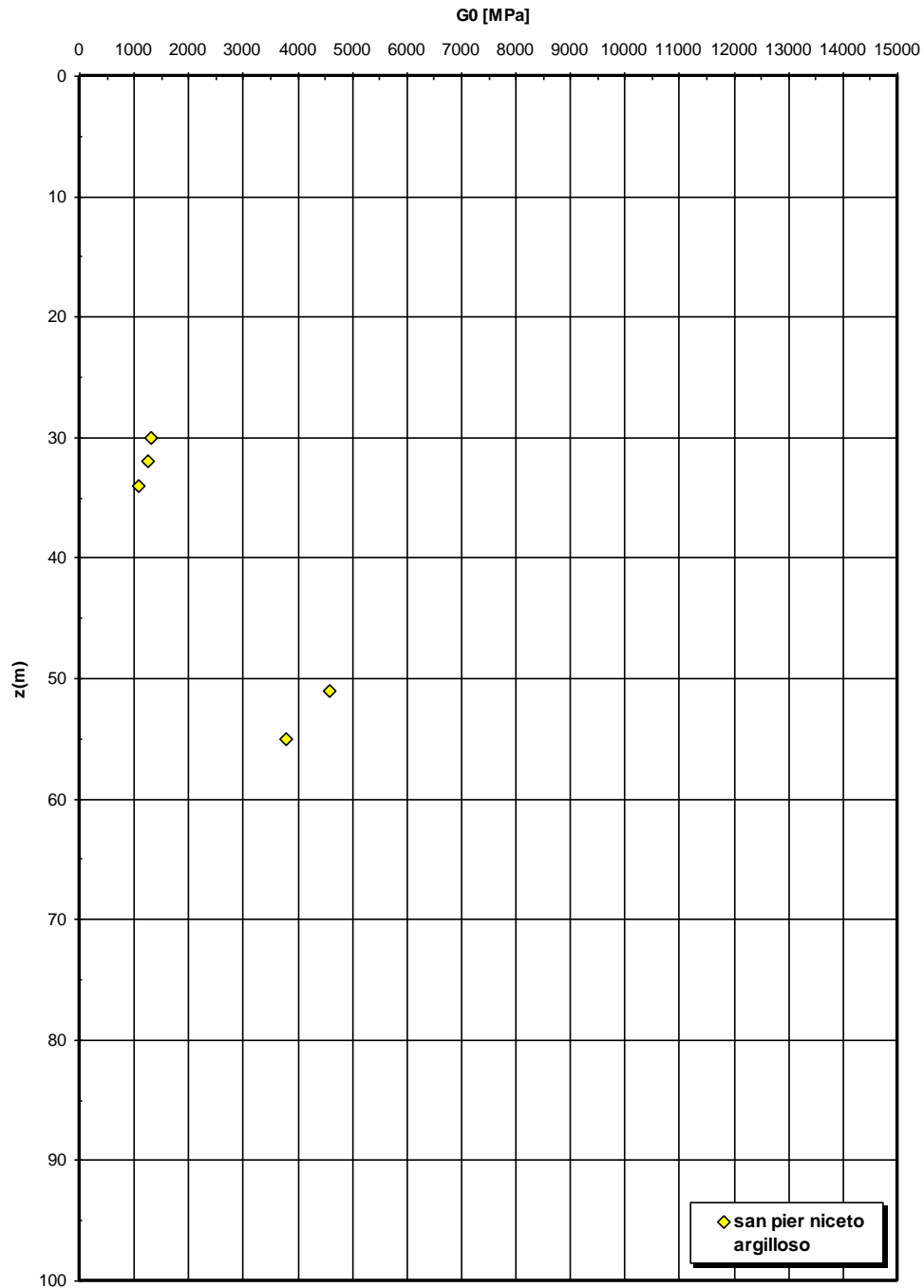
Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

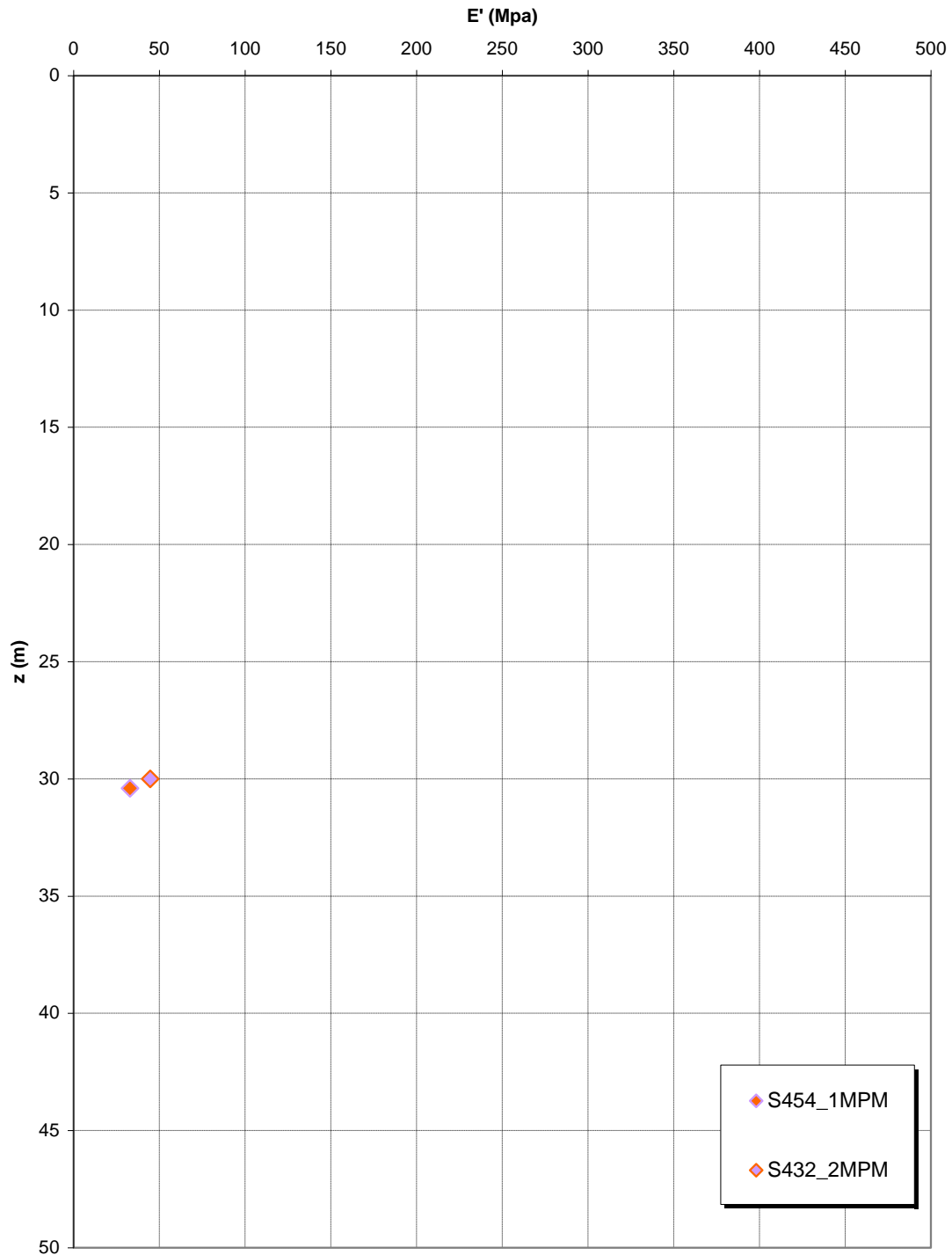
Data  
20/06/2011



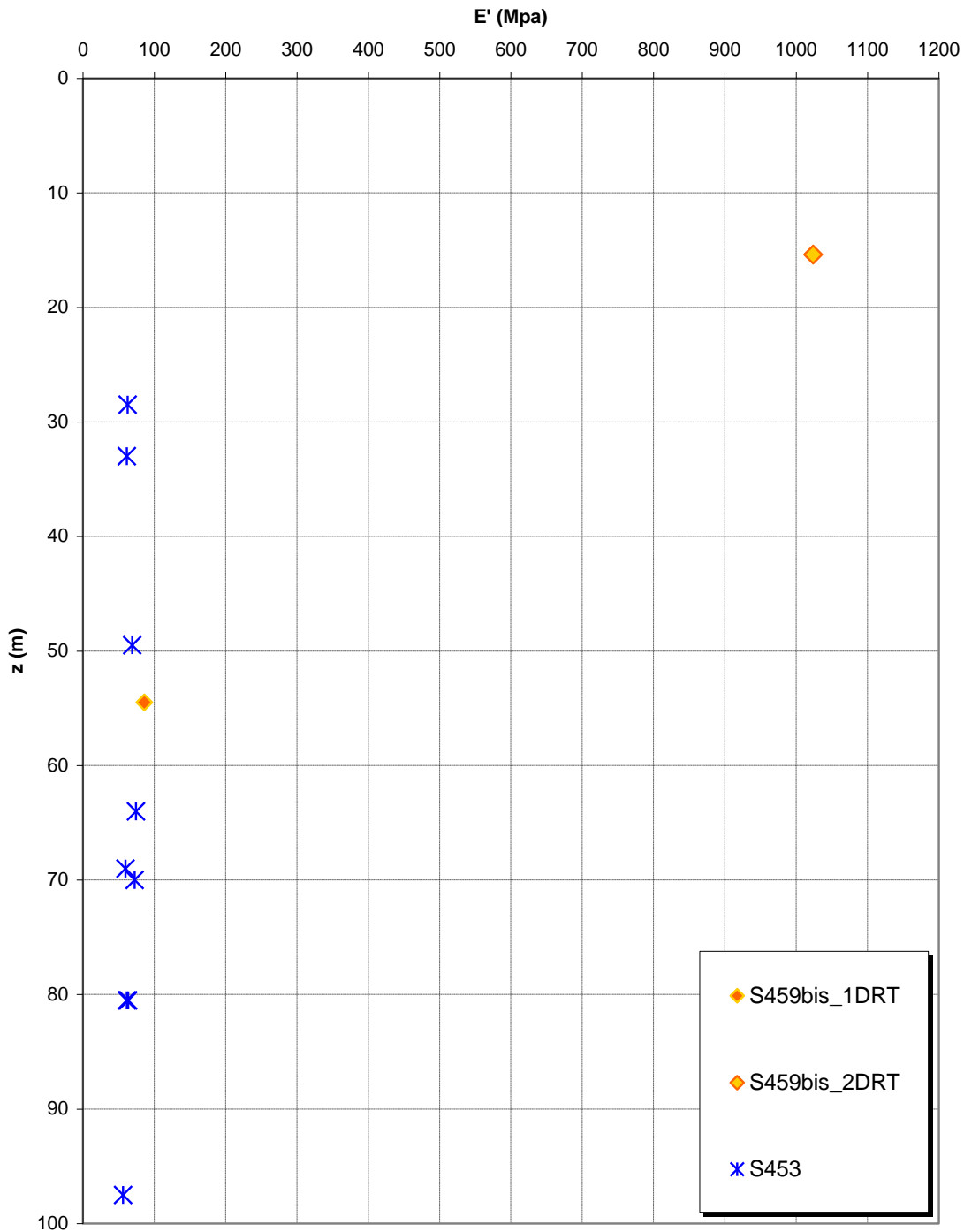
**G0 (Mpa)**



**Prove pressiometriche  
SAN PIER NICETO ARGILLOSO**



**Prove dilatometriche  
SAN PIER NICETO ARGILLOSO**





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### San Pier Niceto Conglomeratico

Per quanto riguarda le caratteristiche fisiche del materiale, l'andamento del fuso conferma che le caratteristiche granulometriche dei materiali in esame sono tipiche sia di materiali a grana grossa (ghiaie 23%) che di materiali intermedi (sabbie 48%). Il contenuto di fino è mediamente del 25%.

Sia per la porzione conglomeratica che per quella sabbiosa risulta infatti che:

Il valore di  $D_{50}$  è pari a 0.3mm

Il valore di  $D_{60}$  è pari a 0.6 mm

Il valore di  $D_{10}$  è pari a 0.04 mm

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

Per quanto concerne lo stato iniziale si ha:

**Dr:** la densità relativa media è del 80%. I valori risultano non numerosi e molto dispersi e si riferiscono ai primi 30m dove si è riscontrata preponderante la componente sabbiosa. Non è stato possibile tenere in conto l'effetto della cementazione;

**$\gamma_d$ :** si può stimare un valore medio di  $\gamma_d$  che risulta uguale a circa 21 KN/m<sup>3</sup>;

**$K_0$ :** si considera la relazione di Mesri.

Per le caratteristiche di resistenza si parte dalla stima del parametro  $RMR_{89}$  che è stato valutato sulla base di un rilievo effettuato in corrispondenza dell'imbocco est della galleria stradale Serrazzo.

Il parametro  $RMR_{89}$  è risultato pari a 51. Il parametro GSI è quindi pari a 46.

Gli involuipi di rottura dell'ammasso roccioso sono stati determinati tenendo conto:

del valore GSI di cui in precedenza;

dei valori della resistenza alla compressione semplice  $\sigma_c$  stimata (15MPa) e del parametro  $m_i$  della roccia intatta pari a 19.

I risultati che si ottengono per  $GSI = 46$  sono riportati nella tabella, sia per le condizioni di resistenza di picco ("undisturbed rock mass") che per le condizioni di resistenza residua ("disturbed rock mass") per tensioni normali corrispondenti a profondità massime di circa 20m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	Picco		Residuo	
$\sigma_n$ (Mpa)	$c'$ (Mpa)	$\phi'$ (°)	$c'$ (Mpa)	$\phi'$ (°)
0.21	0.14	55	0.09	45
0.42	0.21	50	0.15	38

Tenuto conto però che tali parametri sono stati determinati facendo riferimento ad un solo rilievo determinato su un fronte di roccia di altezza di circa 10-20m ed in base ad  $m_i$  stimato in letteratura, si ritiene prudente adottare valori più cautelativi sia per la coesione che per l'angolo d'attrito.

Inoltre si ritiene anche prudente assumere che tali parametri siano rappresentativi di tutto l'ammasso, non essendo a conoscenza delle caratteristiche presenti in profondità.

Si pone quindi:

$c'=0 \div 0.050$  MPa (valore minimo per la porzione sciolta sabbiosa)

$\phi'=38^\circ-40^\circ$

Per le caratteristiche di deformabilità dalle prove sismiche in foro (S464) e dalla sismica a rifrazione PR18 si ottengono valori di  $V_s$  elevati (da 500 a 2000 m/s) già a partire da 15m fino a 70m di profondità.

Il numero di dati a disposizione è molto esiguo;

Ai valori delle velocità di taglio  $V_s$  corrisponderebbero moduli di taglio iniziali  $G_0$  che mostrano tale correlazione:

$G_0=100 z$  (Mpa)



Per la componente sabbiosa caratterizzabile da prove SPT l'andamento di  $G_0$ , stimato fino a 30m di profondità con una correlazione pari a:

$$G_o = 38 \cdot (z)^{0.7}$$

Le correlazioni ottenute mostrano un differente andamento: le prove sismiche risultano essere in numero troppo esiguo per ritenersi rappresentative della deformabilità dell'ammasso.

Per i moduli di Young "operativi" a medie e piccole deformazioni si dà quindi il seguente andamento cautelativo:

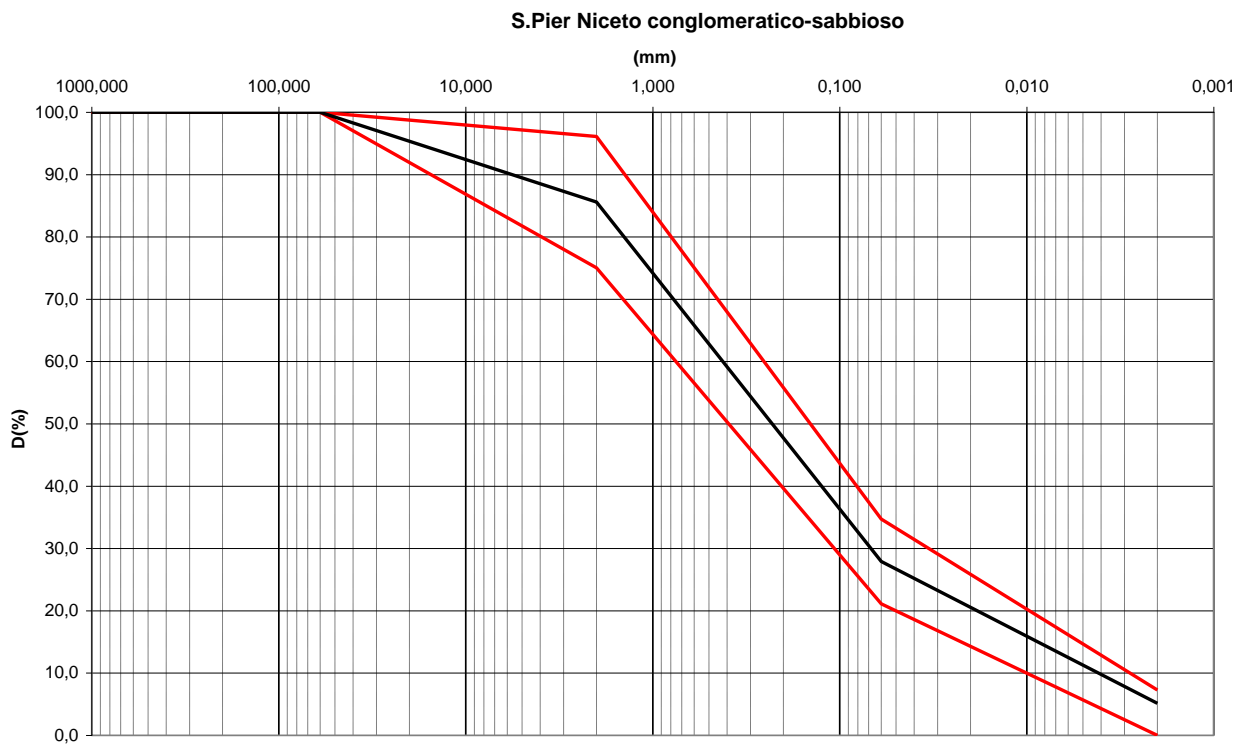
$$E_o = 90 \cdot (z)^{0.7}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$E = (20 \div 30) \cdot (z)^{0.7}$$

pari rispettivamente a circa 1/5 ÷ 1/3 di quelli iniziali.

Dalle prove dilatometriche (S464bis, S443, S456) effettuate nella nuova campagna di indagine 2010 i valori di E' (ciclo scarico – ricarica) risultano pari a 200 e 745 MPa a elevate profondità (55m e 60m).

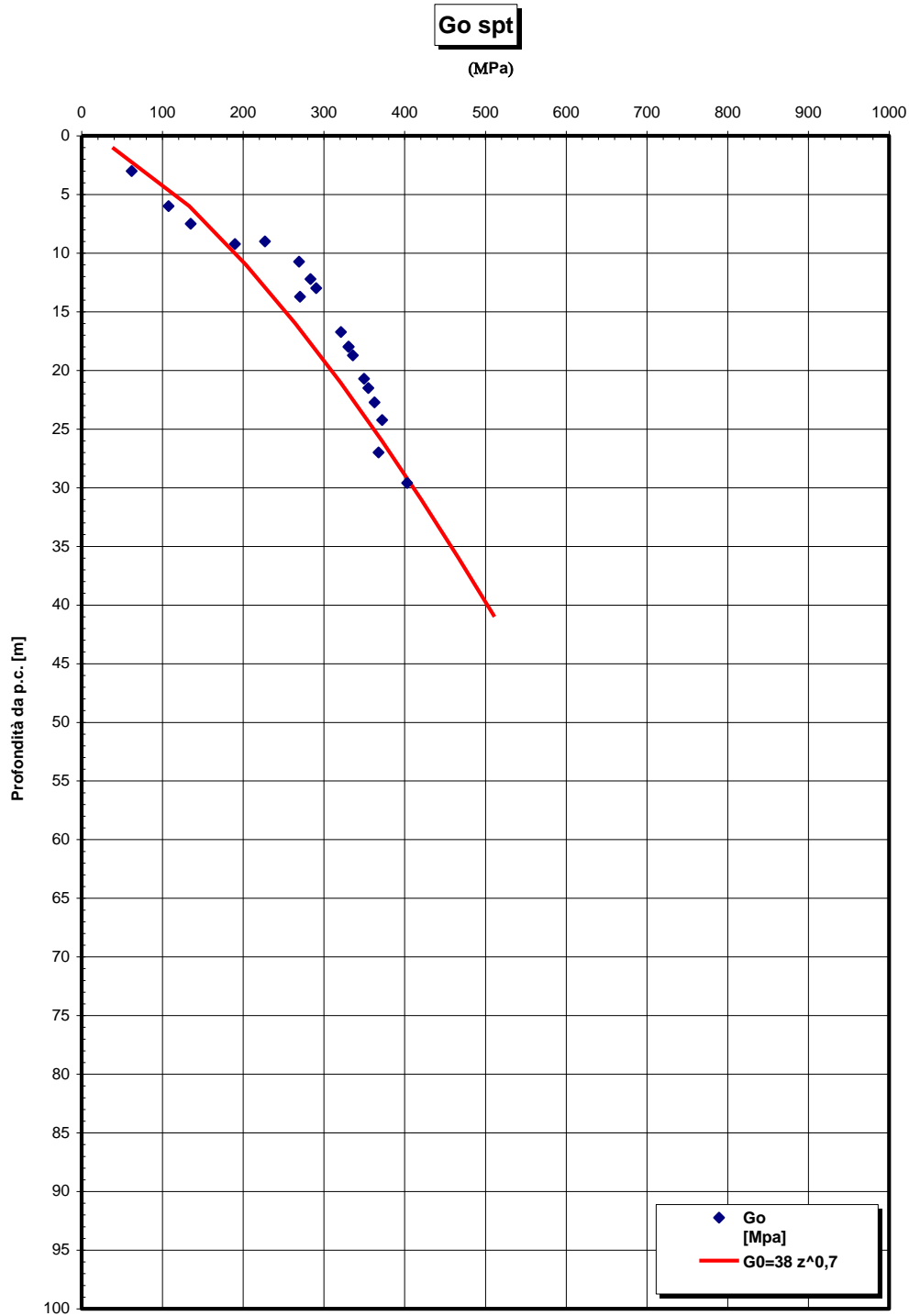


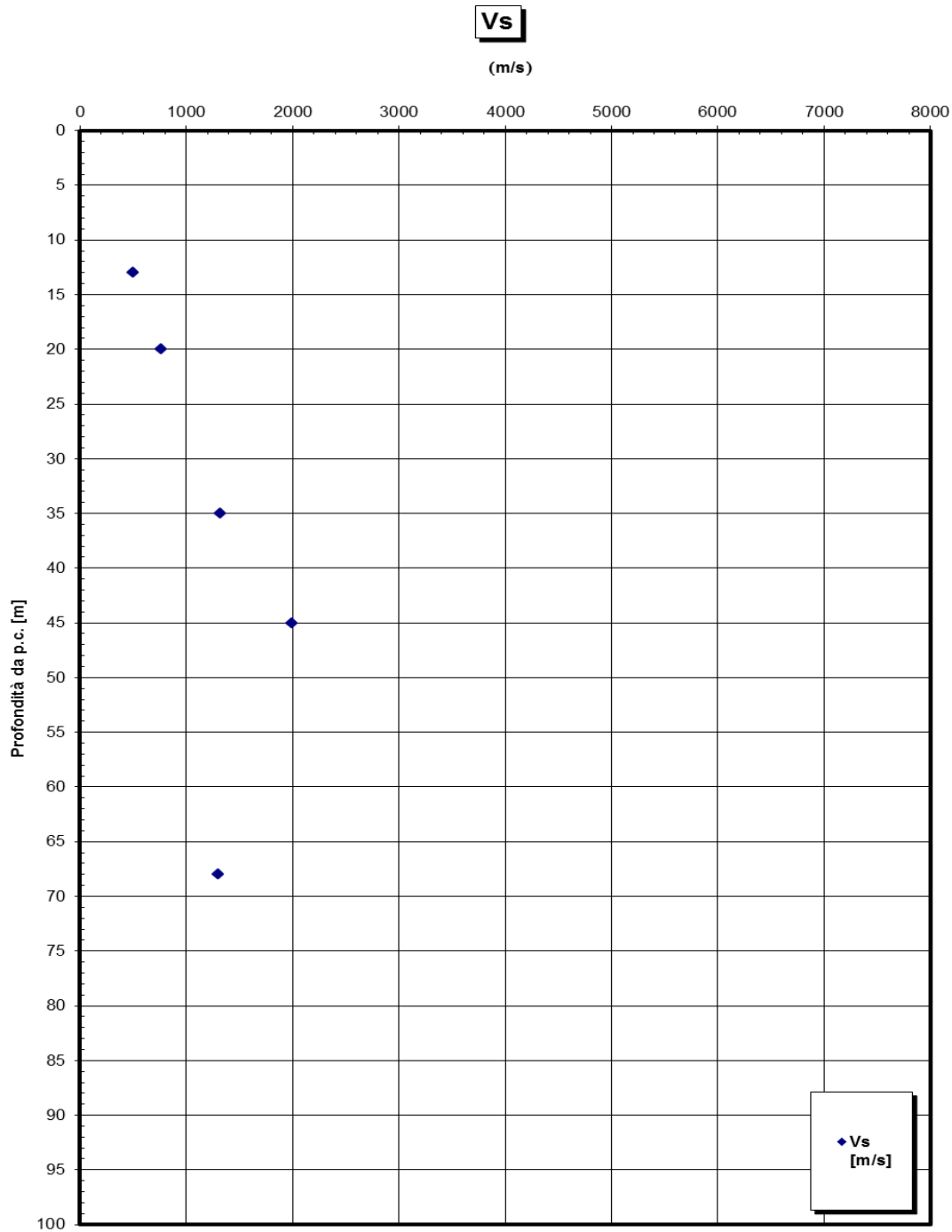
RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

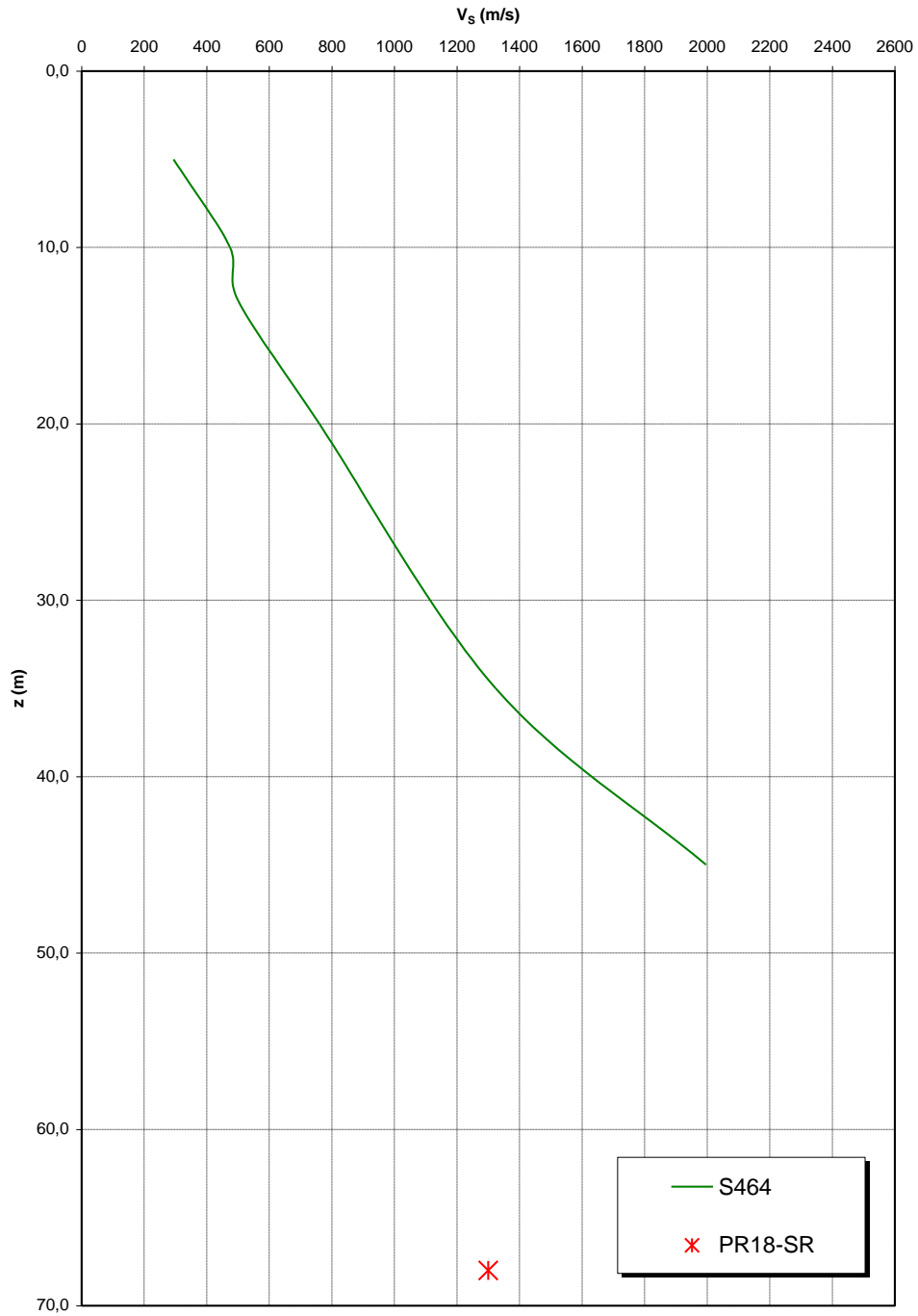
Rev  
F0

Data  
20/06/2011





**Prove sismiche  
SAN PIER NICETO SABBIOSO CONGLOMERATICO**

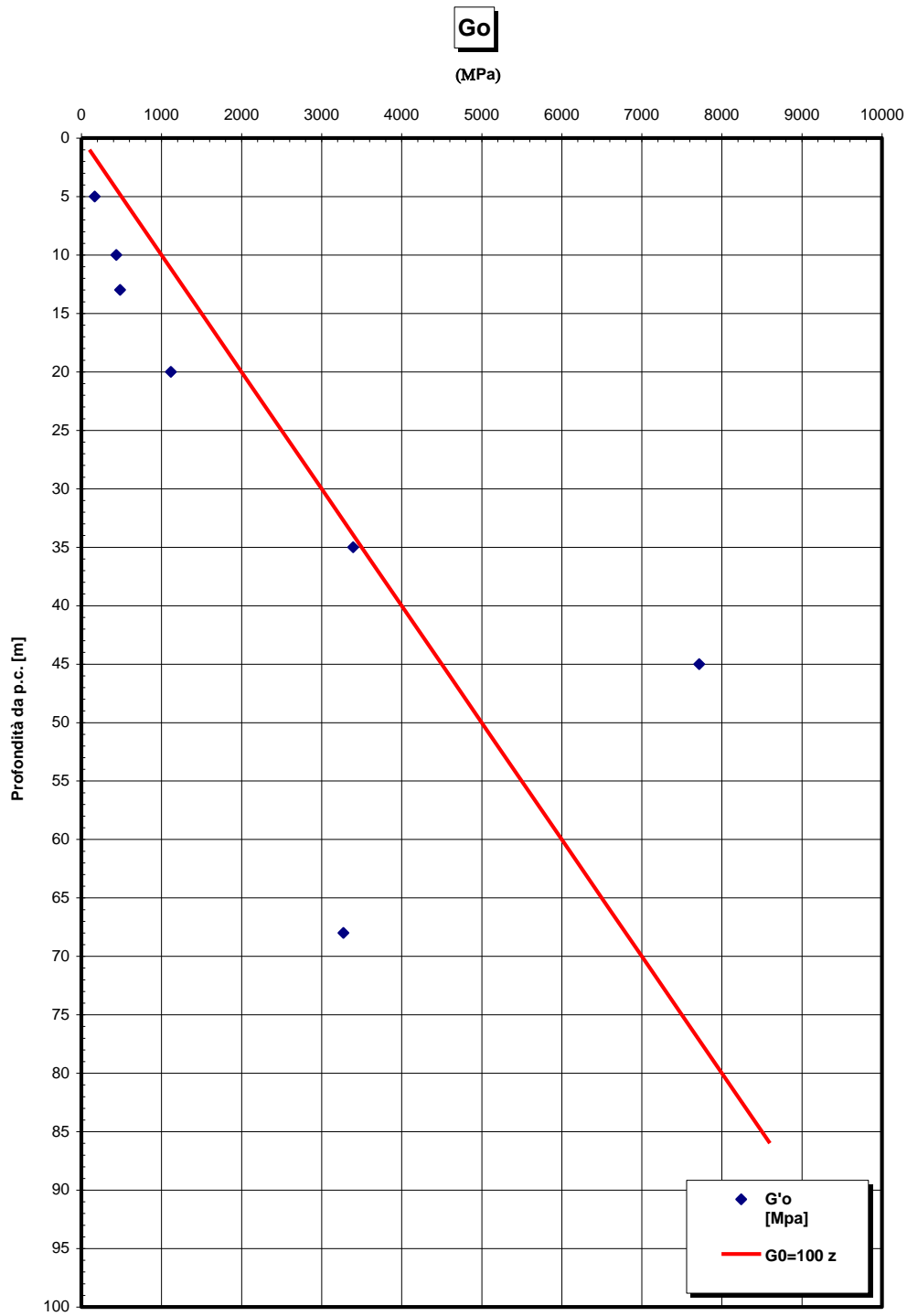


RELAZIONE DI CALCOLO

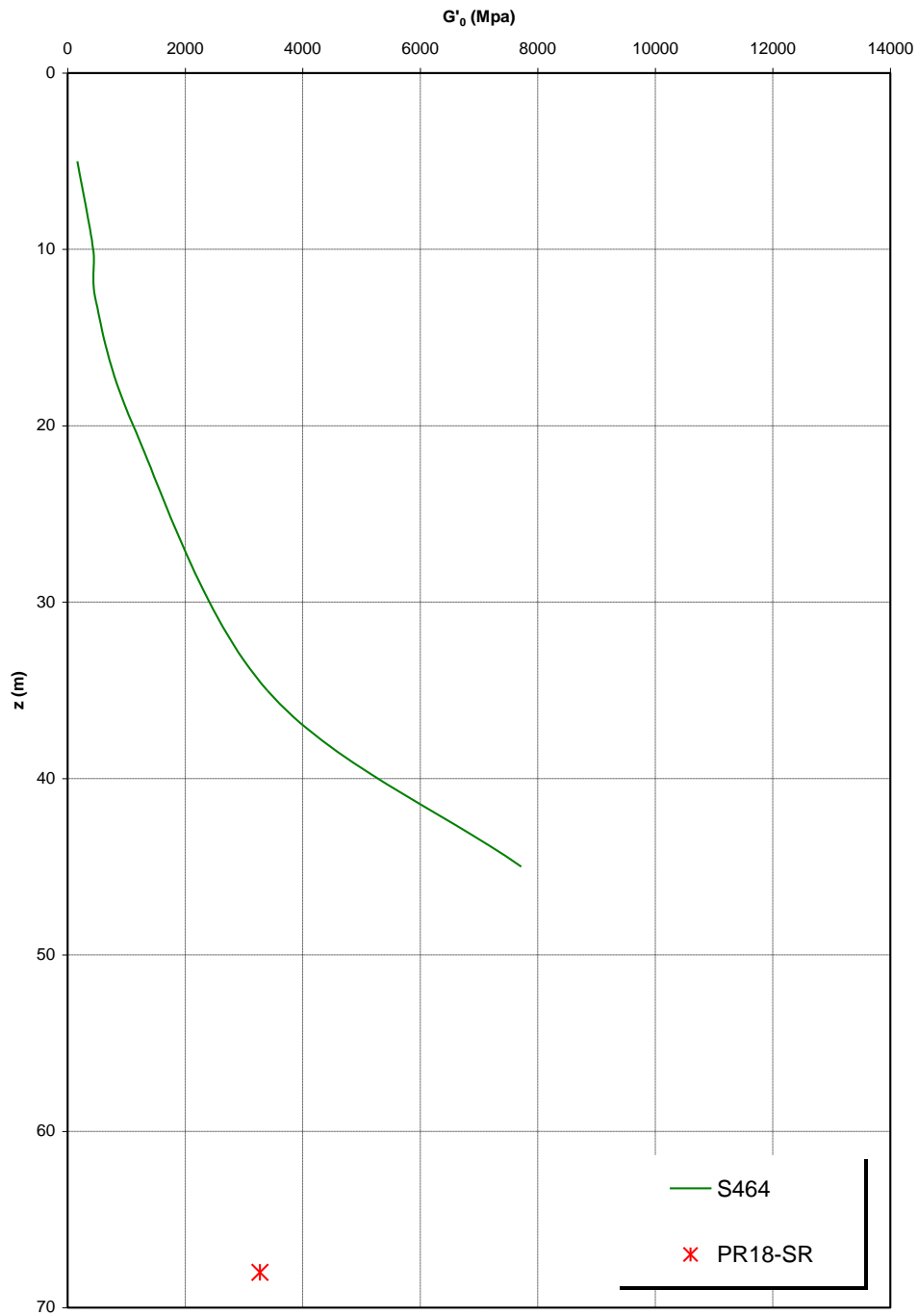
Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011



**Prove sismiche  
SAN PIER NICETO SABBIOSO CONGLOMERATICO**



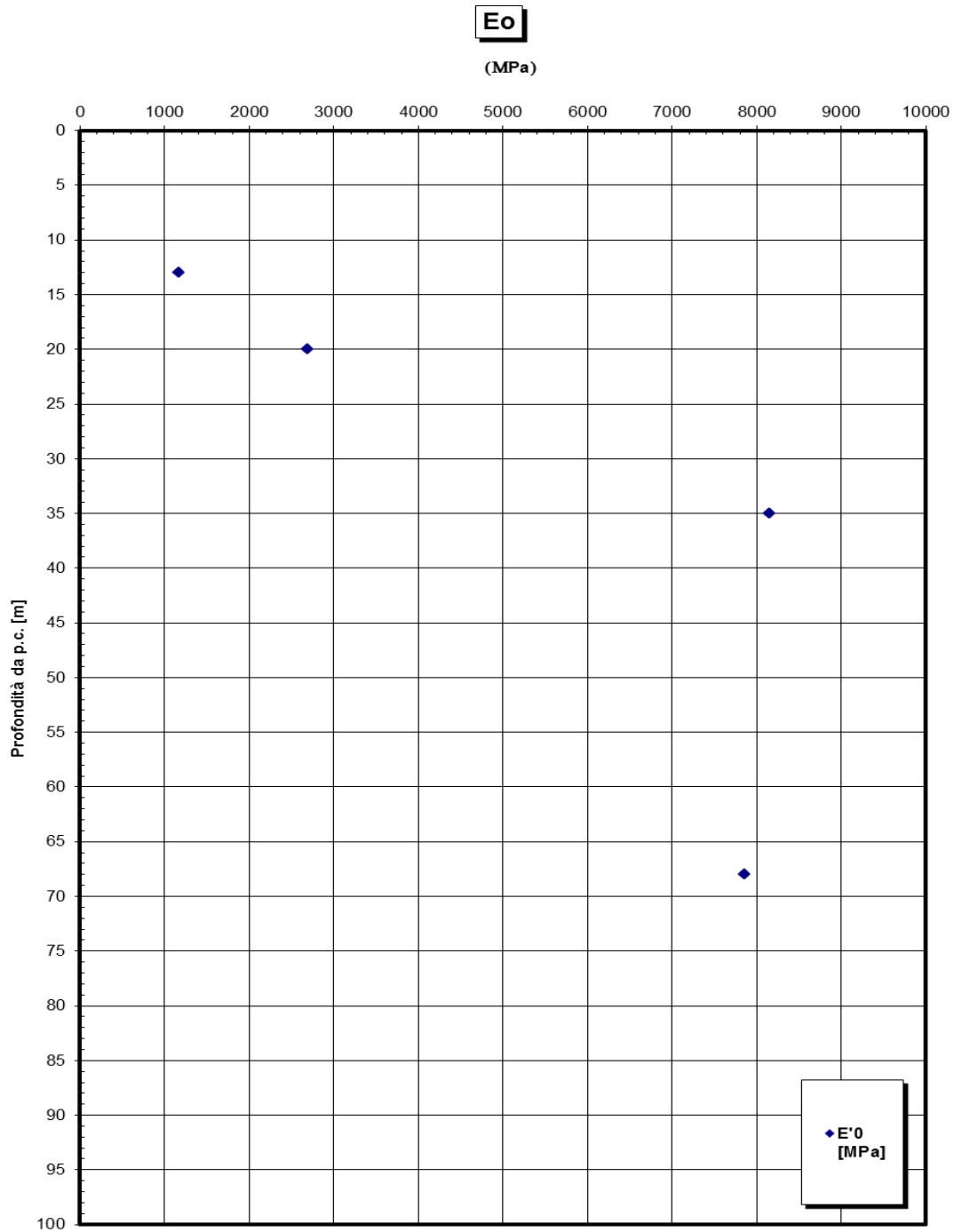


RELAZIONE DI CALCOLO

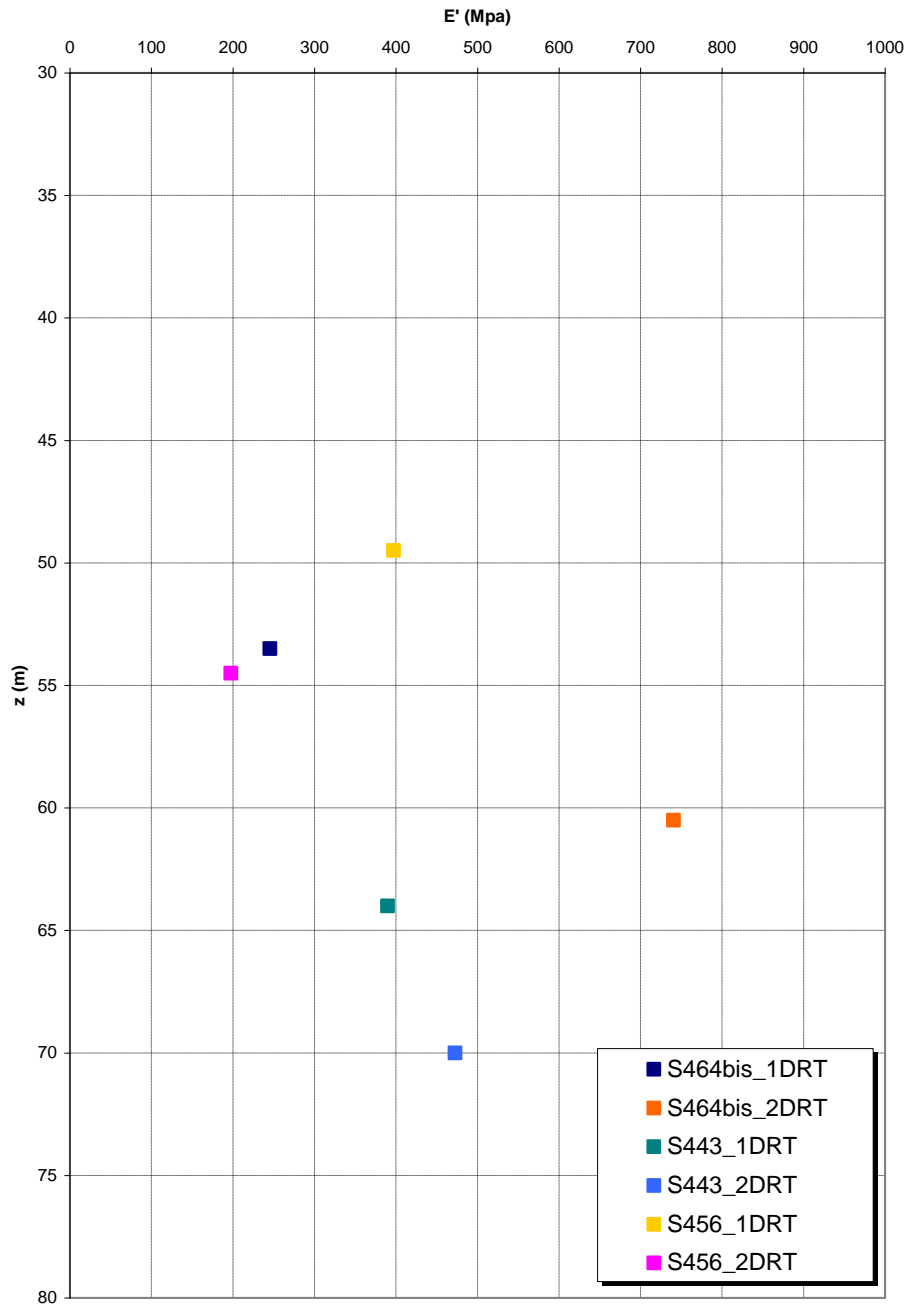
Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011



**Prove dilatometriche  
SAN PIER NICETO SABBIOSO CONGLOMERATICO**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### Parametri principali assunti

Dall'esame del profilo geotecnico ed in base alla stratigrafia riscontrata dal sondaggio **S437**, posto in corrispondenza delle opere da realizzarsi, le fondazioni dell'opera in esame appaiono intercettare le formazioni di seguito riportate. Si sono riportati i parametri geotecnici di maggiore interesse per i calcoli e le verifiche successivamente eseguite.

<b>Litologia</b>	<b>prof. (m)</b>	<b><math>\gamma_d</math> (kN/m<sup>3</sup>) Peso del secco</b>	<b><math>\gamma</math> (kN/m<sup>3</sup>) Peso totale</b>	<b>c' (Kpa)</b>	<b><math>\phi'</math> (°)</b>	<b>E' * (MPa)</b>	<b>Cu (KPa)</b>
Depositi alluvionali Sabbie limose	0 –19	17-19	19-20	0	37	$(10 \div 25)z^{0.65}$	-
San Pier Niceto argilloso	>19	-	19-21	20-50	30-22	70-120	200-400

**Tabella 1 – Parametri geotecnici utilizzati**

\* Modulo di Young “operativo” - si considerano valori nel range per fronti di scavo sostenuti, opere di sostegno tirantate o puntonate; valori al minimo del range per fondazioni dirette, fondazioni su pali e rilevati.

La falda risulta presente nei depositi alluvionali a quota assoluta 150 m s.l.m..

### 5.3 CARATTERIZZAZIONE DELLA SISMICITA' DEL LUOGO

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni ag e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno  $T_R$  considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano attribuendo ad:

$a_g$  il valore previsto dalla pericolosità sismica;

$F_0$  e  $T_C^*$  i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento  $V_R$  della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{VR}$  associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

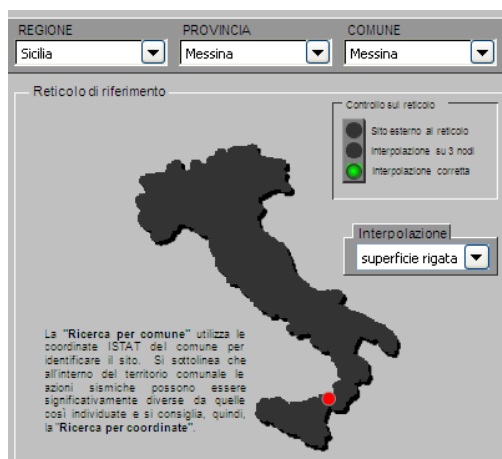
A tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , i due parametri  $T_R$  e  $P_{VR}$  sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{200}{\ln(1 - 0.1)} = 1.898 \text{ anni}$$

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

Nel seguito si riporta una tabella riassuntiva dei parametri che caratterizzano il Comune di Messina:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0.061	2.364	0.277
50	0.081	2.318	0.294
72	0.099	2.305	0.312
101	0.118	2.319	0.319
140	0.139	2.343	0.326
201	0.166	2.361	0.334
475	0.247	2.411	0.359
975	0.336	2.446	0.384
2475	0.482	2.491	0.432

## 5.4 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

### 5.4.1 VERIFICHE DI RESISTENZA

Le verifiche delle sezioni più sollecitate sono state condotte seguendo le prescrizioni del D.M.14/01/08 e seguendo le indicazioni della norma UNI EN 1992-2005.

Più specificatamente la verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto della verifica agli stati limite ultimi, e delle verifiche nei riguardi della fessurazione e delle tensioni di esercizio.

#### 5.4.1.1 VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Si è verificato che il valore di progetto degli effetti delle azioni, ovvero delle sollecitazioni flettenti  $M_d$  sia minore dei corrispondenti momenti resistenti  $M_r$  delle sezioni di progetto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008.

Per quanto riguarda le verifiche a taglio ultimo, si è fatto riferimento al paragrafo 4.1.2.1.3 "Resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti" del D.M. 14 gennaio 2008.

## 5.4.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

### 5.4.2.1 DEFINIZIONE DEGLI STATI LIMITE DI FESSURAZIONE

In ordine di severità crescente si distinguono i seguenti stati limite:

- a) stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0 ;
- b) stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_t = \frac{f_{ctm}}{1,2}$$

- c) stato limite di apertura delle fessure nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

### 5.4.2.2 CONDIZIONI AMBIENTALI

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella tabella seguente:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nel caso in esame si considera la soletta sottoposta a condizioni molto aggressive.

#### 5.4.2.3 SENSIBILITÀ DELLE ARMATURE ALLA CORROSIONE

Le armature si distinguono in due gruppi:

- armature sensibili;
- armature poco sensibili.

Appartengono al primo gruppo gli acciai da precompresso. Appartengono al secondo gruppo gli acciai ordinari. Per gli acciai zincati e per quelli inossidabili si può tener conto della loro minor sensibilità alla corrosione.

#### 5.4.2.4 SCELTA DEGLI STATI LIMITE DI FESSURAZIONE

Nella tabella sottostante sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle esigenze sopra riportate.

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

#### 5.4.2.5 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

##### Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure

Le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

##### Stato limite di apertura delle fessure

Il valore caratteristico di calcolo di apertura delle fessure ( $w_d$ ) non deve superare i valori nominali

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$w_1, w_2, w_3$  secondo quanto riportato nella Tabella sopra riportata.

Il valore caratteristico di calcolo è dato da:

$$w_d = 1,7 \cdot w_m$$

dove  $w_m$  rappresenta l'ampiezza media delle fessure.

L'ampiezza media delle fessure  $w_m$  è calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura  $\varepsilon_{sm}$  per la distanza media tra le fessure  $\Delta_{sm}$  :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \cdot \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di  $\varepsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  vanno utilizzati criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.  $\varepsilon_{sm}$  può essere calcolato tenendo conto dell'effetto del "tension stiffening" nel rispetto della limitazione:

$$\varepsilon_{sm} \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

con  $\sigma_s$  tensione nell'acciaio dell'armatura tesa (per sezione fessurata) nelle condizioni di carico considerate ed  $E_s$  è il modulo elastico dell'acciaio.

#### 5.4.2.6 VERIFICHE DELLE TENSIONI IN ESERCIZIO

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

##### **Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio**

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,6 \cdot f_{ck} \text{ per la combinazione caratteristica (rara);}$$

$$\sigma_c < 0,45 \cdot f_{ck} \text{ per la combinazione caratteristica quasi permanente.}$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra scritti vanno ridotti del 20%.

##### **Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio**

Per l'acciaio la tensione massima,  $\sigma_s$ , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$$

### 5.4.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini della determinazione dei valori caratteristici delle azioni dovute al traffico, si dovranno considerare, generalmente, le combinazioni riportate in Tab. 5.1.IV. A causa della natura dell'opera, i gruppi di azioni da prendere in esame risultano esclusivamente i gruppi 1, 2a e 2b.

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

<i>Carichi sulla carreggiata</i>						<i>Carichi su marciapiedi e piste ciclabili</i>
<b>Carichi verticali</b>				<b>Carichi orizzontali</b>		<b>Carichi verticali</b>
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q <sub>3</sub>	Forza centrifuga q <sub>4</sub>	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m <sup>2</sup>
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 <sup>(*)</sup>						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
4 <sup>(**)</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
5 <sup>(***)</sup>	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

<sup>(\*)</sup> Ponti di 3<sup>a</sup> categoria

<sup>(\*\*)</sup> Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)

<sup>(\*\*\*)</sup> Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, il significato dei simboli

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

è il seguente:

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

$\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.


Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a  $\gamma_p=1$ .

I valori dei coefficienti  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  per le diverse categorie di azioni sono riportati nella Tab. 5.1.VI.

**Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

Sono state analizzate le combinazioni di carico agli stati limite ultimi distinguendo lo stato limite di resistenza della struttura (STR), facente riferimento ai coefficienti parziali A1 e lo stato limite di resistenza del terreno (GEO), facente riferimento ai coefficienti parziali A2.

Agli stati limite di esercizio si sono considerate le verifiche per le combinazioni rara e frequente.

**SLU:**  $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$

**SLE RARA:**  $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$

**SLE FREQUENTE:**  $G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Psi_{12} \cdot Q_{k2} + \Psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$

**SISMICA:**  $E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$

Combinazione utilizzata nell'analisi dell'impalcato:

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE PER LE VERIFICHE ALLO SLU STR			
	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma \cdot \Psi$
Peso proprio acciaio	1,35	1,00	1,35
Peso proprio soletta	1,35	1,00	1,35
Permanenti	1,50	1,00	1,50
Effetti primari del ritiro	1,20	1,00	1,20
Effetti secondari del ritiro	1,20	1,00	1,20
Accidentali mezzi	1,35	1,00	1,35
Vento	1,5	0,60	0,90
Deformazioni termiche	1,20	0,60	0,72

Azione base accidentali

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 5.4.4 AZIONI SISMICHE

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ .

Nel presente progetto è stata verificata la combinazione di carico sismica con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; mentre conserva invece una parte della esistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

##### 5.4.4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un’opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel caso in oggetto, l’opera ricade all’interno del tipo di costruzione: “Grandi opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica” (paragrafo 2.4 delle ‘Nuove Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008”).

La vita nominale si assume pertanto pari a  $V_N = 100$  anni.

##### 5.4.4.2 CLASSE D’USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un’eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d’uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importante, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità..... Ponti e reti ferroviarie di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico.”

Il coefficiente d'uso si assume pertanto pari a  $c_U = 2,0$  anni.

#### 5.4.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ . Tale coefficiente è funzione della classe d'uso.

$$V_R = V_N \times C_U = 100 \text{ anni} \times 2 = 200 \text{ anni}$$

Le probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, sono pari al 10% nel caso dello stato limite SLV.

## 6 FASI COSTRUTTIVE

Le fasi costruttive per l'esecuzione dell'opera in oggetto sono le seguenti:

- Scavo di sbancamento;
- Realizzazione opere provvisori;
- Scavo di fondazione;
- Realizzazione pali di grande diametro;
- Costruzione di pile e spalle;
- Messa in opera del sistema di appoggi;
- Varo dell'impalcato metallico;
- Posa in opera predalle e armatura;
- Getto della soletta di impalcato;
- Getto dei cordoli in c.a.;
- Realizzazione opere di finitura (pavimentazione, barriere di sicurezza, reti di protezione ecc.).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 7 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Nell'eseguire le verifiche relative all'opera di cui alla presente relazione si fa riferimento ai seguenti elaborati:

CG0700 P RG D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P SH D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P RB D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P P7 D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P FZ D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P P8 D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P Z9 D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P PA D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P BA D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P BA D S SC A4 CV R1 00 00 02 B  
CG0700 P BA D S SC A4 CV R1 00 00 03 B  
CG0700 P BZ D S SC A4 CV R1 00 00 01 B  
CG0700 P BZ D S SC A4 CV R1 00 00 02 B  
CG0700 P SZ D S SC A4 CV R1 00 00 01 B

## 8 ANALISI IMPALCATO

### 8.1 ANALISI DEI CARICHI

Le azioni di progetto considerate in accordo con quanto prescritto dal D.M. 14/01/2008 sono:

$g_1$  = peso proprio della struttura;

$g_2$  = carichi permanenti portati;

$g_3$  = altre azioni permanenti;

$\varepsilon_1$  = distorsioni e presollecitazioni di progetto;

$\varepsilon_2$  = ritiro e viscosità;

$\varepsilon_3$  = variazioni termiche;

$\varepsilon_4$  = cedimenti vincolari;

$q_1$  = carichi mobili;

$q_2$  = incremento dinamico addizionale in presenza di discontinuità strutturali;

$q_3$  = azioni longitudinali di frenamento;

$q_4$  = azione centrifuga;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$q_5$  = azione del vento;

$q_6$  = azioni sismiche;

$q_7$  = resistenze di attrito agli appoggi;

$q_8$  = azioni sui parapetti: urto di un veicolo in svio

$q_9$  = altre.

La viscosità deve essere considerata associata a quelle azioni per le quali dà effetto.

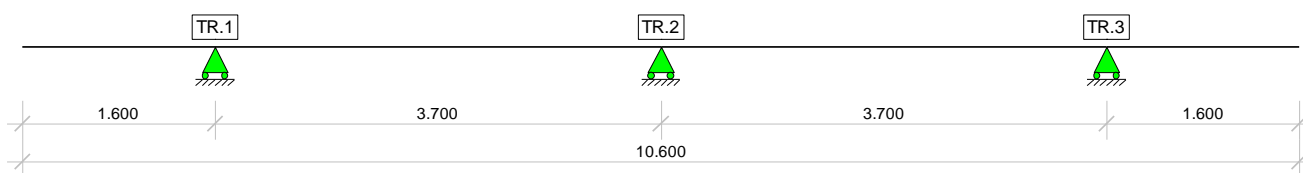
### 8.1.1 CARICHI DI 1<sup>a</sup> FASE: $g_1$

Il peso del ponte in carpenteria metallica calcolato in automatico dal programma di calcolo ad elementi finiti, è stato incrementato del 40% per considerare il piastrame, i controventi inferiori e superiori.

Il peso della soletta considerato è pari a:  $25 \text{ kN/m}^3 \times 0.30 = 7.5 \text{ kN/m}^2$

Complessivamente il carico totale dovuto al peso proprio della carpenteria metallica e al peso della soletta è pari a:  $g_1 \cong 110 \text{ kN/m}$

#### 8.1.1.1 CARICHI DI 1<sup>a</sup> FASE SULLE TRAVI DEL MODELLO



Si applicano i seguenti carichi sulle travi:

$$R_{TR.1} = R_{TR.3} = 7.5 \times (1.6 + 3.7/2) \cong 25.875 \text{ kN/m}$$

$$R_{TR.2} = 7.5 \times 3.7 = 27.75 \text{ kN/m}$$

### 8.1.2 CARICHI DI 2<sup>a</sup> FASE: $g_2$

Per la carreggiata si elencano i carichi permanenti portati considerati.

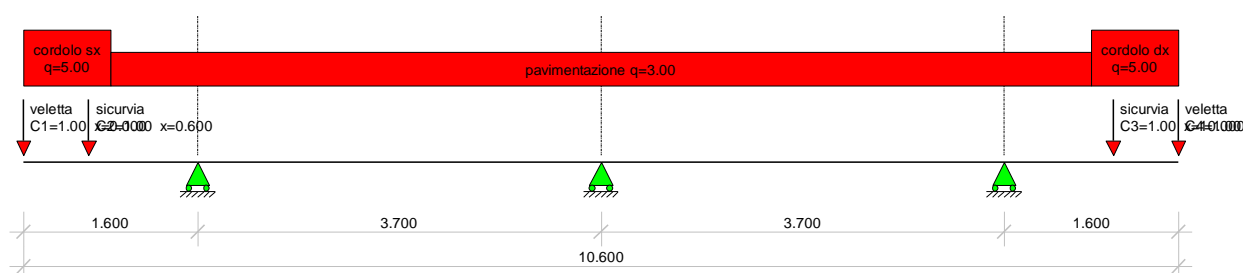
Pavimentazione =  $0.15 \times 20 = 3.00 \text{ kN/m}^2$  27.00 kN/m

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Cordolo sx $\cong 0.20 \times 25 = 5.00 \text{ KN/m}^2$	4.00	kN/m
Cordolo dx $\cong 0.20 \times 25 = 5.00 \text{ KN/m}^2$	4.00	kN/m
Sicurvia sx	1.00	kN/m
Sicurvia dx	1.00	kN/m
Veletta sx	1.00	kN/m
Veletta dx	1.00	kN/m
<b>TOTALE</b>	$g_2 \cong$ <b>39.00</b>	kN/m

### 8.1.2.1 CARICHI DI 2ª FASE SULLE TRAVI DEL MODELLO

Per il calcolo della ripartizione trasversale dei carichi sulle travi principali si considera un modello di trave continua su 3 appoggi:



$$R_{TR.1} = R_{TR.3} \cong 15.95 \text{ kN/m}$$

$$R_{TR.2} \cong 7.10 \text{ kN/m}$$

### 8.1.3 RITIRO E VISCOSITÀ: $\epsilon_2$

Il ritiro del calcestruzzo a tempo infinito è calcolato conformemente all'eurocodice EN1992-1-1 §3.1.4. e Annex B e all'eurocodice EN1994-1-1 §5.5.2.2.



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

$A_c$ [mm <sup>2</sup> ]	<b>2544000</b>	area della sezione in calcestruzzo
$u$ [mm]	<b>10600</b>	perimetro della sezione in calcestruzzo esposta all'aria
$h_0$ [mm]	480	dimensione fittizia pari a $2A_c/u$
$k_{RH}$	0.705	valori da tabella 3.3 - EN 1992-1-1
RH	<b>75%</b>	umidità relativa dell'ambiente
$\epsilon_{cd,0}$	0.0003066	deformazione per ritiro da essiccamento a tempo 0 - vedi (B.11) EN 1992-1-1
$\alpha_{ds1}$	<b>4</b>	coefficiente che dipende dal tipo di cemento
$\alpha_{ds2}$	<b>0.12</b>	coefficiente che dipende dal tipo di cemento
$\beta_{RH}$	0.896	vedi (B.12) EN 1992-1-1
$\epsilon_{cs,\infty}$	0.0002742	deformazione totale per ritiro a tempo infinito - vedi (3.8) EN1992-1-1
$\epsilon_{cd,\infty}$	0.0002162	deformazione per ritiro da essiccamento a tempo infinito
$\epsilon_{ca,\infty}$	0.0000580	deformazione totale per ritiro autogeno a tempo infinito

**tabella 3.3 EN1992**  
**tabella 11.2.Vb D.M.2008**

$h_0$ [mm]	$k_{RH}$
100	1
200	0.85
300	0.75
500	0.7

**Coefficiente di viscosità per gli effetti dovuti al ritiro**

$\varphi(t,t_0)=\varphi_0 \beta(t_0)$	<b>2.936</b>	coefficiente di viscosità - vedi (B.1) EN 1992-1-1
$\varphi_0=\varphi_{RH} \beta(f_{cm}) \beta(t)$	2.959	coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.2) EN 1992-1-1
$t_0$	<b>1</b>	giorno
$t=t_{\infty}$	<b>36500</b>	giorni
$\varphi_{RH}$	1.244	fattore che tiene conto dell'umidità relativa - vedi (B.3a e B.3b) EN1992-1-1
$\alpha_1$	0.892	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\alpha_2$	0.968	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\alpha_3$	0.922	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\beta(f_{cm})$	2.617	fattore che tiene conto dell'effetto della resistenza del calcestruzzo sul coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.4) EN1992-1-1
$\beta(t_0)$	0.909	fattore che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo al momento del carico sul coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.7) EN1992-1-1
$\beta_{RH}$	950.4	coefficiente funzione dell'umidità relativa RH e della dimensione fittizia $h_0$ - vedi (B.8a) e (B.8b) EN1992-1-1
$\beta_c(t,t_0)$	0.992	coefficiente che descrive l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo il carico - vedi (B.7) EN1992-1-1

**Coefficiente di viscosità per gli effetti del carico permanente**

$\varphi(t,t_0)=\varphi_0 \beta(t_0)$	<b>1.578</b>	coefficiente di viscosità - vedi (B.1) EN 1992-1-1
$\varphi_0=\varphi_{RH} \beta(f_{cm}) \beta(t)$	1.590	coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.2) EN 1992-1-1
$t_0$	<b>28</b>	giorno
$t=t_{\infty}$	<b>36500</b>	giorni
$\varphi_{RH}$	1.244	fattore che tiene conto dell'umidità relativa - vedi (B.3a e B.3b) EN1992-1-1
$\alpha_1$	0.892	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\alpha_2$	0.968	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\alpha_3$	0.922	coefficiente che considerano l'influenza della resistenza del calcestruzzo - vedi (B8.c) EN1992-1-1
$\beta(f_{cm})$	2.617	fattore che tiene conto dell'effetto della resistenza del calcestruzzo sul coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.4) EN1992-1-1
$\beta(t_0)$	0.488	fattore che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo al momento del carico sul coefficiente nominale di viscosità - vedi (B.7) EN1992-1-1
$\beta_{RH}$	950.4	coefficiente funzione dell'umidità relativa RH e della dimensione fittizia $h_0$ - vedi (B.8a) e (B.8b) EN1992-1-1
$\beta_c(t,t_0)$	0.992	coefficiente che descrive l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo il carico - vedi (B.7) EN1992-1-1

**Coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del ritiro**

$n_L=n_0(1+\psi_L\varphi_R)$	<b>16.32</b>	coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del ritiro
$n_0=E/E_{cm}$	<b>6.24</b>	coefficiente di omogeneizzazione
$\psi_L$	0.55	vedi EN1994-1-1 §5.4.2.2.

**Coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del carico permanente**

$n_L=n_0(1+\psi_L\varphi_R)$	<b>17.07</b>	coefficiente di omogeneizzazione per gli effetti del carico permanente
$n_0=E/E_{cm}$	<b>6.24</b>	coefficiente di omogeneizzazione
$\psi_L$	1.1	vedi EN1994-1-1 §5.4.2.2.

**Effetti del ritiro sulla sezione**

$N_R$ [kN]	<b>8973</b>	= $\epsilon_{cs,\infty} A_c E / n_L$
$\sigma_R$ [MPa]	<b>3.53</b>	= $\epsilon_{cs,\infty} E / n_L$
$e$ [m]	<b>0.70</b>	eccentricità della forza assiale
$M_R$ [kNm]	<b>6281</b>	= $e N_R$

Sulla singola trave:

$N_R \cong 3000 \text{ kN}$

$M_R \cong 2100 \text{ kNm}$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

#### 8.1.4 VARIAZIONI TERMICHE: ε3

Gli effetti prodotti dalle variazioni termiche differenziali fra la soletta in calcestruzzo e le travi metalliche sono stati valutati con azioni statiche equivalenti concentrate alle estremità dell'impalcato agenti in tempi brevi ( $n_0 = 6.24$ ).

Si considera la variazione termica differenziale  $\pm 10^\circ\text{C}$ :

$$N_{\Delta t} = \alpha \Delta t (E_A / n_0) A_C \cong \pm 10702 \text{ kN}$$

$$M_{\Delta t} = N_{\Delta t} \times d = \pm 4280 \text{ KNm}$$

dove:

$$\alpha = 1.0 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$$

$$A_C = 300 \times 10600 = 3180000 \text{ mm}^2$$

$d \cong 0.40 \text{ m}$  distanza del baricentro del getto della soletta dal baricentro della struttura mista acciaio-calcestruzzo in 3<sup>a</sup> fase.

Sulla singola trave:

$$N_{\Delta t} \cong \pm 3600 \text{ kN}$$

$$M_{\Delta t} = N_{\Delta t} \times d \cong \pm 1440 \text{ KNm}$$

#### 8.1.5 CEDIMENTI VINCOLARI: ε4

Si prevedono cedimenti vincolari differenziali valutati secondo le formule:

per la spalla i-esima  $d_i = (L_i/2)/5000$

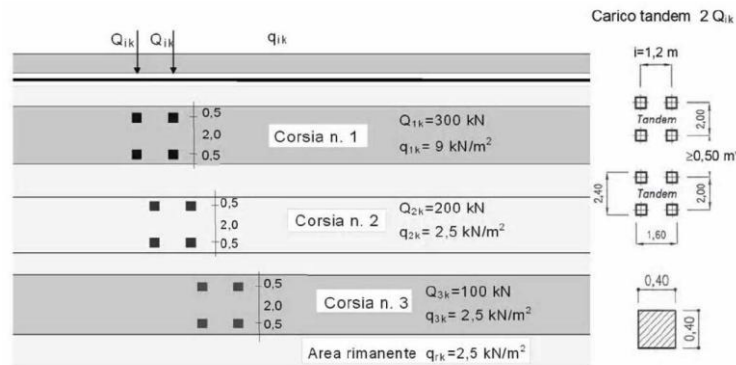
per la pila i-esima  $d_i = (L_{i-1} + L_i)/2/5000$

	d [mm]
SPA	3.2
P1	6.2
SPB	3.0

#### 8.1.6 CARICHI DI 3<sup>a</sup> FASE: q1

Per le verifiche agli stati limite ultimi si considera lo schema di carico 1 (come definito al punto 5.1.3.3.5 del D.M. 14/01/2008).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 3 – Schema di carico 1 (dimensioni in [m])**

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

**Figura 4 – Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie**

Compatibilmente con la larghezza di ingombro media della carreggiata (pari a circa 10.65 m) si considerano:

Corsia n.1: una colonna di carico con larghezza di ingombro pari a 3.0 m costituita da carichi concentrati su due assi in tandem ( $Q_{1k} = 300$  kN) e da carichi uniformemente distribuiti ( $q_{1k} = 9$  kN/m<sup>2</sup>);

Corsia n.2: una seconda colonna di carico analoga alla prima ma con intensità dei carichi ridotta ( $Q_{2k} = 200$  kN,  $q_{2k} = 2.5$  kN/m<sup>2</sup>);

Corsia n.3: una terza colonna di carico analoga alla prima ma con intensità dei carichi ridotta ( $Q_{3k} = 100$  kN,  $q_{3k} = 2.5$  kN/m<sup>2</sup>);

Per le verifiche allo stato limite di fatica (vita illimitata) si considera il più gravoso tra il modello di carico a fatica 1 e il modello di carico a fatica 2 (come definiti al punto 5.1.4.3 del D.M. 14/01/2008).

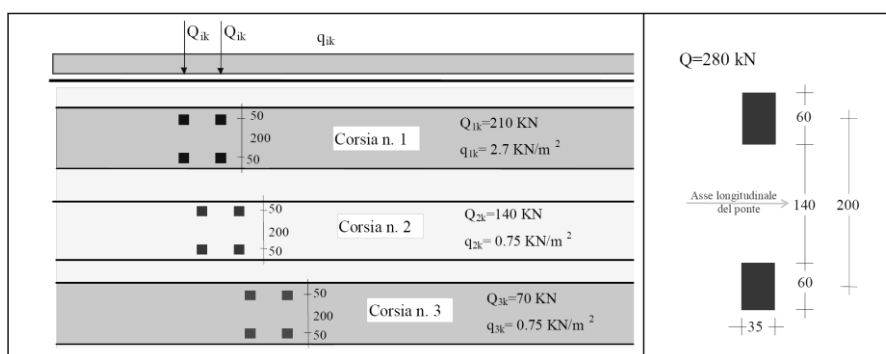
Per il modello di carico a fatica n.1, compatibilmente con la larghezza di ingombro media della carreggiata (pari a 9 m) si considerano:

Corsia n.1: una colonna di carico con larghezza di ingombro pari a 3.0 m costituita da carichi concentrati su due assi in tandem ( $Q_{1k} = 210$  kN) e da carichi uniformemente distribuiti ( $q_{1k} = 2.7$  kN/m<sup>2</sup>);

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

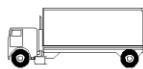


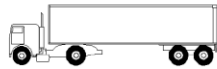
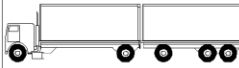
Corsia n.2: una seconda colonna di carico analoga alla prima ma con intensità dei carichi ridotta ( $Q_{2k} = 140 \text{ kN}$ ,  $q_{2k} = 0.75 \text{ kN/m}^2$ );

Corsia n.3: una terza colonna di carico analoga alla prima ma con intensità dei carichi ridotta ( $Q_{3k} = 70 \text{ kN}$ ,  $q_{3k} = 0.75 \text{ kN/m}^2$ );



**Figura 5 – Modello di carico a fatica n. 1 (LM1)**

Per il modello di carico a fatica n.2, si applicano sulla corsia lenta i carichi concentrati riportati nella tabella seguente:

	SAGOMA del VEICOLO	Distanza tra gli assi (m)	Carico frequente per asse (kN)	Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX)
LM2_1		4,5	90 190	A B
LM2_2		4,20 1,30	80 140 140	A B B
LM2_3		3,20 5,20 1,30 1,30	90 180 120 120 120	A B C C C
LM2_4		3,40 6,00 1,80	90 190 140 140	A B B B
LM2_5		4,80 3,60 4,40 1,30	90 180 120 110 110	A B C C C

**Figura 6 – Modello di carico a fatica n.2 (LM2)**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 8.1.7 EFFETTO DINAMICO DEI CARICHI MOBILI: q2

I carichi mobili definiti nel D.M. 14 gennaio 2008 includono gli effetti dinamici.

### 8.1.8 AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO: q3

La forza di frenamento  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 e vale:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \times (2 \times Q_{1k}) + 0.10 \times q_{1k} \times w_1 \times L \leq 900 \text{ kN}$$

essendo  $w_1$  la larghezza della corsia e  $L$  la lunghezza della zona caricata.

Nel presente caso  $q_3 = 0.6 \times (2 \times 300) + 0.10 \times 9 \times 3 \times 62 = 527 \text{ kN}$ .

Tale forza applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza.

### 8.1.9 AZIONE CENTRIFUGA: q4

Essendo il raggio di curvatura maggiore di 1500 m, l'azione centrifuga è pari a 0.

### 8.1.10 AZIONE DEL VENTO: q5

L'azione del vento è stata assimilata ad un carico orizzontale statico, diretto ortogonalmente all'asse del ponte. Tale azione è stata considerata agente sulla proiezione nel piano verticale delle superfici direttamente investite. La superficie dei carichi transitanti sul ponte esposte al vento si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3 m a partire dal piano stradale.

Si riportano di seguito i parametri utilizzati per il calcolo della pressione del vento:

$$\text{Zona: } 4 \quad v_{b,0} = 28 \text{ m/s}; \quad a_0 = 500 \text{ m}; \quad k_a = 0.020 \text{ hertz}$$

Altitudine sul livello del mare del sito dove è realizzata la costruzione:  $a_s < a_0$

Si assume come periodo di ritorno di riferimento il valore maggiore fra il periodo di ritorno  $T_{R,0}^*$  e la vita nominale della costruzione  $V_N$ :

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$T_R = \max \{ T_{R,0}^*, V_N \} = 100 \text{ anni}$$

con  $V_N = 100$  anni per opere infrastrutturali

$T_{R,0}^* = 100$  anni per costruzioni di rilevante importanza (Tab. A.I, CNR-DT 207/2008)

Per  $T_R > 50$  anni la velocità di riferimento di progetto risulta:

$$v_r = v_{b,0} \cdot \alpha_r = 29.12 \text{ m/s}$$

$$\text{con } \alpha_r = 0.75 \cdot \sqrt{1 - 0.2 \cdot \ln \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]} = 1.04$$

Pressione cinetica di riferimento:	$q_b = 0.530 \text{ kN/m}^2$
Classe di rugosità:	D
Categoria di esposizione: II	$k_r = 0.19$ ; $z_0 = 0.05 \text{ m}$ ; $z_{\min} = 4 \text{ m}$
Coefficiente di topografia	$c_t = 1.0$
Altezza della costruzione sul suolo:	$z \cong 15 \text{ m}$
Coefficiente di esposizione:	$c_e \cong 2.6$
Coefficiente dinamico:	$c_d = 1.0$

Si assume il seguente valore del coefficiente di forma totale:

$$c_p = c_{p1} + c_{p2} + c_{p3} \cong 1.74$$

$$c_{p1} = 2.4 - \varphi = 1.4 \quad \text{per la trave direttamente investita dal vento (sopravento)}$$

$$c_{p2} = c_{p1} \times \mu = 0.28 \quad \text{per la trave successiva (per } d/h < 2)$$

$$c_{p3} = c_{p2} \times \mu = 0.056 \quad \text{per la trave successiva (per } d/h < 2)$$

dove:

$$\mu = 0.2 \quad \text{coefficiente di riduzione per } \varphi \geq 2/3$$

$$\varphi = S_p/S = 1 \quad \text{rapporto tra la superficie delimitata dal contorno della trave e la superficie della parte piena della trave}$$

La pressione del vento risulta:

$$p = q_b \times c_e \times c_p \times c_d \cong 2.4 \text{ kN/m}^2$$

A favore di sicurezza si considera  $p = 2.5 \text{ kN/m}^2$ .

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Considerando per le travi l'altezza pari a 1.8 m, si ottengono le seguenti altezze della sagoma del ponte:

$H_{p.s.} \cong 3.80$  m comprende trave, soletta, marciapiede, barriera

$H_{p.c.} \cong 5.35$  m comprende trave, soletta, pavimentazione, carico mobile

Le azioni del vento sul ponte scarico valgono:

$p_s = 2.5 \times 3.80 = 9.50$  KN/m carico

$m_t = 9.50 \times (3.80/2) = 18.05$  kNm/m momento torcente

Il momento torcente può essere scomposto in una coppia di forze distribuite:

$R_v = m_t / i = 2.44$  kN/m ( $i = 7.4$  m distanza tra le travi principali)

Le azioni del vento sul ponte carico valgono:

$p_s = 2.5 \times 5.35 = 13.38$  KN/m carico

$m_t = 13.38 \times (5.35/2) = 35.8$  kNm/m momento torcente

Il momento torcente può essere scomposto in una coppia di forze distribuite:

$R_v = m_t / i = 4.83$  kN/m ( $i = 7.4$  m distanza tra le travi principali)

## 8.1.11 AZIONI SISMICHE: q6

### 8.1.11.1 PERIODO DI RIFERIMENTO

Le azioni sismiche sulla costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  ottenuto moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ .

Considerando il manufatto in classe d'uso IV (secondo 2.4.2 D.M. 14/01/2008 e par. 5.2 Relazione Sismica), si ottiene:



$$V_R = V_N \times C_U = 200 \text{ anni}$$

dove:  $V_N = 100$  anni vita nominale (Tab. 2.3.I D.M. 14/01/2008)

$C_U = 2$  coefficiente d'uso per classe d'uso IV (Tab. 2.3.II D.M. 14/01/2008)

### 8.1.11.2 STATO LIMITE CONSIDERATO

Ai fini del progetto e della verifica delle strutture per gli stati limite ultimi lo spettro di progetto da utilizzare è lo spettro di progetto per lo stato limite di salvaguardia della vita SLV (riferito alla

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

probabilità di superamento  $P_{VR}$  pari al 10% nel periodo di riferimento  $V_R$ ).

### 8.1.11.3 PARAMETRI E PUNTI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ORIZZONTALE PER LO STATO LIMITE SLV

La forma spettrale è definita in funzione dei seguenti parametri:


Categoria suolo C

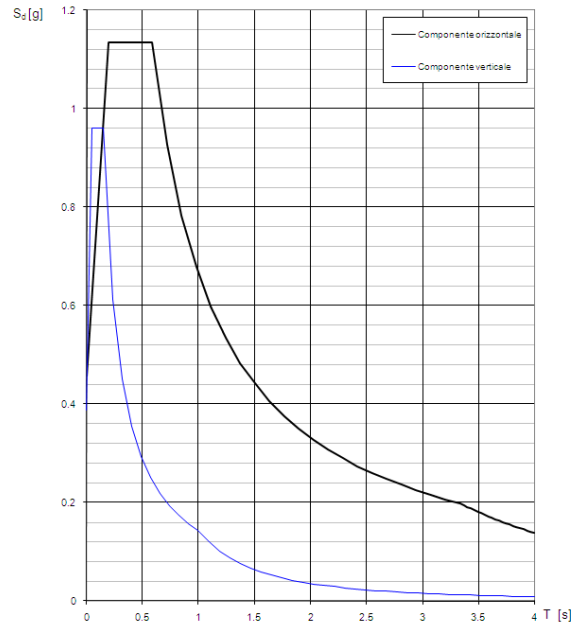
Categoria topografica:  $T_1$

	SLV
accelerazione orizzontale =	$a_q [g] = 0.435$
fattore di amplificazione =	$F_0 = 2.478$
periodo di inizio =	$T_C^* = 0.418$
fattore di amplificazione =	$F_V = 2.207$
periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro	$T_C = 0.585$
periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante	$T_B = 0.195$
periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro	$T_D = 3.340$
coefficiente dipendente dalla categoria del suolo	$C_C = 1.401$
coefficiente dipendente dalla categoria del suolo	$S_S = 1.053$
coefficiente topografico	$S_T = 1.000$
	$S = 1.053$

#### Grafici degli spettri di risposta



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



Lo studio sismico è stato effettuato tramite un'analisi dinamica con l'impiego di accelerogrammi come indicato dalla normativa italiana DM2008 (§ 3.2.3.6).

Si utilizzano accelerogrammi artificiali compatibili con lo spettro elastico di risposta adottato; in particolare l'analisi è condotta con più di 7 serie temporali e si sono assunti i valori medi ottenuti dal modello come azioni di progetto, inoltre per descrivere il moto sismico si è tenuto in conto di non utilizzare lo stesso accelerogramma simultaneamente lungo le due direzioni orizzontali.



Per ricavare gli accelerogrammi spettro compatibili si è utilizzato il programma **REXEL 2.5 beta**, redatto:

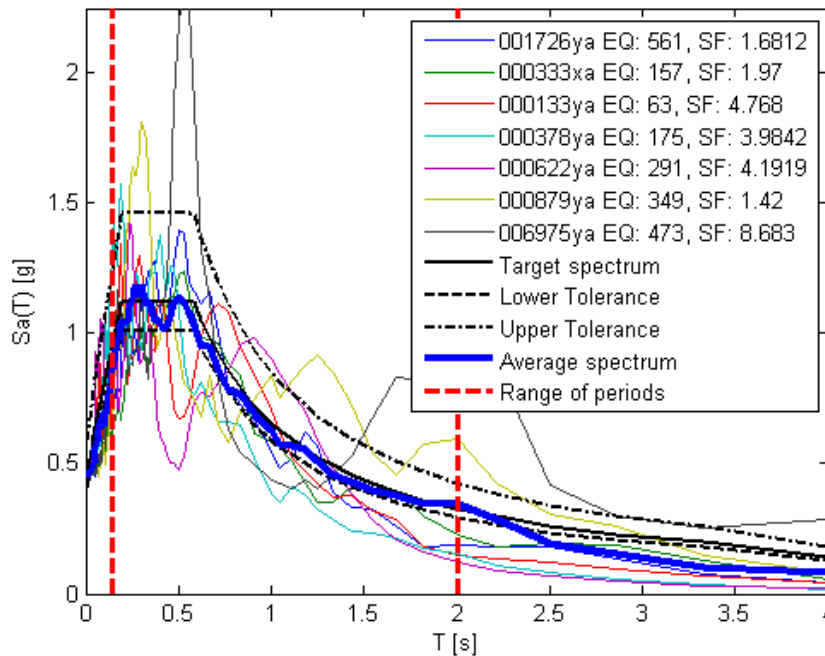
Iervolino, I., Galasso, C., Cosenza, E. (2009).

**REXEL: computer aided record selection for code-based seismic structural analysis.**

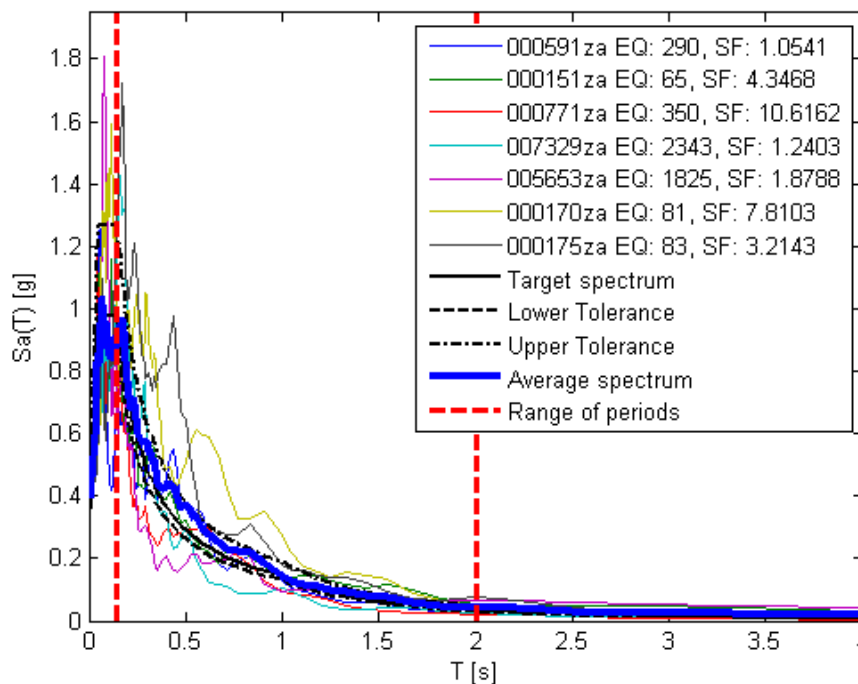
Bulletin of Earthquake Engineering. DOI 10.1007/s10518-009-9146-1

Di seguito si riportano gli spettri estratti:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



**Figura 7 – Spettri orizzontali**



**Figura 8 – Spettri verticali**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le funzioni sono state implementate nel codice di calcolo SAP2000 definendo 7 combinazioni indipendenti.

Viene adottato un sistema di isolamento sismico che è posto tra l'impalcato e le spalle, allo scopo di migliorarne la risposta nei confronti delle azioni sismiche orizzontali. La riduzione della risposta sismica orizzontale qualunque siano la tipologia ed i materiali strutturali del ponte, può essere ottenuta mediante un incremento del periodo fondamentale della costruzione per portarlo nel campo delle minori accelerazioni di risposta.



Per l'opera in oggetto della seguente relazione si utilizzano isolatori sismici elastomerici, composti essenzialmente da due piastre, la superiore ancorata alla trave e l'inferiore al pulvino o al fusto, all'interno delle quali viene interposto uno strato di elastomero.

#### **8.1.11.4 RESISTENZE PARASSITE DEI VINCOLI: q7**

Data la presenza di isolatori elastomerici la forza dovuta all'attrito degli appoggi è nulla.

#### **8.1.12 COMBINAZIONE DI CARICO CONSIDERATE**

Per quanto riguarda i carichi mobili, la simultaneità dei sistemi di carico definiti nel DM 14 gennaio 2008 (modelli di carico 1, 2, 3, 4, 5 - forze orizzontali - carichi agenti su ponti pedonali), deve essere tenuta in conto considerando i "gruppi di carico" definiti nella tabella seguente. Ognuno dei "gruppi di carico", indipendente dagli altri, deve essere considerato come azione caratteristica per la combinazione con gli altri carichi agenti sul ponte.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

<i>Carichi sulla carreggiata</i>						<i>Carichi su marciapiedi e piste ciclabili</i>
<b>Carichi verticali</b>				<b>Carichi orizzontali</b>		<b>Carichi verticali</b>
Gruppo di azioni	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura $q_3$	Forza centrifuga $q_4$	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m <sup>2</sup>
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(\*) Ponti di 3ª categoria  
(\*\*) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)  
(\*\*\*) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

**Figura 9 – Gruppi di carico da traffico per le combinazioni di carico**

Le combinazioni di azioni per le verifiche agli stati limite ultimi sono definite al punto 2.5.3 del D.M. 14 gennaio 2008:

$$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{comb. fondamentale}$$

$$E + \sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \quad \text{comb. sismica}$$

dove:

- $G_k$  è il valore caratteristico delle azioni permanenti;
- $E$  è l'azione del sisma per lo stato limite considerato;
- $P$  è il valore caratteristico delle azioni di precompressione;
- $Q_k$  è il valore caratteristico delle azioni variabili;
- $\gamma_G, \gamma_P$  e  $\gamma_Q$  sono i coefficienti parziali delle azioni per gli SLU;
- $\psi_0, \psi_2$  sono i coefficienti di combinazione delle azioni variabili.

I valori dei coefficienti  $\psi_0, \gamma_G, \gamma_P$  e  $\gamma_Q$  sono riportati nelle tabelle seguenti:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

**Figura 10 – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento $q_s$	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
Neve $q_s$	Vento a ponte carico	0,6		
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Temperatura	esecuzione	0,8	0,6	0,5
	$T_k$	0,6	0,6	0,5

**Figura 11 – Coefficienti  $\psi_0$ ,  $\psi_1$ ,  $\psi_2$  per le azioni variabili**

La combinazione di carico adottata per le verifiche di resistenza agli SLU è la seguente:

$$F_d = 1.35 \cdot G_k + 1.20 \cdot \epsilon_2 + 1.35 \cdot Q_1 + 1.5 \cdot 0.6 \cdot Q_5 + 1.2 \cdot 0.6 \cdot \epsilon_3$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

essendo:

- $G_k$  pesi propri e carichi permanenti ( $g_1 + g_2$ );
- $Q_1$  carichi mobili;
- $Q_5$  azione del vento;
- $\varepsilon_2$  ritiro del calcestruzzo;
- $\varepsilon_3$  (-10 °C) variazione termica differenziale negativa.

Nelle verifiche di resistenza delle travi è omessa la combinazione sismica precedentemente definita, in quanto non dimensionante e non significativa in rapporto alle combinazioni analizzate con i carichi mobili come condizione dominante.

### 8.1.13 COMBINAZIONI PER GLI S.L.E.

Per le travi principali dell'impalcato è stato considerato un solo stato limite d'esercizio, ovvero quello di "respiro delle anime". Le verifiche associate a tale stato limite sono state eseguite in funzione delle combinazioni di carico frequente espresse dalla relazione seguente:

$$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

dove:



- $G_k$  è il valore caratteristico delle azioni permanenti;
- $P$  è il valore caratteristico delle azioni di precompressione;
- $Q_k$  è il valore caratteristico delle azioni variabili;
- $\psi_1, \psi_2$  sono i coefficienti di combinazione delle azioni variabili

## 8.2 MODELLO DI CALCOLO

### 8.2.1 PROGRAMMA DI CALCOLO UTILIZZATO

I calcoli e le verifiche strutturali dell'opera in oggetto sono stati eseguiti utilizzando i seguenti software e strumenti di calcolo:

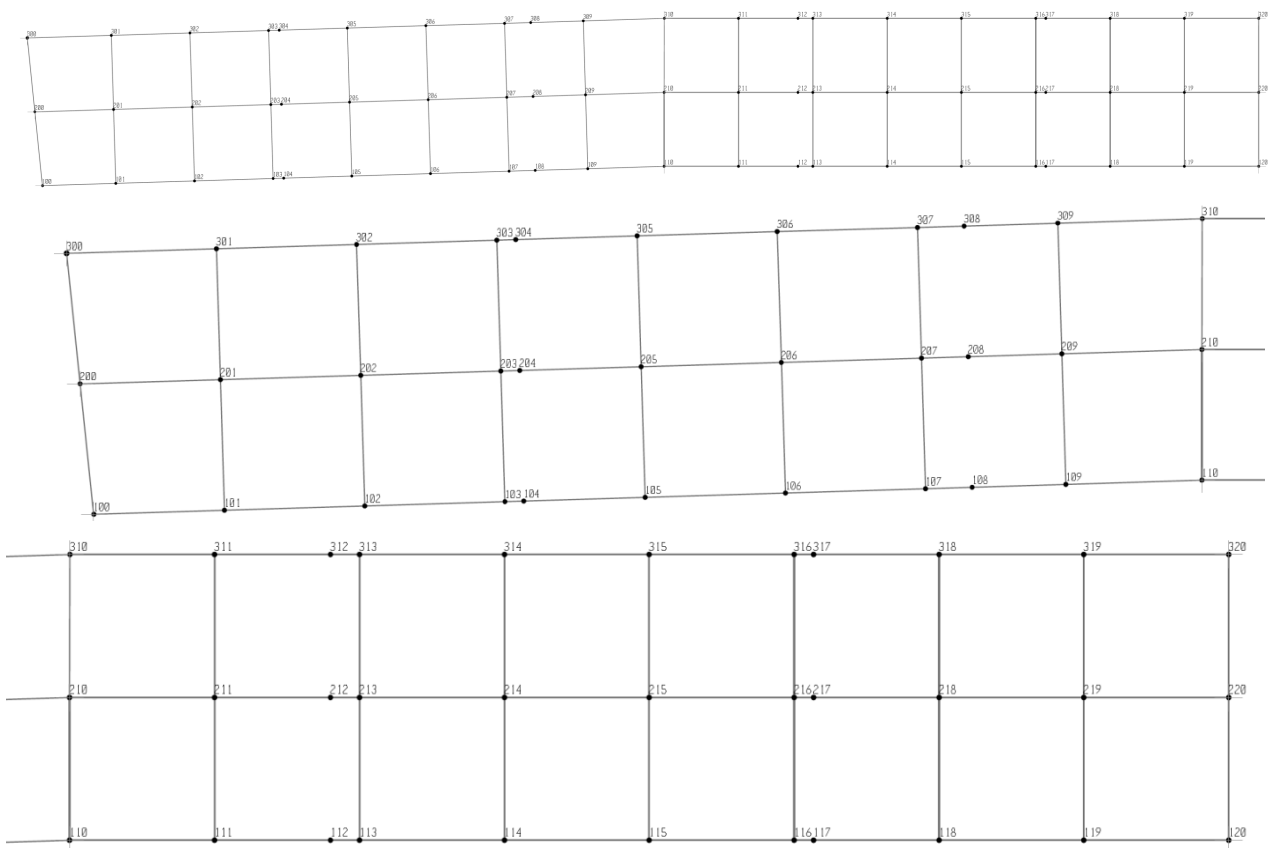
*SAP 2000* Software ad elementi finiti per modellazione strutturale tridimensionale

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

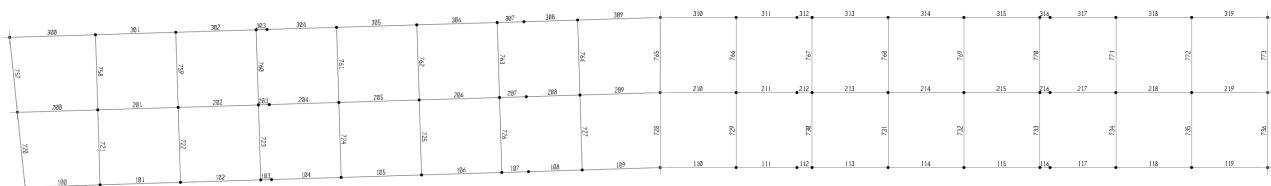
**VCASLU**                      Software per verifica elementi in c.a. e c.a.p. sviluppato dall'università degli studi di Brescia

**Excell Spread Sheets**      Fogli elettronici per verifiche strutturali

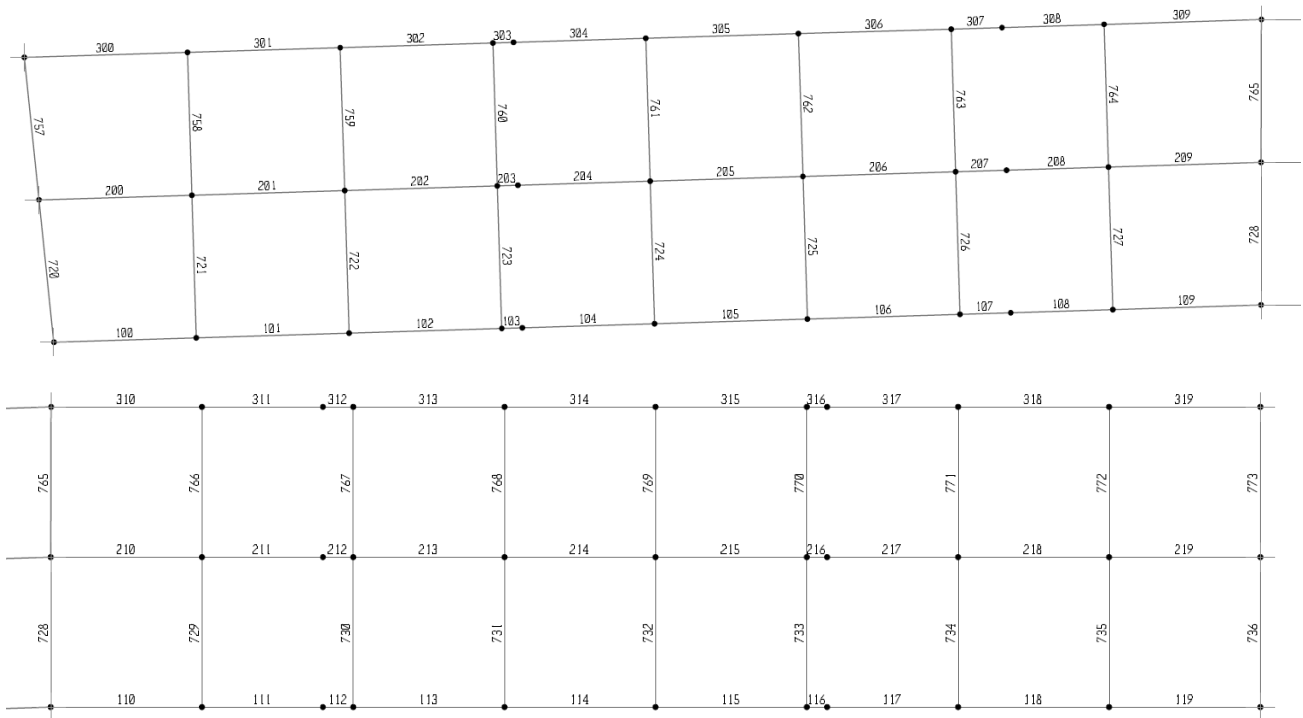
Il cavalcavia è stato studiato come un graticcio di travi dotato di inerzie flessionali e torsionali variabili a seconda della fase mediante un modello agli elementi finiti utilizzando il software di calcolo SAP2000 della Computers and Structures.



**Figura 12 – Modello con numerazione dei nodi**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



**Figura 13 – Modello con numerazione degli elementi**

## 8.2.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO PER L'ANALISI SISMICA

Al fine di migliorare la risposta nei confronti delle azioni sismiche si adotta un sistema di isolamento sismico come descritto al par. 7.1.11.3.

In fase sismica si sono modellati il pulvino e la pila centrale con elementi di tipo frame; le travi principali sono vincolate alle estremità e alla pila per mezzo di isolatori elastomerici schematizzati con elementi link del tipo “Rubber isolator” definiti dalle caratteristiche riportate di seguito.

### Isolatori elastomerici tipo A1 (in spalla A e spalla B)

$K_r = 2.14 \times 10^3 \text{ N/mm}$                       rigidezza orizzontale


$K_v = 2329 \times 10^3 \text{ N/mm}$                       rigidezza verticale

$C_{\text{eff},r} = 2 \cdot \xi_{\text{eff}} \cdot \sqrt{k_r M} = 456 \text{ N/mm}$

$C_{\text{eff},v} = 2 \cdot \xi_{\text{eff}} \cdot \sqrt{k_v M} = 15052 \text{ N/mm}$

con  $\xi_{\text{eff}} = 16\%$                        $M = 950 \text{ ton}$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Isolatori elastomerici tipo A2 (in pila)

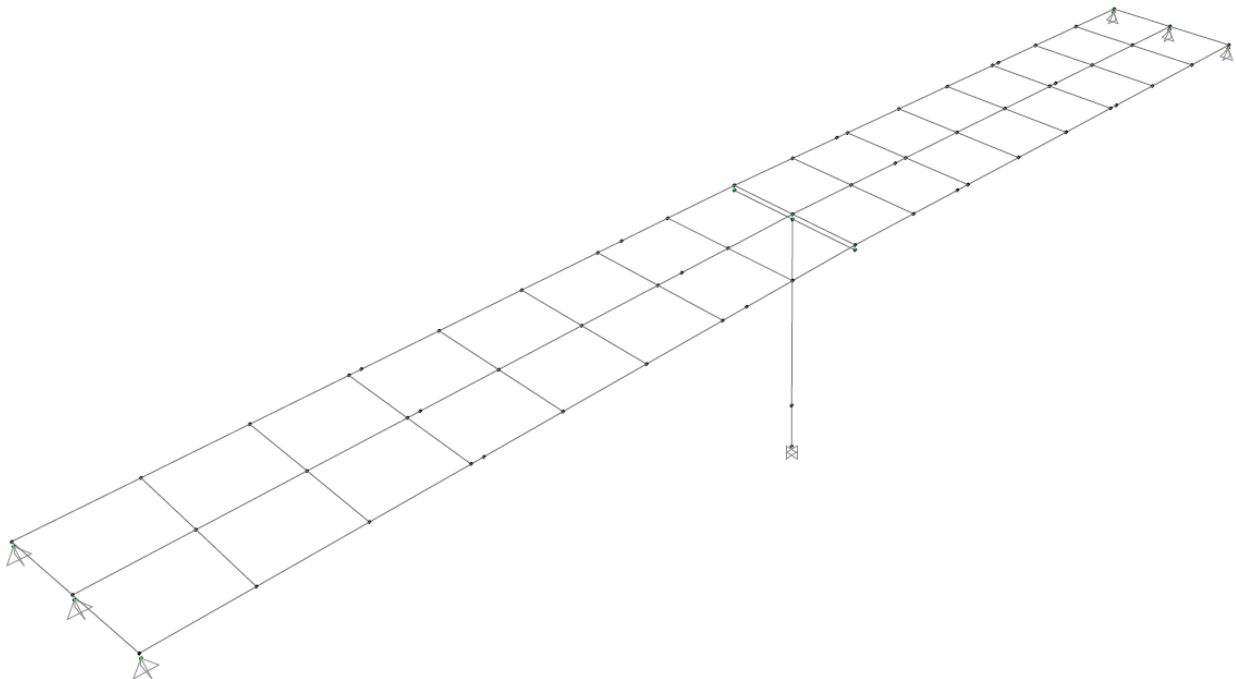
$K_r = 3.93 \times 10^3 \text{ N/mm}$                       rigidezza orizzontale

$K_v = 3711 \times 10^3 \text{ N/mm}$                       rigidezza verticale



$$C_{\text{eff},r} = 2 \cdot \xi_{\text{eff}} \cdot \sqrt{k_r M} = 618 \text{ N/mm}$$

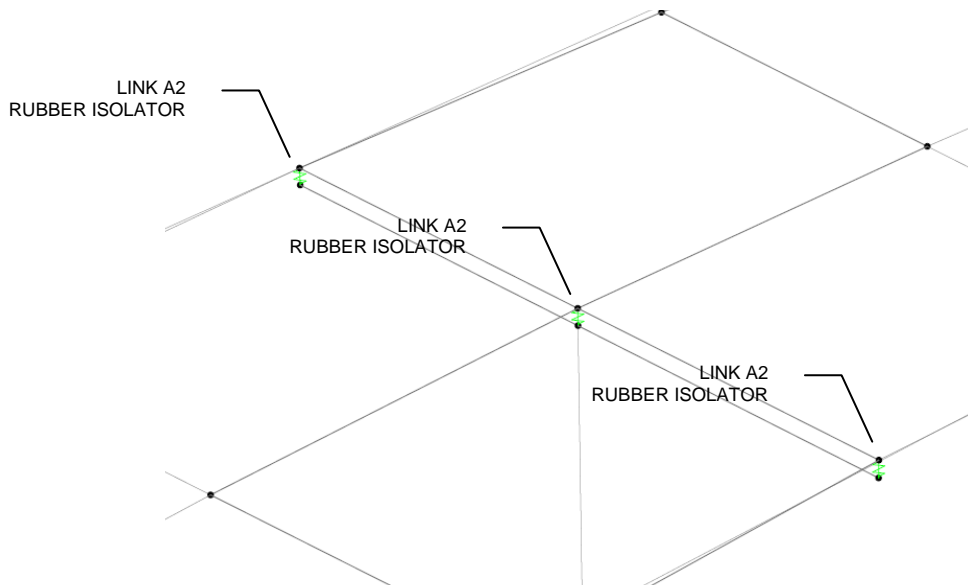
$$C_{\text{eff},v} = 2 \cdot \xi_{\text{eff}} \cdot \sqrt{k_v M} = 19000 \text{ N/mm}$$

con  $\xi_{\text{eff}} = 16\%$                        $M = 950 \text{ ton}$

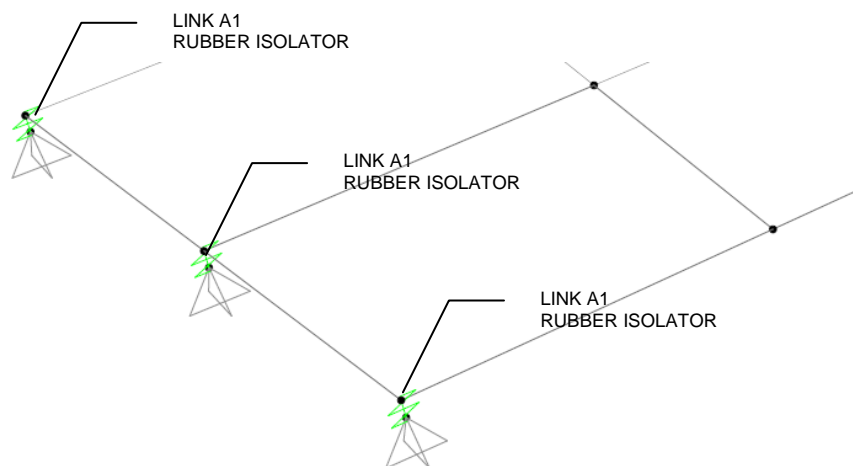


**Figura 14 – Modello per analisi sismica**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



**Figura 15 – Schematizzazione degli isolatori elastomerici in asse pila**



**Figura 16 – Schematizzazione degli isolatori elastomerici in asse spalla**

### 8.2.3 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

La struttura è concepita, in esercizio, come un graticcio di travi unite trasversalmente da diaframmi posti ad interasse pari a 3.97 m. Lo schema statico globale è di trave continua su 3 appoggi.

Trattandosi, nel funzionamento globale dell'impalcato, di un sistema misto acciaio-calcestruzzo le azioni agenti vengono suddivise in tre fasi, corrispondenti al grado di maturazione del getto di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

calcestruzzo e quindi ai diversi livelli di rigidità e caratteristiche statiche delle sezioni.

**Fase 1:** considera il peso proprio della struttura metallica, delle lastre predalles e del getto della soletta che, in questa fase, non è ancora reagente. In questa fase la sezione resistente corrisponde alla sola parte metallica.

**Fase 2:** considera il peso dei successivi carichi permanenti applicati alla struttura (pavimentazione, marciapiede, cordolo, sicurvìa, barriere di protezione) e corrisponde invece ad una sezione resistente mista acciaio–calcestruzzo. Per tenere in considerazione i fenomeni “lenti” che accompagnano questa fase, imputabili alla viscosità del calcestruzzo, si adotta un valore del modulo elastico del calcestruzzo corrispondente a quello indicato dalla normativa, che si traduce nel considerare un valore del coefficiente di omogeneizzazione “n” pari a 17.07 ( $R_{ck} = 40 \text{ MPa}$ ).

**Fase 2 a:** considera gli effetti del ritiro anch’essi da considerarsi “lenti” in quanto concomitanti agli effetti viscosi valutati considerando un coefficiente di omogeneizzazione “n” pari a 16.32.

In particolare gli effetti del ritiro vengono considerati come un’azione di compressione sulla soletta ed una azione di presso–flessione applicata all’estremità della struttura per valutarne le successive ridistribuzioni.

**Fase 3:** corrisponde al transito dei carichi mobili. Le sollecitazioni nella sezione resistente acciaio–calcestruzzo vengono calcolate considerando il rapporto tra i moduli elastici effettivi dei due materiali, che vale 6.24 per la classe di resistenza del calcestruzzo utilizzata ( $R_{ck} = 40 \text{ MPa}$ ). I carichi mobili sono desunti dal D.M. 14/01/2008.

#### 8.2.4 CARATTERISTICHE DIAFRAMMI

Si riportano di seguito le caratteristiche inerziali dei diaframmi nelle diverse fasi.

1a fase			
area corrente superiore	$A_{sup} =$		4640 mm <sup>2</sup>
area corrente inferiore	$A_{inf} =$		5508 mm <sup>2</sup>
distanza correnti	$d =$		1440 mm
area totale	$A =$		10148 mm <sup>2</sup>
baricentro =	$y_g =$		658 mm
momento d'inerzia	$J_a =$		5222235320 mm <sup>4</sup>

2a fase

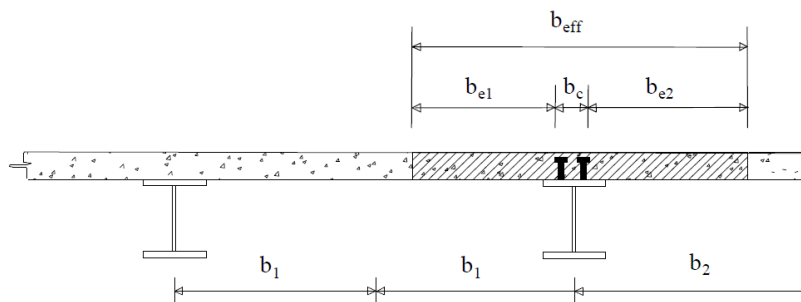
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

larghezza soletta	L =		4000 mm
spessore soletta	s =		300 mm
area	A =		1200000 mm <sup>2</sup>
momento d'inerzia	Js =		9000000000 mm <sup>4</sup>
			0.0090 m <sup>4</sup>
coeff. omogeneizzazione	n =		17.07
momento d'inerzia omog.	Js/n =		527240773 mm <sup>4</sup>
area omog.	A/n =		70299 mm <sup>2</sup>
momento d'inerzia totale	J = Ja+Js/n	5749476094	mm <sup>4</sup>
area totale	A =	80447	mm <sup>2</sup>

#### 3a fase

larghezza soletta	L =		4000 mm
spessore soletta	s =		300 mm
area	A =		1200000 mm <sup>2</sup>
momento d'inerzia	Js =		9000000000 mm <sup>4</sup>
			0.0090 m <sup>4</sup>
coeff. omogeneizzazione	n =		6.24
momento d'inerzia omog.	Js/n =		1442307692 mm <sup>4</sup>
area omog.	A/n =		192308 mm <sup>2</sup>
momento d'inerzia totale	J = Ja+Js/n	6664543013	mm <sup>4</sup>
area totale	A =	202456	mm <sup>2</sup>

### 8.2.5 LARGHEZZE COLLABORANTI DI SOLETTA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

#### Trave laterale

luce campata	L [mm]	30000
	$L_e$ [mm]	25500
distanza asse trave lato sx	$b_1$ [mm]	1600
distanza asse trave lato dx	$b_2$ [mm]	1850
larghezza connettori	$b_0$ [mm]	400
larghezza	$b_{e1}$ [mm]	1400
larghezza	$b_{e2}$ [mm]	1650
larghezza collaborante	$b_{eff}$ [mm]	3450

#### Trave laterale appoggio di estremità

luce campata	L [mm]	30000
	$L_e$ [mm]	25500
distanza asse trave lato sx	$b_1$ [mm]	1600
distanza asse trave lato dx	$b_2$ [mm]	1850
larghezza connettori	$b_0$ [mm]	400
larghezza	$b_{e1}$ [mm]	1400
larghezza	$b_{e2}$ [mm]	1650
larghezza collaborante	$b_{eff}$ [mm]	3345

#### Trave centrale

luce campata	L [mm]	30000
	$L_e$ [mm]	25500
distanza asse trave lato sx	$b_1$ [mm]	1850
distanza asse trave lato dx	$b_2$ [mm]	1850
larghezza connettori	$b_0$ [mm]	400
larghezza	$b_{e1}$ [mm]	1650
larghezza	$b_{e2}$ [mm]	1650
larghezza collaborante	$b_{eff}$ [mm]	3700

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### Trave centrale appoggio d'estremità

luce campata	L [mm]	30000
	L <sub>e</sub> [mm]	25500
distanza asse trave lato sx	b <sub>1</sub> [mm]	1850
distanza asse trave lato dx	b <sub>2</sub> [mm]	1850
larghezza connettori	b <sub>0</sub> [mm]	400
larghezza	b <sub>e1</sub> [mm]	1650
larghezza	b <sub>e2</sub> [mm]	1650
larghezza collaborante	b <sub>eff</sub> [mm]	3490

Nell'analisi si considera per tutte le travi (laterali e centrale) una larghezza collaborante di soletta pari a 3300 mm. Per le sezioni in asse pila e per una distanza pari a 0.15 L da entrambi i lati dell'appoggio non si è considerato il contributo resistente della soletta.

## 8.2.6 CARATTERISTICHE DELLE TRAVI PRINCIPALI

Nelle tabelle seguenti sono indicate le caratteristiche dimensionali assegnate alle sezioni per l'analisi e la verifica della struttura.

Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
100	100	1
101	101	1
102	102	1
103	103	1
104	104	1
105	105	1
106	106	1
107	107	1
108	108	1
109	109	2
110	110	2
111	111	2
112	112	1
113	113	1

Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
200	200	1
201	201	1
202	202	1
203	203	1
204	204	1
205	205	1
206	206	1
207	207	1
208	208	1
209	209	2
210	210	2
211	211	2
212	212	1
213	213	1

Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
300	300	1
301	301	1
302	302	1
303	303	1
304	304	1
305	305	1
306	306	1
307	307	1
308	308	1
309	309	2
310	310	2
311	311	2
312	312	1
313	313	1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

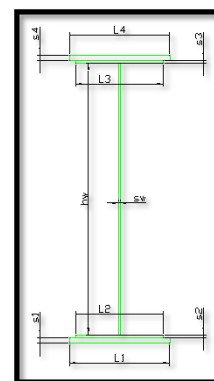
Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
114	114	1
115	115	1
116	116	1
117	117	1
118	118	1
119	119	1

Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
214	214	1
215	215	1
216	216	1
217	217	1
218	218	1
219	219	1

Frame	Joint	Sez.Tipo
Text	Text	
314	314	1
315	315	1
316	316	1
317	317	1
318	318	1
319	319	1

### Caratteristiche sezione tipo 1

<u>Trave in acciaio</u>	ala superiore	L4 [mm]	600
		s4 [mm]	25
		L3 [mm]	0
		s3 [mm]	0
	anima	hw [mm]	1740
	sw [mm]	16	
	ala inferiore	L2 [mm]	0
		s2 [mm]	0
		L1 [mm]	800
		s1 [mm]	35
<u>Soletta in calcestruzzo</u>	larghezza collaborante	beff [mm]	3300
	spessore medio del getto	s0 [mm]	240
	larghezza asola predalle	ba [mm]	300
	spessore predalle	sp [mm]	60
<u>Armatura soletta</u>	lembo superiore	As [mm <sup>2</sup> ]	0
	distanza da l. superiore	s [mm]	0
	lembo inferiore	As [mm <sup>2</sup> ]	0
	distanza da l. superiore	s [mm]	0



### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DELLA TRAVE

		SEZ.1 - solo acciaio	SEZ.2 - 2a FASE	SEZ.3 - RITIRO	SEZ.4 - 3a FASE
coefficiente di omogeneizzazione	n		17.07	16.32	6.24
area ideale	A [m <sup>2</sup> ]	0.0594	0.1069	0.1091	0.1892
altezza totale	H [m]	1.800	2.100	2.100	2.100
peso trave	g [kN/m]	4.665			
distanza baricentro dalla base inferiore	Yg [m]	0.679	1.255	1.270	1.569
momento d'inerzia rispetto all'asse y-y	Jy [m <sup>4</sup> ]	0.0370	0.0816	0.0828	0.1063
momento d'inerzia rispetto all'asse z-z	Jz [m <sup>4</sup> ]	0.0019	0.0441	0.0460	0.1171
raggio d'inerzia rispetto all'asse y-y	iy [m]	0.7886	0.8739	0.8711	0.7494
raggio d'inerzia rispetto all'asse z-z	iz [m]	0.1808	0.6420	0.6494	0.7868
momento d'inerzia torsionale	Jt [m <sup>4</sup> ]	0.000016			
costante d'ingobbamento	Jw [m <sup>6</sup> ]	0.001083			
modulo di resistenza superiore soletta in cls	Wy,s,cls [m <sup>3</sup> ]	-	1.64933	1.62634	1.24922
modulo di resistenza inferiore soletta in cls	Wy,i,cls [m <sup>3</sup> ]	-	2.55746	2.54618	2.87263
modulo di resistenza armatura lembo superiore	Wy,arm,s,cls [m <sup>3</sup> ]	-	0.09662	0.09965	0.20019
modulo di resistenza armatura lembo inferiore	Wy,arm,i,cls [m <sup>3</sup> ]	-	0.09662	0.09965	0.20019
modulo di resistenza superiore (s4)	Wy,s [m <sup>3</sup> ]	0.03297	0.14982	0.15602	0.46036

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Codice documento

SS0820\_F0.doc

Rev

F0

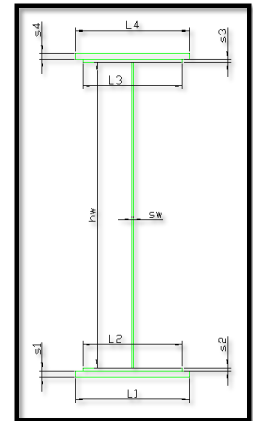
Data

20/06/2011

modulo di resistenza superiore (s3)	Wy,s [m <sup>3</sup> ]	0.03372	0.15703	0.16373	0.51627
modulo di resistenza anima superiore	Wy,sw [m <sup>3</sup> ]	0.03372	0.15703	0.16373	0.51627
modulo di resistenza anima inferiore	Wy,iw [m <sup>3</sup> ]	-0.05738	-0.06690	-0.06703	-0.06927
modulo di resistenza inferiore (s2)	Wy,i [m <sup>3</sup> ]	-0.05738	-0.06690	-0.06703	-0.06927
modulo di resistenza inferiore (s1)	Wy,i [m <sup>3</sup> ]	-0.05443	-0.06504	-0.06518	-0.06773
modulo di resistenza plastico attorno all'asse y-y	Wpl,y [m <sup>3</sup> ]	0.04368			
modulo di resistenza plastico attorno all'asse z-z	Wpl,z [m <sup>3</sup> ]	0.00792			
momento statico della sezione rispetto al baricentro	S* [m <sup>3</sup> ]	0.02184	0.04417	0.04472	0.05651
momento statico della soletta rispetto al baricentro	S*s [m <sup>3</sup> ]	-	0.58443	0.57274	0.33009
momento statico ala superiore rispetto al baricentro	S*,ala sup [m <sup>3</sup> ]	0.01663	0.04222	0.04286	0.05617
momento statico ala inferiore rispetto al baricentro	S*,ala inf [m <sup>3</sup> ]	0.01852	0.03465	0.03506	0.04345

**Caratteristiche sezione tipo 2**

<u>Trave in acciaio</u>	ala superiore	L4 [mm]	800
		s4 [mm]	40
		L3 [mm]	0
		s3 [mm]	0
	anima	hw [mm]	1720
		sw [mm]	20
	ala inferiore	L2 [mm]	0
		s2 [mm]	0
		L1 [mm]	800
		s1 [mm]	40
<u>Soletta in calcestruzzo</u>	larghezza collaborante	beff [mm]	0.0001
	spessore medio del getto	s0 [mm]	240
	larghezza asola predalle	ba [mm]	0.0001
	spessore predalle	sp [mm]	60
<u>Armatura soletta</u>	lembo superiore	As [mm <sup>2</sup> ]	4000
	distanza da l. superiore	s [mm]	39
	lembo inferiore	As [mm <sup>2</sup> ]	4000
	distanza da l. superiore	s [mm]	229



CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DELLA TRAVE		SEZ.1 -	SEZ.2 -	SEZ.3 -	SEZ.4 -
		solo acciaio	2a FASE	RITIRO	3a FASE
coefficiente di omogeneizzazione	n		17.07	16.32	6.24
area ideale	A [m <sup>2</sup> ]	0.0950	0.1030	0.1030	0.1030
altezza totale	H [m]	1.800	2.100	2.100	2.100
peso trave	g [kN/m]	7.460			
distanza baricentro dalla base inferiore	Yg [m]	0.886	0.970	0.970	0.970
momento d'inerzia rispetto all'asse y-y	Jy [m <sup>4</sup> ]	0.0575	0.0662	0.0662	0.0662
momento d'inerzia rispetto all'asse z-z	Jz [m <sup>4</sup> ]	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034
raggio d'inerzia rispetto all'asse y-y	iy [m]	0.7780	0.8016	0.8016	0.8016
raggio d'inerzia rispetto all'asse z-z	iz [m]	0.1896	0.1820	0.1820	0.1820
momento d'inerzia torsionale	Jt [m <sup>4</sup> ]	0.000038			
costante d'ingobbamento	Jw [m <sup>6</sup> ]	0.002643			
modulo di resistenza superiore soletta in cls	Wy,s,cls [m <sup>3</sup> ]	-	1.00001	0.95607	0.36556
modulo di resistenza inferiore soletta in cls	Wy,i,cls [m <sup>3</sup> ]	-	1.36150	1.30168	0.49770
modulo di resistenza armatura lembo superiore	Wy,arm.s,cls [m <sup>3</sup> ]	-	0.06068	0.06068	0.06068
modulo di resistenza armatura lembo inferiore	Wy,arm,i,cls [m <sup>3</sup> ]	-	0.07347	0.07347	0.07347
modulo di resistenza superiore (s4)	Wy,s [m <sup>3</sup> ]	0.06295	0.07976	0.07976	0.07976

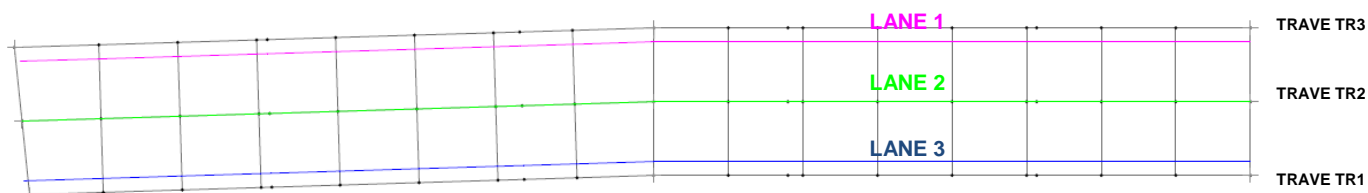


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

modulo di resistenza superiore (s3)	Wy,s [m <sup>3</sup> ]	0.06583	0.08380	0.08380	0.08380
modulo di resistenza anima superiore	Wy,sw [m <sup>3</sup> ]	0.06583	0.08380	0.08380	0.08380
modulo di resistenza anima inferiore	Wy,iw [m <sup>3</sup> ]	-0.06797	-0.07117	-0.07117	-0.07117
modulo di resistenza inferiore (s2)	Wy,i [m <sup>3</sup> ]	-0.06797	-0.07117	-0.07117	-0.07117
modulo di resistenza inferiore (s1)	Wy,i [m <sup>3</sup> ]	-0.06490	-0.06823	-0.06823	-0.06823
modulo di resistenza plastico attorno all'asse y-y	Wpl,y [m <sup>3</sup> ]	0.06976			
modulo di resistenza plastico attorno all'asse z-z	Wpl,z [m <sup>3</sup> ]	0.01296			
momento statico della sezione rispetto al baricentro	S* [m <sup>3</sup> ]	0.03488	0.03905	0.03905	0.03905
momento statico della soletta rispetto al baricentro	S*s [m <sup>3</sup> ]	-	0.13600	0.13003	0.04972
momento statico ala superiore rispetto al baricentro	S*,ala sup [m <sup>3</sup> ]	0.02860	0.03388	0.03388	0.03388
momento statico ala inferiore rispetto al baricentro	S*,ala inf [m <sup>3</sup> ]	0.02772	0.03040	0.03040	0.03040

### 8.2.7 LINEE DI CARICO

Sul viadotto in oggetto si sono considerate 4 linee di carico (riportate nelle immagini di seguito) poste ad eccentricità diverse in relazione alle possibili disposizioni trasversali dei sovraccarichi. Mediante il software di calcolo SAP2000 della Computers and Structures, in grado di spostare i carichi mobili (moving Load Case) lungo linee di carico definite dall'utente, si sono calcolate le massime sollecitazioni nelle sezioni principali del viadotto.



**Figura 17 – Linee di carico**

Linea di carico	Eccentricità rispetto alla trave 2 (mm)
Lane 1	-3000
Lane 2	0
Lane 3	3000

Per le verifiche agli stati limite ultimi si considera il seguente caso di carico:

Moving Load Case	Tipo di carico	Linea di carico
ACASE 1	Q <sub>1k</sub> , q <sub>1k</sub> (corsia 1)	Lane 1
	Q <sub>2k</sub> , q <sub>2k</sub> (corsia 2)	Lane 2

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	$Q_{3k}, q_{3k}$ (corsia 3)	Lane 3
--	-----------------------------	--------

dove:

$Q_{1k}$ : mezzo convenzionale da 600 kN disposto su due assi;

$q_{1k}$ : carico uniformemente distribuito da 27 kN/m;

$Q_{2k}$ : mezzo convenzionale da 400 kN disposto su due assi;

$q_{2k}$ : carico uniformemente distribuito da 7.5 kN/m;

$Q_{3k}$ : mezzo convenzionale da 200 kN disposto su due assi;

Per le verifiche allo stato limite di fatica (vita illimitata) si considerano i seguenti casi di carico:

Moving Load Case	Tipo di carico	Linea di carico
LM1_F	0.7 $Q_{1k}$ , 0.3 $q_{1k}$	Lane 1
	0.7 $Q_{2k}$ , 0.3 $q_{2k}$	Lane 2
	0.7 $Q_{3k}$ , 0.3 $q_{3k}$	Lane 3
LM2_1F	LM2_1	Lane 1
LM2_2F	LM2_2	Lane 1
LM2_3F	LM2_3	Lane 1
LM2_4F	LM2_4	Lane 1
LM2_5F	LM2_5	Lane 1

dove:

$Q_{1k}$ : mezzo convenzionale da 600 kN disposto su due assi;

$q_{1k}$ : carico uniformemente distribuito da 27 kN/m;

$Q_{2k}$ : mezzo convenzionale da 400 kN disposto su due assi;

$q_{2k}$ : carico uniformemente distribuito da 7.5 kN/m;

$Q_{3k}$ : mezzo convenzionale da 200 kN disposto su due assi;

$q_{3k}$ : carico uniformemente distribuito da 7.5 kN/m

LM2\_1/LM2\_5: mezzi convenzionali

### 8.3 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Il calcolo delle sollecitazioni è stato effettuato con riferimento alla trave maggiormente sollecitata soggetta ai carichi definiti precedentemente. Le analisi, di tipo elastico lineare, sono eseguite per le

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

fasi costruttive (montaggio della carpenteria metallica e getto della soletta) e per le situazioni di esercizio (a breve termine e a lungo termine) esaminando le seguenti condizioni di carico:

- Peso proprio della carpenteria metallica e della soletta (carichi permanenti)
- Carichi permanenti portati
- Ritiro
- Variazione termica differenziale
- Carichi mobili
- Vento

Si riportano di seguito le sollecitazioni non ponderate sulla trave maggiormente sollecitata (trave TR.3) per le diverse condizioni elementari di carico.

Frame	g1 - PERMANENTI			g2 - PERM.NON STR.			ε4- CEDIMENTI			ε2 - RITIRO		
	P	V2(TOT)	M3	P	V2	M3	P	V2	M3	P	V2	M3
Text	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm
300	0	-420	0	0	-175	0	0	-8	0	-2958	92	2094
301	0	-272	1475	0	-116	600	0	-8	36	-2958	92	1705
302	0	-132	2287	0	-64	934	0	-8	69	-2958	92	1341
303	0	9	2542	0	-13	1061	0	-8	102	-2958	92	976
304	0	27	2532	0	-5	1066	0	-8	107	-2958	92	927
305	0	150	2237	0	37	988	0	-8	136	-2958	92	612
306	0	291	1374	0	89	713	0	-8	169	-2958	92	249
307	0	431	-51	0	143	233	0	-8	202	-2958	92	-116
308	0	476	-650	0	164	29	0	-8	213	-2958	92	-237
309	0	573	-2037	0	201	-462	0	-8	235	-2958	92	-480
310	0	-694	-4682	0	-255	-1418	0	9	270	-2956	-98	-855
311	0	-556	-2337	0	-200	-575	0	9	236	-2956	-99	-486
312	0	-449	-830	0	-152	-46	0	9	209	-2956	-99	-191
313	0	-419	-503	0	-149	63	0	9	202	-2956	-99	-117
314	0	-286	827	0	-100	510	0	9	169	-2956	-99	252
315	0	-153	1659	0	-52	774	0	9	135	-2956	-99	622
316	0	-19	1992	0	-4	857	0	9	101	-2956	-99	991
317	0	-2	1997	0	4	857	0	9	97	-2956	-99	1041
318	0	113	1825	0	45	760	0	9	67	-2956	-99	1361
319	0	245	1160	0	98	479	0	9	34	-2956	-99	1730

Frame	ε3 - VAR. TERMICA POS.			ε3 - VAR. TERMICA NEG.			q5 - VENTO		
	P	V2	M3	P	V2	M3	P	V2	M3
Text	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm
300	3622	-61	-1436	-3622	61	1436	0	-58	1
301	3622	-60	-1178	-3622	60	1178	0	-40	202
302	3622	-60	-938	-3622	60	938	0	-23	323
303	3622	-60	-698	-3622	60	698	0	-6	376
304	3622	-60	-666	-3622	60	666	0	-3	378
305	3622	-60	-458	-3622	60	458	0	12	361

Frame	ε3 - VAR. TERMICA POS.			ε3 - VAR. TERMICA NEG.			q5 - VENTO		
	P	V2	M3	P	V2	M3	P	V2	M3
Text	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm
306	3622	-61	-218	-3622	61	218	0	30	276
307	3622	-61	23	-3622	61	-23	0	51	121
308	3622	-61	103	-3622	61	-103	0	58	49
309	3622	-61	263	-3622	61	-263	0	70	-121
310	3600	65	511	-3600	-65	-511	0	-87	-448
311	3600	65	267	-3600	-65	-267	0	-69	-158
312	3600	65	72	-3600	-65	-72	0	-54	26
313	3600	65	24	-3600	-65	-24	0	-48	65
314	3600	65	-220	-3600	-65	220	0	-31	212
315	3600	65	-464	-3600	-65	464	0	-14	294
316	3600	65	-708	-3600	-65	708	0	2	315
317	3600	65	-741	-3600	-65	741	0	4	313
318	3600	65	-952	-3600	-65	952	0	19	273
319	3600	65	-1196	-3600	-65	1196	0	36	169

Frame	M min			M max			V min		
	P	V2	M3	P	V2	M3	P	V2	M3
Text	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm	kN	KN	kNm
300	0	-648	-46	0	-445	5	0	-893	-43
301	0	64	-329	0	-718	2945	0	-733	2831
302	0	65	-611	0	-544	4810	0	-585	4281
303	0	65	-892	0	-361	5777	0	-454	4705
304	0	65	-926	0	-125	5847	0	-423	4603
305	0	65	-1172	0	172	5861	0	-334	4170
306	0	62	-1453	0	200	5138	0	-236	3255
307	0	51	-1725	0	147	3572	0	-173	2004
308	0	51	-1791	0	554	2921	0	-143	1685
309	0	150	-1999	0	660	1435	0	-132	888
310	0	-419	-3456	0	21	87	0	-911	-2648
311	0	-166	-2286	0	-550	1350	0	-861	107
312	0	-66	-2034	0	-506	2989	0	-715	1804
313	0	-93	-1984	0	-476	3344	0	-721	2011
314	0	-92	-1665	0	-321	4744	0	-589	3169
315	0	-93	-1340	0	-170	5419	0	-465	3575
316	0	-92	-1018	0	188	5319	0	-355	2791
317	0	-90	-972	0	214	5257	0	-335	2771
318	0	-93	-696	0	352	4392	0	-270	2202
319	0	-98	-366	0	656	2614	0	-196	1242

## 8.4 VERIFICA DELLE SEZIONI

La resistenza di calcolo della sezione in acciaio nei confronti delle tensioni normali è funzione della classificazione della sezione trasversale. Nel caso in esame tale resistenza è valutata in campo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

elastico, tenendo conto degli effetti dell'instabilità locale, per le sezioni di classe 4.

La verifica è soddisfatta se risulta:

$$\eta_1 = \frac{N_{Ed}}{f_{yk} \cdot A_{eff} / \gamma_{M0}} + \frac{M_{Ed} + N_{Ed} \cdot e_N}{f_{yk} \cdot W_{eff} / \gamma_{M0}} \leq 1.0$$

con

- $N_{Ed}$  e  $M_{Ed}$  sollecitazioni assiali e flessionali di progetto;
- $A_{eff}$  e  $W_{eff}$  proprietà efficaci della sezione trasversale;
- $e_N$  spostamento della posizione del baricentro;
- $\gamma_{M0}$  coefficiente parziale di sicurezza, pari ad 1.05.

La sollecitazione tagliante è supposta agente solo sull'anima della trave metallica.

La resistenza di progetto a taglio è definita come somma di due contributi (anima  $V_{bw,Rd}$ , e piattabande  $V_{bf,Rd}$ ):

$$V_{b,Rd} = V_{bw,Rd} + V_{bf,Rd} \leq \frac{\eta \cdot f_{yk} \cdot h_w \cdot t}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

dove:

- $\eta = 1.20$  per gradi di acciaio inferiori a S460;
- $h_w$  e  $t$  sono rispettivamente l'altezza e lo spessore dell'anima;
- $\gamma_{M1}$  è il fattore parziale di sicurezza assunto pari a 1.05.

La verifica è posta in forma adimensionale come rapporto tra le azioni sollecitanti e la capacità resistente:

$$\eta_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1.0$$

dove  $V_{Ed}$  è la sollecitazione tagliante di progetto.

Per valori di  $\bar{\eta}_3$  inferiori a 0.5 non è necessario controllare l'interazione tra le sollecitazioni normali e tangenziali; per valori superiori si adotta la seguente espressione del dominio di resistenza:

$$\bar{\eta}_1 + \left(1 - \frac{M_{f,Rd}}{M_{Pl,Rd}}\right) \cdot (2 \cdot \bar{\eta}_3 - 1)^2 \leq 1.0$$

in cui

- $M_{f,Rd}$  è il momento resistente di progetto delle sole flange efficaci;
- $M_{Pl,Rd}$  è la resistenza plastica della sezione trasversale composta dall'area effettiva delle flange e

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

dall'intera anima senza tener conto della classe di quest'ultima;

$$- \bar{\eta}_1 = \frac{M_{Ed}}{M_{PI,Rd}} (\eta_{1\_interazione})$$

$$- \bar{\eta}_3 = \frac{V_{Ed}}{V_{bw,Rd}} (\eta_{3\_interazione})$$

Per quanto riguarda l'effetto shear lag, esso può essere trascurato in quanto risulta soddisfatta la seguente disuguaglianza (C4.2.4.1.3.4.3 Circolare 02/02/2009, n.617):

$$b_0 < (0.02 L_e = 511)$$

dove:

$$b_0 = c_{max} = 383 \text{ mm}$$

$$L_e = 25500 \text{ mm}$$

luce massima dello sbalzo per le travi TR.1 TR.2 TR.3

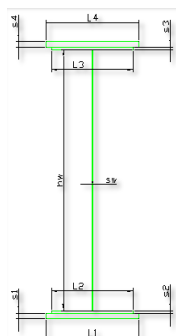
distanza tra i punti di momento nullo

#### 8.4.1 VERIFICHE SINTETICHE

Le massime sollecitazioni sulla trave TR.3 (frame 300-319) sono ricavate dal caso di carico ACASE1, combinato con gli altri carichi.

##### Massimo momento

Si riportano di seguito in forma sintetica e grafica i rapporti adimensionali  $\eta_1$ ,  $\eta_3$ ,  $\eta_{1\_int}$ ,  $\eta_{3\_int}$  ottenuti per massimo momento.



Frame	$\eta_1$ ala superiore		anima		$\eta_1$ ala inferiore		
	$\eta_1$ ala s4	$\eta_1$ ala s3	$\eta_1$ anima sup	$\eta_1$ anima inf.	$\eta_1$ ala s2	$\eta_1$ ala s1	
300	0.191	0.188	0.188	0.018	0.018	0.022	0.358
301	0.389	0.380	0.380	0.307	0.307	0.320	0.377

**RELAZIONE DI CALCOLO**

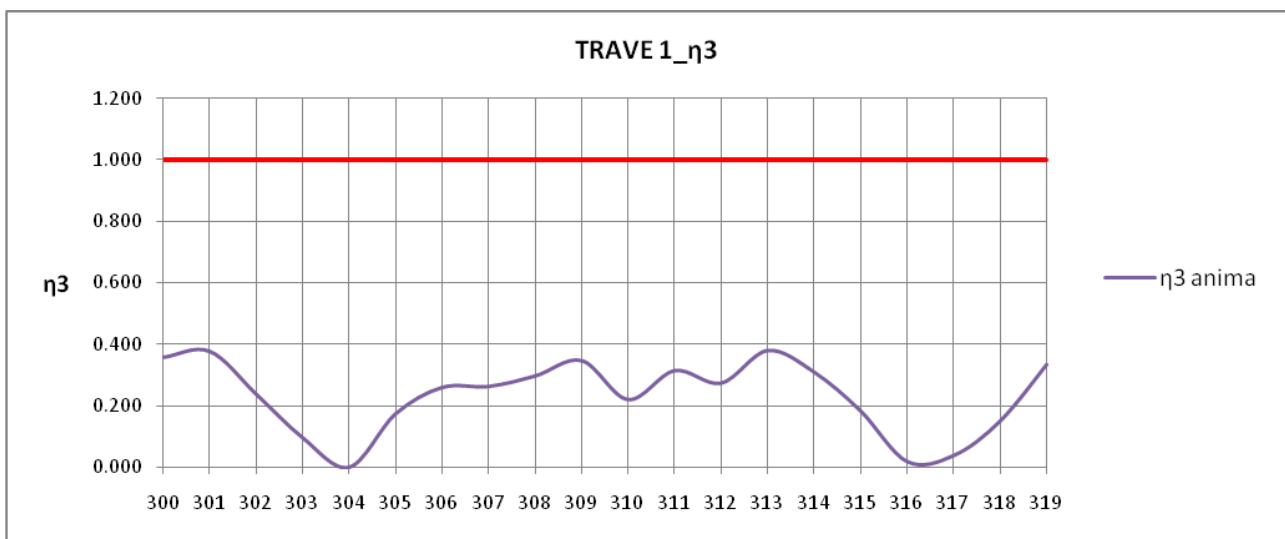
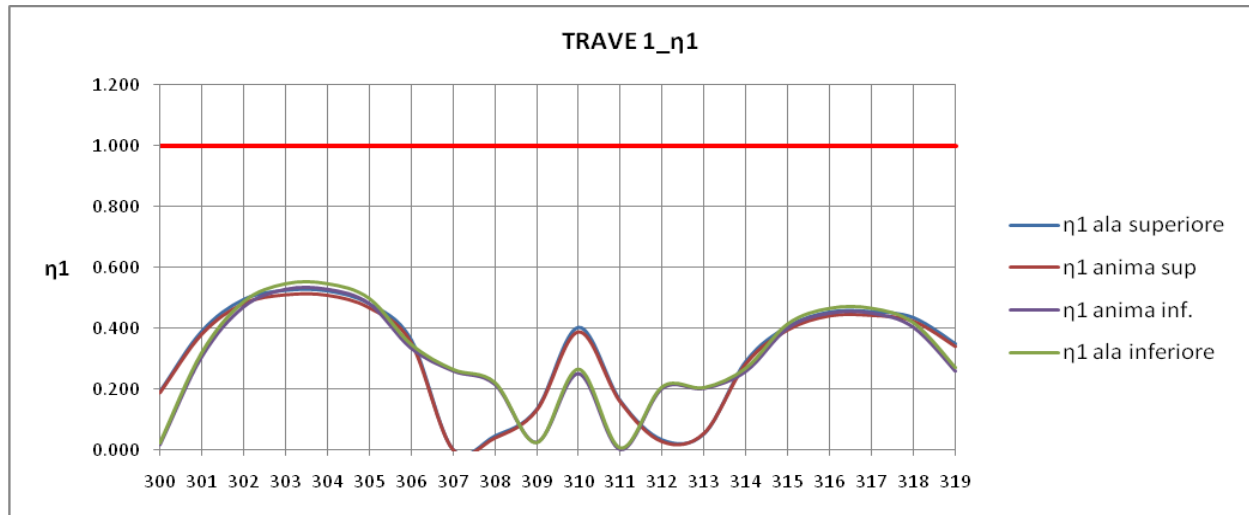
*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

302	0.494	0.480	0.480	0.469	0.469	0.488	0.238
303	0.523	0.508	0.508	0.526	0.526	0.547	0.097
304	0.522	0.507	0.507	0.527	0.527	0.548	0.000
305	0.479	0.466	0.466	0.480	0.480	0.499	0.174
306	0.362	0.352	0.352	0.334	0.334	0.348	0.260
307	0.002	0.002	0.002	0.260	0.260	0.265	0.263
308	0.046	0.040	0.040	0.216	0.216	0.222	0.297
309	0.133	0.131	0.131	0.027	0.027	0.024	0.347
310	0.402	0.387	0.387	0.251	0.251	0.266	0.220
311	0.161	0.158	0.158	0.003	0.003	0.006	0.314
312	0.033	0.028	0.028	0.203	0.203	0.208	0.274
313	0.054	0.056	0.056	0.203	0.203	0.205	0.380
314	0.292	0.284	0.284	0.259	0.259	0.270	0.309
315	0.405	0.394	0.394	0.400	0.400	0.416	0.183
316	0.453	0.440	0.440	0.449	0.449	0.466	0.019
317	0.454	0.441	0.441	0.449	0.449	0.467	0.038
318	0.434	0.422	0.422	0.402	0.402	0.419	0.150
319	0.348	0.340	0.340	0.259	0.259	0.271	0.334

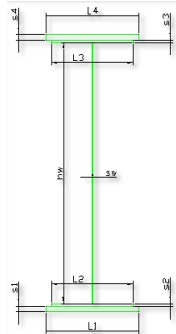
<b>Frame</b>			
Text	$\eta_{1\_int}$	$\eta_{3\_int}$	$f(\eta_{1\_int}, \eta_{3\_int})$
300	0.128	0.358	0
301	0.355	0.377	0
302	0.484	0.238	0
303	0.531	0.097	0
304	0.531	0.000	0
305	0.496	0.174	0
306	0.383	0.260	0
307	0.195	0.263	0
308	0.145	0.297	0
309	0.040	0.347	0
310	0.309	0.220	0
311	0.068	0.314	0
312	0.132	0.274	0
313	0.152	0.380	0
314	0.325	0.309	0
315	0.434	0.183	0
316	0.471	0.019	0
317	0.471	0.038	0
318	0.433	0.150	0
319	0.318	0.334	0



Minimo momento

Si riportano di seguito in forma sintetica e grafica i rapporti adimensionali  $\eta_1$ ,  $\eta_3$ ,  $\eta_{1\_int}$ ,  $\eta_{3\_int}$  ottenuti per minimo momento.



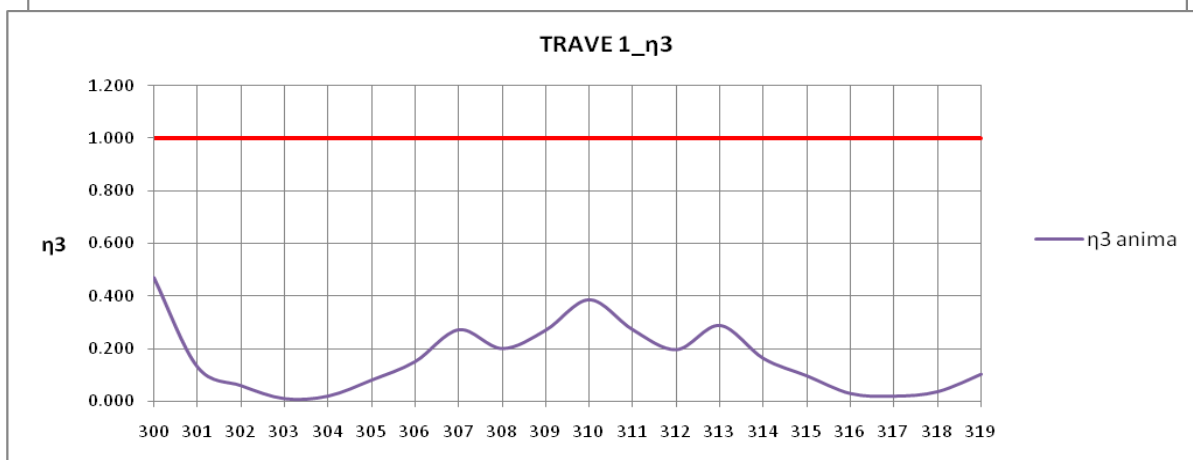
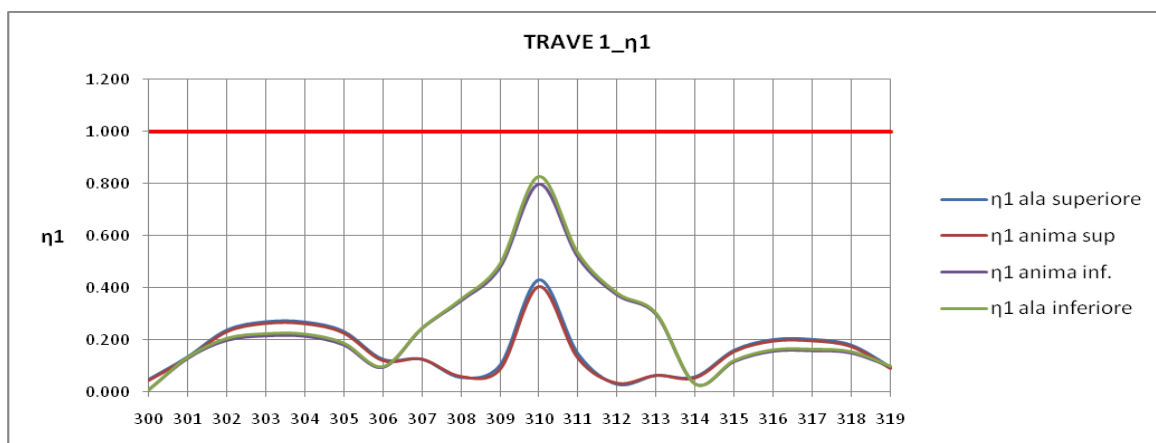


Frame	η1 ala superiore		anima		η1 ala inferiore		η3 anima
	η1 ala s4	η1 ala s3	η1 anima sup	η1 anima inf.	η1 ala s2	η1 ala s1	
300	0.046	0.045	0.045	0.006	0.006	0.007	0.469
301	0.134	0.130	0.130	0.128	0.128	0.133	0.131
302	0.237	0.231	0.231	0.197	0.197	0.206	0.060
303	0.270	0.263	0.263	0.214	0.214	0.224	0.011
304	0.268	0.262	0.262	0.213	0.213	0.222	0.020
305	0.232	0.226	0.226	0.180	0.180	0.188	0.081
306	0.124	0.121	0.121	0.093	0.093	0.097	0.151
307	0.125	0.127	0.127	0.243	0.243	0.245	0.271
308	0.054	0.061	0.061	0.349	0.349	0.356	0.200
309	0.101	0.088	0.088	0.478	0.478	0.491	0.270
310	0.431	0.403	0.403	0.799	0.799	0.827	0.385
311	0.145	0.130	0.130	0.517	0.517	0.532	0.271
312	0.027	0.035	0.035	0.372	0.372	0.380	0.196
313	0.062	0.065	0.065	0.297	0.297	0.301	0.288
314	0.057	0.055	0.055	0.029	0.029	0.031	0.163
315	0.160	0.156	0.156	0.116	0.116	0.121	0.097
316	0.201	0.196	0.196	0.155	0.155	0.162	0.030
317	0.201	0.196	0.196	0.157	0.157	0.164	0.020
318	0.179	0.174	0.174	0.148	0.148	0.155	0.037
319	0.094	0.091	0.091	0.095	0.095	0.099	0.103

Text	η1_int	η3_int	f(η1_int, η3_int)
300	0.039	0.469	0
301	0.054	0.131	0
302	0.102	0.060	0
303	0.113	0.011	0
304	0.112	0.020	0
305	0.088	0.081	0
306	0.025	0.151	0
307	0.080	0.271	0
308	0.150	0.200	0
309	0.289	0.270	0
310	0.611	0.385	0
311	0.330	0.271	0
312	0.175	0.196	0
313	0.123	0.288	0

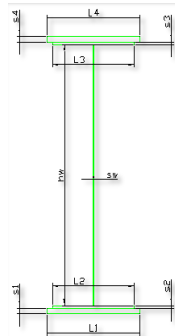
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

314	0.022	0.163	0
315	0.041	0.097	0
316	0.070	0.030	0
317	0.072	0.020	0
318	0.067	0.037	0
319	0.031	0.103	0




Minimo taglio

Si riportano di seguito in forma sintetica e grafica i rapporti adimensionali  $\eta_1$ ,  $\eta_3$ ,  $\eta_{1\_int}$ ,  $\eta_{3\_int}$  ottenuti per minimo taglio.

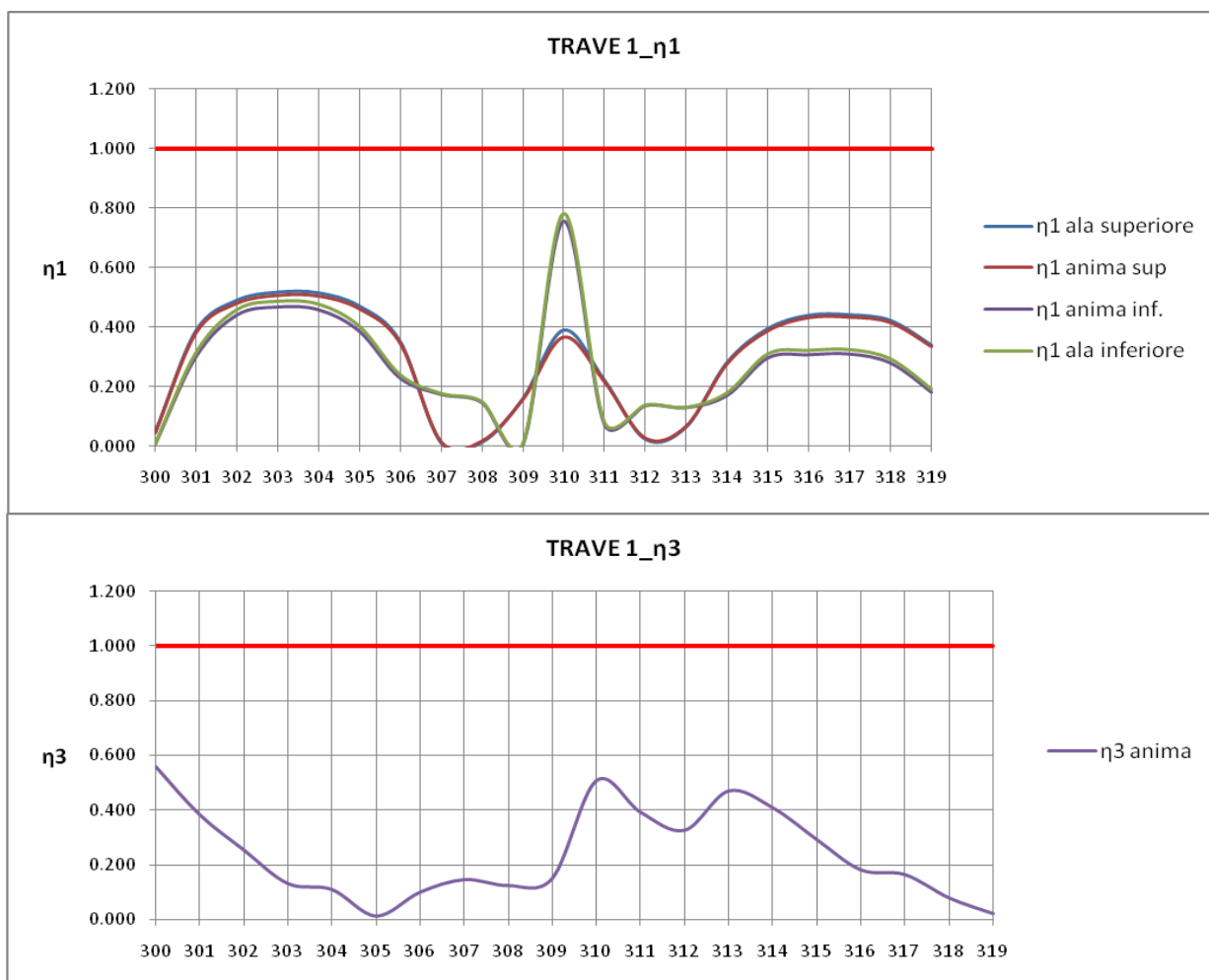


Frame	η1 ala superiore		anima		η1 ala inferiore		η3 anima
	η1 ala s4	η1 ala s3	η1 anima sup	η1 anima inf.	η1 ala s2	η1 ala s1	
300	0.046	0.045	0.045	0.006	0.006	0.007	0.559
301	0.389	0.379	0.379	0.300	0.300	0.314	0.383
302	0.491	0.478	0.478	0.440	0.440	0.458	0.254
303	0.519	0.505	0.505	0.467	0.467	0.486	0.131
304	0.516	0.502	0.502	0.457	0.457	0.477	0.109
305	0.472	0.460	0.460	0.385	0.385	0.402	0.012
306	0.353	0.345	0.345	0.228	0.228	0.240	0.099
307	0.013	0.015	0.015	0.174	0.174	0.177	0.145
308	0.015	0.018	0.018	0.146	0.146	0.149	0.123
309	0.160	0.157	0.157	0.004	0.004	0.008	0.150
310	0.391	0.365	0.365	0.754	0.754	0.780	0.508
311	0.222	0.216	0.216	0.073	0.073	0.079	0.392
312	0.025	0.028	0.028	0.136	0.136	0.138	0.326
313	0.067	0.068	0.068	0.129	0.129	0.131	0.470
314	0.283	0.276	0.276	0.170	0.170	0.179	0.408
315	0.396	0.387	0.387	0.296	0.296	0.310	0.292
316	0.441	0.430	0.430	0.307	0.307	0.321	0.181
317	0.442	0.432	0.432	0.309	0.309	0.324	0.163
318	0.424	0.414	0.414	0.279	0.279	0.293	0.078
319	0.341	0.333	0.333	0.181	0.181	0.192	0.021

Frame	η1_int	η3_int	f(η1_int, η3_int)
300	0.039	0.559	0.05
301	0.350	0.383	0.00
302	0.459	0.254	0.00
303	0.479	0.131	0.00
304	0.471	0.109	0.00
305	0.414	0.012	0.00
306	0.291	0.099	0.00
307	0.119	0.145	0.00
308	0.075	0.123	0.00
309	0.071	0.150	0.00
310	0.566	0.508	0.57
311	0.138	0.392	0.00
312	0.066	0.326	0.00
313	0.088	0.470	0.00

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

314	0.249	0.408	0.00
315	0.345	0.292	0.00
316	0.349	0.181	0.00
317	0.351	0.163	0.00
318	0.327	0.078	0.00
319	0.252	0.021	0.00





### 8.4.2 VERIFICHE DETTAGLIATE

#### Massimo momento

Si riporta per esteso la verifica per massimo momento in corrispondenza del frame 304 della trave TR.3.

SOLLECITAZIONI	frame	304					TOTALI
----------------	-------	-----	--	--	--	--	--------

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

		g1	g2	ε4	ε2	q	q5	ε3	
Momento flettente	M [kNm]	3418	1439	128	1113	7893	341	479	14812
Taglio	T [kN]	37	-6	-10	110	-169	-3	44	2
Azione assiale	N [kN]	0	0	0	3549	0	0	2608	6157
					-4.24			-2.38	



TENSIONI		SEZ.1 - solo acciaio	SEZ.2	SEZ.3 - RITIRO	SEZ.4	TOTALI				
tensione normale al lembo superiore cls	σcls,sup [MPa]	-	0.88	0.08	-1.72	6.46	0.28	0.11	6.09	
tensione normale al lembo inferiore cls	σcls,inf [MPa]	-	0.58	0.05	-1.97	2.99	0.13	-0.10	1.68	
tensione normale armatura lembo superiore	σarm,sup [MPa]	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
tensione normale armatura lembo inferiore	σarm,inf [MPa]	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
tensione superiore ala s4	σs4,sup [MPa]	94.96	9.86	0.88	37.01	18.68	0.81	14.19	176.37	η1
tensione superiore ala s3	σs3,sup [MPa]	92.73	9.42	0.84	36.68	16.87	0.73	14.08	171.35	0.507
tensione superiore anima	σw,sup [MPa]	92.73	9.42	0.84	36.68	16.87	0.73	14.08	171.35	0.507
tensione inferiore anima	σw,inf [MPa]	-62.02	-20.95	-1.87	13.53	-108.56	-4.68	6.46	-178.09	0.527
tensione inferiore ala s2	σs2,inf [MPa]	-62.02	-20.95	-1.87	13.53	-108.56	-4.68	6.46	-178.09	0.527
tensione inferiore ala s1	σs1,inf [MPa]	-65.13	-21.56	-1.92	13.06	-111.08	-4.79	6.31	-185.12	0.548
tensioni tangenziali	τw [MPa]	1.32	-0.23	-0.36	3.95	-6.08	-0.10	1.56	0.07	η3
tensioni tangenziali nel baricentro	τw [MPa]	1.43	-0.22	-0.35	3.80	-5.86	-0.10	1.51	0.21	
tensioni tangenziali superiore anima	τw,sup [MPa]	0.95	-0.21	-0.33	3.63	-5.82	-0.10	1.50	-0.38	
tensioni tangenziali inferiore anima	τw,inf [MPa]	1.20	-0.16	-0.26	2.83	-4.12	-0.07	1.06	0.48	
tensione ideale superiore anima		92.75							92.75	
tensione ideale inferiore anima		62.06							62.06	

### Minimo momento

Si riporta per esteso la verifica per minimo momento in asse pila della trave TR.3 (frame 310).

SOLLECITAZIONI		frame	310	g1	g2	ε4	ritiro ε2	q	q5	ε3	TOTALI
Momento flettente	M [kNm]			-6320	-1914	0	-1026	-4665	-403	-368	14697
Taglio	T [kN]			-937	-344	0	-118	-565	-78	-47	-2089
Azione assiale	N [kN]			0	0	0	3547	0	0	2592	6139
							-4.24			-2.38	

TENSIONI		SEZ.1 - solo acciaio	SEZ.2	SEZ.3 - RITIRO	SEZ.4	TOTALI			
tensione normale al lembo superiore cls	σcls,sup [MPa]	-	-1.91	0.00	-3.20	-12.76	-1.10	0.65	-18.33
tensione normale al lembo inferiore cls	σcls,inf [MPa]	-	-1.41	0.00	-2.91	-9.38	-0.81	0.92	-13.59

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

tensione normale armatura lembo superiore	$\sigma_{arm,sup}$ [MPa]	-	-31.55	0.00	17.54	-76.90	-6.65	19.11	-78.44	
tensione normale armatura lembo inferiore	$\sigma_{arm,inf}$ [MPa]	-	-26.05	0.00	20.48	-63.51	-5.49	20.17	-54.40	
<b><math>\eta_1</math></b>										
tensione superiore ala s4	$\sigma_{4,sup}$ [MPa]	-100.44	-24.00	0.00	21.58	-58.50	-5.06	20.56	-145.85	0.431
tensione superiore ala s3	$\sigma_{3,sup}$ [MPa]	-96.04	-22.84	0.00	22.21	-55.68	-4.81	20.78	-136.40	0.403
tensione superiore anima	$\sigma_{w,sup}$ [MPa]	-96.04	-22.84	0.00	22.21	-55.68	-4.81	20.78	-136.40	0.403
tensione inferiore anima	$\sigma_{w,inf}$ [MPa]	92.97	26.89	0.00	48.87	65.54	5.67	30.34	270.28	0.799
tensione inferiore ala s2	$\sigma_{2,inf}$ [MPa]	92.97	26.89	0.00	48.87	65.54	5.67	30.34	270.28	0.799
tensione inferiore ala s1	$\sigma_{1,inf}$ [MPa]	97.37	28.05	0.00	49.49	68.36	5.91	30.56	279.74	0.827
<b><math>\eta_3</math></b>										
tensioni tangenziali	$\tau_w$ [MPa]	-27.22	-10.01	0.00	-3.44	-16.44	-2.27	-1.36	-60.73	0.385
tensioni tangenziali nel baricentro	$\tau_w$ [MPa]	-28.39	-10.16	0.00	-3.49	-16.68	-2.30	-1.38	-62.39	
tensioni tangenziali superiore anima	$\tau_{w,sup}$ [MPa]	-23.29	-8.81	0.00	-3.03	-14.48	-1.99	-1.20	-52.80	
tensioni tangenziali inferiore anima	$\tau_{w,inf}$ [MPa]	-22.56	-7.91	0.00	-2.71	-12.99	-1.79	-1.08	-49.03	
tensione ideale superiore anima		104.17							104.17	
tensione ideale inferiore anima		100.85							100.85	

### Minimo taglio

Si riporta per esteso la verifica per minimo taglio in asse spalla della trave TR.3 (frame 300).

SOLLECITAZIONI		frame	300						TOTALI			
				g1	g2	$\epsilon_4$	$\epsilon_2$	q	q5	$\epsilon_3$		
Momento flettente	M [kNm]			0	0	0	0	-58	0	-1034	1092	
Taglio	T [kN]			-567	-237	0	0	-1205	0	-44	-2053	
Azione assiale	N [kN]			0	0	0	0	0	0	-2608	-2608	
											-4.24	-2.38

TENSIONI		SEZ.1 - solo acciaio	SEZ.2	SEZ.3 - RITIRO	SEZ.4	TOTALI				
tensione normale al lembo superiore cls	$\sigma_{cls,sup}$ [MPa]	-	0.00	0.00	-4.24	-0.05	0.00	-5.31	-9.59	
tensione normale al lembo inferiore cls	$\sigma_{cls,inf}$ [MPa]	-	0.00	0.00	-4.24	-0.02	0.00	-4.85	-9.11	
tensione normale armatura lembo superiore	$\sigma_{arm,sup}$ [MPa]	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
tensione normale armatura lembo inferiore	$\sigma_{arm,inf}$ [MPa]	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
<b><math>\eta_1</math></b>										
tensione superiore ala s4	$\sigma_{4,sup}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.14	0.00	-15.45	-15.59	0.046
tensione superiore ala s3	$\sigma_{3,sup}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.00	-15.21	-15.34	0.045
tensione superiore anima	$\sigma_{w,sup}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.00	-15.21	-15.34	0.045
tensione inferiore anima	$\sigma_{w,inf}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	1.22	2.02	0.006
tensione inferiore ala s2	$\sigma_{2,inf}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	1.22	2.02	0.006
tensione inferiore ala s1	$\sigma_{1,inf}$ [MPa]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	1.55	2.37	0.007
<b><math>\eta_3</math></b>										
tensioni tangenziali	$\tau_w$ [MPa]	-20.37	-8.50	0.00	0.00	-43.29	0.00	-1.57	-73.74	0.559

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

tensioni tangenziali nel baricentro	$\tau_w$ [MPa]	-22.12	-8.19	0.00	0.00	-41.81	0.00	-1.52	-73.64
tensioni tangenziali superiore anima	$\tau_{w,sup}$ [MPa]	-14.32	-7.78	0.00	0.00	-41.50	0.00	-1.51	-65.11
tensioni tangenziali inferiore anima	$\tau_{w,inf}$ [MPa]	-18.48	-6.12	0.00	0.00	-29.33	0.00	-1.07	-55.00
tensione ideale superiore anima		24.80							24.80
tensione ideale inferiore anima		32.01							32.01

Si riporta la verifica di instabilità dell'anima dovuta al taglio per minimo taglio in asse alla spalla della trave TR.3 (frame 300).

#### Caratteristiche geometriche

$h_w$ [mm]	1740	altezza pannello d'anima
$t$ [mm]	16	spessore pannello d'anima
$a$ [mm]	<b>2000</b>	distanza tra due irrigidimenti trasversali rigidi consecutivi

#### Irrigidimenti trasversali

$b_{st}$ [mm]	<b>350</b>	larghezza irrigidimento trasversale
$t_{st}$ [mm]	<b>20</b>	spessore irrigidimento trasversale
$I_{st}$ [mm <sup>4</sup> ]	71458333	momento inerzia irrigidimento trasversale
$\alpha = a/h_w$	1.15	< $\sqrt{2}$
$I_{st}$	$\geq$	8091684.86 Irrigidimento rigido

#### Coefficiente di instabilità per taglio

Assenza di irrigidimenti longitudinali		
$k_{rl}$	0.00	Contributo dovuto agli irrigidimenti longitudinali
$k_r$	8.368	
$h_w/t$	109	Verifica necessaria

#### Caratteristiche montanti d'appoggio

$e$ [mm]	<b>400</b>
$b$ [mm]	<b>350</b>
$s$ [mm]	<b>20</b>
Montanti d'appoggio rigidi	

#### Contributo resistente dell'anima

$\sigma_E$ [MPa]	16.066	tensione critica euleriana
$\tau_{cr}$ [MPa]	134.430	tensione tangenziale critica
$\lambda_w$	1.235	parametro di snellezza
$\chi_w$	0.708	coefficiente di instabilità elastica

$V_{bw,Rd}$ [kN]	<b>3673</b>	<b>contributo resistente dell'anima</b>
$T_{bw,Rd}$ [MPa]	132	

#### Contributo resistente delle piattabande

Il contributo resistente delle piattabande è considerato quando  $M_{sd} < M_{f,Rd}$

$M_{f,k}$ [kNm]	9425
$M_{f,Rd}$ [kNm]	10587

$V_{bf,Rd}$ [kN]	<b>228</b>	<b>contributo resistente delle piattabande</b>
------------------	------------	--

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

La resistenza a instabilità del pannello d'anima risulta pertanto:

$V_{b,Rd}$  [kN] = **3901** >  $V_{Sd}$       **VERIFICA SODDISFATTA**  
 $\tau_{b,Rd}$  [MPa]      140

#### INTERAZIONE FLESSIONE TAGLIO

Aa [m <sup>2</sup> ]	0.07084	Area acciaio
h [mm]	1800	
y [m]	0.741	Distanza baricentro acciaio da base inferiore
Rc [kN]	15239	Resistenza a compressione cls
Ra [kN]	23951	Resistenza a trazione acciaio

L'asse neutro taglia la trave

#### Momento plastico (asse neutro taglia la trave)

$b_{f, sup}$ [mm]	600	larghezza efficace dell'ala superiore
$t_{f, sup}$ [mm]	25	spessore della piattabanda superiore
$b_{f, inf}$ [mm]	800	larghezza efficace dell'ala inferiore
$t_{f, inf}$ [mm]	35	spessore della piattabanda inferiore
$C_c$ [kN]	15239	Risultante sforzi di compressione nel cls
$C_a$ [kN]	4356	Risultante sforzi di trazione nell'acciaio
$h_{wc}$ [mm]	-132	
$x_c$ [mm]	193	
$x_{c1}$ [mm]	123	
$x_{GA}$ [mm]	1359	
$d_1$ [mm]	21	
$d_2$ [mm]	1236	
$d_3$ [mm]	1038	
$M_{pl,Rd}$ [kNm]	27869	
$\eta_1_{interazione}$	0.039	
$\eta_3_{interazione}$	0.559	
$f(\eta_1_{interazione}, \eta_3_{interazione})$	0.0478	

### 8.4.3 VERIFICA IRRIGIDENTI IN ASSE PILA

Rib  $\neq$  20 mm

Area efficace

$$B_{eff} = 15 \varepsilon t = 15 \times 0.81 \times 20 = 243 \text{ mm (rib)}$$

$$B_{eff} = 15 \varepsilon t = 15 \times 0.81 \times 20 = 243 \text{ mm (anima)}$$

$$A_{eff} = 2 \times (243 \times 20) + 2 \times (243 \times 20) = 19440 \text{ mm}^2$$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Reazione massima SLU all'appoggio di spalla in corrispondenza al nodo 300

$$R_{v \max} \cong 5200 \text{ kN}$$

Tensione massima

$$\sigma = R_{v \max} / A_{\text{eff}} \cong 267 \text{ MPa} < f_{yk} / 1.05$$

## 8.5 PIOLI DI ANCORAGGIO TRAVE –SOLETTA

Il collegamento tra trave in acciaio e soletta in calcestruzzo è costituito da connettori tipo Nelson di diametro  $\phi = 19 \text{ mm}$  che vengono saldati alla piattabanda superiore della trave.

La resistenza di calcolo di taglio è pari al minore dei seguenti valori:

$$P_{Rd,a} = 0.8 \cdot f_t \cdot (\pi \cdot d^2 / 4) / \gamma_V = 81.7 \text{ kN} \quad \text{resistenza a taglio del gambo del piolo}$$

$$P_{Rd,c} = 0.29 \cdot \alpha \cdot d^2 \cdot (f_{ck} E_{cm})^{0.5} / \gamma_V = 88.5 \text{ kN} \quad \text{resistenza del calcestruzzo}$$

dove:

$$\gamma_V = 1.25$$

$$f_t = 450 \text{ MPa} \quad \text{resistenza a rottura dell'acciaio del piolo}$$

$$\alpha = 1 \quad \text{per } h_{sc}/d > 4$$

$$h_{sc} = 200 \text{ mm}$$

$$d = 19 \text{ mm}$$

$$E_{cm} = 33643 \text{ MPa} \quad \text{modulo elastico cls}$$

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa} \quad \text{resistenza cilindrica del cls della soletta}$$

A favore di sicurezza si considera  $P_{Rd} = 80 \text{ kN}$

Il numero di pioli per metro in una sezione è dato da:

$$n^{\circ}_{\min} = (T_{\text{fase2}} \times (S/J)_{\text{fase2}} + T_{\text{fase3}} \times (S/J)_{\text{fase3}}) / P_{Rd}$$

dove:

$$T_{\text{fase2}} = \text{taglio in 2}^{\text{a}} \text{ fase (finiture, ritiro)}$$

$$T_{\text{fase3}} = \text{taglio massimo in 3}^{\text{a}} \text{ fase (sovraccarichi)}$$

$$S_{\text{fase2}} \text{ e } S_{\text{fase3}} = \text{momento statico della soletta rispetto all'asse neutro in 2}^{\text{a}} \text{ e 3}^{\text{a}} \text{ fase}$$

$$J_{\text{fase2}} \text{ e } J_{\text{fase3}} = \text{momento di inerzia struttura mista in 2}^{\text{a}} \text{ e 3}^{\text{a}} \text{ fase}$$

Si riporta di seguito la verifica dei pioli per taglio minimo

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

frame	P <sub>Rd</sub> [kN]	(S/I)fase2 [m-1]	(S/I)fase3 [m-1]	T fase2 [kN]	T fase3 [kN]	n° min/m	n° min/m
300	80	0.426	0.517	-237	-1205	9.0	15
301	80	0.428	0.515	-156	-989	7.2	15
302	80	0.427	0.516	-86	-790	5.6	15
303	80	0.427	0.516	-18	-613	4.0	15
304	80	0.427	0.516	-6	-571	3.7	15
305	80	0.428	0.515	51	-451	2.6	15
306	80	0.428	0.513	121	-319	1.4	15
307	80	0.426	0.517	193	-234	0.5	15
308	80	0.426	0.517	222	-193	0.1	15
309	80	0.426	0.517	121	-319	1.4	20
310	80	0.426	0.517	121	-319	1.4	20
311	80	0.426	0.517	-270	-1162	8.9	20
312	80	0.426	0.517	-206	-966	7.3	15
313	80	0.426	0.517	-201	-973	7.4	15
314	80	0.428	0.512	-135	-795	5.8	15
315	80	0.428	0.514	-70	-628	4.4	15
316	80	0.428	0.514	-6	-480	3.1	15
317	80	0.428	0.514	5	-452	2.9	15
318	80	0.428	0.513	61	-364	2.0	15

## 8.6 VERIFICA SALDATURE DI COMPOSIZIONE

La verifica risulta soddisfatta quando:

$$\tau < f_{w,Rd}$$

dove:

$$f_{w,Rd} = \frac{f_u}{\gamma_{M2} \cdot \sqrt{3} \cdot \beta_w} = 262 \text{ MPa}$$

massima tensione sul cordone di saldatura  
 resistenza di progetto a taglio

con:

$f_u = 510 \text{ MPa}$  resistenza nominale a rottura per trazione dell'elemento più debole costituente il giunto

$\beta_w = 0.9$  coefficiente di correlazione per acciaio Fe 510

$\gamma_{M2} = 1.25$  coefficiente di sicurezza per saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo

Si riportano di seguito i valori massimi di scorrimento tra anima e piattabanda inferiore e piattabanda superiore e le massime tensioni del cordone di saldatura a progetto per taglio minimo.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

### Piattabanda superiore

frame	sw [mm]	Scorrimento [N/mm]	Cordone [mm]			h gola [mm]	$\tau$ [MPa]	
300	16	1042	9	x	9	6.36	81.85	VERIFICATO
301	16	724	9	x	9	6.36	56.92	VERIFICATO
302	16	489	9	x	9	6.36	38.40	VERIFICATO
303	16	267	9	x	9	6.36	20.99	VERIFICATO
304	16	226	9	x	9	6.36	17.79	VERIFICATO
305	16	53	9	x	9	6.36	4.13	VERIFICATO
306	16	152	9	x	9	6.36	11.91	VERIFICATO
307	16	204	9	x	9	6.36	16.01	VERIFICATO
308	20	325	9	x	9	6.36	25.54	VERIFICATO
309	20	396	10	x	10	7.07	27.98	VERIFICATO
310	20	1397	10	x	10	7.07	98.81	VERIFICATO
311	20	1056	10	x	10	7.07	74.67	VERIFICATO
312	20	879	10	x	10	7.07	62.13	VERIFICATO
313	16	863	9	x	9	6.36	67.77	VERIFICATO
314	16	772	9	x	9	6.36	60.63	VERIFICATO
315	16	559	9	x	9	6.36	43.95	VERIFICATO
316	16	358	9	x	9	6.36	28.15	VERIFICATO
317	16	326	9	x	9	6.36	25.64	VERIFICATO
318	16	174	9	x	9	6.36	13.65	VERIFICATO

### Piattabanda inferiore

frame	sw [mm]	Scorrimento [N/mm]	Cordone [mm]			h gola [mm]	$\tau$ [MPa]	
300	16	880	9	x	9	6.36	69.14	VERIFICATO
301	16	597	9	x	9	6.36	46.90	VERIFICATO
302	16	386	9	x	9	6.36	30.33	VERIFICATO
303	16	184	9	x	9	6.36	14.45	VERIFICATO
304	16	149	9	x	9	6.36	11.72	VERIFICATO
305	16	12	9	x	9	6.36	0.94	VERIFICATO
306	16	196	9	x	9	6.36	15.43	VERIFICATO
307	16	289	9	x	9	6.36	22.70	VERIFICATO
308	20	324	9	x	9	6.36	25.46	VERIFICATO
309	20	394	10	x	10	7.07	27.86	VERIFICATO
310	20	1285	10	x	10	7.07	90.86	VERIFICATO
311	20	999	10	x	10	7.07	70.65	VERIFICATO
312	20	830	10	x	10	7.07	58.72	VERIFICATO
313	16	751	9	x	9	6.36	59.01	VERIFICATO
314	16	640	9	x	9	6.36	50.25	VERIFICATO
315	16	449	9	x	9	6.36	35.25	VERIFICATO
316	16	265	9	x	9	6.36	20.84	VERIFICATO
317	16	237	9	x	9	6.36	18.63	VERIFICATO
318	16	94	9	x	9	6.36	7.41	VERIFICATO

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 8.7 DEFORMAZIONI ELASTICHE

La deformazione elastica verticale è data da:

$$f_{tot.} = f.p. + f.f. + f.s.$$

dove:

f.p. = freccia dei carichi permanenti

f.f. = freccia delle finiture

f.sovr. = freccia dei sovraccarichi

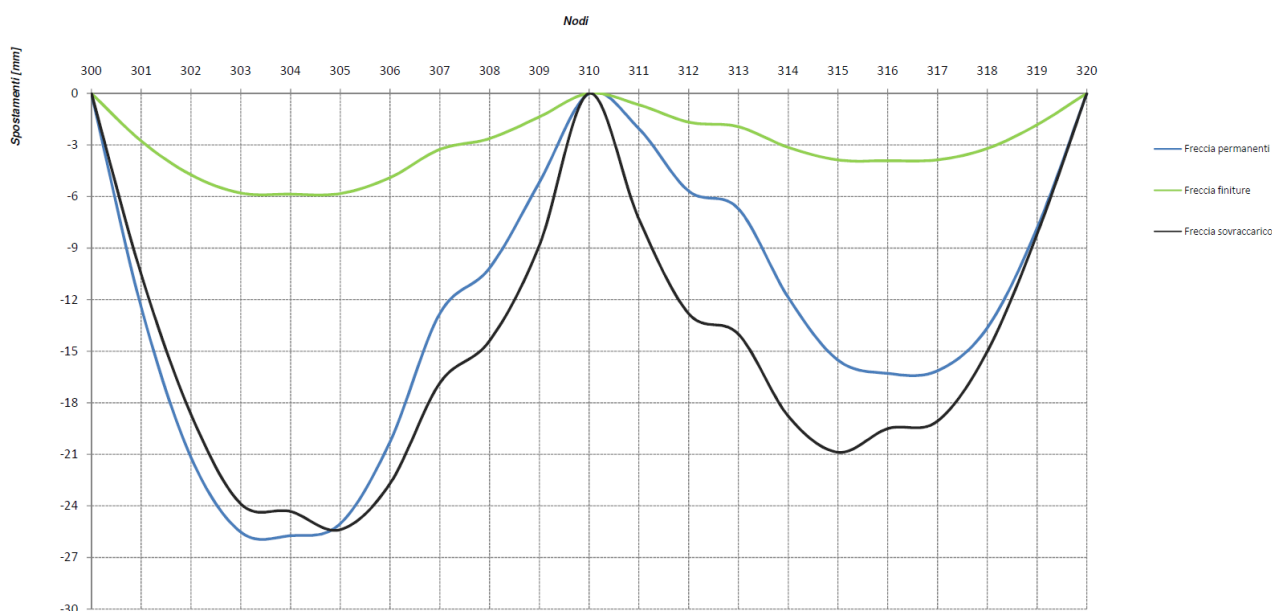
frame	fp [mm]	ff [mm]	fs [mm]
	g1	g2	q1
300	0	0	0
301	-12	-3	-11
302	-21	-5	-19
303	-26	-6	-24
304	-26	-6	-24
305	-25	-6	-25
306	-20	-5	-23
307	-13	-3	-17
308	-10	-3	-14
309	-5	-1	-9
310	0	0	0
311	-2	-1	-7
312	-6	-2	-13
313	-7	-2	-14
314	-12	-3	-19
315	-16	-4	-21
316	-16	-4	-20
317	-16	-4	-19
318	-14	-3	-15
319	-8	-2	-8
320	0	0	0

Controllo massima deformabilità trave TR.3

$$f.p. = 26 \text{ mm} = L/1230 < L/150$$

$$f.sovr. = 25 \text{ mm} = L/1280 < L/500$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



## 8.8 VERIFICA RESPIRO DELLE ANIME

Secondo quanto definito al par. 7.4 della EN 1993-2:2006, la verifica a respiro dell'anima per ponti stradali può essere omessa quando:

$$b/t \leq (30 + 4 L = 158) \leq 300$$

dove

$b = h_w$       altezza dell'anima

$t$               spessore dell'anima

$L = 32.0 \text{ m}$     luce di calcolo (superiore a 20m)

Come si può osservare dalla tabella seguente il rapporto  $b/t$  per ogni sezione risulta inferiore al limite precedente; pertanto la verifica a respiro delle anime viene omessa.

TIPO SEZIONE	$h_w$ [mm]	$t$ [mm]	$h_w/t$
1	1740	16	109
2	1720	20	86

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 8.9 VERIFICA A FATICA

Le verifiche a fatica per vita illimitata sono condotte controllando che la tensione  $\Delta\sigma_{\max}$  calcolata utilizzando i modelli di carico di fatica 1 e 2, risulti minore del limite di fatica relativo al dettaglio considerato:

$$\Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}}$$

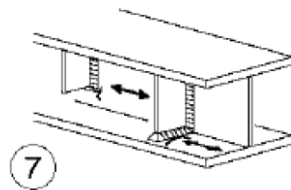
dove:

$\Delta\sigma_{\max}$  = tensione calcolata nel dettaglio in esame

$\Delta\sigma_D$  = tensioni di riferimento, funzioni del particolare costruttivo in esame.

$\gamma_{mf}$  = 1.35 coefficiente di sicurezza per le verifiche a fatica con il criterio della vita utile

Si verifica la saldatura tra rib verticale ( $\neq 20$ ) ed ala inferiore della trave principale ( $\neq 35$ ) nella sezione corrispondente al frame 304 per il modello di carico a fatica n.1 (LM1).



$$\Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}} = 59 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\max} = 51 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_D = 80 \text{ MPa}$$

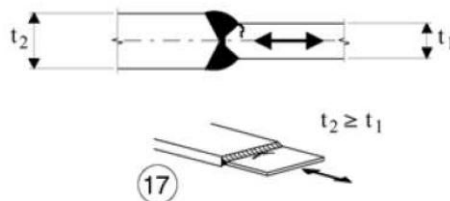
per  $t_{RIB} < 50 \text{ mm}$

tensione agente a livello estradosso ala inferiore



delta di riferimento per il particolare in esame

(Circolare 02/02/2009 n.617, tab. C4.2.XVI, n.7)

Si verifica il giunto saldato tra piattabande inferiori (concio A - concio B) nella sezione corrispondente al frame 304 per il modello di carico a fatica n.1 (LM1).



$$\Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}} = 51 \text{ MPa}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$\Delta\sigma_{\max} = 50 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_D = k_s \times \Delta\sigma = 68.5 \text{ MPa}$$

$$k_s = (25/t_1)^{0.2} = 0.964$$

$$\Delta\sigma = 71 \text{ MPa}$$

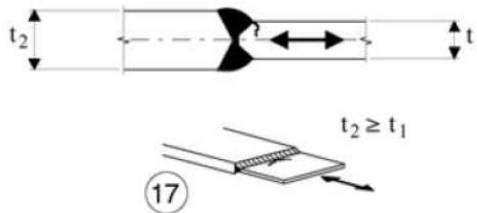
tensione agente sull'ala inferiore

coefficiente di riduzione per  $t_1 > 25\text{mm}$  ( $t_1 = 30 \text{ mm}$ )

delta di riferimento per il particolare in esame

(Circolare 02/02/2009 n.617, tab. C4.2.XV, n.17)

Si verifica il giunto saldato tra anime ( $\neq 16$ ) nella sezione corrispondente al frame 304 per il modello di carico a fatica n.1 (LM1).



$$\Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}} = 53 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\max} = 50 \text{ MPa}$$

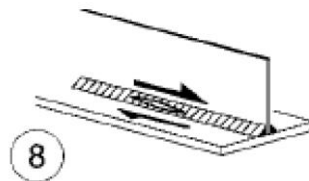
$$\Delta\sigma_D = 71 \text{ MPa}$$

tensione agente sull'anima

delta di riferimento per il particolare in esame

(Circolare 02/02/2009 n.617, tab. C4.2.XV, n.17)

Si verifica la saldatura di composizione tra anima e piattabanda nella sezione corrispondente al frame 304 per il modello di carico a fatica n.1 (LM1).



$$\Delta\sigma_{\max} \leq \frac{\Delta\sigma_D}{\gamma_{Mf}} = 59 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{\max} = 51 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_D = 80 \text{ MPa}$$

tensione agente sull'estradosso della piattabanda inferiore

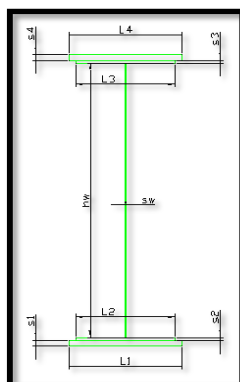
delta di riferimento per il particolare in esame

(Circolare 02/02/2009 n.617, tab. C4.2.XVIIa, n.8)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 8.10 VERIFICA DIAFRAMMI DI TESTATA

Si riportano le caratteristiche geometriche e inerziali dei diaframmi di testata.



<u>Trave in acciaio</u>	ala superiore	L4 [mm]	400
		s4 [mm]	20
		L3 [mm]	0
		s3 [mm]	0
	anima	hw [mm]	1360
		sw [mm]	16
	ala inferiore	L2 [mm]	0
		s2 [mm]	0
		L1 [mm]	400
		s1 [mm]	20

Si riporta la verifica di resistenza del traverso di testata considerando resistente la sola trave in acciaio. A favore di sicurezza si considerano agenti sulla stessa sezione il massimo valore di momento flettente e il massimo valore di sforzo di taglio. Le massime sollecitazioni allo SLU risultano:

Momento flettente	M [kNm]	900
Taglio	T [kN]	400

TENSIONI		SEZ.1 - solo acciaio
tensione superiore ala s4	$\sigma_{s4,sup}$ [MPa]	32.36
tensione superiore ala s3	$\sigma_{s3,sup}$ [MPa]	31.70
tensione superiore anima	$\sigma_{w,sup}$ [MPa]	31.70
tensione inferiore anima	$\sigma_{w,inf}$ [MPa]	-31.70
tensione inferiore ala s2	$\sigma_{s2,inf}$ [MPa]	-31.70



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

tensione inferiore ala s1	os1,inf [MPa]	-32.36
tensioni tangenziali	tw [MPa]	14.71
tensioni tangenziali nel baricentro	tw [MPa]	12.53
tensioni tangenziali superiore anima	tw,sup [MPa]	5.69
tensioni tangenziali inferiore anima	tw,inf [MPa]	5.69
tensione ideale superiore anima		33.20
tensione ideale inferiore anima		33.20

Come si può osservare le tensioni sono inferiori al limite massimo; la verifica risulta quindi soddisfatta.

## 8.11 VERIFICA DIAFRAMMI INTERMEDI

Si riporta la verifica di resistenza del traverso intermedio considerando a favore di sicurezza agenti sulla stessa sezione il massimo valore di momento flettente e il massimo valore di sforzo di taglio. Le massime sollecitazioni allo SLU risultano:

M3 max SLU [kNm]	V2 max SLU [kN]	M3 min SLU [kNm]	V2 min SLU [kN]
2000	150	-300	-200

### 8.11.1 VERIFICA CORRENTE COMPRESSO INFERIORE

Poiché per momento flettente positivo la resistenza a compressione è offerta dalla soletta, si effettua la verifica per massimo momento flettente negativo del corrente compresso inferiore sollecitato dalla forza di compressione:

$$N = M3 \text{ min} / h = 210 \text{ kN}$$

Con  $h = 1.44 \text{ m}$  distanza tra correnti

#### RESISTENZA ALL'INSTABILITÀ DI UNA MEMBRATURA COMPRESSA

$\beta_a =$	0.94	$= A_{eff} / A$	
$\lambda_1 =$	76.4		snellezza al limite elastico
$l_y =$	3.70	m	lunghezza di libera inflessione attorno all'asse y-y
$\lambda_y =$	101.3		snellezza per instabilità attorno all'asse y-y

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$\lambda_y / \lambda.1 = 1.284$  snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse y-y (vedi eq. (6.50) - EC3)  
 $N_{cr,y} = 1113$  kN forza elastica per instabilità attorno all'asse y-y  
 $\alpha_y = 0.34$  fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)  
 $\phi_y = 1.509$   
 $\chi_y = 0.4345$  (vedi eq. (6.49) - EC3)

**resistenza all'instabilità attorno all'asse y-y (vedi eq. (6.48) - EC3)**

$N_{y,RD} = 760.01$  kN >  $N_{Ed}$  **VERIFICA SODDISFATTA**  
 $N_{Ed} / N_{y,RD} = 0.276$

□

$L_z = 3.70$  m lunghezza di libera inflessione attorno all'asse z-z  
 $\lambda = 78.3$   
 $\mu = 0.96$   
 $I_{z,eff} = 11991393$  mm<sup>4</sup>  
 $i_{z,eff} = 46.7$  mm  
 $\lambda_z = 79.3$  snellezza per instabilità attorno all'asse z-z  
 $\lambda_z / \lambda.1 = 1.006$  snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse z-z (vedi eq. (6.50) - EC3)  
 $N_{cr,z} = 1815$  kN forza elastica per instabilità attorno all'asse z-z  
 $\alpha_z = 0.34$  fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)  
 $\phi_z = 1.143$   
 $\chi_z = 0.5933$  (vedi eq. (6.49) - EC3)

**resistenza all'instabilità attorno all'asse z-z (vedi eq. (6.48) - EC3)**

$N_{z,RD} = 1037.88$  kN >  $N_{Ed}$  **VERIFICA SODDISFATTA**  
 $N_{Ed} / N_{z,RD} = 0.202$

**Verifica all'instabilità per compressione semplice del singolo profilo con sbandamento tra una imbottitura e l'altra.**

$a = 760$  mm interasse imbottiture = 32 x iv  
 $s = 20$  mm spessore imbottitura  
 $l = 120$  mm larghezza imbottitura  
 $J_v = 80000$  mm<sup>4</sup> momento d'inerzia dell'imbottitura attorno all'asse z  
 $S_v = 3886$  kN rigidezza a taglio  
 $e_0 = 7.40$  mm difetto di rettilineità (= L/500)

$M_{Ed} = 1.87$  kNm momento di progetto  
 $N_{ch,Ed} = 117.9$  kN azione assiale di progetto agente in un singolo corrente (vedi eq. (6.69) - EC3)

$L_{ch} = 0.76$  mm lunghezza di libera inflessione del corrente  
 $\lambda_v = 32.4$  snellezza per instabilità attorno all'asse v-v  
 $\lambda_v / \lambda.1 = 0.424$  snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse v-v (vedi eq. (6.50) - EC3)  
 $N_{cr,v} = 5440$  kN forza elastica per instabilità attorno all'asse v-v  
 $\alpha_v = 0.34$  fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)  
 $\phi_v = 0.628$   
 $\chi_v = 0.9164$

**resistenza all'instabilità del singolo corrente attorno all'asse v-v**

$N_{v,RD} = 801.56$  kN >  $N_{c,Ed}$  **VERIFICA SODDISFATTA**  
 $N_{ch,Ed} / N_{v,RD} = 0.147$

### 8.11.2 VERIFICA DIAGONALI

La massima forza di compressione sulle diagonali risulta:

$$N = V / \cos\alpha = 324 \text{ kN}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Con  $V = 200$  kN      sforzo di taglio

$\alpha = 51^\circ$

**RESISTENZA ALL'INSTABILITÀ DI UNA MEMBRATURA COMPRESSA**

$\beta_a =$	0.94	$= A_{eff} / A$	
$\lambda.1 =$	76.4		snellezza al limite elastico
$\square$			
$L_y =$	2.34	m	lunghezza di libera inflessione attorno all'asse y-y
$\lambda_y =$	77.0		snellezza per instabilità attorno all'asse y-y
$\lambda_y / \lambda.1 =$	0.978		snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse y-y (vedi eq. (6.50) - EC3)
$N_{cr,y} =$	1338	kN	forza elastica per instabilità attorno all'asse y-y
$\alpha_y =$	0.34		fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)
$\phi_y =$	1.111		
$\chi_y =$	0.6109		(vedi eq. (6.49) - EC3)

**resistenza all'instabilità attorno all'asse y-y (vedi eq. (6.48) - EC3)**

$N_{y,RD} =$	<b>744.45</b>	kN	$>$	$N_{Ed}$	<b>VERIFICA SODDISFATTA</b>
$N_{Ed} / N_{y,RD} =$	<b>0.435</b>				



$\square$			
$L_z =$	2.34	m	lunghezza di libera inflessione attorno all'asse z-z
$\lambda =$	54.8		
$\mu =$	1.00		
$I_{z,eff} =$	6981000	mm <sup>4</sup>	
$i_{z,eff} =$	42.7	mm	
$\lambda.z =$	54.8		snellezza per instabilità attorno all'asse z-z
$\lambda.z / \lambda.1 =$	0.696		snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse z-z (vedi eq. (6.50) - EC3)
$N_{cr,z} =$	2642	kN	forza elastica per instabilità attorno all'asse z-z
$\alpha.z =$	0.34		fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)
$\phi.z =$	0.826		
$\chi.z =$	0.7860		(vedi eq. (6.49) - EC3)

**resistenza all'instabilità attorno all'asse z-z (vedi eq. (6.48) - EC3)**

$N_{z,RD} =$	<b>957.90</b>	kN	$>$	$N_{Ed}$	<b>VERIFICA SODDISFATTA</b>
$N_{Ed} / N_{z,RD} =$	<b>0.338</b>				

**Verifica all'instabilità per compressione semplice del singolo profilo con sbandamento tra una imbottitura e l'altra.**



$a =$	600	mm	interasse imbottiture	$= 31 \times iv$
$s =$	20	mm	spessore imbottitura	
$l =$	100	mm	larghezza imbottitura	
$J_v =$	66667	mm <sup>4</sup>	momento d'inerzia dell'imbottitura attorno all'asse z	
$S_v =$	3926	kN	rigidezza a taglio	
$e_0 =$	4.68	mm	difetto di rettilineità ( $= L/500$ )	
$M_{Ed} =$	1.91	kNm	momento di progetto	
$N_{ch,Ed} =$	<b>177.7</b>	kN	azione assiale di progetto agente in un singolo corrente (vedi eq. (6.69) - EC3)	
$L_{ch} =$	0.60	mm	lunghezza di libera inflessione del corrente	
$\lambda.v =$	30.7		snellezza per instabilità attorno all'asse v-v	
$\lambda.v / \lambda.1 =$	0.402		snellezza adimensionalizzata per instabilità attorno all'asse v-v (vedi eq. (6.50) - EC3)	
$N_{cr,v} =$	4203	kN	forza elastica per instabilità attorno all'asse v-v	
$\alpha.v =$	0.34		fattore di imperfezione per curva di instabilità "b" (vedi Tabella 6.1 e 6.2 - EC3)	
$\phi.v =$	0.615			
$\chi.v =$	0.9252			

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

**resistenza all'instabilità del singolo corrente attorno all'asse v-v**

$N_{v,RD} = 563.73 \text{ kN} > N_{c,Ed}$   
 $N_{ch,Ed} / N_{v,RD} = 0.315$

**VERIFICA SODDISFATTA**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 8.12 SOLETTA

### 8.12.1 FASE 1

Il getto dell'intera soletta è eseguito in un'unica fase.

L'analisi dei carichi è condotta per una striscia di larghezza pari a 1.2 m.

Peso proprio lastra prefabbricata  $g_1 = 0.06 \times 25 \times 1.2 = 1.8 \text{ kN/m}$

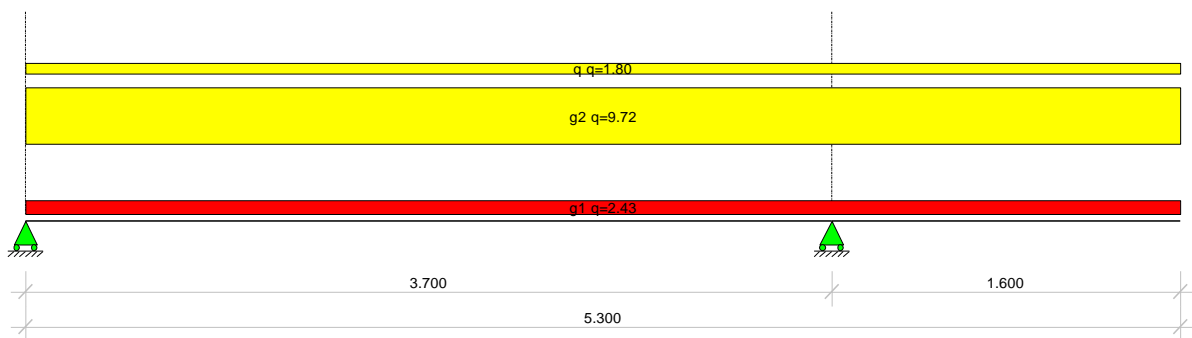
Peso getto di completamento  $g_2 = 0.24 \times 25 \times 1.2 = 7.2 \text{ kN/m}$

Peso dei mezzi d'opera  $q = 1.00 \times 1.2 = 1.2 \text{ kN/m}$

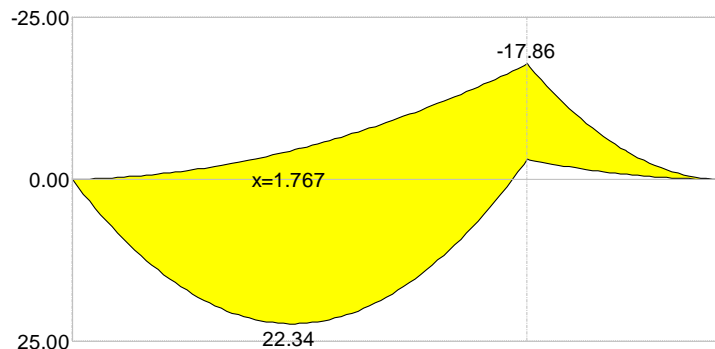
La combinazione di carico adottata per le verifiche di resistenza agli SLU è la seguente:

$$F_d = 1.35 \cdot g_1 + 1.35 \cdot g_2 + 1.5 \cdot q$$

Per la verifica dei tralicci si considera la prima fase di getto trasversale.

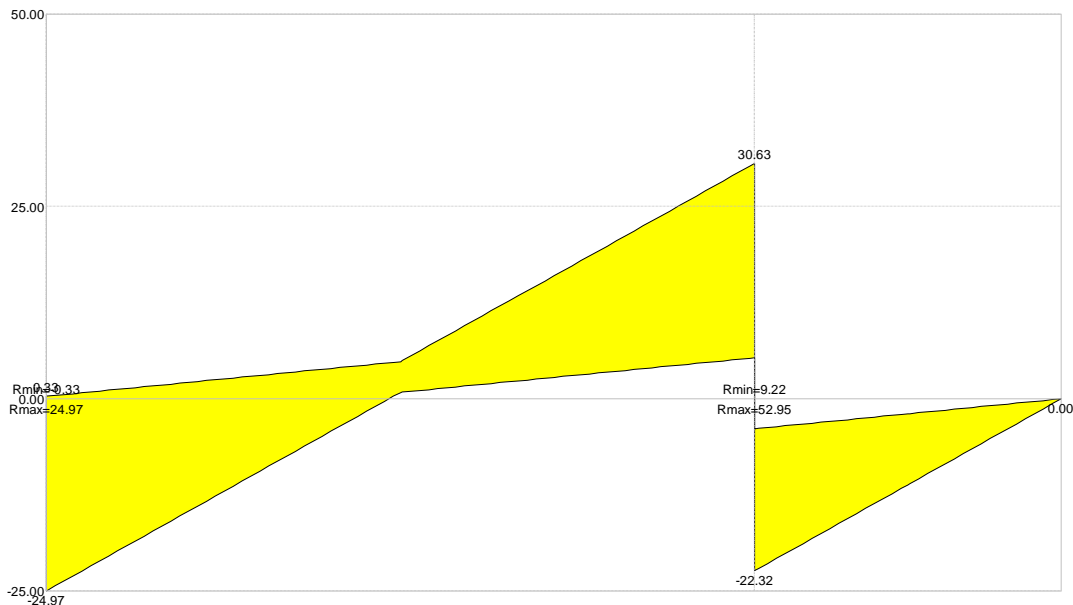


**Figura 18 – Schema statico in prima fase**



**Figura 19 – Diagramma involucro momento flettente [kNm]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



**Figura 20 – Diagramma involuppo taglio [kN]**

### 8.12.1.1 VERIFICA CORRENTE SUPERIORE COMPRESSO (Φ16)

Il massimo momento flettente positivo agli SLU risulta:

$$M_{Sd} = 22.34 \text{ kNm} \quad \text{momento flettente}$$

$$h = 160 \text{ mm} \quad \text{interasse correnti}$$

Sul singolo corrente compresso la massima sollecitazione di compressione risulta:

$$N_{Sd} \cong M_{Sd}/(h \cdot x_n) = 35 \text{ kN} \quad \text{sforzo nei correnti}$$

con  $n = 4$  numero di tralicci nella larghezza di 1.2 m

La resistenza di progetto all'instabilità della membratura compressa va assunta pari a:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1} = 57 \text{ kN} \geq N_{Sd} \quad \text{VERIFICA SODDISFATTA}$$

dove

$$\chi = \frac{1}{\varphi + [\varphi^2 - \bar{\lambda}^2]^{0.5}} = 0.69 < 1 \quad \text{coefficiente di riduzione}$$

con

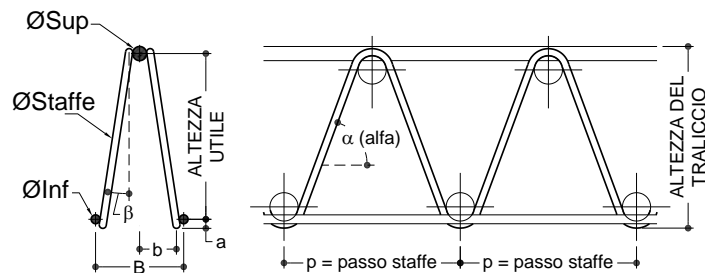
$$\varphi = 0.5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2] \square = 0.91$$

$$L = 200 \text{ mm} \quad \text{lunghezza di libera inflessione}$$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">F0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 8.12.1.3 VERIFICA STAFFE TRALICCIO (Φ10)



Il massimo taglio agli SLU risulta:

$$V_{Sd} \cong 31 \text{ kN}$$

Sulla singola staffa la massima sollecitazione di compressione risulta:

$$N_{Sd} \cong V_{sd}/(\sin \alpha \times \cos \beta \times 2 \times n) \cong 4.21 \text{ kN} \quad \text{sforzo di compressione nel singolo tondo } \Phi 10$$

con:

$$n = 4 \text{ numero di tralici nella larghezza di 1.2 m}$$

$$\alpha = 68^\circ \quad \beta = 7^\circ$$

La resistenza di progetto all'instabilità della membratura compressa va assunta pari a:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yk} / \gamma_{M1} = 15 \text{ kN} \geq N_{Sd} \quad \text{VERIFICA SODDISFATTA}$$

dove

$$\chi = \frac{1}{\varphi + [\varphi^2 - \bar{\lambda}^2]^{0.5}} = 0.48 < 1 \quad \text{coefficiente di riduzione}$$

con

$$\varphi = 0.5 \cdot \left[ 1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right] \square = 1.33$$

$$L = h / (\sin \alpha \times \cos \beta) \cong 180 \text{ mm} \quad \text{lunghezza di libera inflessione}$$

$$i = \Phi / 4 = 2.5 \text{ mm} \quad \text{raggio di inerzia}$$

$$\lambda = \frac{L}{i} = 72 \quad \text{snellezza}$$

$$\bar{\lambda} = \left( \frac{\lambda}{\lambda_1} \right) \square \cong 1.1 \quad \text{snellezza adimensionalizzata}$$

$$\lambda_1 = 93.9 \sqrt{235/f_y} = 68 \quad \text{snellezza al limite elastico}$$

$$\alpha \square = 0.49 \text{ per curva di instabilità c} \quad \text{coefficiente di imperfezione}$$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 8.12.2 FASE 2

Per la verifica della soletta si considerano i seguenti carichi:

Carichi permanenti q:

Soletta	0.30 x 25 =	7.50	kN/m <sup>2</sup>
Pavimentazione	0.15 x 20 =	3.00	kN/m <sup>2</sup>
Cordolo sx	0.2 x 25 =	5.00	kN/m <sup>2</sup>
Cordolo dx	0.2 x 25 =	5.00	kN/m <sup>2</sup>
Sicurvia sx		1.00	kN/m
Sicurvia dx		1.00	kN/m
Veletta sx		1.00	kN/m
Veletta dx		1.00	kN/m

Carichi mobili q:

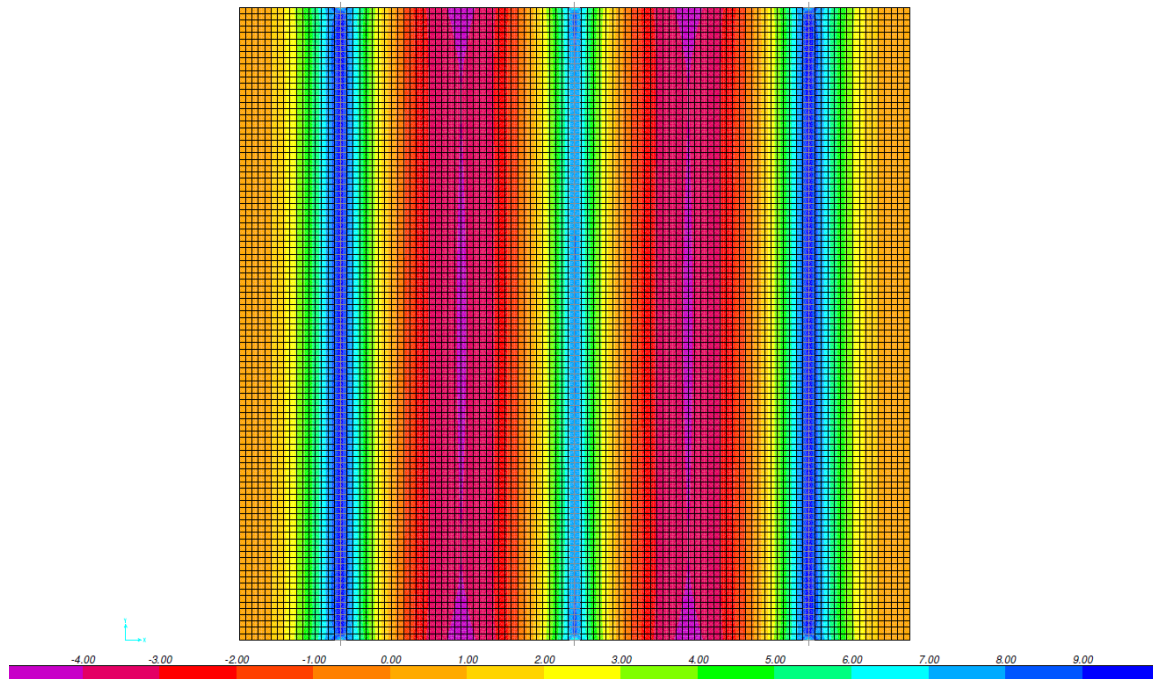
Si prendono in considerazione i carichi associati allo schema di carico 1, nella posizione di volta in volta più gravosa per l'elemento considerato. I carichi concentrati associati allo schema di carico 1 si assumono uniformemente distribuiti sulla superficie della rispettiva impronta. La diffusione attraverso la pavimentazione e lo spessore della soletta si considera avvenire secondo un angolo di 45°, fino al piano medio della soletta sottostante.

La combinazione di carico adottata per le verifiche di resistenza agli SLU è la seguente:

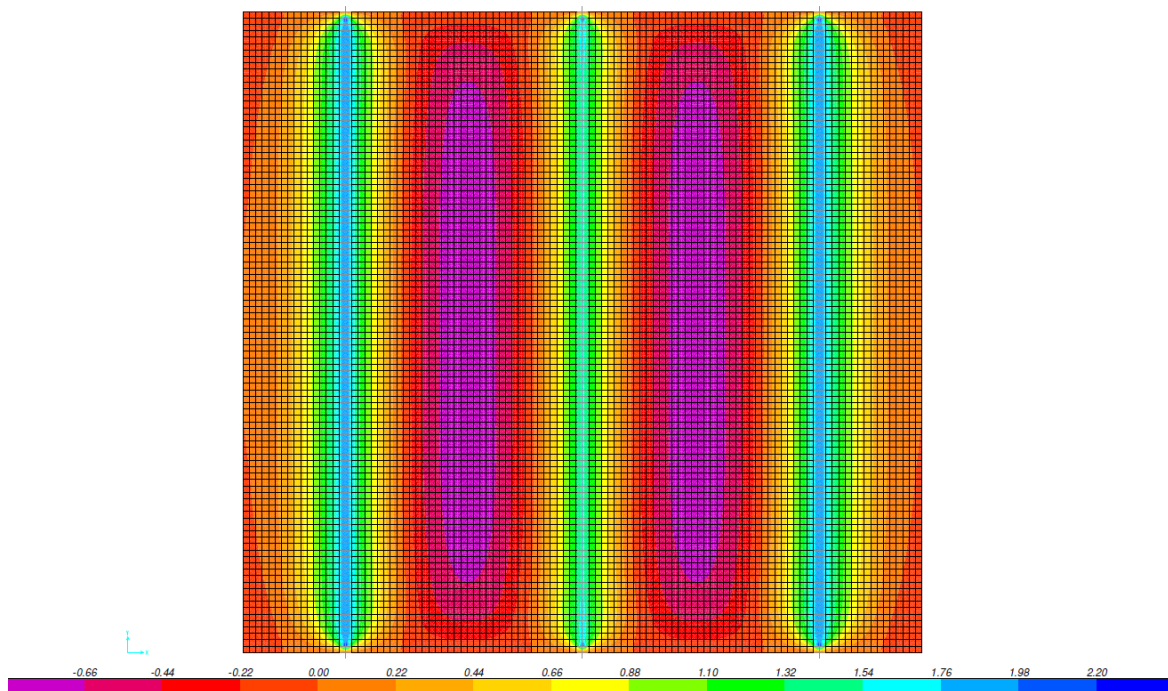
$$F_d = 1.35 \cdot g + 1.35 \cdot q$$

Le massime sollecitazioni sulla soletta sono ottenute mediante modellazione con elementi plate utilizzando il software di calcolo agli elementi finiti SAP2000.



Si riportano di seguito le mappature ottenute dalla condizione elementare carico soletta:

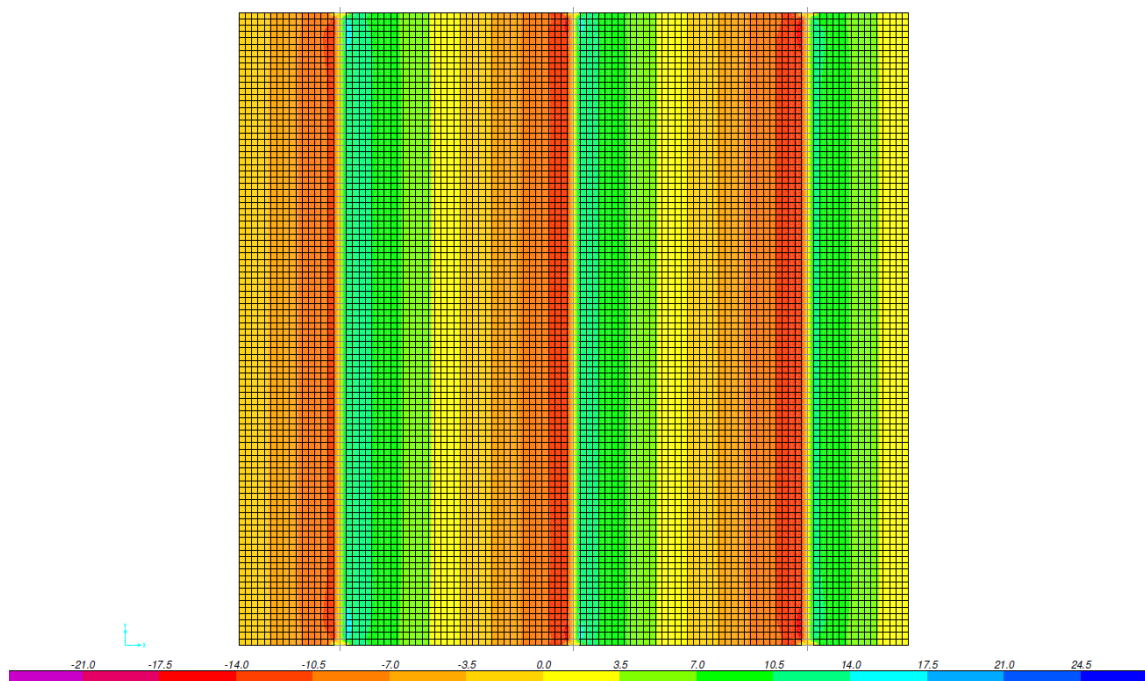


**Figura 21 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



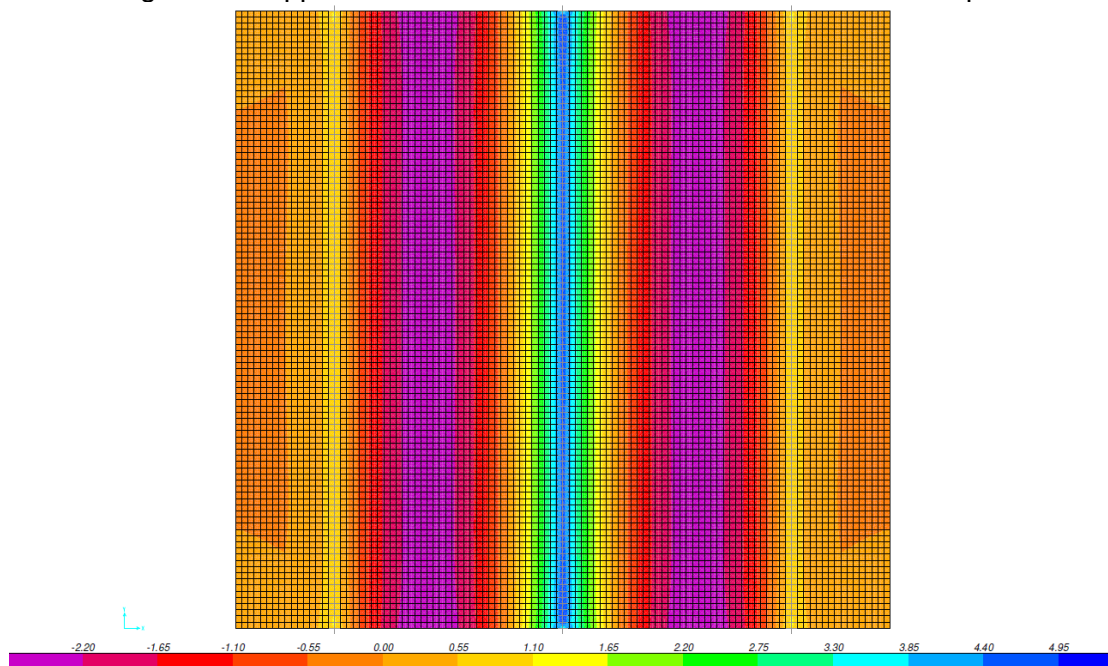
**Figura 22 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011




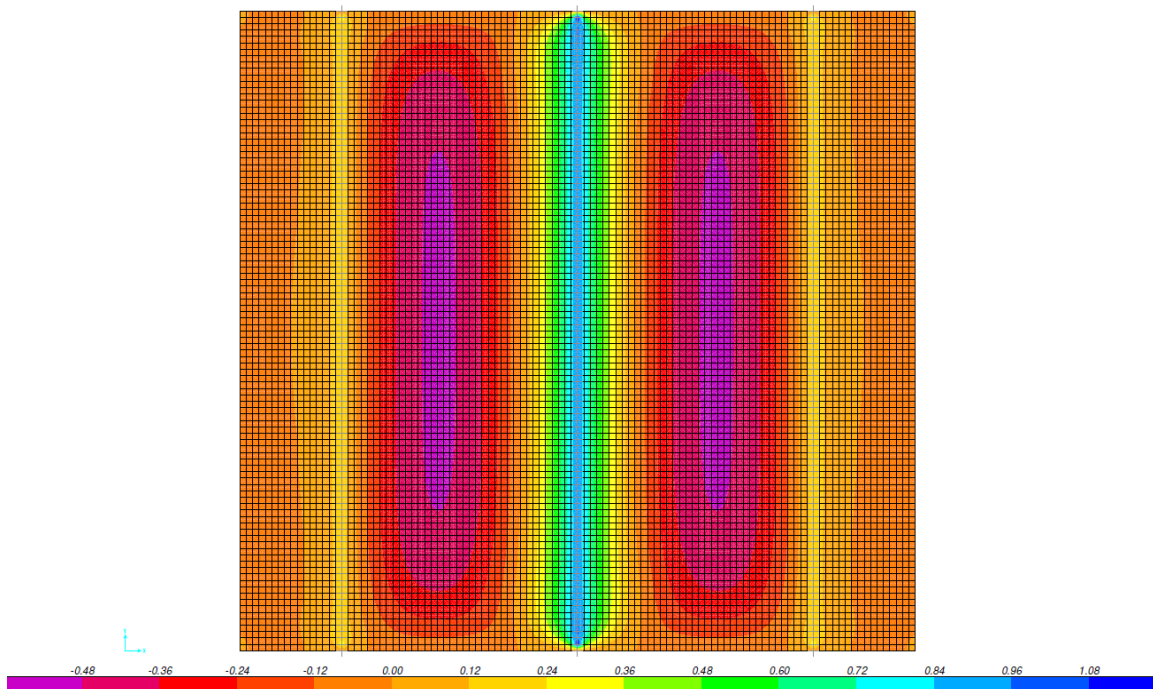
**Figura 23 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

Si riportano di seguito le mappature ottenute dalla condizione elementare carico pavimentazione:

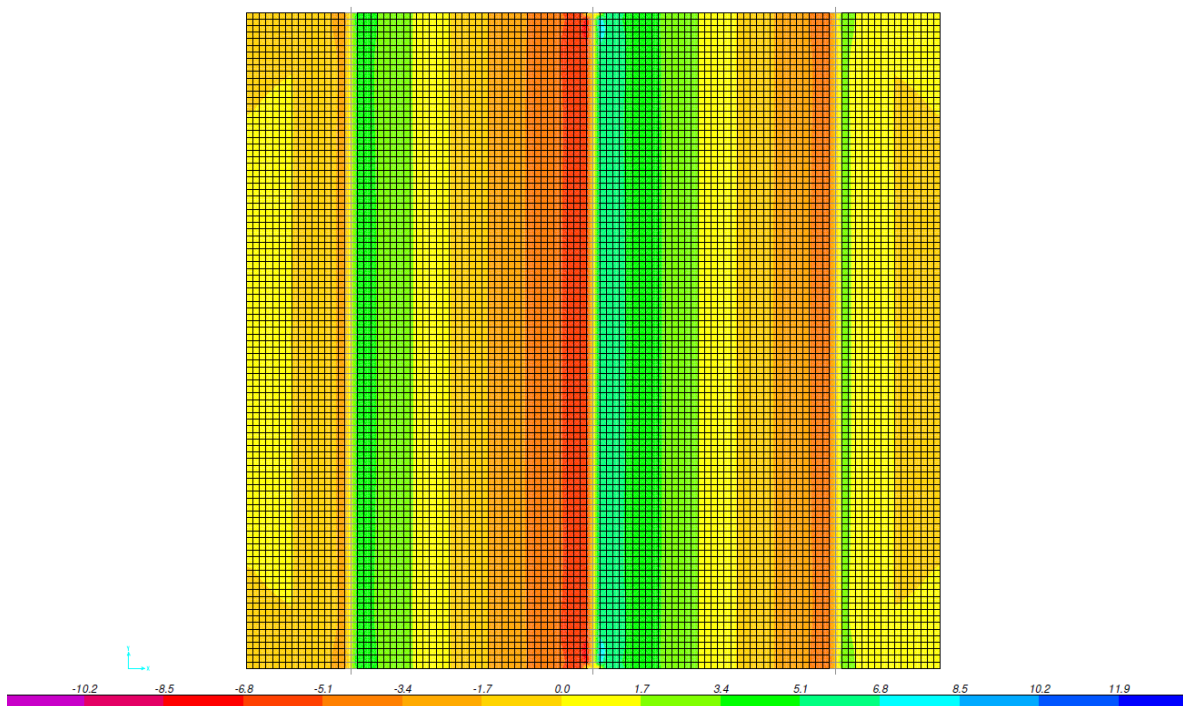


**Figura 24 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

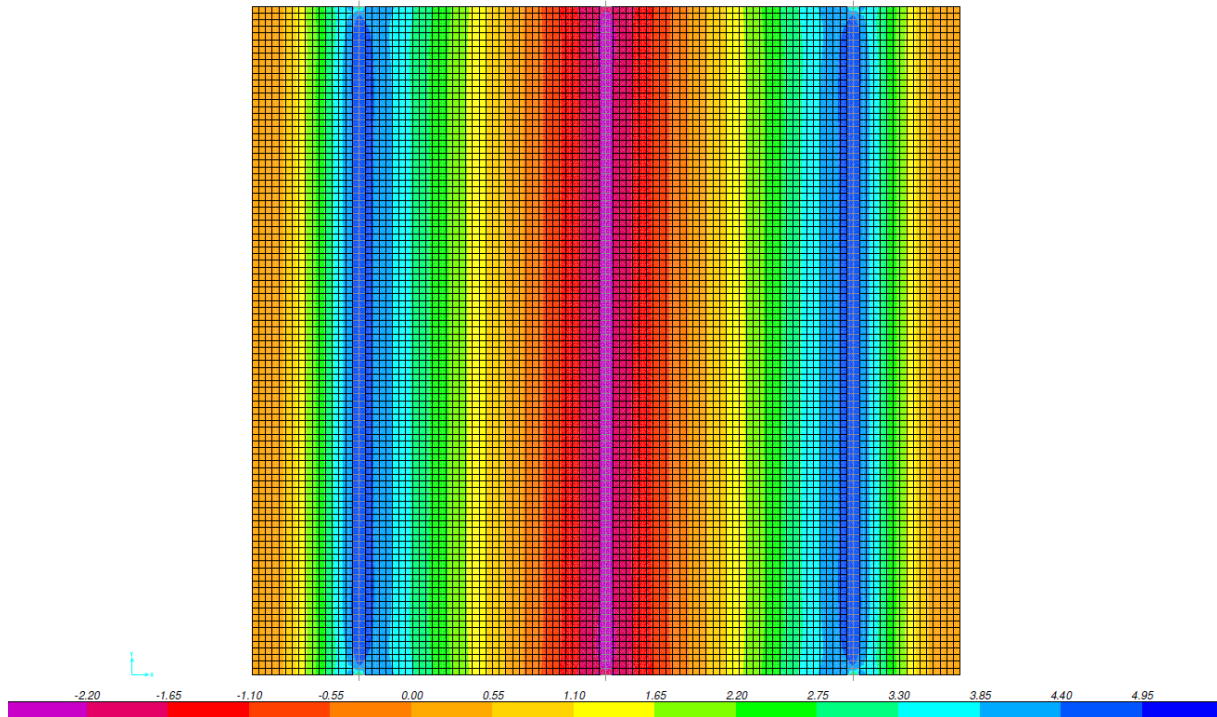


**Figura 25 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**

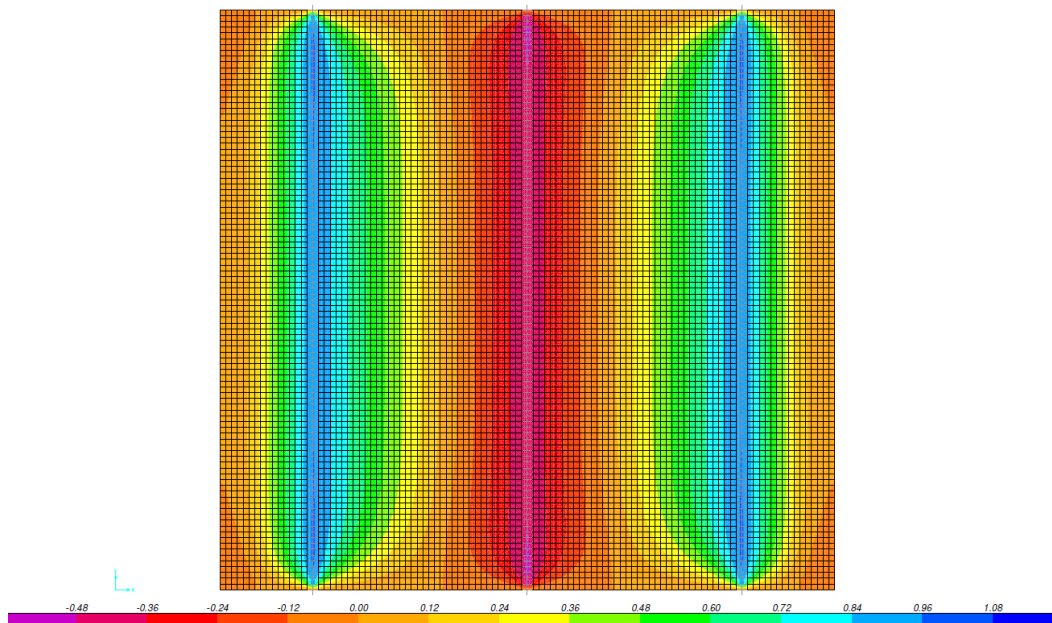


**Figura 26 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**



Si riportano di seguito le mappature ottenute dalla condizione elementare carico cordoli:

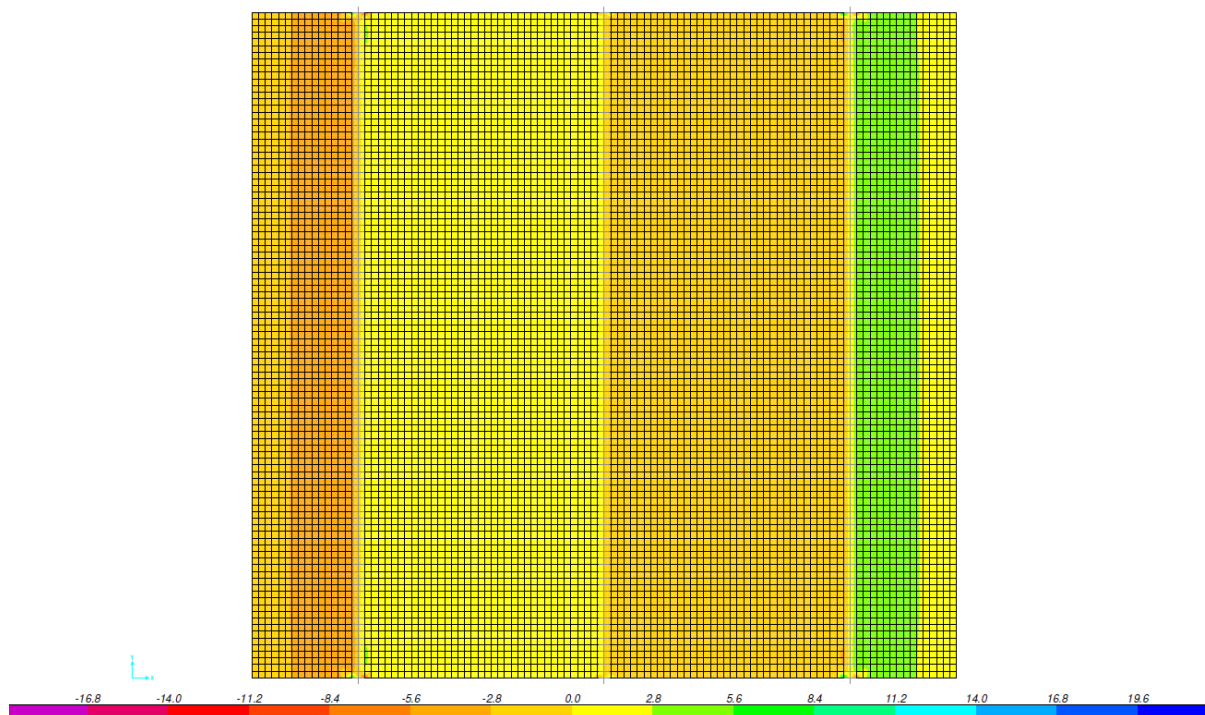


**Figura 27 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



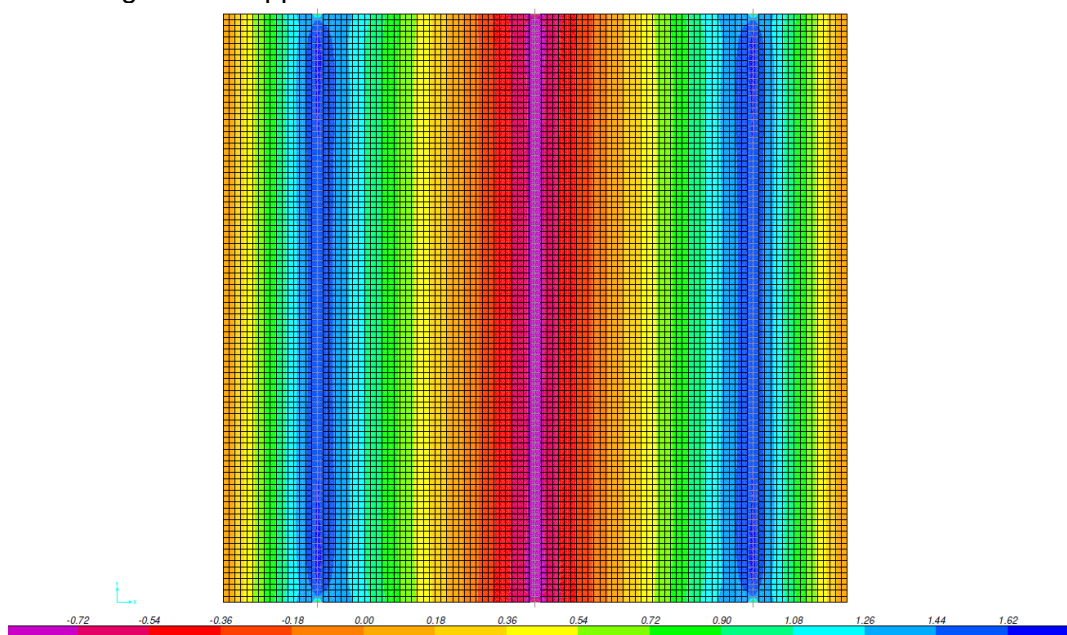
**Figura 28 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

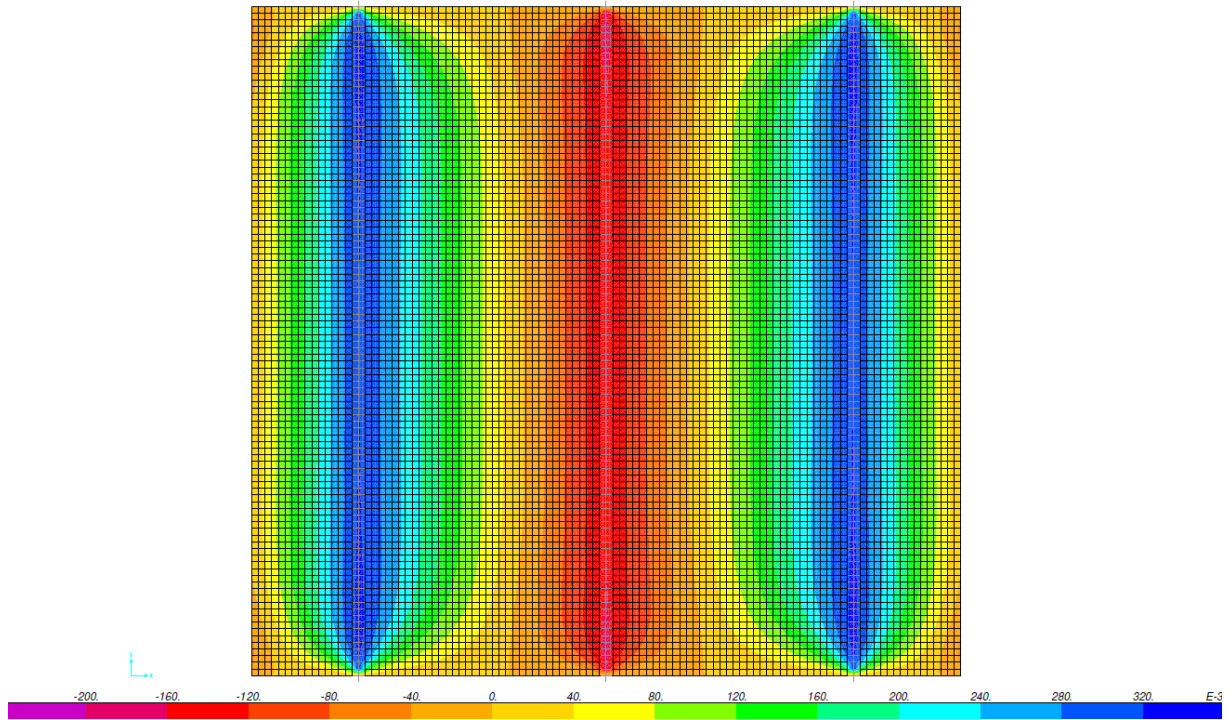


**Figura 29 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

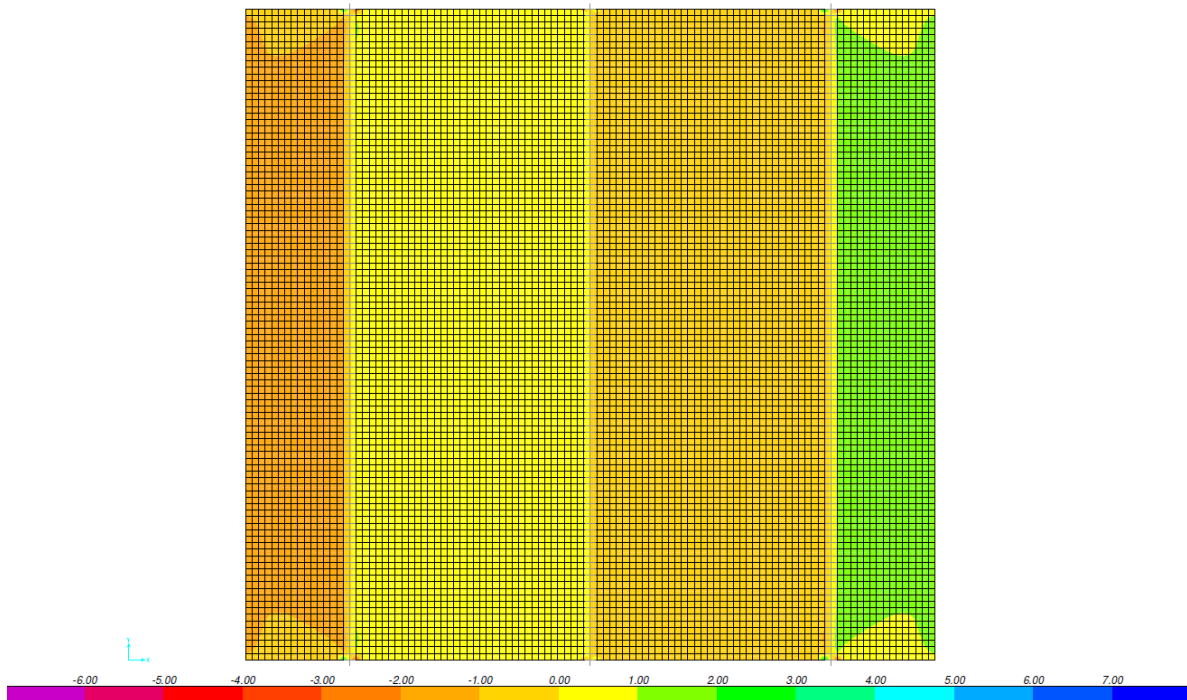
Si riportano di seguito le mappature ottenute dalla condizione elementare carico velette:





**Figura 30 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



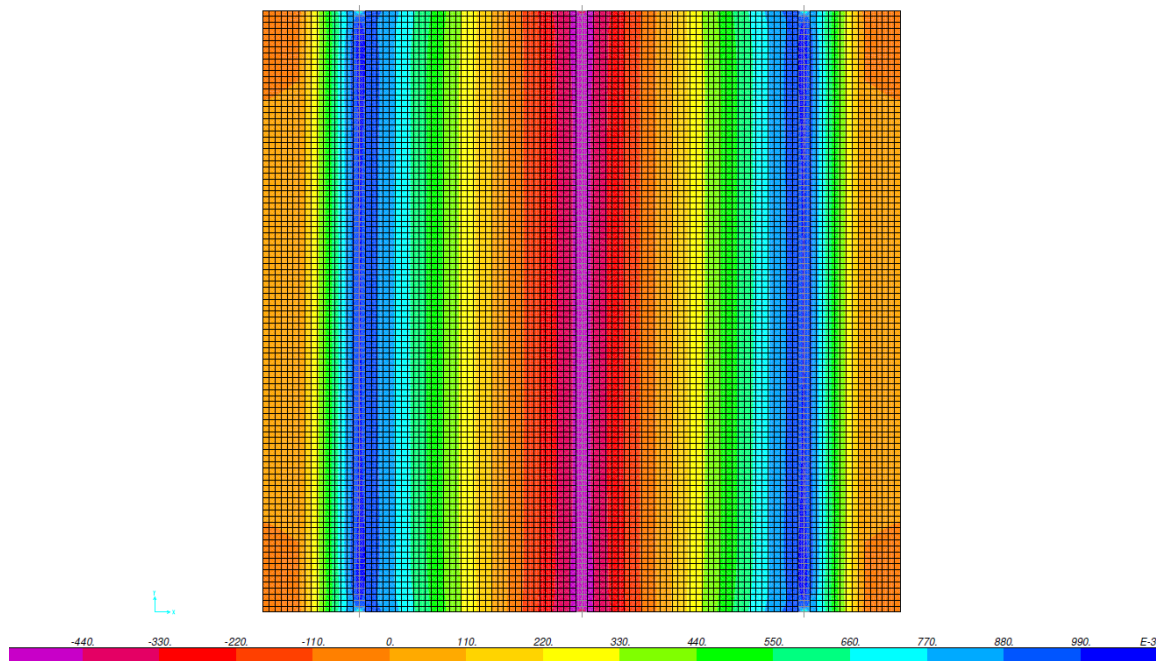
**Figura 31 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**



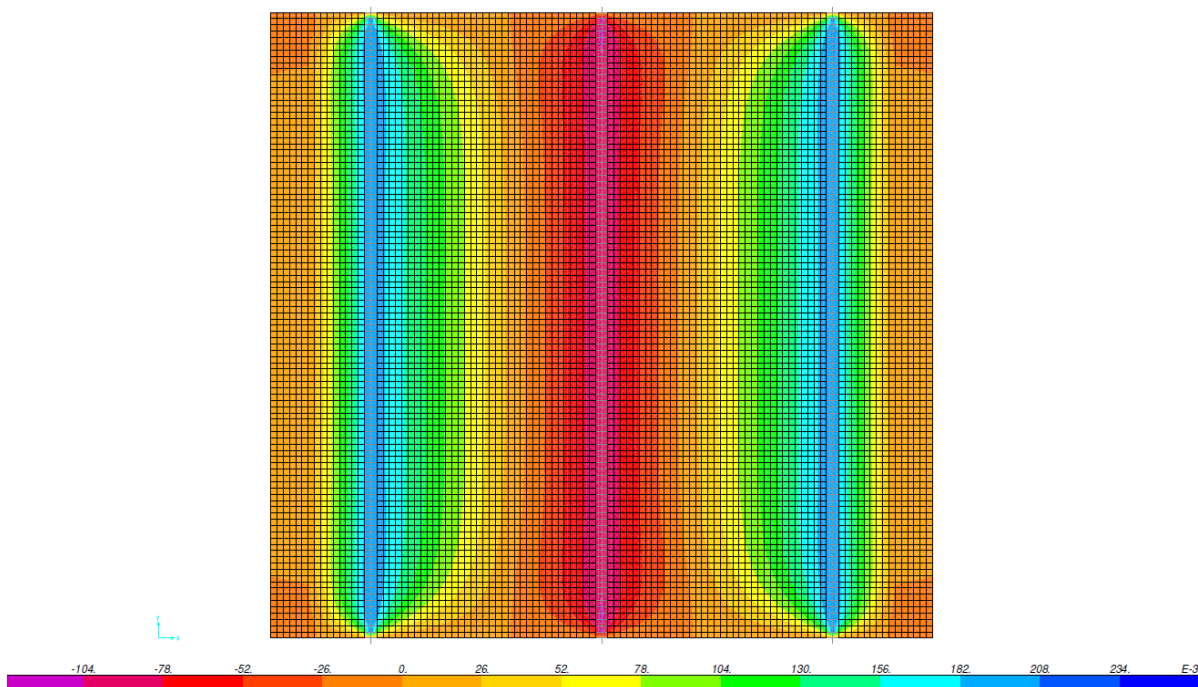
**Figura 32 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Si riportano di seguito le mappature ottenute dalla condizione elementare carico sicurvia:





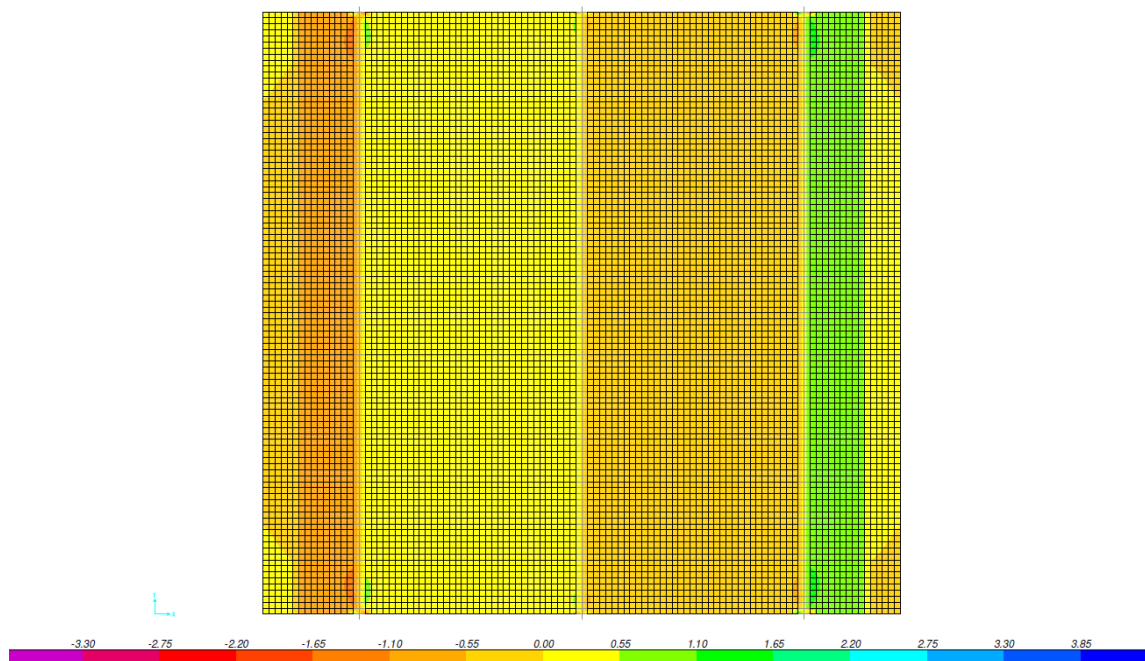
**Figura 33 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



**Figura 34 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**

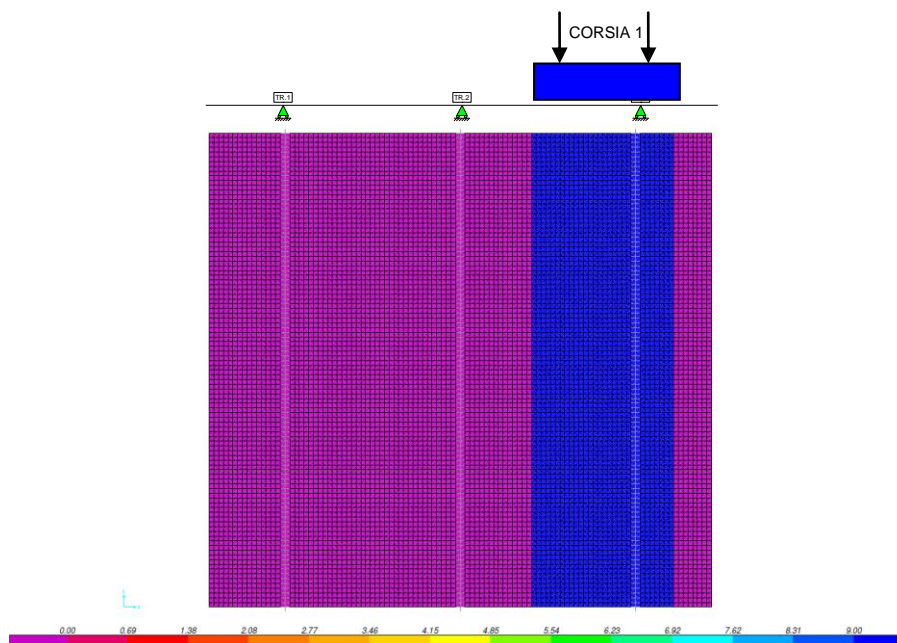


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011



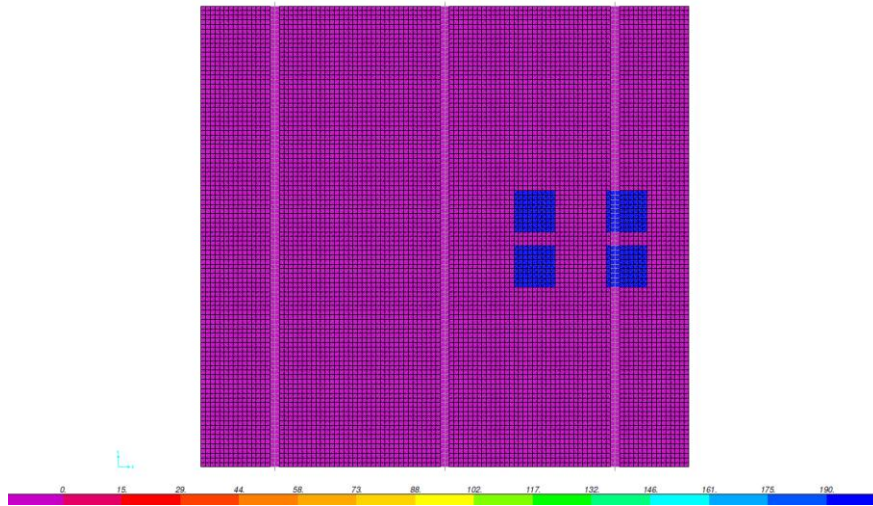
**Figura 35 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

Si riporta la disposizione del carico mobile che massimizza il momento che tende le fibre superiori sulla soletta:

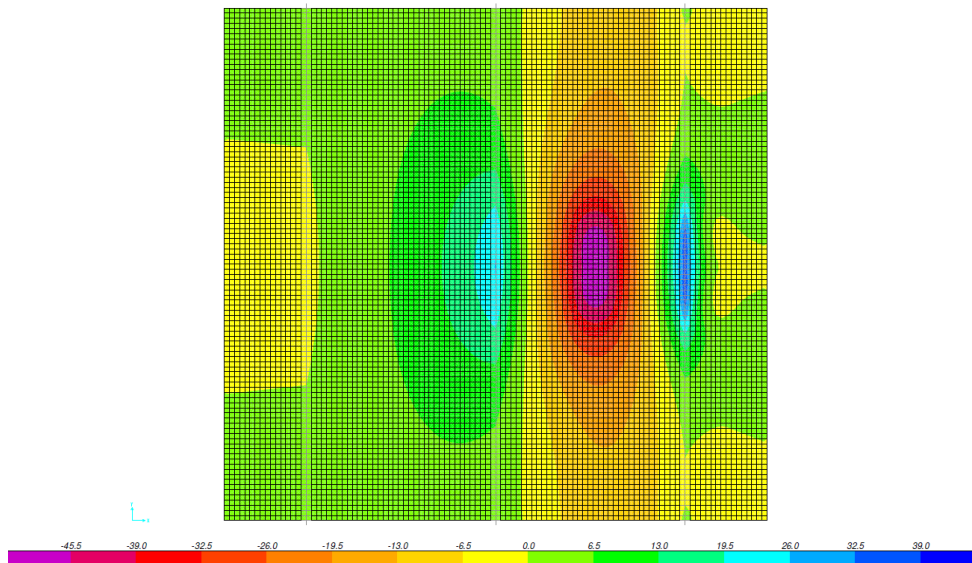


**Figura 36 – Carico distribuito  $q1k$  [kN/m<sup>2</sup>]**

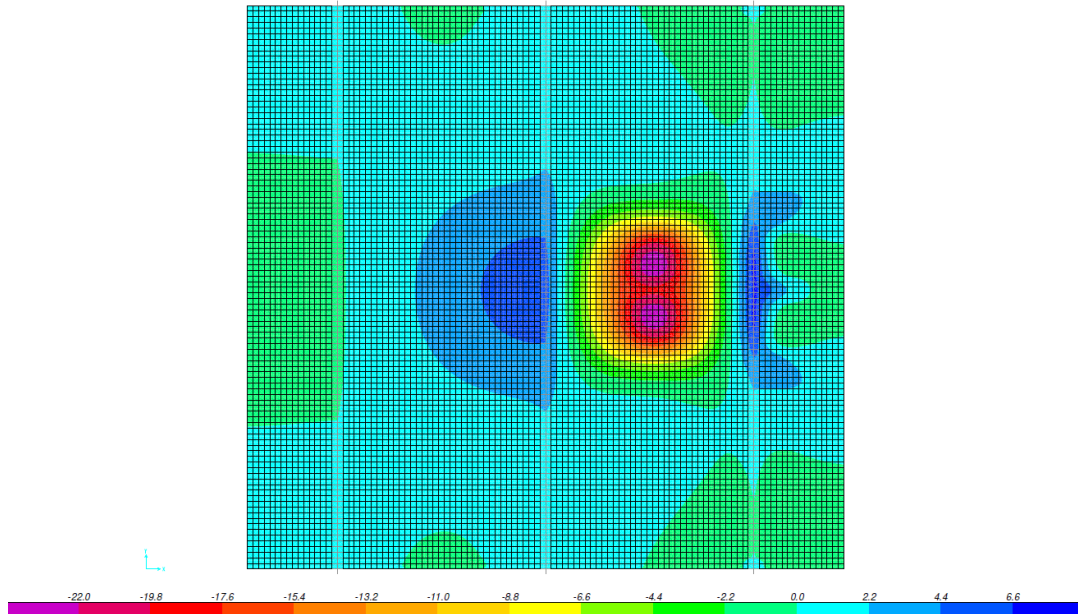
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



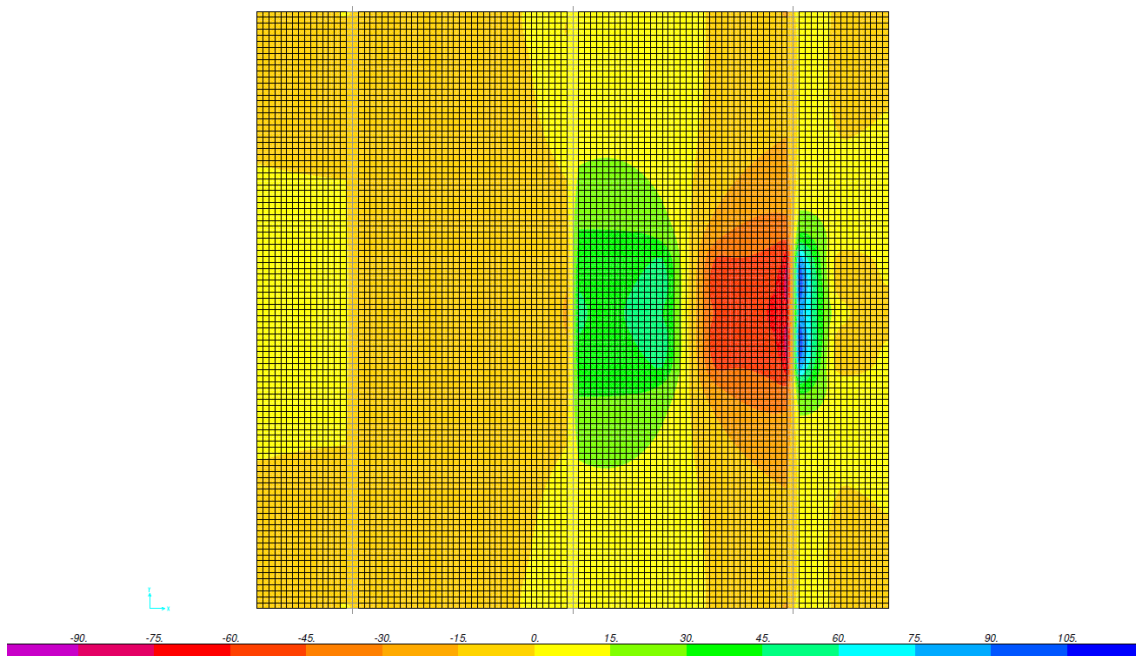
**Figura 37 – Impronte di carico  $Q1k$  [kN/m<sup>2</sup>]**




**Figura 38 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



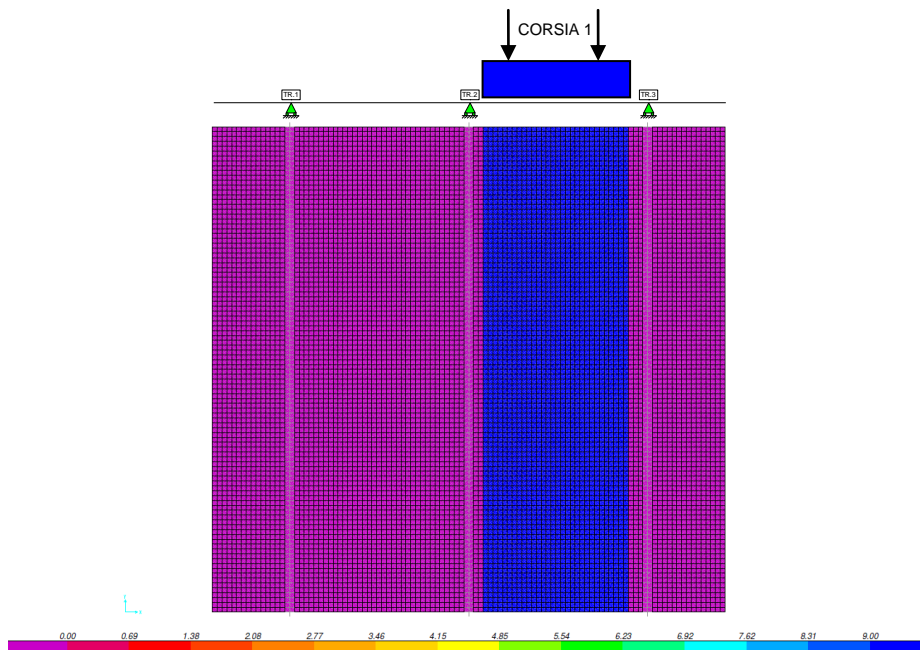
**Figura 39 – Momento flettente  $M_y$  [ $\text{kNm/m}$ ]**



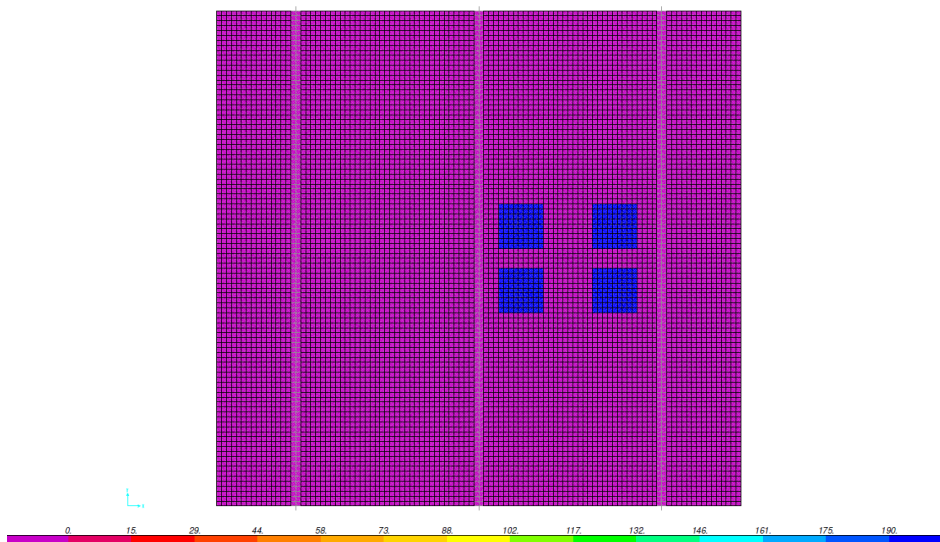
**Figura 40 – Taglio  $V_x$  [ $\text{kN/m}$ ]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

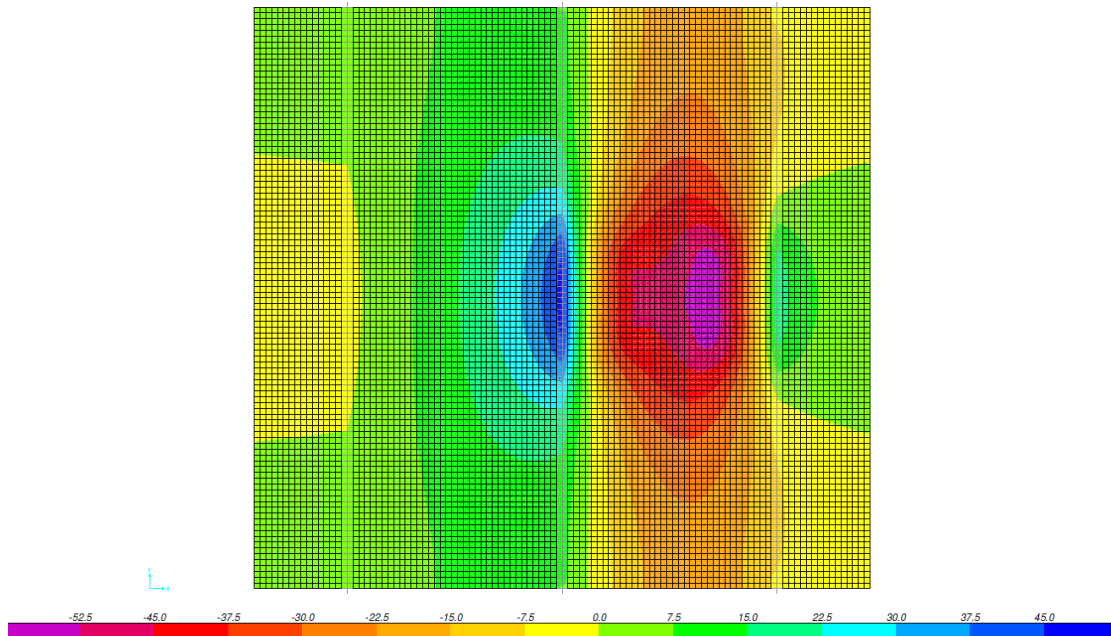
Si riporta la disposizione del carico mobile che massimizza il momento che tende le fibre inferiori sulla soletta:



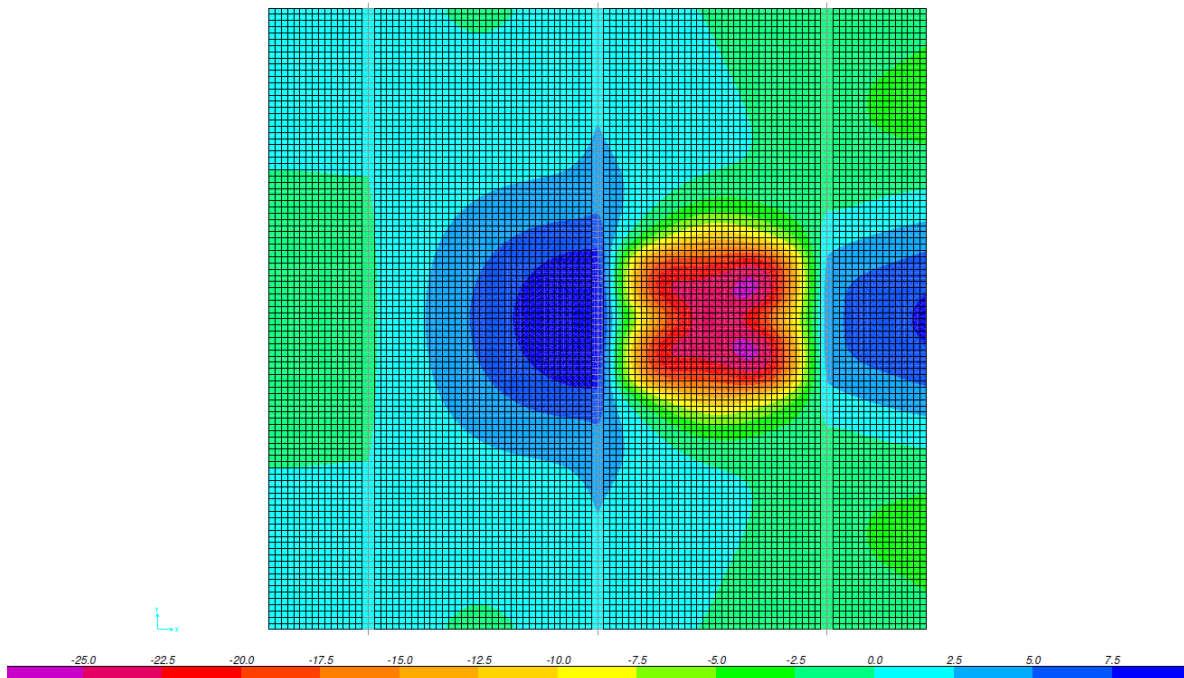
**Figura 41 – Carico distribuito  $q1k$  [kN/m<sup>2</sup>]**





**Figura 42 – Impronte di carico  $Q1k$  [kN/m<sup>2</sup>]**

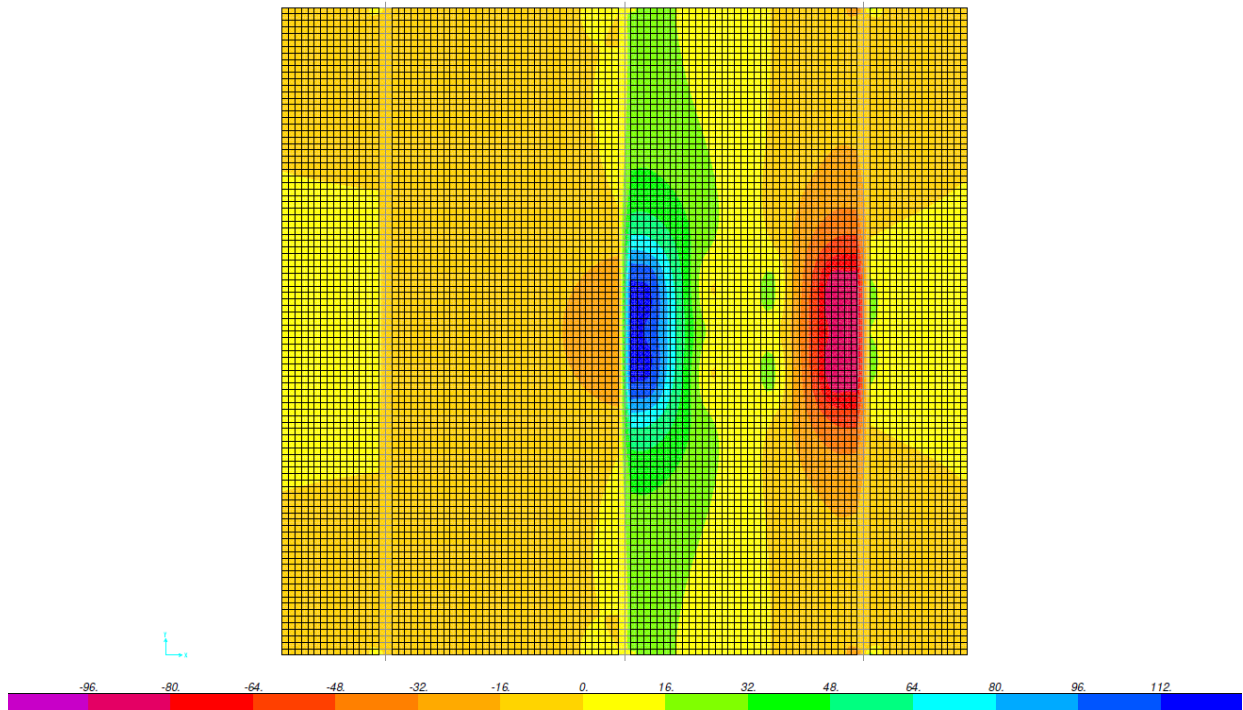


**Figura 43 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



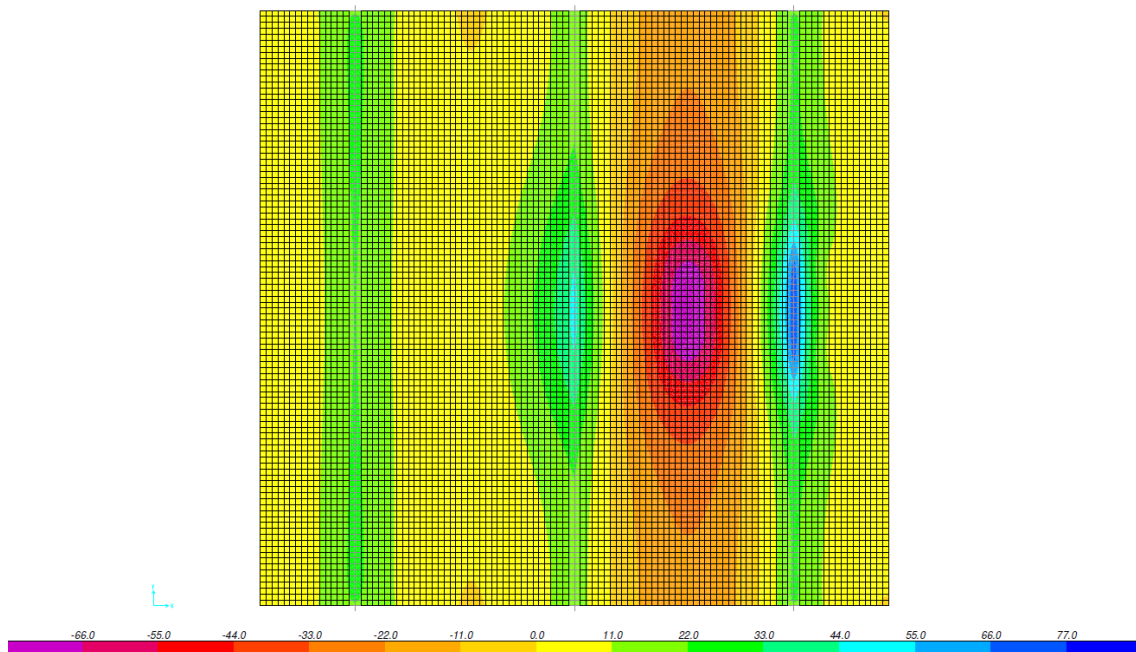
**Figura 44 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left; padding: 2px;">F0</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



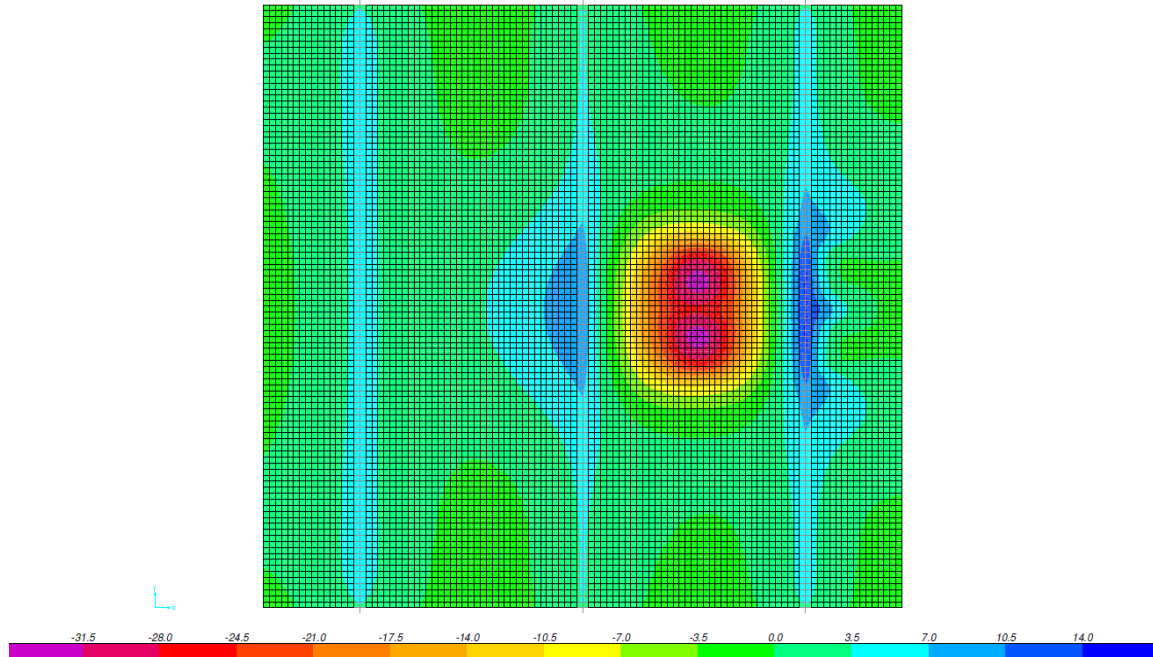
**Figura 45 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

Si riportano di seguito le mappature ottenute dal carico mobile che massimizza il momento che tende le fibre superiori (SLU):

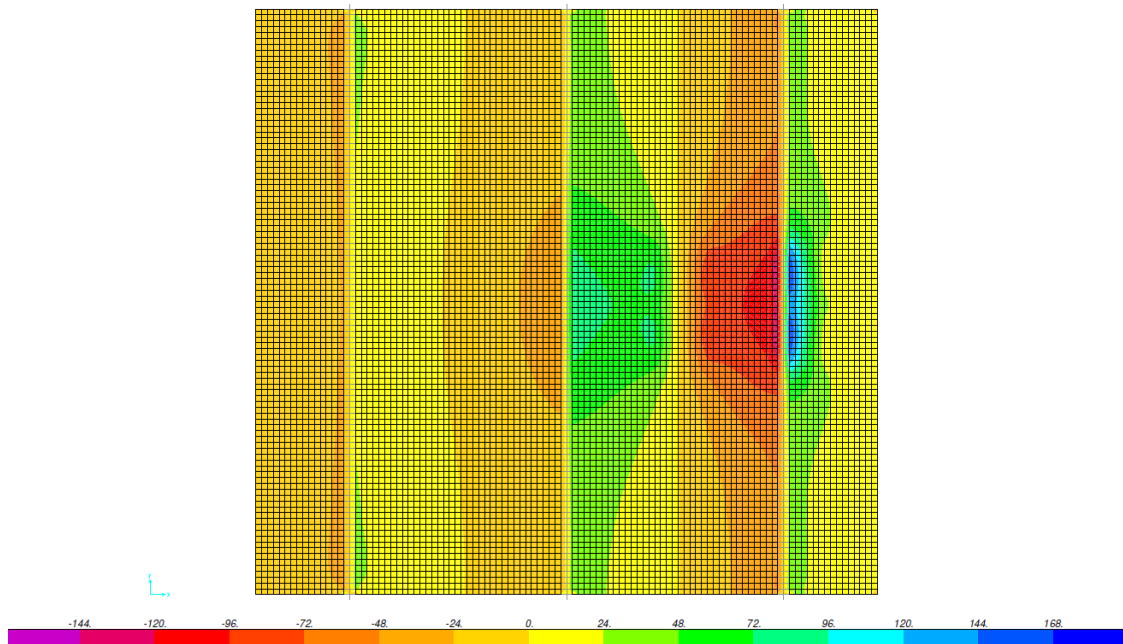


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

**Figura 46 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**





**Figura 47 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**

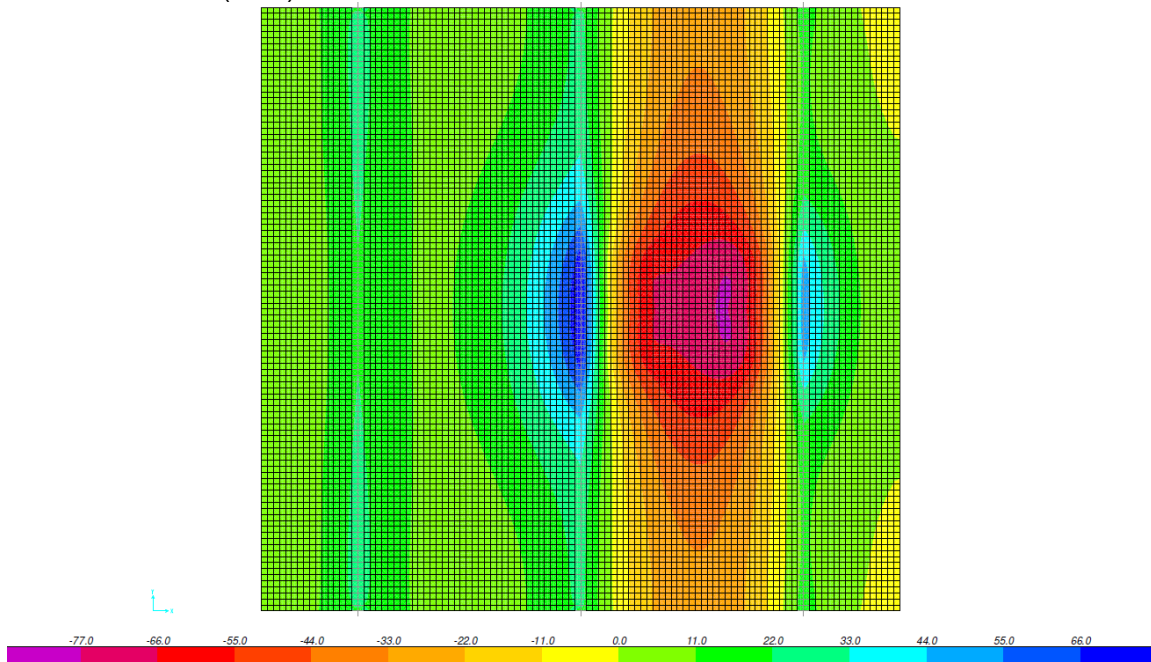


**Figura 48 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

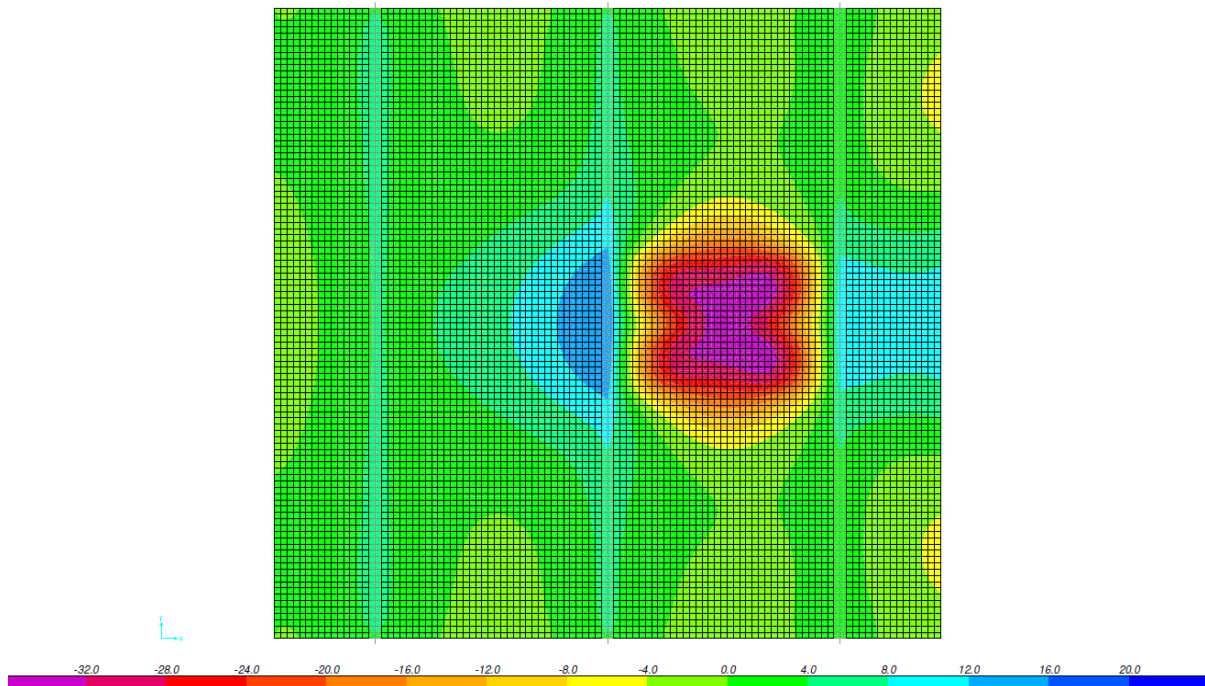
Si riportano di seguito le mappature ottenute dal carico mobile che massimizza il momento che

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

tende le fibre inferiori (SLU):




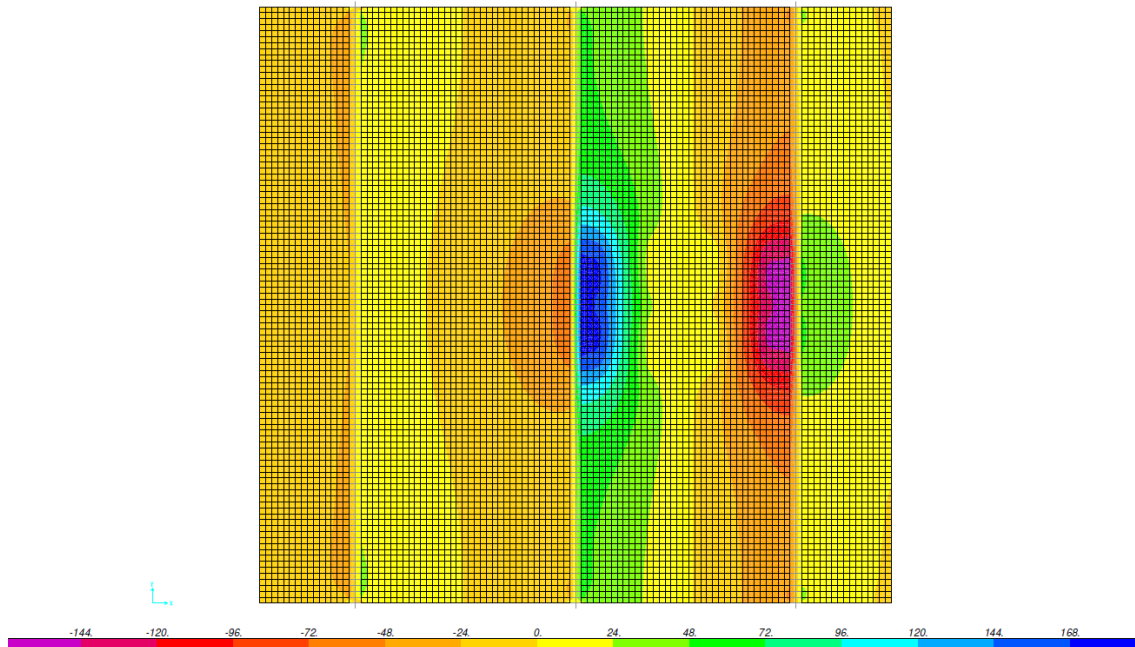
**Figura 49 – Momento flettente  $M_x$  [kNm/m]**



**Figura 50 – Momento flettente  $M_y$  [kNm/m]**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 51 – Taglio  $V_x$  [kN/m]**

Dalle precedenti mappature si ottengono le seguenti sollecitazioni massime SLU:

$$M_{x \min} = -80 \text{ kNm/m}$$

$$M_{x \max} = +77 \text{ kNm/m}$$

$$V_{\max} = 168 \text{ kN/m}$$

$$M_{y \min} = -20 \text{ kNm/m}$$

$$M_{y \max} = +32 \text{ kNm/m}$$

### 8.12.3 VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE TRASVERSALE IN ASSE APPOGGIO LATERALE

Per  $B = 1.20 \text{ m}$  →  $M' = -80 \times 1.2 = -96 \text{ kNm}$

Dati della sezione

$$B = 1200 \text{ mm} \quad H = 300 \text{ mm}$$

$$A_s = 12 \phi 22 = 4562 \text{ mm}^2$$

$d = 50 \text{ mm}$  – distanza barre da estradosso soletta

$$A_s = 4 \phi 16 = 804 \text{ mm}^2$$

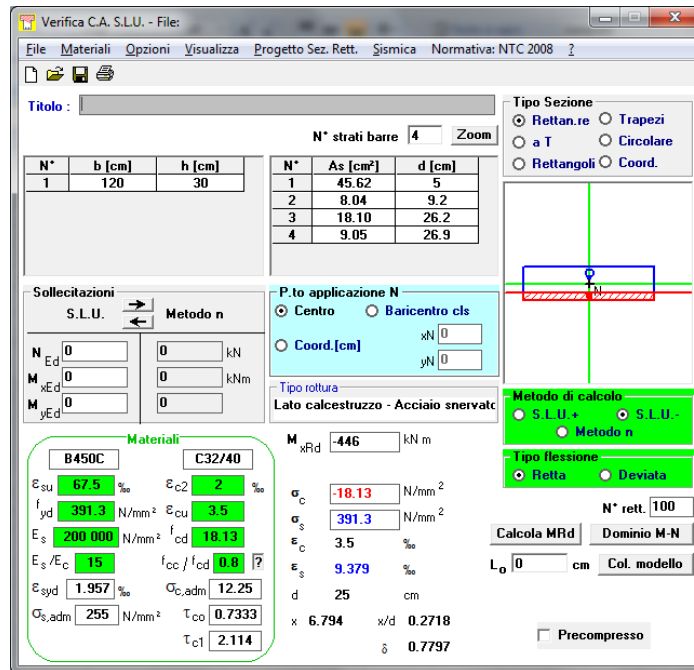
$d = 92 \text{ mm}$

$$A_s = 4 \phi 24 = 1810 \text{ mm}^2$$

$d = 264 \text{ mm}$

$$A_s = 8 \phi 12 = 905 \text{ mm}^2$$

$d = 269 \text{ mm}$



### 8.12.4 VERIFICA A FLESSIONE SEZIONE TRASVERSALE IN CAMPATA

Per  $B = 1.20 \text{ m}$  →  $M^+ = 77 \times 1.20 = 92.4 \text{ kNm}$

Dati della sezione

$$B = 1200 \text{ mm} \quad H = 300 \text{ mm}$$

$$A_s = 6 \phi 22 = 2281 \text{ mm}^2$$

$d = 50 \text{ mm}$  – distanza barre da estradosso soletta

$$A_s = 4 \phi 16 = 804 \text{ mm}^2$$

$d = 92 \text{ mm}$

$$A_s = 4 \phi 24 = 1810 \text{ mm}^2$$

$d = 264 \text{ mm}$

$$A_s = 8 \phi 12 = 905 \text{ mm}^2$$

$d = 269 \text{ mm}$

**Verifica C.A. S.L.U. - File:**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° strati barre 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	120	30	1	22.81	5
			2	8.04	9.2
			3	18.10	26.4
			4	9.05	26.9

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls  
Coord. [cm]: xN 0, yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> 267.7 kN m

Materiali: B450C C32/40

Proprietà	B450C	C32/40
ε <sub>su</sub> [%]	67.5	2
f <sub>yd</sub> [N/mm²]	391.3	3.5
E <sub>s</sub> [N/mm²]	200 000	18.13
E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub>	15	0.8
ε <sub>syd</sub> [%]	1.957	12.25
σ <sub>s,adm</sub> [N/mm²]	255	0.7333
τ <sub>c1</sub>		2.114

σ<sub>c</sub> -18.13 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>s</sub> 3.5 %  
ε<sub>s</sub> 12 %  
d 26.9 cm  
x 6.073 x/d 0.2258  
δ 0.7222

Tipo Sezione: Rettan.re Trapezi  
a T Circolare  
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

### 8.12.5 VERIFICA A TAGLIO

Taglio sollecitante →  $V_{Ed} = 168 \times 1.2 = 202 \text{ kN}$

La resistenza al taglio dell'elemento senza armatura trasversale è pari a:

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times d \right. \\ \left. \left[ 0.035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times d \right] \right\} \times b_w = 263 \text{ kN}$$

dove:

$$k = \min (1 + (200/d)^{0.5}, 2) = 1.894$$



$$\rho_l = A_{sl} / (b_w \times d) = 0.0179$$

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa}$$

$$d = 250 \text{ mm}$$

$$b_w = 1200 \text{ mm}$$

Poiché  $V_{Ed} < V_{Rd}$ , non è necessaria l'armatura a taglio.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 8.12.6 VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SOLETTA

Il controllo dell'ampiezza delle fessure è stato effettuato secondo il D.M. 14/01/2008 per quanto riguarda le combinazioni di carico, i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni, i limiti di apertura teorica delle fessure ed il tipo di ambiente.

Il valore di calcolo dell'apertura delle fessure  $w_d$  può essere ottenuto con l'espressione:

$$w_d = 1.7 w_m = 1.7 \varepsilon_{sm} s_{rm}$$

dove:

$\varepsilon_{sm}$  è la deformazione unitaria media delle barre d'armatura

$s_{rm}$  è la distanza media tra le fessure.

La deformazione media delle barre e la distanza tra le fessure sono valutate utilizzando la procedura del D.M. 9 gennaio 1996 in accordo con quanto espresso al punto C4.1.2.2.4.6 della Circolare 02/02/2009 n.617.

Nell'ipotesi di condizioni ambientali molto aggressive (XF4) il valore caratteristico di apertura delle fessure  $w_d$  nell'area di efficacia delle armature deve essere inferiore al seguente limite:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

La combinazione di carico adottata per stato limite di apertura delle fessure è la seguente:

$$F_d = g + \psi_1 \cdot q \text{ combinazione frequente}$$

dove:

$g$  = carichi permanenti

$q$  = carichi permanenti

$\psi_1 = 0.75$  per i carichi tandem dello schema di carico 1

$\psi_1 = 0.40$  per i carichi distribuiti dello schema di carico 1

Dalla combinazione precedente si ottengono le seguenti sollecitazioni flettenti massime:

$$M_{xx \text{ min}} = -42 \text{ kNm/m sezione trasversale in asse all'appoggio laterale}$$

$$M_{xx \text{ max}} = +36 \text{ kNm/m sezione trasversale in campata}$$

Per  $B = 1.20 \text{ m}$        $\rightarrow M = -42 \times 1.20 = -50.4 \text{ kNm}$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per  $B = 1.20 \text{ m}$  →  $M^+ = +41 \times 1.20 = +43.2 \text{ kNm}$

### 8.12.7 VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE IN ASSE APPOGGIO LATERALE

$M^- = -50.4 \text{ kNm}$

Caratteristiche geometriche della sezione

Cls:

H [mm]                    300  
B [mm]                    1200

Acciaio:

Strato	n° barre	$\Phi_i$ [mm]	$C_i$ [mm]	$A_i$ [mm <sup>2</sup> ]
1	12	22	250	4561.59
2	4	16	208	804.248
3	4	24	36	1809.56
4	8	12	31	904.779

Stato I - cls teso non fessurato

$x_I$ [mm]	155.887 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
$x_I$ [cm]	15.5887 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
$J_I$ [cm <sup>4</sup> ]	395309 →	Momento di inerzia rispetto all'asse neutro
$W_I$ [cm <sup>3</sup> ]	27430.4 →	Modulo di resistenza rispetto al lembo teso
$M_{fess}$ [kNm]	103.948 →	Momento di fessurazione

Stato II - cls teso fessurato

$x_{II}$ [mm]	111.655 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
$x_{II}$ [cm]	11.1655 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
$J_{II}$ [cm <sup>4</sup> ]	222201 →	Momento di inerzia rispetto all'asse neutro
$W_{II}$ [cm <sup>3</sup> ]	16061.4 →	Modulo di resistenza armatura tesa

Deformazione unitaria media dell'armatura:

$\epsilon_{sm}$	9E-05	
$\sigma_s$ [MPa]	47.0693 →	Tens. in stato II per la combinaz. di azioni considerata
$\sigma_{sr}$ [Mpa]	97.079 →	Tens. in stato II per la condiz. di carico che induce la prima fessura
$\beta_1$	1 →	Coeff. rappresentativo dell'aderenza acciaio-cls
$\beta_2$	0.5 →	Coeff. che tiene conto delle condizioni di sollecitazione

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Distanza media tra le fessure:

srm [mm]	147.251		
c [mm]	50	→	Copriferro
s [mm]	100	→	Distanza barre
k2	0.4	→	Coeff.che caratterizza l'aderenza del cls alla barra
k3	0.125	→	Coeff. che tiene conto della forma del diagramma delle tensioni
pr = As/Aeff	0.04037		
Ac.eff [mm <sup>2</sup> ]	9417.23	→	Area di cls entro cui la barra influenza l'apertura della fessura
beff [mm]	100		
	215		94.1723
deff [mm]	94.1723		
As [mm <sup>2</sup> ]	380.133	→	Area della sezione di acciaio posta nell'area Ac.eff

Valore caratteristico di apertura delle fessure:

wk [mm]	0.02244	<	w1 [mm]	0.2	VERIFICA SODDISFATTA
---------	---------	---	---------	-----	----------------------

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 8.12.8 VERIFICA A FESSURAZIONE DELLA SEZIONE TRASVERSALE IN CAMPATA

$M^+ = +43.2 \text{ kNm}$

Caratteristiche geometriche della sezione

Clis:

H [mm]                    300  
B [mm]                    1200

Acciaio:

Strato	n° barre	$\Phi_i$ [mm]	$C_i$ [mm]	$A_i$ [mm <sup>2</sup> ]
1	8	12	269	904.779
2	4	24	264	1809.56
3	4	16	92	804.248
4	6	22	50	2280.8

Stato I - cls teso non fessurato

xl [mm]	151.317 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
xl [cm]	15.1317 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
Jl [cm <sup>4</sup> ]	362687 →	Momento di inerzia rispetto all'asse neutro
Wl [cm <sup>3</sup> ]	24393.2 →	Modulo di resistenza rispetto al lembo teso
Mfess [kNm]	92.4388 →	Momento di fessurazione

Stato II - cls teso fessurato

xII [mm]	94.7908 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
xII [cm]	9.47908 →	Distanza asse neutro - lembo compresso
JII [cm <sup>4</sup> ]	159847 →	Momento di inerzia rispetto all'asse neutro
WII [cm <sup>3</sup> ]	9175.56 →	Modulo di resistenza armatura tesa

Deformazione unitaria media dell'armatura:

$\epsilon_{sm}$	0.00013	
$\sigma_s$ [MPa]	70.6224 →	Tens. in stato II per la combinaz. di azioni considerata
$\sigma_{sr}$ [Mpa]	151.117 →	Tens. in stato II per la condiz. di carico che induce la prima fessura
$\beta_1$	1 →	Coeff. rappresentativo dell'aderenza acciaio-cls
$\beta_2$	0.5 →	Coeff. che tiene conto delle condizioni di sollecitazione

Distanza media tra le fessure:

srm [mm]	136.433	
c [mm]	31 →	Copriferro

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

s [mm]	100	→	Distanza barre
k2	0.4	→	Coeff. che caratterizza l'aderenza del cls alla barra
k3	0.125	→	Coeff. che tiene conto della forma del diagramma delle tensioni
pr = As/Aeff	0.01102		
Ac.eff [mm <sup>2</sup> ]	10260.5	→	Area di cls entro cui la barra influenza l'apertura della fessura
beff [mm]	100		
	121		102.605
deff [mm]	102.605		
As [mm <sup>2</sup> ]	113.097	→	Area della sezione di acciaio posta nell'area Ac.eff

Valore caratteristico di apertura delle fessure:

wk [mm]      0.0312      <      w1 [mm]      0.2      VERIFICA SODDISFATTA



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 9 ANALISI SISTEMA DI VINCOLAMENTO

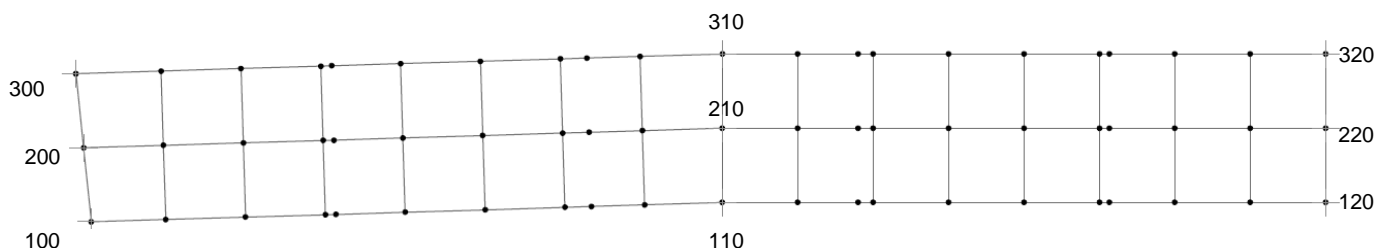


Figura 52 – Schema nodi in appoggio

### 9.1 AZIONI VERTICALI MASSIME

	<b>g1</b>	<b>g2</b>	<b>ACASE1</b>
<b>Joint</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
	<b>KN</b>	<b>KN</b>	<b>KN</b>
100	414	170	330
110	1457	531	527
120	384	159	331
200	440	145	1035
210	1437	434	1367
220	400	131	875
300	426	175	818
310	1357	504	1279
320	379	157	814

### 9.2 AZIONI ORIZZONTALI

#### 9.2.1 REAZIONI TRASVERSALI DOVUTE AL VENTO

Considerando per le travi l'altezza pari a 1.8 m, si ottengono le seguenti altezze della sagoma del ponte:

$H_{p.s.} \cong 3.80$  m comprende trave, soletta, marciapiede, barriera

$H_{p.c.} \cong 5.35$  m comprende trave, soletta, pavimentazione, carico mobile

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Le azioni del vento sul ponte scarico valgono:

$$p_s = 2.5 \times 3.80 = 9.50 \text{ KN/m} \quad \text{carico}$$

$$m_t = 9.50 \times (3.80/2) = 18.05 \text{ kNm/m} \quad \text{momento torcente}$$

Il momento torcente può essere scomposto in una coppia di forze distribuite:

$$R_v = m_t / i = 2.44 \text{ kN/m} \quad (i = 7.4 \text{ m distanza tra le travi principali})$$

Per ciascun nodo della spalla A e della spalla B si ha una reazione trasversale pari a:

$$R_T = 152/3 \cong 51 \text{ kN}$$

Per ciascun nodo della pila si ha una reazione trasversale pari a:

$$R_T = 304/3 \cong 101 \text{ kN}$$

Sugli appoggi 100, 300, 120 e 320 delle spalle si ha un incremento e decremento delle forze verticali, pari a:

$$\Delta N = \pm 39 \text{ kN}$$

Sugli appoggi 110, 310 della pila si ha un incremento e decremento delle forze verticali, pari a:

$$\Delta N = \pm 78 \text{ kN}$$

Le azioni del vento sul ponte carico valgono:

$$p_s = 2.5 \times 5.35 = 13.38 \text{ KN/m} \quad \text{carico}$$

$$m_t = 13.38 \times (5.35/2) = 35.8 \text{ kNm/m} \quad \text{momento torcente}$$

Il momento torcente può essere scomposto in una coppia di forze distribuite:

$$R_v = m_t / i = 4.83 \text{ kN/m} \quad (i = 7.4 \text{ m distanza tra le travi principali})$$

Per ciascun nodo della spalla A e della spalla B si ha una reazione trasversale pari a:

$$R_T = 214/3 \cong 71 \text{ kN}$$

Per ciascun nodo della pila si ha una reazione trasversale pari a:

$$R_T = 428/3 \cong 143 \text{ kN}$$

Sugli appoggi 100, 300, 120 e 320 delle spalle si ha un incremento e decremento delle forze verticali, pari a:

$$\Delta N = \pm 77 \text{ kN}$$

Sugli appoggi 110, 310 della pila si ha un incremento e decremento delle forze verticali, pari a:

$$\Delta N = \pm 155 \text{ kN}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 9.2.2 REAZIONI LONGITUDINALI DOVUTE AL FRENAMENTO

La forza di frenamento  $q_3$  è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n. 1 e vale:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 \times (2 \times Q_{1k}) + 0.10 \times q_{1k} \times w_1 \times L \leq 900 \text{ kN}$$

essendo  $w_1$  la larghezza della corsia e  $L$  la lunghezza della zona caricata.

Nel presente caso  $q_3 = 0.6 \times (2 \times 300) + 0.10 \times 9 \times 3 \times 62 = 527 \text{ kN}$ .

Tale forza applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza.

Per ciascun nodo della spalla A, della spalla B e della pila si ha una reazione longitudinale pari a:

$$R_L = 527/9 \cong 60 \text{ kN}$$

### 9.2.3 REAZIONI LONGITUDINALI DOVUTE ALL'ATTRITO DEGLI APPOGGI

Data la presenza di isolatori elastomerici la forza dovuta all'attrito degli appoggi è nulla.

### 9.2.4 AZIONI SISMICHE

Dall'analisi condotta si riportano i valori di sisma per gli appoggi distinti per le tre componenti.

	SPALLA A/SPALLA B								
	100/120			200/220			300/320		
	$H_L$	$H_T$	V	$H_L$	$H_T$	V	$H_L$	$H_T$	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±200	0	0	±200	0	0	±200	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±200	0	0	±200	0	0	±200	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±300	0	0	±300	0	0	±300

	PILA								
	110			210			310		
	$H_L$	$H_T$	V	$H_L$	$H_T$	V	$H_L$	$H_T$	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±350	0	0	±350	0	0	±350	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±370	0	0	±370	0	0	±370	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±900	0	0	±900	0	0	±1200

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 9.2.5 AMPIEZZA DEI GIUNTI E SPOSTAMENTI MASSIMI ISOLATORI

I giunti devono essere in grado di assorbire una deformazione longitudinale dell'impalcato causata da una variazione termica  $\Delta T$  di  $\pm 25$  °C. Tale deformazione risulta nulla in corrispondenza del baricentro dell'impalcato metallico e cresce all'aumentare della distanza dal giunto in questione al baricentro stesso. I giunti devono inoltre garantire lo spostamento dovuto alle azioni sismiche derivanti dalla modellazione. Si espongono nel seguito i valori delle escursioni termiche e degli spostamenti sismici per i giunti presenti nell'opera in oggetto:

	$\Delta l_{term}$	$\Delta l_{sism}$	$\Delta l_{ammesso}$
	mm	mm	mm
<b>SpA</b>	$\pm 31$	$\pm 90$	$\pm 150$
<b>SpB</b>	$\pm 31$	$\pm 90$	$\pm 150$

## 9.2.6 AZIONI SISMICHE: CONFRONTO ANALISI DINAMICA – ANALISI STATICA EQUIVALENTE

Al fine di poter emettere un giudizio motivato sull'accettabilità dei risultati ottenibili con l'utilizzo degli accelerogrammi spettro – compatibili dell'analisi dinamica utilizzata, si è proceduto confrontando il risultato del calcolo operato con l'utilizzo di detti accelerogrammi con l'analogo calcolo effettuato con il metodo statico equivalente. Alla luce dei risultati, si può affermare, come più oltre analiticamente dimostrato, che gli scostamenti in termini di spostamenti ed azioni agli appoggi sono inferiori al 10%. Si effettua quindi nel seguito un confronto tra i risultati ottenuti dall'analisi dinamica lineare con uso di accelerogrammi spettrocompatibili e dall'analisi lineare statica equivalente con uso di spettri da NTC 2008. Nel seguito si descrivono i due approcci e si confrontano i risultati ottenuti nei parametri di azioni sugli isolatori e spostamenti dei giunti trasversali di impalcato.

### 9.2.6.1 ANALISI LINEARE DINAMICA

Lo studio sismico è stato effettuato tramite un'analisi lineare dinamica con l'impiego di accelerogrammi come indicato dalla normativa italiana DM2008 (§ 3.2.3.6).

Per i parametri utilizzati nell'analisi dinamica dell'impalcato si rimanda al paragrafo “7.1.11 – Azioni Eurolink S.C.p.A.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sismiche”.

## AZIONI SISMICHE

Dall'analisi condotta si riportano i valori di sisma per gli appoggi distinti per le tre componenti.

	SPALLA A/SPALLA B								
	100/120			200/220			300/320		
	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±200	0	0	±200	0	0	±200	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±200	0	0	±200	0	0	±200	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±300	0	0	±300	0	0	±300

	PILA								
	110			210			310		
	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±350	0	0	±350	0	0	±350	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±370	0	0	±370	0	0	±370	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±900	0	0	±900	0	0	±1200

## ESCURSIONE DEI GIUNTI TRASVERSALI

I giunti devono essere in grado di assorbire una deformazione longitudinale dell'impalcato causata da una variazione termica  $\Delta T$  di  $\pm 25$  °C. Tale deformazione risulta nulla in corrispondenza del baricentro dell'impalcato metallico e cresce all'aumentare della distanza dal giunto in questione al baricentro stesso. I giunti devono inoltre garantire lo spostamento dovuto alle azioni sismiche derivanti dalla modellazione. Si espongono nel seguito i valori delle escursioni termiche e degli spostamenti sismici per i giunti presenti nell'opera in oggetto:

	$\Delta l_{term}$	$\Delta l_{sism}$	$\Delta l_{ammesso}$
	mm	mm	mm
<b>SpA</b>	±31	±90	±150
<b>SpB</b>	±31	±90	±150

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

### 9.2.6.2 ANALISI STATICA EQUIVALENTE

Lo studio si effettua con l'ausilio di forze statiche sismiche equivalenti; per i parametri utilizzati nell'analisi sismica del graticcio di impalcato si rimanda al paragrafo "7.1.11 – Azioni sismiche".

### AZIONI SISMICHE

Dall'analisi condotta si riportano i valori di sisma per gli appoggi distinti per le tre componenti.

	SPALLA A/SPALLA B								
	100/128			200/228			300/328		
	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±240	0	0	±240	0	0	±240	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±240	0	0	±240	0	0	±240	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±320	0	0	±320	0	0	±320

	PILA								
	110			210			310		
	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V	H <sub>L</sub>	H <sub>T</sub>	V
<b>Sisma LONGITUDINALE</b>	±350	0	0	±350	0	0	±350	0	0
<b>Sisma TRASVERSALE</b>	0	±370	0	0	±370	0	0	±370	0
<b>Sisma VERTICALE</b>	0	0	±900	0	0	±900	0	0	±1200

I tabulati seguenti riportano i valori di reazioni ottenute con la modellazione e le reazioni verticali agli appoggi stessi.

TABLE: Joint Reactions						
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3
Text	Text	Text	Text	kN	kN	kN
100	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
100	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
100	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320
200	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
200	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
200	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

300	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
300	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
300	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320
128	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
128	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
128	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320
228	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
228	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
228	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320
328	sisma x	LinRespSpec	Max	240	0	0
328	sisma y	LinRespSpec	Max	0	240	0
328	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	320

<b>TABLE: Joint Reactions</b>						
<b>Joint</b>	<b>OutputCase</b>	<b>CaseType</b>	<b>StepType</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN
110	sisma x	LinRespSpec	Max	380	0	0
110	sisma y	LinRespSpec	Max	0	390	0
110	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	950
210	sisma x	LinRespSpec	Max	380	0	0
210	sisma y	LinRespSpec	Max	0	390	0
210	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	950
310	sisma x	LinRespSpec	Max	380	0	0
310	sisma y	LinRespSpec	Max	0	390	0
310	sisma z	LinRespSpec	Max	0	0	950

## ESCURSIONE DEI GIUNTI TRASVERSALI


I giunti devono essere in grado di assorbire una deformazione longitudinale dell'impalcato causata da una variazione termica  $\Delta T$  di  $\pm 25$  °C. Tale deformazione risulta nulla in corrispondenza del baricentro dell'impalcato metallico e cresce all'aumentare della distanza dal giunto in questione al baricentro stesso. I giunti devono inoltre garantire lo spostamento dovuto alle azioni sismiche derivanti dalla modellazione. Si espongono nel seguito i valori delle escursioni termiche e degli spostamenti sismici per i giunti presenti nell'opera in oggetto:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	$\Delta_{term}$	$\Delta_{sism}$	$\Delta_{ammesso}$
	mm	mm	mm
<b>SpA</b>	±31	±97	±150
<b>SpB</b>	±31	±97	±150

I risultati ottenuti per mezzo della modellazione statica equivalente mostrano, rispetto alla modellazione dinamica, dei valori di spostamenti e di reazioni orizzontali agli appoggi confrontabili, con discostamenti medi inferiori al 10% .



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 10 ANALISI SOTTOSTRUTTURE

### 10.1 ANALISI DELLE SPALLE

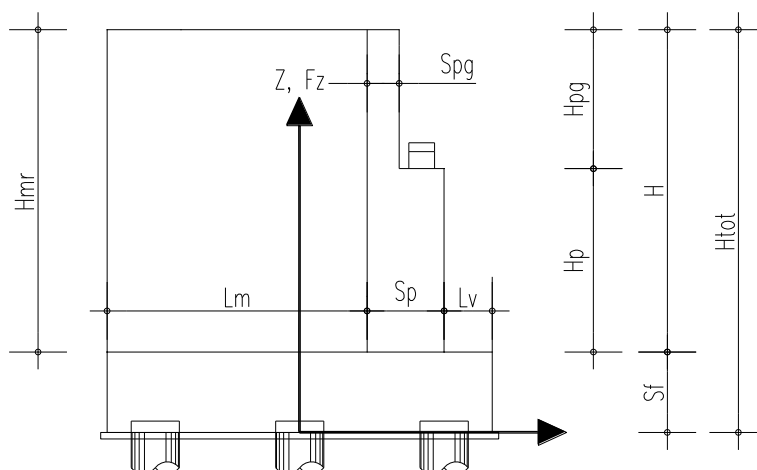
La spalla è costituita da una ciabatta di fondazione a base quadrata con lati di 16.50 m e 12.00 m, di spessore 2.5 m e da un muro frontale di spessore pari a 2.40 m e altezza circa 8.00 m. Sul muro frontale corre un muro paraghiaia caratterizzato da spessore 1.00 m ed altezza media pari a 3.00 m. La spalla è dotata di 3 file da 4 pali  $\phi 1500$  mm, per un totale di 12 pali.



Ai lati della spalla sono presenti due muri andatori paralleli all'asse stradale di lunghezza pari a 7.60 m, spessore variabile da 2.00 a 0.80 m e altezza massima pari a circa 12.30 m, che poggiano sulla medesima fondazione del muro frontale.

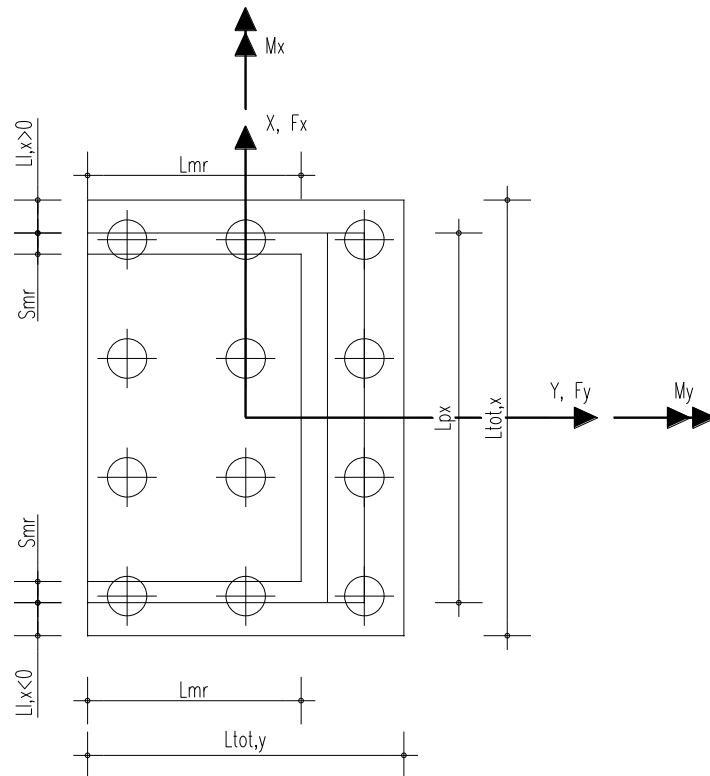
#### 10.1.1 ANALISI DEI CARICHI

##### 10.1.1.1 SISTEMA DI RIFERIMENTO

Per il calcolo e la verifica della spalla tutte le azioni verranno individuate in un sistema di riferimento definito nella figura seguente:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						




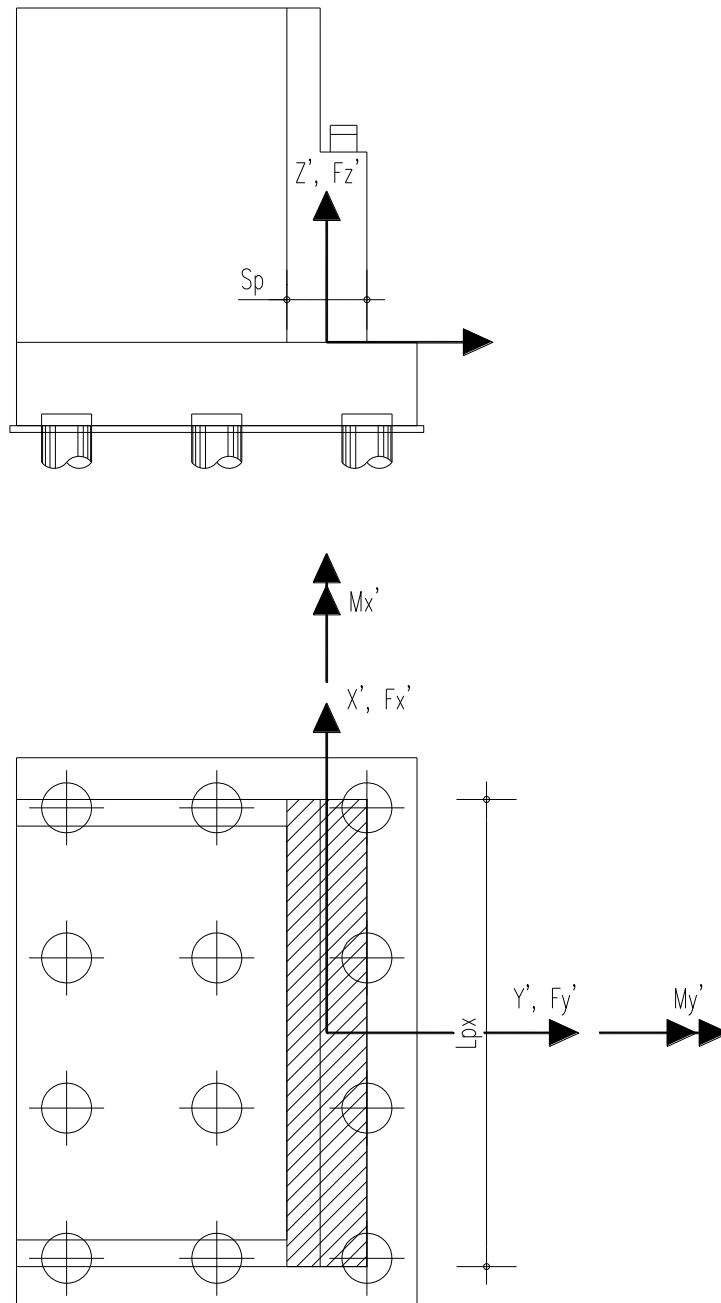
L'origine del sistema di riferimento giace nel piano a quota estradosso fondazioni, in corrispondenza del baricentro della sezione.

I versi positivi per le azioni sono quelli indicati in figura.

I pedici per i momenti indicano l'asse di sollecitazione.

Per il calcolo e la verifica del muro della spalla tutte le azioni verranno individuate in un sistema di riferimento definito nella figura seguente:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



L'origine del sistema di riferimento giace nel piano a quota spiccato muro, in corrispondenza del baricentro della sezione del muro stesso.

I versi positivi per le azioni sono quelli indicati in figura.

I pedici per i momenti indicano l'asse di sollecitazione.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.1.1.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SPALLA

Geometria della spalla

Altezza paramento	Hp =	8.00	m
Spessore paramento	Sp =	2.40	m
Larghezza paramento	Lpx =	10.84	m
Altezza media paraghiaia	Hpg =	3.00	m
Spessore paraghiaia	Spg =	1.00	m
Spessore fondazione	Sf =	2.50	m
Larghezza plinto a valle	Lv =	2.00	m
Larghezza plinto a monte	Lm =	8.10	m
Larghezza totale plinto (dir y)	Ltot,y =	12.00	m
Lunghezza plinto (dir x)	Ltot,x =	16.50	m
Larghezza mensola laterale plinto (x>0)	Ll,x>0 =	2.83	m
Larghezza mensola laterale plinto (x<0)	Ll,x<0 =	2.83	m

Muro di risvolto (x>0)

altezza	Hmr =	11.18	m
lunghezza	Lmr =	8.10	m
spessore	Smr =	1.40	m

Muro di risvolto (x<0)

altezza	Hmr =	10.92	m
lunghezza	Lmr =	8.10	m
spessore	Smr =	1.40	m

Geometria spalla per calcolo spinte

Altezza paramento + paraghiaia	H =	11.00	m
Altezza paramento + paraghiaia + fondazione	Htot =	13.50	m
Larghezza paramento per spinta spalla	L =	10.84	m
Altezza terreno su plinto a valle	Ht,v =	0.00	m
Altezza terreno su plinto lato muri di risvolto (x>0)	Ht,lr,x>0 =	0.00	m
Altezza terreno su plinto lato muri di risvolto (x<0)	Ht,lr,x<0 =	0.00	m
Altezza terreno su plinto a monte	Ht,m =	11.00	m
Larghezza terreno su plinto a monte	Lt,m =	8.04	m

peso specifico calcestruzzo	$\rho_{cls} =$	25	kN/m <sup>3</sup>
peso specifico terreno	$\gamma =$	19	kN/m <sup>3</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PESO PROPRIO E POSIZIONE BARICENTRO DEGLI ELEMENTI DI SPALLA				
Elemento	Peso [kN]	Baricentro		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Paramento Verticale	5203.20	0.00	3.30	6.50
Paraghiaia	813.00	0.00	2.60	12.00
Muro di risvolto x>0	3169.53	4.72	-1.95	8.09
Muro di risvolto x<0	3095.82	-4.72	-1.95	7.96
Plinto di fondazione	12375.00	0.00	0.00	1.25
Terreno sopra plinto a valle	0.00	0.00	5.25	2.50
Terreno sopra plinto laterale x>0	0.00	6.84	-3.75	2.50
Terreno sopra plinto laterale x<0	0.00	-6.84	-3.75	2.50
Terreno sopra plinto a monte	2520.54	0.00	-1.95	8.00

Ai fini delle verifiche sulle fondazioni si riportano i carichi dovuti alla spalla nel sistema di riferimento globale (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

AZIONI TOTALI SPALLA A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Paramento Verticale	0.00	0.00	-5203.20	17170.56	0.00
Paraghiaia	0.00	0.00	-813.00	2113.80	0.00
Muro di risvolto x>0	0.00	0.00	-3169.53	-6180.58	-14960.18
Muro di risvolto x<0	0.00	0.00	-3095.82	-6036.85	14612.27
Plinto di fondazione	0.00	0.00	-12375.00	0.00	0.00
Terreno sopra plinto a valle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno sopra plinto laterale x>0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno sopra plinto laterale x<0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Terreno sopra plinto a monte	0.00	0.00	-2520.54	-4915.05	0.00

Si riportano i carichi allo spiccato del muro della spalla nel sistema di riferimento spostato nel baricentro dello stesso.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$\Delta x \text{ [m]} = 0.00$$

$$\Delta y \text{ [m]} = 3.30$$

$$\Delta z \text{ [m]} = 2.50$$

AZIONI TOTALI SPALLA A LIVELLO SPICCATO MURO SPALLA					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
Paramento Verticale	0.00	0.00	-5203.20	-2601.60	0.00
Paraghiaia	0.00	0.00	-813.00	-975.60	0.00
Muro di risvolto x>0	0.00	0.00	-3169.53	-18224.80	-14960.18
Muro di risvolto x<0	0.00	0.00	-3095.82	-17800.97	14612.27

### 10.1.1.3 AZIONI A QUOTA INTRADOSSO TRAVI DI IMPALCATO

AZIONI TOTALI IMPALCATO					
CARICHI E AZIONI	Fx'' [kN]	Fy'' [kN]	Fz'' [kN]	Mx'' [kNm]	My'' [kNm]
Permanenti strutturali G1			-1300.00		
Permanenti portati G2			-500.00		
Mobili (Disp.1 - max N)			-2000.00		2100.00
Mobili (Disp.2 - max M)			-1500.00		3000.00
Frenamento		200.00			
Forza Centrifuga					
Variazione termica uniforme +			200.00		
Variazione termica uniforme -			-200.00		
Ritiro/Viscosità			300.00		
Vento	250.00				
Sisma X (trasv.)	600.00				
Sisma Y (long.)		600.00			
Sisma Z (vert.)			-900.00		
Cedimenti vincolari			50.00		

Vista la simmetria nella disposizione degli appoggi e l'isotropia di comportamento degli

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

apparecchi di appoggio il punto di applicazione delle azioni di impalcato è individuato dalle seguenti coordinate:

$$\begin{aligned}
x_0 \text{ [m]} &= 0.00 \\
y_0 \text{ [m]} &= 3.30 \\
z_0 \text{ [m]} &= 10.80
\end{aligned}$$

dove si considera un'altezza media dei baggioli e degli appoggi pari a:

$$H_{app} \text{ [m]} = 0.30$$

Ai fini delle verifiche sulle fondazioni si riportano i carichi da impalcato nel sistema di riferimento globale (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

$$\begin{aligned}
F_x &= F_x'' \\
F_y &= F_y'' \\
F_z &= F_z'' \\
M_x &= M_x'' + F_y'' \times z_0 - F_z'' \times y_0 \\
M_y &= M_y'' - F_x'' \times z_0 + F_z'' \times x_0
\end{aligned}$$

AZIONI TOTALI IMPALCATO A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE					
CARICHI E AZIONI	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-1300.00	4940.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-500.00	1900.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-2000.00	7600.00	2100.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-1500.00	5700.00	3000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	2160.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	200.00	-760.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	-200.00	760.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	300.00	-1140.00	0.00
Vento	250.00	0.00	0.00	0.00	-2700.00
Sisma X (trasv.)	600.00	0.00	0.00	0.00	-6480.00
Sisma Y (long.)	0.00	600.00	0.00	6480.00	0.00

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sisma Z (vert.)	0.00	0.00	-900.00	3420.00	0.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	50.00	-165.00	0.00

Ai fini delle verifiche sul muro della spalla si riportano i carichi da impalcato nel sistema di riferimento globale (X',Y',Z') alla quota dello spiccato del muro

AZIONI TOTALI IMPALCATO A LIVELLO SPICCATO MURO SPALLA					
CARICHI E AZIONI	Fx'	Fy'	Fz'	Mx'	My'
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-1300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-2000.00	0.00	2100.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-1500.00	0.00	3000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	1660.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	300.00	0.00	0.00
Vento	250.00	0.00	0.00	0.00	-2075.00
Sisma X (trasv.)	600.00	0.00	0.00	0.00	-4980.00
Sisma Y (long.)	0.00	600.00	0.00	4980.00	0.00
Sisma Z (vert.)	0.00	0.00	-900.00	0.00	0.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00

#### 10.1.1.4 SPINTA DEL TERRENO

Si determina la spinta del terreno sulla spalla in condizioni statiche: si considera solamente la spinta in direzione y, cioè ortogonale al paramento, dato che le spinte sui muri di risvolto sono mutuamente equilibrate.

Per il calcolo della spinta delle terre in fase statica si assume la condizione di spinta a "riposo" mentre in fase sismica si assume la condizione di spinta statica "attiva".

Si considera anche la presenza di un sovraccarico agente sul rilevato.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Si utilizzano i seguenti coefficienti parziali di sicurezza sui parametri geotecnici:

Parametro	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$
$\tan \Phi'k$	1	1.25
$c'k$	1	1.25
$cuk$	1	1.4
$\gamma$	1	1

Si assumono i seguenti valori per le grandezze significative per il calcolo:

*sovraccarico*  $q$  [kN/m<sup>2</sup>] 20.00

*caratteristiche del sistema muro-terreno*

		M1	M2
peso per unità di volume terreno	$\gamma_{\text{terreno}} =$	19	19
angolo di attrito interno del terr. rilevato	$\phi' =$	35°	29.3°
angolo di attrito interno del terreno di base		37°	31.1°
inclinazione del paramento	$\beta =$	0°	0°
angolo di attrito terreno-paramento	$\delta =$	0°	0°
angolo di inclinazione terrapieno	$i =$	0°	0°

Il coefficiente di spinta attiva viene calcolato con la formula di Muller-Breslau

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

	M1	M2
$K_a$	0.271	0.343

I coefficienti di spinta a riposo vengono calcolati mediante la formula di Jaky:

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	M1	M2
$k_0$	0.4264	0.511

Per il calcolo della spinta a spiccato fondazione in condizioni "a riposo" si ha:

altezza di calcolo spinta a monte       $H [m] = 13.50$   
larghezza di calcolo spinta a monte       $L [m] = 10.84$

	M1	M2
$F_{y_{sp,terr}} [kN]$	8003.16	9595.88
$x_F [m]$	0.000	0.000
$z_F [m]$	4.500	4.500

	M1	M2
$F_{y_{sp,sovracc}} [kN]$	1248.06	1496.43
$x_F [m]$	0.000	0.000
$z_F [m]$	6.750	6.750

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>F<sub>x</sub></b> [kN]	<b>F<sub>y</sub></b> [kN]	<b>F<sub>z</sub></b> [kN]	<b>M<sub>x</sub></b> [kNm]	<b>M<sub>y</sub></b> [kNm]
Spinta terreno M1	0.00	8003.16	0.00	36014.23	0.00
Spinta terreno M2	0.00	9595.88	0.00	43181.44	0.00
Spinta sovraccarico M1	0.00	1248.06	0.00	8424.38	0.00
Spinta sovraccarico M2	0.00	1496.43	0.00	10100.92	0.00

Per il calcolo della spinta a spiccato muro spalla in condizioni a "riposo" si ha:

altezza di calcolo spinta a monte       $H [m] = 11.00$   
larghezza di calcolo spinta a monte       $L [m] = 10.84$

	M1	M2
$F_{y'_{sp,terr}} [kN]$	5313.48	6370.92
$x'_F [m]$	0.000	0.000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

$z'_F$ [m]	3.667	3.667
------------	-------	-------

$Fy'_{sp.sovracc}$ [kN]	1016.93	1219.32
$x'_F$ [m]	0.000	0.000
$z'_F$ [m]	5.500	5.500

<b>AZIONI TOTALI IMPALCATO A LIVELLO SPICCATO MURO SPALLA</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx'</b> [kN]	<b>Fy'</b> [kN]	<b>Fz'</b> [kN]	<b>Mx'</b> [kNm]	<b>My'</b> [kNm]
Spinta terreno M1	0.00	5313.48	0.00	19482.78	0.00
Spinta terreno M2	0.00	6370.92	0.00	23360.06	0.00
Spinta sovraccarico M1	0.00	1016.93	0.00	5593.14	0.00
Spinta sovraccarico M2	0.00	1219.32	0.00	6706.24	0.00

### 10.1.1.5 AZIONI SISMICHE

#### Parametri spettrali

comune		<b>Messina</b>
vita nominale	$V_N$	<b>100</b> anni
coeff.d'uso	cu	<b>2</b>
periodo di riferimento	$V_R$	<b>200</b>

Si riportano i valori dei parametri per i periodi di ritorno TR associato alla stato limite ultimo considerato:

	<b>TR</b> <b>anni</b>	<b>ag</b> <b>[g]</b>	<b>Fo</b> <b>[-]</b>	<b>Tc*</b> <b>[s]</b>
<b>SLV</b>	<b>1898</b>	<b>0.435</b>	<b>2.478</b>	<b>0.418</b>

#### Azioni orizzontali (forze d'inerzia)

Si assumono i seguenti coefficienti sismici

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$k_h = 0.458 = a_{max} / g$$

$$k_v = 0.229 = \pm k_h$$

dove

$$a_{max} = 0.458 = S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g - \text{accelerazione orizzontale massima attesa al sito}$$

$$S_S = 1.053 \text{ coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_T = 1.000 \text{ coefficiente di amplificazione topografica}$$

#### Forze d'inerzia (per carichi allo spiccato fondazione)

	Peso [kN]	Fh [kN]	Fv [kN]	Baricentro		
				X [m]	Y [m]	Z [m]
Elevazione	12281.55	5625.63	2812.81	0.028	0.575	7.642
Plinto di fondazione	12375.00	5668.43	2834.22	0.000	0.000	1.250
Terreno s. p. a monte	2520.54	1154.55	577.27	0.000	-1.950	8.000
Terreno s. p. a valle+lat.	0.00	0.00	0.00	0.000	-1.104	2.500
<b>Totale</b>	<b>27177.09</b>	<b>12448.60</b>	<b>6224.30</b>	<b>0.006</b>	<b>0.079</b>	<b>4.765</b>

#### Forze d'inerzia (per carichi allo spiccato muro spalla)

	Peso [kN]	Fh [kN]	Fv [kN]	Baricentro		
				X' [m]	Y' [m]	Z' [m]
Paramento + Paraghiaia	6016.20	2755.75	1377.88	0.000	-0.595	4.743



#### Azioni orizzontali dovute alla spinta del terreno

I valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni (par. 7.11.6.2.1 NTC)

$$k_h = \beta_m \times a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h$$

dove

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$g$ [m/s <sup>2</sup> ]	<b>9.810</b>	accelerazione di gravità
$\beta_m$	<b>0.310</b>	per muri che non sono in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno
$a_{max}$	<b>0.458</b>	= $S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g$ - accelerazione orizzontale massima attesa al sito
$S_S$	<b>1.053</b>	coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_T$	<b>1.000</b>	coefficiente di amplificazione topografica

In base alle precedenti assunzioni si ottengono i seguenti coefficienti sismici

$k_h$	<b>0.142</b>	coeff. sismico orizzontale
$k_v$	<b>0.071</b>	coeff. sismico verticale

### Incremento di spinta sismica

La spinta totale, ovvero statica e sismica viene calcolata con la seguente espressione (EN 1998: Annex E):

$$E_d = 1/2 \times \gamma \times (1 + k_v) \times K \times H^2 + E_{ws} + E_{wd}$$

dove

- H = altezza del muro
- $E_{ws}$  = spinta idrostatica
- $E_{wd}$  = spinta idrodinamica
- K = coefficiente di spinta del terreno
- $\gamma$  = peso specifico terreno

In condizioni di spinta attiva il coefficiente K è determinato con la formula di Mononobe Okabe:

se  $\beta \leq \phi - \theta$

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi' - \theta)}{\cos\theta \text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

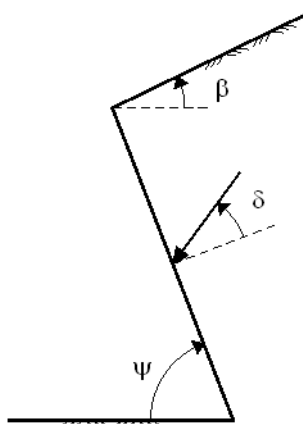
se  $\beta > \phi - \theta$

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi' - \theta)}{\cos\theta \text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per condizioni di spinta passiva il coefficiente K si determina:

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi' - \theta)}{\cos\theta \text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi + \theta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\text{sen}\phi \cdot \text{sen}(\phi + \beta - \theta)}}{\sqrt{\text{sen}(\psi + \theta) \cdot \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$



Per la spalla in esame si è posto:

peso per unità di volume terreno  
angolo di attrito interno del terreno rilevato  
angolo di attrito interno del terreno di base  
angolo di attrito terreno-paramento  
angolo di inclinazione terrapieno  
angolo di inclinazione paramento a monte

	<b>M1</b>	<b>M2</b>
$\gamma =$	19	19
$\phi' =$	35°	29.3°
	37°	31.1°
$\delta =$	0°	0°
$\beta =$	0°	0°
$\psi =$	<b>90°</b>	<b>90°</b>
	8.69°	8.69°
$\theta =$	7.55°	7.55°

$E_{ws} =$	<b>0.00</b>
$E_{wd} =$	<b>0.00</b>

Il valore di  $\theta$  si è ricavato in condizioni di assenza di falda con la seguente espressione:

$$\tan \theta = k_h / (1 \pm k_v)$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Si ha quindi:

		M1	M2	
in condizioni di spinta attiva	K	0.362	0.447	(calcolato con attrito del terreno del rilevato)
		0.348	0.431	
in condizioni di spinta passiva	K	3.656	2.851	(calcolato con attrito del terreno di base)
		3.710	2.890	

La spinta statica e dinamica complessiva dovuta al terreno a spiccato fondazione risulta:

		M1	M2
$E_{d,terr}$ [kN]		7277.07	8983.85
		7004.96	8671.13

La spinta statica dovuta al terreno a spiccato fondazione in condizioni "attiva" risulta:

		M1	M2
$F_{y,sp,terr}$ [kN]		5085.97	6445.75
$x_F$ [m]		<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
$z_F$ [m]		4.500	4.500

L'incremento dinamico e il punto di applicazione di tale forza risulta:

		M1	M2
$\Delta E_{d,terr}$ [kN]		2191.10	2538.10
		1918.99	2225.38
$x_F$ [m]		<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
$z_F$ [m]		6.750	6.750

La spinta statica e dinamica complessiva dovuta al terreno a spiccato muro risulta:

		M1	M2
$E_{d,terr}$ [kN]		4831.41	5964.59

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	4650.76	5756.97
--	---------	---------

La spinta statica dovuta al terreno a spiccato muro in condizioni "attiva" risulta:

	<b>M1</b>	<b>M2</b>
$F_{y_{sp,terr}}$ [kN]	3376.69	4279.48
$x'_F$ [m]	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
$z'_F$ [m]	3.667	3.667

L'incremento dinamico e il punto di applicazione di tale forza risulta:

	<b>M1</b>	<b>M2</b>
$\Delta E_{d,terr}$ [kN]	1454.72	1685.10
	1274.07	1477.48
$x_F$ [m]	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
$z_F$ [m]	5.500	5.500

Si riporta di seguito un riepilogo delle azioni in condizioni sismiche nel sistema di riferimento globale (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx</b> [kN]	<b>Fy</b> [kN]	<b>Fz</b> [kN]	<b>Mx</b> [kNm]	<b>My</b> [kNm]
Spinta terreno SISMA - M1		7277.07		37676.76	
Spinta terreno SISMA - M2		8983.85		46138.04	
Forza d'inerzia X	12448.60			0.00	-59315.42
Forza d'inerzia Y	12448.60		59315.42	0.00	0.00
Forza d'inerzia Z		6224.30	-492.84	36.50	-96.27

Si riporta di seguito un riepilogo delle azioni in condizioni sismiche nel sistema di riferimento globale (X',Y',Z') alla quota dello spiccato del muro

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO MURO</b>
--



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CARICHI E SOLLECITAZIONI	F <sub>x</sub> ' [kN]	F <sub>y</sub> ' [kN]	F <sub>z</sub> ' [kN]	M <sub>x</sub> ' [kNm]	M <sub>y</sub> ' [kNm]
Spinta terreno SISMA - M1		4831.41		20382.17	
Spinta terreno SISMA - M2		5964.59		24959.50	
Forza d'inerzia X	2755.75			0.00	-13071.19
Forza d'inerzia Y		2755.75		13071.19	0.00
Forza d'inerzia Z			1377.88	819.28	0.00

### 10.1.1.6 COMBINAZIONI DEI CARICHI SLU

Si riportano di seguito i coefficienti di combinazione adottati per le singole tipologie di carico

CARICHI	COMBINAZIONI SLU - A1-M1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio spalla	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Terreno a monte	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Terreno a valle + laterale	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Spinta terreno M1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Permanenti portati G2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Mobili (Disp.1 - max N)	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01
Frenamento	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35
Variazione termica uniforme +	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0
Variazione termica uniforme -	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72
Ritiro/Viscosità	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vento	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2-M1											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Terreno a valle + laterale	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Spinta terreno M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	1.15	1.15	1.15	1.15	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Mobili (Disp.1 - max N)	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86
Frenamento	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2-M2											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Terreno a valle + laterale	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Spinta terreno M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno M2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta sovraccarico M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M2	1.15	1.15	1.15	1.15	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Mobili (Disp.1 - max N)	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2-M2											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86
Frenamento	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – SISMICHE											
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a valle + laterale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1
Forza d'inerzia Y	1	1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Forza d'inerzia Z	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Variazione termica uniforme -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X (trasv.)	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	0.3	-0.3	1	1	-1	-1
Sisma Y (long.)	1	1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Sisma Z (vert.)	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.1.1.7 COMBINAZIONI DEI CARICHI SLE

Si riportano di seguito i coefficienti di combinazione adottati per le singole tipologie di carico

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-RARE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a valle + laterale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	1	1	0	0	0.75	0.75	0	0	0.75	0.75	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1	1	0	0	0.75	0.75	0	0	0.75	0.75
Frenamento	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-RARE							
	13	14	15	16	17	18	19	20
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a valle + laterale	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-RARE							
	13	14	15	16	17	18	19	20

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0.75	0	0.75	0	0.75	0.75	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0.75	0	0.75	0	0	0.75	0.75
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	1	1	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme -	0	0	1	1	0.6	0	0.6	0
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	0	0.6	0	0.6
Vento	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	1	1
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-FREQUENTI										C.QUASI PERM.	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Peso proprio spalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a monte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno a valle + laterale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Spinta terreno M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M1	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta sovraccarico M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spinta terreno SISMA - M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza d'inerzia Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	0.5	0	0.5	0	0.6	0.6	0	0	0.5	0	0.5	0
Variazione termica uniforme -	0	0.5	0	0.5	0	0	0.6	0.6	0	0.5	0	0.5
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Vento	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0
Sisma X (trasv.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y (long.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z (vert.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.1.2 MODELLO DI CALCOLO

Da un punto di vista dello schema statico i singoli elementi composti della spalla, quali il muro frontale e il paraghiaia sono stati schematizzati come mensole incastrate alla base.

Nella valutazione delle spinte agenti sulla struttura ad opera del terreno a tergo in condizioni sismiche, ci si è ricondotti alle teorie di comprovata validità di Mononobe-Okabe. Tale scelta supportata dalle prescrizioni della normativa vigente è avvalorata da una riflessione condotta sulla possibile cinematica dell'elemento spalla. Ritenendo infatti erroneo supporre una completa staticità della struttura, si è preferito utilizzare la suddetta teoria rispetto ad altre presenti in letteratura (es. Wood).

Per una descrizione dettagliata delle trattazioni teoriche alla base di tali teorie si rimanda alla bibliografia citata.

### 10.1.3 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

#### 10.1.3.1 SOLLECITAZIONI SPICCATO FONDAZIONE

<b>RIEPILOGO AZIONI CARATTERISTICHE ALLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>F<sub>x</sub></b> [kN]	<b>F<sub>y</sub></b> [kN]	<b>F<sub>z</sub></b> [kN]	<b>M<sub>x</sub></b> [kNm]	<b>M<sub>y</sub></b> [kNm]
Peso proprio spalla	0.00	0.00	-24656.55	7066.93	-347.91
Terreno a monte	0.00	0.00	-2520.54	-4915.05	0.00
Terreno a valle + laterale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Spinta terreno M1	0.00	8003.16	0.00	36014.23	0.00
Spinta terreno M2	0.00	9595.88	0.00	43181.44	0.00
Spinta sovraccarico M1	0.00	1248.06	0.00	8424.38	0.00
Spinta sovraccarico M2	0.00	1496.43	0.00	10100.92	0.00
Spinta terreno SISMA - M1	0.00	7277.07	0.00	37676.76	0.00
Spinta terreno SISMA - M2	0.00	8983.85	0.00	46138.04	0.00
Forza d'inerzia X	12448.60	0.00	0.00	0.00	-59315.42

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

RIEPILOGO AZIONI CARATTERISTICHE ALLO SPICCATO FONDAZIONE					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Forza d'inerzia Y	0.00	12448.60	0.00	59315.42	0.00
Forza d'inerzia Z	0.00	0.00	6224.30	-492.84	36.50

Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-1300.00	4940.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-500.00	1900.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-2000.00	7600.00	2100.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-1500.00	5700.00	3000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	2160.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	200.00	-760.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	-200.00	760.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	300.00	-1140.00	0.00
Vento	250.00	0.00	0.00	0.00	-2700.00
Sisma X (trasv.)	600.00	0.00	0.00	0.00	-6480.00
Sisma Y (long.)	0.00	600.00	0.00	6480.00	0.00
Sisma Z (vert.)	0.00	0.00	-900.00	3420.00	0.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	50.00	-190.00	0.00

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO FONDAZIONE						
COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
<b>COMBINAZIONI SLU - A1-M1</b>	1	225.00	12489.15	-41330.07	80532.96	-64.68
	2	225.00	12489.15	-41618.07	81627.36	-64.68
	3	225.00	12489.15	-40655.07	77967.96	1150.32
	4	225.00	12489.15	-40943.07	79062.36	1150.32
	5	225.00	12337.93	-40655.07	78040.73	-773.43
	6	225.00	12337.93	-40943.07	79135.13	-773.43

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

<b>RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO FONDAZIONE</b>						
<b>COMBIN.</b>	<b>Fx</b> [kN]	<b>Fy</b> [kN]	<b>Fz</b> [kN]	<b>Mx</b> [kNm]	<b>My</b> [kNm]	
	7	225.00	12337.93	-40148.82	76116.98	137.82
	8	225.00	12337.93	-40436.82	77211.38	137.82
	9	225.00	12067.93	-40655.07	75124.73	-773.43
	10	225.00	12067.93	-40943.07	76219.13	-773.43
	11	225.00	12067.93	-40148.82	73200.98	137.82
	12	225.00	12067.93	-40436.82	74295.38	137.82
<b>COMBINAZIONI SLU - A2-M1</b>	13	195.00	9438.43	-31713.25	60743.63	-38.91
	14	195.00	9438.43	-31953.25	61655.63	-38.91
	15	195.00	9438.43	-31138.25	58558.63	996.09
	16	195.00	9438.43	-31378.25	59470.63	996.09
	17	195.00	9169.20	-31138.25	57672.87	-642.66
	18	195.00	9169.20	-31378.25	58584.87	-642.66
	19	195.00	9169.20	-30707.00	56034.12	133.59
	20	195.00	9169.20	-30947.00	56946.12	133.59
	21	195.00	8939.20	-31138.25	55188.87	-642.66
	22	195.00	8939.20	-31378.25	56100.87	-642.66
	23	195.00	8939.20	-30707.00	53550.12	133.59
	24	195.00	8939.20	-30947.00	54462.12	133.59
<b>COMBINAZIONI SLU - A2-M2</b>	25	195.00	11316.77	-31713.25	69838.86	-38.91
	26	195.00	11316.77	-31953.25	70750.86	-38.91
	27	195.00	11316.77	-31138.25	67653.86	996.09
	28	195.00	11316.77	-31378.25	68565.86	996.09
	29	195.00	10948.20	-31138.25	66097.49	-642.66
	30	195.00	10948.20	-31378.25	67009.49	-642.66
	31	195.00	10948.20	-30707.00	64458.74	133.59
	32	195.00	10948.20	-30947.00	65370.74	133.59
	33	195.00	10718.20	-31138.25	63613.49	-642.66
	34	195.00	10718.20	-31378.25	64525.49	-642.66
	35	195.00	10718.20	-30707.00	61974.74	133.59
	36	195.00	10718.20	-30947.00	62886.74	133.59



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

**RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO FONDAZIONE**

COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
<b>COMBINAZIONI SLU - SISMICHE</b>	37	3914.58	20325.67	-26929.80	111632.20	-20075.59
	38	-3914.58	20325.67	-26929.80	111632.20	19401.66
	39	-3914.58	20325.67	-30124.38	109875.91	19379.76
	40	3914.58	20325.67	-30124.38	109875.91	-20097.49
	41	3914.58	11191.65	-23202.79	67624.43	-20050.04
	42	-3914.58	11191.65	-23202.79	67624.43	19427.21
	43	3914.58	11191.65	-33851.39	61770.10	-20123.03
	44	-3914.58	11191.65	-33851.39	61770.10	19354.22
	45	13048.60	11191.65	-26929.80	65575.41	-66132.38
	46	13048.60	11191.65	-30124.38	63819.12	-66154.28
	47	-13048.60	11191.65	-26929.80	65575.41	65458.46
	48	-13048.60	11191.65	-30124.38	63819.12	65436.56
<b>SLE-RARE</b>	1	150.00	9251.22	-30507.09	59244.49	132.09
	2	150.00	9251.22	-30747.09	60156.49	132.09
	3	150.00	9251.22	-30007.09	57344.49	1032.09
	4	150.00	9251.22	-30247.09	58256.49	1032.09
	5	150.00	9139.20	-30007.09	57398.39	-392.91
	6	150.00	9139.20	-30247.09	58310.39	-392.91
	7	150.00	9139.20	-29632.09	55973.39	282.09
	8	150.00	9139.20	-29872.09	56885.39	282.09
	9	150.00	8939.20	-30007.09	55238.39	-392.91
	10	150.00	8939.20	-30247.09	56150.39	-392.91
	11	150.00	8939.20	-29632.09	53813.39	282.09
	12	150.00	8939.20	-29872.09	54725.39	282.09
	13	150.00	8939.20	-29927.09	54934.39	-392.91
	14	150.00	8939.20	-29552.09	53509.39	282.09
	15	150.00	8939.20	-30327.09	56454.39	-392.91
	16	150.00	8939.20	-29952.09	55029.39	282.09
	17	250.00	8939.20	-30547.09	57290.39	-1472.91
	18	250.00	8939.20	-30247.09	56150.39	-1472.91

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO FONDAZIONE						
COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
19	250.00	8939.20	-30172.09	55865.39	-797.91	
20	250.00	8939.20	-29872.09	54725.39	-797.91	
<b>SLE-FREQUENTI</b>	21	0.00	8939.20	-30027.09	55314.39	1227.09
	22	0.00	8939.20	-30227.09	56074.39	1227.09
	23	0.00	8939.20	-29652.09	53889.39	1902.09
	24	0.00	8939.20	-29852.09	54649.39	1902.09
	25	0.00	8003.16	-28507.09	43220.10	-347.91
	26	0.00	8003.16	-28507.09	43220.10	-347.91
	27	0.00	8003.16	-28747.09	44132.10	-347.91
	28	0.00	8003.16	-28747.09	44132.10	-347.91
	29	50.00	8003.16	-28527.09	43296.10	-887.91
	30	50.00	8003.16	-28727.09	44056.10	-887.91
<b>SLE-Q.PER M.</b>	31	0.00	8003.16	-28827.09	44436.10	-347.91
	32	0.00	8003.16	-29027.09	45196.10	-347.91

### 10.1.3.2 SOLLECITAZIONI SPICCATO MURO SPALLA

RIEPILOGO AZIONI CARATTERISTICHE ALLO SPICCATO MURO SPALLA					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
Paramento verticale + Paraghiaia	0.00	0.00	-6016.20	-3577.20	0.00
Spinta terreno M1	0.00	5313.48	0.00	19482.78	0.00
Spinta terreno M2	0.00	6370.92	0.00	23360.06	0.00
Spinta sovraccarico M1	0.00	1016.93	0.00	5593.14	0.00
Spinta sovraccarico M2	0.00	1219.32	0.00	6706.24	0.00
Spinta terreno SISMA - M1	0.00	4831.41	0.00	20382.17	0.00
Spinta terreno SISMA - M2	0.00	5964.59	0.00	24959.50	0.00
Forza d'inerzia X	2755.75	0.00	0.00	0.00	-13071.19

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Forza d'inerzia Y	0.00	2755.75	0.00	13071.19	0.00
Forza d'inerzia Z	0.00	0.00	1377.88	819.28	0.00

Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-1300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-2000.00	0.00	2100.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-1500.00	0.00	3000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	1660.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	300.00	0.00	0.00
Vento	250.00	0.00	0.00	0.00	-2075.00
Sisma X (trasv.)	600.00	0.00	0.00	0.00	-4980.00
Sisma Y (long.)	0.00	600.00	0.00	4980.00	0.00
Sisma Z (vert.)	0.00	0.00	-900.00	0.00	0.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO MURO SPALLA						
	COMBIN.	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
<b>COMBINAZIONI SLU - A1-M1</b>	1	225.00	8546.07	-12762.87	29023.27	967.50
	2	225.00	8546.07	-13050.87	29023.27	967.50
	3	225.00	8546.07	-12087.87	29023.27	2182.50
	4	225.00	8546.07	-12375.87	29023.27	2182.50
	5	225.00	8472.85	-12087.87	29376.59	258.75
	6	225.00	8472.85	-12375.87	29376.59	258.75
	7	225.00	8472.85	-11581.62	29376.59	1170.00
	8	225.00	8472.85	-11869.62	29376.59	1170.00
	9	225.00	8202.85	-12087.87	27135.59	258.75

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO MURO SPALLA						
	COMBIN.	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
	<b>10</b>	225.00	8202.85	-12375.87	27135.59	258.75
	<b>11</b>	225.00	8202.85	-11581.62	27135.59	1170.00
	<b>12</b>	225.00	8202.85	-11869.62	27135.59	1170.00
<b>COMBINAZIONI SLU - SISMICHE</b>	<b>37</b>	1006.73	8187.16	-7222.84	35101.94	-5415.36
	<b>38</b>	-1006.73	8187.16	-7222.84	35101.94	5415.36
	<b>39</b>	-1006.73	8187.16	-7509.56	34610.38	5415.36
	<b>40</b>	1006.73	8187.16	-7509.56	34610.38	-5415.36
	<b>41</b>	1006.73	5838.14	-6888.32	23039.60	-5415.36
	<b>42</b>	-1006.73	5838.14	-6888.32	23039.60	5415.36
	<b>43</b>	1006.73	5838.14	-7844.08	21401.05	-5415.36
	<b>44</b>	-1006.73	5838.14	-7844.08	21401.05	5415.36
	<b>45</b>	3355.75	5838.14	-7222.84	22466.11	-18051.19
	<b>46</b>	3355.75	5838.14	-7509.56	21974.54	-18051.19
	<b>47</b>	-3355.75	5838.14	-7222.84	22466.11	18051.19
	<b>48</b>	-3355.75	5838.14	-7509.56	21974.54	18051.19

## 10.1.4 VERIFICA DELLE SEZIONI

### 10.1.4.1 MURO FRONTALE

Sollecitazioni massime alla base riferite ad una larghezza di 1m di spalla

$$M_{Sd} = Mx' / Lpx = 35101.94 / 10.84 = 3238 \text{ kNm} \quad (\text{c.c.37})$$

$$N_{Sd} = Fz' / Lpx = 7222.84 / 10.84 = 666 \text{ kN} \quad (\text{c.c.37})$$

$$V_{Sd} = Fy' / Lpx = 8187.16 / 10.84 = 755 \text{ kN} \quad (\text{c.c.37})$$

Caratteristiche sezione muro spalla



H = 2400 mm altezza

B = 1000 mm base

Armatura compressa  $\phi 24/10$

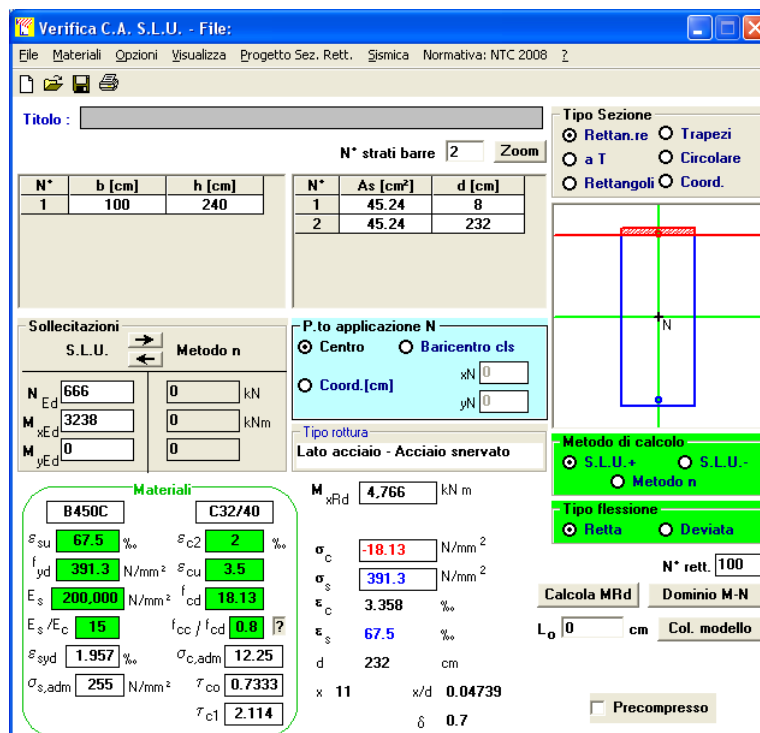
Armatura tesa  $\phi 24/10$

Eurolink S.C.p.A.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> <i>Data</i> F0 20/06/2011

Verifica a presso flessione

Si riporta di seguito il calcolo del momento resistente per la sezione in esame.



The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters and results are as follows:

- Section Properties:**

N*	b [cm]	h [cm]	N*	As [cm²]	d [cm]
1	100	240	1	45.24	8
			2	45.24	232
- Applied Forces:**
  - N<sub>Ed</sub> = 666 kN
  - M<sub>xEd</sub> = 3238 kNm
  - M<sub>yEd</sub> = 0 kNm
- Material Properties:**
  - B450C:  $\epsilon_{su} = 67.5\%$ ,  $f_{yd} = 391.3$  N/mm<sup>2</sup>,  $E_s = 200,000$  N/mm<sup>2</sup>,  $\epsilon_{syd} = 1.957\%$ ,  $\sigma_{s,adm} = 255$  N/mm<sup>2</sup>
  - C32/40:  $\epsilon_{c2} = 2\%$ ,  $\epsilon_{cu} = 3.5\%$ ,  $f_{cd} = 18.13$  N/mm<sup>2</sup>,  $f_{cc}/f_{cd} = 0.8$ ,  $\sigma_{c,adm} = 12.25$  N/mm<sup>2</sup>,  $\tau_{co} = 0.7333$ ,  $\tau_{c1} = 2.114$
- Design Results:**
  - M<sub>xRd</sub> = 4,766 kNm
  - $\sigma_c = -18.13$  N/mm<sup>2</sup>
  - $\sigma_s = 391.3$  N/mm<sup>2</sup>
  - $\epsilon_c = 3.358\%$
  - $\epsilon_s = 67.5\%$
  - d = 232 cm
  - x = 11 x/d = 0.04739
  - $\delta = 0.7$

Verifica a taglio

La resistenza al taglio dell'elemento senza armatura trasversale è pari a:

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times d \right. \\ \left. \left[ 0.035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times d \right] \right\} \times b_w = 676 \text{ kN} < V_{Sd}$$

dove:

$$k = \min (1 + (200/d)^{0.5}, 2) = 1.294$$

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w \times d) = 0.00195$$

$$f_{ck} = 32 \text{ MPa}$$

$$d = 2320 \text{ mm}$$

$$b_w = 1000 \text{ mm}$$

La resistenza al taglio dell'elemento con armature trasversale è pari a:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$V_{Rd} = \min (V_{RSd}, V_{RCd}) = 3209 \text{ kN} > V_{Sd}$$

dove:

$$V_{RSd} = 0.9 \times d \times \frac{A_{sw}}{s} \times f_{yd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \times \sin\alpha = 3209 \text{ kN}$$

$$V_{RCd} = 0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f'_{cd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta) = 9466 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = 1571 \text{ (} 5\phi 20 \text{)} \quad \text{area dell'armatura trasversale}$$

$s = 400 \text{ mm}$  interasse tra due armature trasversali consecutive

$\alpha = 90^\circ$  angolo armatura trasversale e asse trave

$\theta = 45^\circ$  inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto all' asse trave

$d = 2320 \text{ mm}$

$b_w = 1000 \text{ mm}$

$\alpha_c = 1$

$f'_{cd} = 9.06 \text{ MPa}$  resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo

#### 10.1.4.2 PARAGHIAIA

Altezza paraghiaia	H <sub>pg</sub> =	<b>3.00</b>	m
Spessore paraghiaia	S <sub>pg</sub> =	<b>1.00</b>	m
Peso proprio	F <sub>z_peso</sub> =	75.00	kN/m

#### Spinta del terreno

Per il calcolo della spinta a spiccatto paraghiaia in condizioni "a riposo" si ha:

	M1	M2
F <sub>y<sub>sp,terr</sub></sub> [kN/m]	36.46	43.71
z <sub>F</sub> [m]	1.00	1.00
M <sub>x<sub>sp,terr</sub></sub> [kNm/m]	36.46	43.71
F <sub>y<sub>sp,sovracc</sub></sub> [kN/m]	8.53	10.23
z <sub>F</sub> [m]	1.50	1.50
M <sub>x<sub>sp,sovracc</sub></sub> [kNm/m]	12.79	15.34

#### Azione da frenamento

Si considerano le seguenti azioni da frenamento applicata alla testa del muro paraghiaia

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$F_y = 180.00 \text{ kN} \quad (\text{su impronta } 0.40 \times 0.40 \text{ m})$$

$$F_z = 300.00 \text{ kN}$$

Considerando una ripartizione a 45° lungo l'altezza del paraghiaia si ha:

$$b = 6.40 \text{ m} \quad \text{larghezza di influenza - } (2 \times H_{pg} + 0.4)$$

$$F_{y_{fren}} = 28.13 \text{ kN/m} \quad (F_y / b)$$

$$F_{z_{fren}} = 46.88 \text{ kN/m} \quad (F_z / b)$$

$$M_{x_{fren}} = 140.63 \text{ kNm/m} \quad (F_{y_{fren}} \times H_{pg})$$

### **Azioni sismiche (forze d'inerzia)**

$$F_{y_{inerzia}} = 34.35 \text{ kN/m}$$

$$F_{z_{inerzia}} = 17.18 \text{ kN/m}$$

$$z_F = 1.50 \text{ m}$$

$$M_{x_{inerzia}} = 51.53 \text{ kNm/m}$$

### **Spinta del terreno in condizioni sismiche**

La spinta statica e dinamica complessiva dovuta al terreno a spiccato paraghiaia risulta:

	<b>M1</b>	<b>M2</b>
$E_{d,terr} \text{ [kN/m]}$	33.15	40.93
	31.91	39.50
$z_F \text{ [m]}$	1.50	1.50
$M_{x_{d,terr}} \text{ [kNm/m]}$	49.73	61.39

	7.75	9.57
$E_{d,sovracc} \text{ [kN/m]}$	7.46	9.24
	1.50	1.50
$z_F \text{ [m]}$	1.50	1.50
$M_{x_{d,sovracc}} \text{ [kNm/m]}$	11.63	14.36



### **Verifica allo stato limite ultimo - SLU (A1 - M1)**

$$N_{Sd} = 171.56 \text{ kN/m} \quad (1.35 \times F_{z_{peso}} + 1.5 \times F_{z_{fren}})$$

$$V_{Sd} = 104.20 \text{ kN/m} \quad (1.35 \times F_{y_{sp,terr}} + 1.5 \times F_{y_{sp,sovracc}} + 1.5 \times F_{y_{fren}})$$

$$M_{Sd} = 279.35 \text{ kNm/m} \quad (1.35 \times M_{x_{sp,terr}} + 1.5 \times M_{x_{sp,sovracc}} + 1.5 \times M_{x_{fren}})$$

### **Verifica allo stato limite ultimo - SLU SISMICA**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> <i>Data</i> F0 20/06/2011

In condizioni sismiche la spinta utilizzata è M2 perché più sfavorevole.

$$\begin{aligned}
N_{Sd} &= 40.65 \text{ kN/m} && (1.0 \times F_{Z_{peso}} - 1.0 \times F_{Z_{inerzia}}) \\
V_{Sd} &= 77.20 \text{ kN/m} && (1.0 \times E_{d,terr} + 0.2 \times E_{d,sovracc} + F_{Y_{inerzia}}) \\
M_{Sd} &= 115.79 \text{ kNm/m} && (1.0 \times M_{X_{d,terr}} + 0.2 \times M_{X_{d,sovracc}} + 1.0 \times M_{X_{inerzia}})
\end{aligned}$$

Caratteristiche sezione

H = 1000 mm altezza

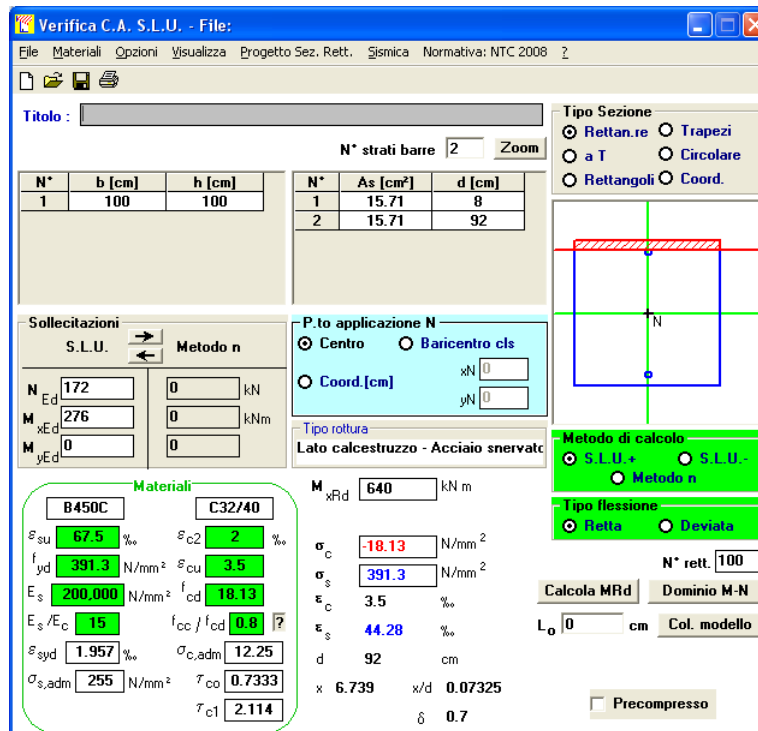
B = 1000 mm base

Armatura compressa  $\phi 20/20$

Armatura tesa  $\phi 20/20$

Verifica a flessione

Si riporta di seguito il calcolo del momento resistente per la sezione in esame.



The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and a main workspace. The workspace is divided into several panels:

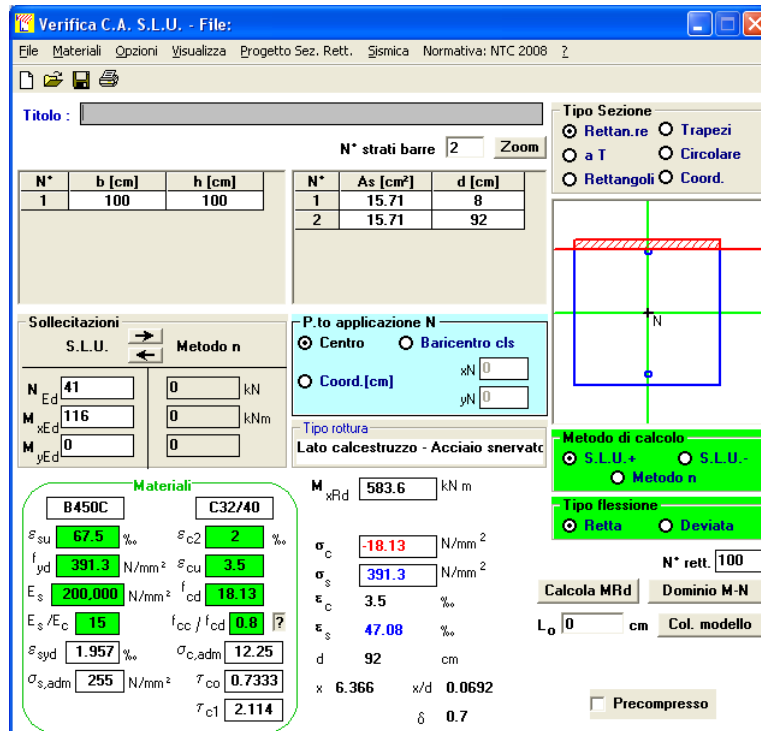
- Titolo:** A text input field.
- N° strati barre:** A dropdown menu set to '2' and a 'Zoom' button.
- Table 1:**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100
- Table 2:**

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	8
2	15.71	92
- Sollecitazioni:** A section with 'S.L.U.' and 'Metodo n' tabs. It contains input fields for N<sub>Ed</sub> (172), M<sub>xEd</sub> (276), and M<sub>yEd</sub> (0), along with units (kN, kNm).
- P.to applicazione N:** Radio buttons for 'Centro', 'Baricentro cls', and 'Coord. [cm]'. It also has input fields for xN and yN.
- Tipo rottura:** A dropdown menu set to 'Lato calcestruzzo - Acciaio snervato'.
- Materiali:** A section with two material profiles: B450C and C32/40. It lists various material properties like  $\epsilon_{su}$ ,  $f_{yd}$ ,  $E_s$ ,  $\epsilon_{c2}$ ,  $\epsilon_{cu}$ ,  $f_{cd}$ ,  $E_s/E_c$ ,  $f_{cc}/f_{cd}$ ,  $\epsilon_{syd}$ ,  $\sigma_{c,adm}$ ,  $\tau_{co}$ , and  $\tau_{c1}$ .
- M<sub>xRd</sub>:** An input field set to 640 kN m.
- Metodo di calcolo:** Radio buttons for 'S.L.U.+', 'S.L.U.-', and 'Metodo n'.
- Tipo flessione:** Radio buttons for 'Retta' and 'Deviata'.
- Calcoli:** Input fields for  $\sigma_c$  (-18.13),  $\sigma_s$  (391.3),  $\epsilon_c$  (3.5),  $\epsilon_s$  (44.28),  $d$  (92),  $x$  (6.739),  $x/d$  (0.07325), and  $\delta$  (0.7).
- Buttons:** 'Calcola MRd', 'Dominio M-N', 'L<sub>0</sub> 0 cm', 'Col. modello', and 'Precompresso'.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> <i>Data</i> F0        20/06/2011



Verifica a taglio

La resistenza al taglio dell'elemento senza armatura trasversale è pari a:

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times d \right. \\ \left. 0.035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times d \right\} \times b_w = 323 \text{ KN} > V_{Sd}$$

dove:

$$k = \min (1 + (200/d)^{0.5}, 2) = 1.466$$

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w \times d) = 0.00171$$

$$f_{ck} = 32 \text{ MPa}$$



$$d = 920 \text{ mm}$$

$$b_w = 1000 \text{ mm}$$

#### 10.1.4.3 FONDAZIONE

Si verifica la sezione maggiormente sollecitata che risulta essere la posteriore.

$$M_{Sd} = -1214 \times 6.6 - 3382 \times 2.1 + 1.35 \times (4.5 \times 2.5 \times 8.1 \times 25) \times 8.1/2 + 1.5 \times (4.5 \times 9.6 \times 8.1 \times 19) \times 8.1/2 \approx 54000 \text{ kNm}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> <i>Data</i> F0 20/06/2011

(c.c.5)

$$V_{Sd} = -1214 - 3382 + 1.35 \times (4.5 \times 2.5 \times 8.1 \times 25) + 1.5 \times (4.5 \times 11.0 \times 8.1 \times 19) \cong 10000 \text{ kN}$$

Caratteristiche sezione

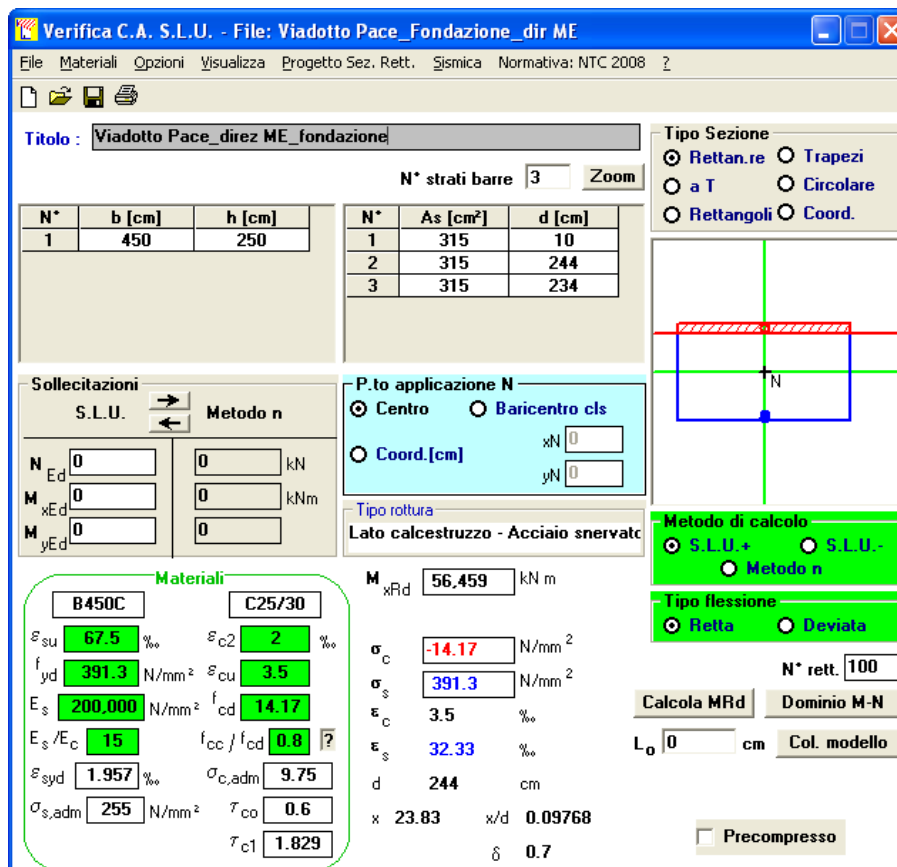
H = 2500 mm altezza

B = 4500 mm base

Armatura compressa  $\phi 30/10$

Armatura tesa  $\phi 30/10$  I strato

$\phi 30/10$  II strato



**Verifica C.A. S.L.U. - File: Viadotto Pace\_Fondazione\_dir ME**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Viadotto Pace\_direz ME\_fondazione

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	450	250	1	315	10
			2	315	244
			3	315	234

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
B450C C25/30  
 $\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200,000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

**M** xRd 56,459 kN m  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  32.33 ‰  
d 244 cm  
x 23.83 x/d 0.09768  
 $\delta$  0.7

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>o</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso

Verifica a taglio

La resistenza al taglio dell'elemento senza armatura trasversale è pari a:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times d \right. \\ \left. \left[ 0.035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times d \right] \right\} \times b_w = 3242 \text{ kN}$$

dove:

$$k = \min (1 + (200/d)^{0.5}, 2) = 1.289$$

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w \times d) = 0.00296$$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$d = 2390 \text{ mm}$$

$$b_w = 4500 \text{ mm}$$

La resistenza al taglio dell'elemento con armature trasversale è pari a:

$$V_{Rd} = \min (V_{RSd}, V_{RCd}) = 15866 \text{ kN} > V_{Sd}$$

dove:

$$V_{RSd} = 0.9 \times d \times \frac{A_{sw}}{s} \times f_{yd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \times \sin\alpha = 15866 \text{ kN}$$

$$V_{RCd} = 0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f'_{cd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta) = 34282 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = 3770 \text{ (12}\phi 20\text{) area dell'armatura trasversale}$$

$$s = 200 \text{ mm interasse tra due armature trasversali consecutive}$$

$$\alpha = 90^\circ \text{ angolo armatura trasversale e asse trave}$$

$$\theta = 45^\circ \text{ inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto all' asse trave}$$

$$d = 2390 \text{ mm}$$

$$b_w = 4500 \text{ mm}$$



$$\alpha_c = 1$$

$$f'_{cd} = 7.08 \text{ MPa resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo}$$

## 10.2 ANALISI DELLA PILA

La pila è costituita da un plinto di fondazione a pianta rettangolare di dimensioni 16.50 x 7.50 m, di spessore 2.50 m sostenuta da 2 file da 4 pali  $\phi 1500$  mm, per un totale di 8 pali.

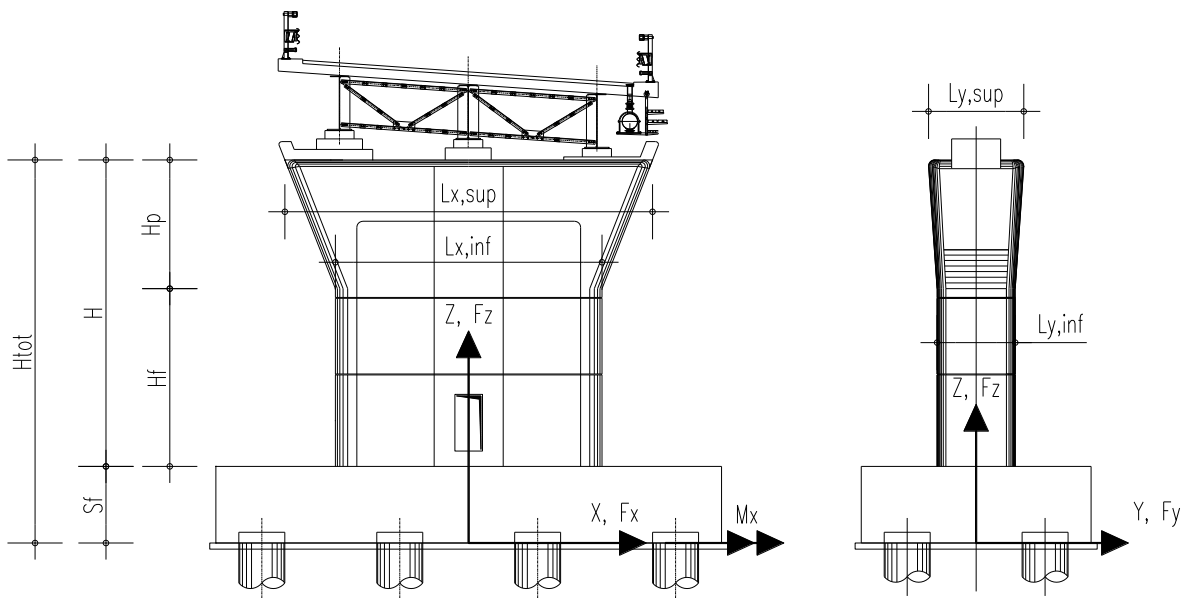
L'architettura della pila è definita da un fusto poligonali cavo alto 4.80 m. In sommità del fusto è individuabile un pulvino caratterizzato da uno sviluppo verticale di 4.20 m. Il collegamento tra impalcato ed opera di sostegno è affidato integralmente a tre appoggi.


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

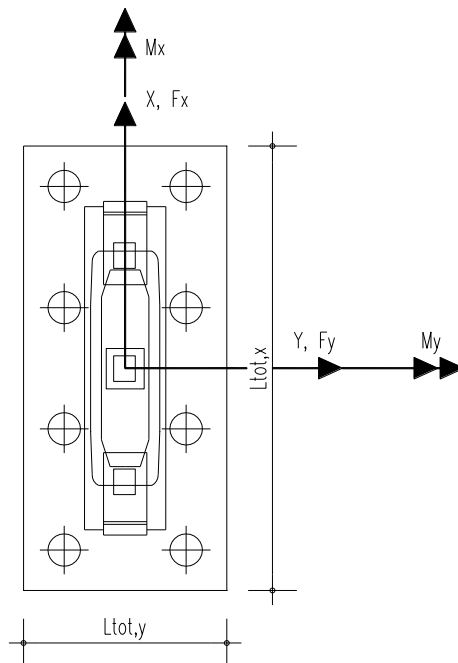
## 10.2.1 ANALISI DEI CARICHI

### 10.2.1.1 SISTEMA DI RIFERIMENTO

Per il calcolo e la verifica della pila tutte le azioni verranno individuate in un sistema di riferimento definito nella figura seguente:



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



L'origine del sistema di riferimento giace nel piano intradosso fondazione, in corrispondenza del suo baricentro. I versi positivi per le azioni sono quelli indicati in figura. I pedici per i momenti indicano l'asse di sollecitazione.

### 10.2.1.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PILA

#### Geometria della pila

Altezza pulvino	Hp =	4.20	m
Altezza fusto	Hf =	4.80	m
Spessore fondazione	Sf =	2.50	m
Altezza totale pila	H =	11.50	m
Larghezza superiore pulvino	Lx,sup =	10.60	m
Larghezza inferiore pulvino	Lx,inf =	6.70	m
Lunghezza superiore pulvino	Ly,sup =	3.00	m
Lunghezza inferiore pulvino	Ly,inf =	2.55	m
Larghezza totale plinto (dir y)	Ltot,y =	7.50	m
Lunghezza plinto (dir x)	Ltot,x =	16.50	m
Altezza terreno su plinto	Ht =	1.00	m
Volume vuoto pulvino	Vp =	18.92	m <sup>3</sup>
Volume vuoto fusto pila	Vf =	41.28	m <sup>3</sup>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0820_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

peso specifico calcestruzzo

$$\rho_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$$

peso specifico terreno

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

PESO PROPRIO E POSIZIONE BARICENTRO DEGLI ELEMENTI DELLA PILA				
Elemento	Peso [kN]	Baricentro		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Pulvino	2093.46	0.00	0.00	9.40
Fusto	1018.20	0.00	0.00	4.90
Plinto di fondazione	7734.38	0.00	0.00	1.25
Terreno sopra plinto di fondazione	2026.64	0.00	0.00	3.00

Ai fini delle verifiche sulle fondazioni si riportano i carichi dovuti alla spalla nel sistema di riferimento globale (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

AZIONI TOTALI SPALLA A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Pulvino	0.00	0.00	-2093.46	0.00	0.00
Fusto	0.00	0.00	-1018.20	0.00	0.00
Plinto di fondazione	0.00	0.00	-7734.38	0.00	0.00
Terreno sopra plinto di fondazione	0.00	0.00	-2026.64	0.00	0.00

Si riportano i carichi allo spiccato della pila nel sistema di riferimento spostato nel baricentro dello stesso.

$$\Delta x \text{ [m]} = 0$$

$$\Delta y \text{ [m]} = 0$$

$$\Delta z \text{ [m]} = 2.5$$

AZIONI TOTALI SPALLA A LIVELLO SPICCATO PILA					
CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
Pulvino	0.00	0.00	-2093.46	0.00	0.00
Fusto	0.00	0.00	-1018.20	0.00	0.00

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 10.2.1.3 AZIONI A QUOTA INTRADOSSO TRAVI DI IMPALCATO

AZIONI TOTALI IMPALCATO					
CARICHI E AZIONI	Fx'' [kN]	Fy'' [kN]	Fz'' [kN]	Mx'' [kNm]	My'' [kNm]
Permanenti strutturali G1			-4300.00		
Permanenti portati G2			-1500.00		
Mobili (Disp.1 - max N)			-3000.00		3500.00
Mobili (Disp.2 - max M)			-2500.00		5000.00
Frenamento		200.00			
Forza Centrifuga					
Variazione termica uniforme +			-200.00		
Variazione termica uniforme -			200.00		
Ritiro/Viscosità			-600.00		
Vento dir.X	500.00				
Cedimenti vincolari			100.00		

Vista la simmetria nella disposizione degli appoggi e l'isotropia di comportamento degli apparecchi di appoggio il punto di applicazione delle azioni di impalcato è individuato dalle seguenti coordinate:

$$\begin{aligned}
x_0 \text{ [m]} &= 0.00 \\
y_0 \text{ [m]} &= 0.00 \\
z_0 \text{ [m]} &= 11.80
\end{aligned}$$

dove si considera un'altezza media dei baggioli e degli appoggi pari a:

$$H_{app} \text{ [m]} = 0.30$$

Ai fini delle verifiche sulle fondazioni si riportano i carichi da impalcato nel sistema di riferimento globale (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

$$\begin{aligned}
F_x &= F_{x''} \\
F_y &= F_{y''}
\end{aligned}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$\begin{aligned}
F_z &= & F_z'' \\
M_x &= & M_x'' + F_y'' \times z_0 - F_z'' \times y_0 \\
M_y &= & M_y'' - F_x'' \times z_0 + F_z'' \times x_0
\end{aligned}$$

<b>AZIONI TOTALI IMPALCATO A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E AZIONI</b>	<b>F<sub>x</sub></b>	<b>F<sub>y</sub></b>	<b>F<sub>z</sub></b>	<b>M<sub>x</sub></b>	<b>M<sub>y</sub></b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-4300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-1500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-3000.00	0.00	3500.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-2500.00	0.00	5000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	2360.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	-600.00	0.00	0.00
Vento dir.X	500.00	0.00	0.00	0.00	-5900.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

Ai fini delle verifiche sulla pila si riportano i carichi da impalcato nel sistema di riferimento globale (X',Y',Z') alla quota dello spiccato pila

<b>AZIONI TOTALI IMPALCATO A LIVELLO SPICCATO FUSTO PILA</b>					
<b>CARICHI E AZIONI</b>	<b>F<sub>x'</sub></b>	<b>F<sub>y'</sub></b>	<b>F<sub>z'</sub></b>	<b>M<sub>x'</sub></b>	<b>M<sub>y'</sub></b>
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-4300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-1500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-3000.00	0.00	3500.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-2500.00	0.00	5000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	1860.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	-600.00	0.00	0.00
Vento dir.X	500.00	0.00	0.00	0.00	-4650.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

#### 10.2.1.4 AZIONE DEL VENTO SULLA PILA

La azione del vento è assimilata ad un carico orizzontale statico, agente sugli impalcati in direzione parallela all'asse maggiore della pila sulla proiezione nel piano verticale delle superfici da esso direttamente investite.

Ai fini del calcolo dell'azione del vento a favore di sicurezza si prende il valore:

$$q_{\text{vento}} = 2.50 \quad \text{kN/m}^2$$

Si determinano le risultanti delle pressioni del vento sulla pila considerando le due direzioni ortogonali x e y secondo cui può essere diretta l'azione.

	S [m <sup>2</sup> ]	Y <sub>bar,vento</sub> [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Vento dir. X	21.35	7.50	53.36	0.00
Vento dir. Y	61.79	7.50	0.00	154.48

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx</b> [kN]	<b>Fy</b> [kN]	<b>Fz</b> [kN]	<b>Mx</b> [kNm]	<b>My</b> [kNm]
Vento dir. X	53.36	0.00	0.00	0.00	400.22
Vento dir. Y	0.00	154.48	0.00	1158.56	0.00

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO PILA</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx'</b> [kN]	<b>Fy'</b> [kN]	<b>Fz'</b> [kN]	<b>Mx'</b> [kNm]	<b>My'</b> [kNm]
Vento dir. X	53.36	0.00	0.00	0.00	266.81

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Vento dir. Y	0.00	154.48	0.00	772.38	0.00
--------------	------	--------	------	--------	------

### 10.2.1.5 AZIONI SISMICHE

Si riporta di seguito un riepilogo delle azioni in condizioni sismiche ricavate dall'analisi del modello globale nel sistema di riferimento (X,Y,Z) alla quota dello spiccato delle fondazioni

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO FONDAZIONE</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx</b> [kN]	<b>Fy</b> [kN]	<b>Fz</b> [kN]	<b>Mx</b> [kNm]	<b>My</b> [kNm]
Sisma X	10700.00			65000.00	0.00
Sisma Y		9400.00		0.00	46000.00
Sisma Z			6700.00	0.00	0.00

Si riporta di seguito un riepilogo delle azioni in condizioni sismiche nel sistema di riferimento globale (X',Y',Z') alla quota dello spiccato pila

<b>AZIONI TOTALI A LIVELLO SPICCATO PILA</b>					
<b>CARICHI E SOLLECITAZIONI</b>	<b>Fx'</b> [kN]	<b>Fy'</b> [kN]	<b>Fz'</b> [kN]	<b>Mx'</b> [kNm]	<b>My'</b> [kNm]
Sisma X	6200.00			43000.00	0.00
Sisma Y		4900.00		0.00	28000.00
Sisma Z			4400.00	0.00	0.00

### 10.2.1.6 COMBINAZIONI DEI CARICHI SLU

Si riportano di seguito i coefficienti di combinazione adottati per le singole tipologie di carico

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio pila	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Terreno sopra plinto di fond.	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Vento dir. X	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Codice documento

SS0820\_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Permanenti strutturali G1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Permanenti portati G2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Mobili (Disp.1 - max N)	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01
Frenamento	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35
Variazione termica uniforme +	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0
Variazione termica uniforme -	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72
Ritiro/Viscosità	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vento dir.X	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Cedimenti vincolari	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A1											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Peso proprio pila	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Terreno sopra plinto di fond.	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Vento dir. X	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Permanenti portati G2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Mobili (Disp.1 - max N)	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.35	1.35	0	0	1.01	1.01	0	0	1.01	1.01
Frenamento	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35
Variazione termica uniforme +	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0
Variazione termica uniforme -	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72	0	0.72
Ritiro/Viscosità	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vento dir.X	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9
Cedimenti vincolari	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Resistenze parassite	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Vento dir. X	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Mobili (Disp.1 - max N)	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86
Frenamento	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – A2											
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Vento dir. X	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Mobili (Disp.1 - max N)	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1.15	1.15	0	0	0.86	0.86	0	0	0.86	0.86
Frenamento	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78	-0.78
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – SISMICHE											
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir. X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3
Sisma Y	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0.3	0.3	-0.3	-0.3
Sisma Z	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	1	1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – SISMICHE											
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Variazione termica uniforme -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLU – SISMICHE											
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir. X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0.3	-0.3	-0.3	0.3	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
Sisma Y	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3
Sisma Z	-1	-1	-1	-1	0.3	0.3	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-0.3	-0.3

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Variazione termica uniforme -	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### 10.2.1.7 COMBINAZIONI DEI CARICHI SLE

Si riportano di seguito i coefficienti di combinazione adottati per le singole tipologie di carico

CARICHI	COMBINAZIONI SLE - RARE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir. X	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>				<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

CARICHI	COMBINAZIONI SLE - RARE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	1	1	0	0	0.75	0.75	0	0	0.75	0.75	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	1	1	0	0	0.75	0.75	0	0	0.75	0.75
Frenamento	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Variazione termica uniforme +	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-RARE							
	13	14	15	16	17	18	19	20
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir. X	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	1	1
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0.75	0	0.75	0	0.75	0.75	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0.75	0	0.75	0	0	0.75	0.75
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	1	1	0	0	0.6	0	0.6	0
Variazione termica uniforme -	0	0	1	1	0	0.6	0	0.6
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir.X	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1	1	1
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-FREQUENTI										C.QUASI PERM.	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Peso proprio pila	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terreno sopra plinto di fond.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vento dir. X	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

CARICHI	COMBINAZIONI SLE-FREQUENTI										C.QUASI PERM.	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Vento dir. Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sisma Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Permanenti strutturali G1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permanenti portati G2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mobili (Disp.1 - max N)	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mobili (Disp.2 - max M)	0	0	0.75	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0
Frenamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forza Centrifuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variazione termica uniforme +	0.5	0	0.5	0	0.6	0.6	0	0	0.5	0	0.5	0
Variazione termica uniforme -	0	0.5	0	0.5	0	0	0.6	0.6	0	0.5	0	0.5
Ritiro/Viscosità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Vento dir.X	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0
Cedimenti vincolari	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## 10.2.2 MODELLO DI CALCOLO

Da un punto di vista dello schema statico i singoli elementi compositi della pila, quali il pulvino e il fusto sono stati schematizzati come mensole incastrate alla base di fondazione.

## 10.2.3 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

### 10.2.3.1 SOLLECITAZIONI SPICCATO FONDAZIONE

CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
Peso proprio pila	0.00	0.00	-10846.04	0.00	0.00
Terreno sopra plinto di fondazione	0.00	0.00	-2026.64	0.00	0.00
Vento dir. X	53.36	0.00	0.00	0.00	400.22
Vento dir. Y	0.00	154.48	0.00	1158.56	0.00
Sisma X	10700.00	0.00	0.00	65000.00	0.00
Sisma Y	0.00	9400.00	0.00	0.00	46000.00



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

Sisma Z	0.00	0.00	6700.00	0.00	0.00
---------	------	------	---------	------	------

Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-4300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-1500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-3000.00	0.00	3500.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-2500.00	0.00	5000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	2360.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	-600.00	0.00	0.00
Vento dir.X	500.00	0.00	0.00	0.00	-5900.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

	COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
<b>COMBINAZIONI SLU - A1</b>	1	498.03	0.00	-30531.10	0.00	-224.80
	2	498.03	0.00	-30243.10	0.00	-224.80
	3	498.03	0.00	-29856.10	0.00	1800.20
	4	498.03	0.00	-29568.10	0.00	1800.20
	5	498.03	270.00	-29518.60	3186.00	-1406.05
	6	498.03	270.00	-29230.60	3186.00	-1406.05
	7	498.03	270.00	-29012.35	3186.00	112.70
	8	498.03	270.00	-28724.35	3186.00	112.70
	9	498.03	0.00	-29614.60	0.00	-1406.05
	10	498.03	0.00	-29614.60	0.00	-1406.05
	11	498.03	0.00	-28628.35	0.00	112.70
	12	498.03	0.00	-28628.35	0.00	112.70
	13	-498.03	0.00	-30531.10	0.00	9674.80
	14	-498.03	0.00	-30243.10	0.00	9674.80
	15	-498.03	0.00	-29856.10	0.00	11699.80



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
	16	-498.03	0.00	-29568.10	0.00	11699.80
	17	-498.03	270.00	-29518.60	3186.00	8493.55
	18	-498.03	270.00	-29230.60	3186.00	8493.55
	19	-498.03	270.00	-29012.35	3186.00	10012.30
	20	-498.03	270.00	-28724.35	3186.00	10012.30
	21	-498.03	0.00	-29614.60	0.00	8493.55
	22	-498.03	0.00	-29614.60	0.00	8493.55
	23	-498.03	0.00	-28628.35	0.00	10012.30
	24	-498.03	0.00	-28628.35	0.00	10012.30
<b>COMBINAZIONI SLU - A2</b>	25	431.62	0.00	-23800.66	0.00	-264.83
	26	431.62	0.00	-23560.66	0.00	-264.83
	27	431.62	0.00	-23225.66	0.00	1460.17
	28	431.62	0.00	-22985.66	0.00	1460.17
	29	431.62	230.00	-22938.16	2714.00	-1271.08
	30	431.62	230.00	-22698.16	2714.00	-1271.08
	31	431.62	230.00	-22506.91	2714.00	22.67
	32	431.62	230.00	-22266.91	2714.00	22.67
	33	431.62	0.00	-22938.16	0.00	-1271.08
	34	431.62	0.00	-22698.16	0.00	-1271.08
	35	431.62	0.00	-22506.91	0.00	22.67
	36	431.62	0.00	-22266.91	0.00	22.67
	37	-431.62	0.00	-23800.66	0.00	8314.83
	38	-431.62	0.00	-8414.63	0.00	8314.83
	39	-431.62	0.00	-8079.63	0.00	10039.83
	40	-431.62	0.00	-7839.63	0.00	10039.83
	41	-431.62	230.00	-7792.13	2714.00	7308.58
	42	-431.62	230.00	-7552.13	2714.00	7308.58
	43	-431.62	230.00	-7360.88	2714.00	8602.33
	44	-431.62	230.00	-7120.88	2714.00	8602.33
	45	-431.62	0.00	-7792.13	0.00	7308.58
	46	-431.62	0.00	-7552.13	0.00	7308.58

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
	47	-431.62	0.00	-7360.88	0.00	8602.33
	48	-431.62	0.00	-7120.88	0.00	8602.33
<b>COMBINAZIONI SLU - SISMICHE</b>	49	3210.00	9400.00	-17262.67	19500.00	46000.00
	50	-3210.00	9400.00	-17262.67	-19500.00	46000.00
	51	-3210.00	9400.00	-21282.67	-19500.00	46000.00
	52	3210.00	9400.00	-21282.67	19500.00	46000.00
	53	3210.00	-9400.00	-17262.67	19500.00	-46000.00
	54	-3210.00	-9400.00	-17262.67	-19500.00	-46000.00
	55	-3210.00	-9400.00	-21282.67	-19500.00	-46000.00
	56	3210.00	-9400.00	-21282.67	19500.00	-46000.00
	57	3210.00	2820.00	-12572.67	19500.00	13800.00
	58	-3210.00	2820.00	-12572.67	-19500.00	13800.00
	59	-3210.00	-2820.00	-12572.67	-19500.00	-13800.00
	60	3210.00	-2820.00	-12572.67	19500.00	-13800.00
	61	3210.00	2820.00	-25972.67	19500.00	13800.00
	62	-3210.00	2820.00	-25972.67	-19500.00	13800.00
	63	-3210.00	-2820.00	-25972.67	-19500.00	-13800.00
	64	3210.00	-2820.00	-25972.67	19500.00	-13800.00
	65	10700.00	2820.00	-17262.67	65000.00	13800.00
	66	10700.00	-2820.00	-17262.67	65000.00	-13800.00
	67	10700.00	-2820.00	-21282.67	65000.00	-13800.00
	68	10700.00	2820.00	-21282.67	65000.00	13800.00
69	-10700.00	2820.00	-17262.67	-65000.00	13800.00	
70	-10700.00	-2820.00	-17262.67	-65000.00	-13800.00	
71	-10700.00	-2820.00	-21282.67	-65000.00	-13800.00	
72	-10700.00	2820.00	-21282.67	-65000.00	13800.00	
<b>SLE-RARE</b>	1	332.02	0.00	-22292.67	0.00	200.13
	2	332.02	0.00	-22052.67	0.00	200.13
	3	332.02	0.00	-21792.67	0.00	1700.13
	4	332.02	0.00	-21552.67	0.00	1700.13
	5	332.02	200.00	-21542.67	2360.00	-674.87

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
	6	332.02	200.00	-21302.67	2360.00	-674.87
	7	332.02	200.00	-21167.67	2360.00	450.13
	8	332.02	200.00	-20927.67	2360.00	450.13
	9	332.02	0.00	-21542.67	0.00	-674.87
	10	332.02	0.00	-21302.67	0.00	-674.87
	11	332.02	0.00	-21167.67	0.00	450.13
	12	332.02	0.00	-20927.67	0.00	450.13
	13	332.02	0.00	-21622.67	0.00	-674.87
	14	332.02	0.00	-21247.67	0.00	450.13
	15	332.02	0.00	-21222.67	0.00	-674.87
	16	332.02	0.00	-20847.67	0.00	450.13
	17	553.36	0.00	-21542.67	0.00	-2874.78
	18	553.36	0.00	-21302.67	0.00	-2874.78
	19	553.36	0.00	-21167.67	0.00	-1749.78
	20	553.36	0.00	-20927.67	0.00	-1749.78
<b>SLE-FREQUENTI</b>	21	0.00	0.00	-21522.67	0.00	2625.00
	22	0.00	0.00	-21322.67	0.00	2625.00
	23	0.00	0.00	-21147.67	0.00	3750.00
	24	0.00	0.00	-20947.67	0.00	3750.00
	25	0.00	0.00	-19292.67	0.00	0.00
	26	0.00	0.00	-19292.67	0.00	0.00
	27	0.00	0.00	-19052.67	0.00	0.00
	28	0.00	0.00	-19052.67	0.00	0.00
	29	110.67	0.00	-19272.67	0.00	-1099.96
	30	110.67	0.00	-19072.67	0.00	-1099.96
<b>SLE-Q.PER M.</b>	31	0.00	0.00	-18672.67	0.00	0.00
	32	0.00	0.00	-18472.67	0.00	0.00

### 10.2.3.2 SOLLECITAZIONI SPICCATO PILA

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc



CARICHI E SOLLECITAZIONI	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
Pulvino + Fusto	0.00	0.00	-3111.66	0.00	0.00
Vento dir. X	53.36	0.00	0.00	0.00	266.81
Vento dir. Y	0.00	154.48	0.00	772.38	0.00
Sisma X	6200.00	0.00	0.00	43000.00	0.00
Sisma Y	0.00	4900.00	0.00	0.00	28000.00
Sisma Z	0.00	0.00	4400.00	0.00	0.00

Permanenti strutturali G1	0.00	0.00	-4300.00	0.00	0.00
Permanenti portati G2	0.00	0.00	-1500.00	0.00	0.00
Mobili (Disp.1 - max N)	0.00	0.00	-3000.00	0.00	3500.00
Mobili (Disp.2 - max M)	0.00	0.00	-2500.00	0.00	5000.00
Frenamento	0.00	200.00	0.00	1860.00	0.00
Forza Centrifuga	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme +	0.00	0.00	-200.00	0.00	0.00
Variazione termica uniforme -	0.00	0.00	200.00	0.00	0.00
Ritiro/Viscosità	0.00	0.00	-600.00	0.00	0.00
Vento dir.X	500.00	0.00	0.00	0.00	-4650.00
Cedimenti vincolari	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

	COMBIN.	Fx' [kN]	Fy' [kN]	Fz' [kN]	Mx' [kNm]	My' [kNm]
<b>COMBINAZIONI SLU - A1-M1</b>	<b>1</b>	522.04	0.00	-17049.74	0.00	900.20
	<b>2</b>	522.04	0.00	-16761.74	0.00	900.20
	<b>3</b>	522.04	0.00	-16374.74	0.00	2925.20
	<b>4</b>	522.04	0.00	-16086.74	0.00	2925.20
	<b>5</b>	522.04	270.00	-16037.24	2511.00	-281.05
	<b>6</b>	522.04	270.00	-15749.24	2511.00	-281.05
	<b>7</b>	522.04	270.00	-15530.99	2511.00	1237.70
	<b>8</b>	522.04	270.00	-15242.99	2511.00	1237.70

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

	<b>COMBIN.</b>	<b>Fx'</b> [kN]	<b>Fy'</b> [kN]	<b>Fz'</b> [kN]	<b>Mx'</b> [kNm]	<b>My'</b> [kNm]
	<b>9</b>	522.04	0.00	-16037.24	0.00	-281.05
	<b>10</b>	522.04	0.00	-15749.24	0.00	-281.05
	<b>11</b>	522.04	0.00	-15530.99	0.00	1237.70
	<b>12</b>	522.04	0.00	-15242.99	0.00	1237.70
<b>COMBINAZIONI SLU - SISMICHE</b>	<b>37</b>	1860.00	4900.00	-8191.66	12900.00	28000.00
	<b>38</b>	-1860.00	4900.00	-8191.66	-12900.00	28000.00
	<b>39</b>	-1860.00	4900.00	-10831.66	-12900.00	28000.00
	<b>40</b>	1860.00	4900.00	-10831.66	12900.00	28000.00
	<b>41</b>	1860.00	-4900.00	-8191.66	12900.00	-28000.00
	<b>42</b>	-1860.00	-4900.00	-8191.66	-12900.00	-28000.00
	<b>43</b>	-1860.00	-4900.00	-10831.66	-12900.00	-28000.00
	<b>44</b>	1860.00	-4900.00	-10831.66	12900.00	-28000.00
	<b>45</b>	1860.00	1470.00	-5111.66	12900.00	8400.00
	<b>46</b>	-1860.00	1470.00	-5111.66	-12900.00	8400.00
	<b>47</b>	-1860.00	-1470.00	-5111.66	-12900.00	-8400.00
	<b>48</b>	1860.00	-1470.00	-5111.66	12900.00	-8400.00
	<b>49</b>	1860.00	1470.00	-13911.66	12900.00	8400.00
	<b>50</b>	-1860.00	1470.00	-13911.66	-12900.00	8400.00
	<b>51</b>	-1860.00	-1470.00	-13911.66	-12900.00	-8400.00
	<b>52</b>	1860.00	-1470.00	-13911.66	12900.00	-8400.00
	<b>53</b>	6200.00	1470.00	-8191.66	43000.00	8400.00
	<b>54</b>	6200.00	-1470.00	-8191.66	43000.00	-8400.00
	<b>55</b>	6200.00	-1470.00	-10831.66	43000.00	-8400.00
<b>56</b>	6200.00	1470.00	-10831.66	43000.00	8400.00	
<b>57</b>	-6200.00	1470.00	-8191.66	-43000.00	8400.00	
<b>58</b>	-6200.00	-1470.00	-8191.66	-43000.00	-8400.00	
<b>59</b>	-6200.00	-1470.00	-10831.66	-43000.00	-8400.00	
<b>60</b>	-6200.00	1470.00	-10831.66	-43000.00	8400.00	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

## 10.2.4 VERIFICA DELLE SEZIONI

### 10.2.4.1 FUSTO

Sollecitazioni massime alla base riferite della pila

$$M_{Sd,xx} = 43000 \text{ kNm} \quad (\text{c.c.53})$$

$$M_{Sd,yy} = 8400 \text{ kNm} \quad (\text{c.c.53})$$

$$N_{Sd} = 8192 \text{ kN} \quad (\text{c.c.53})$$

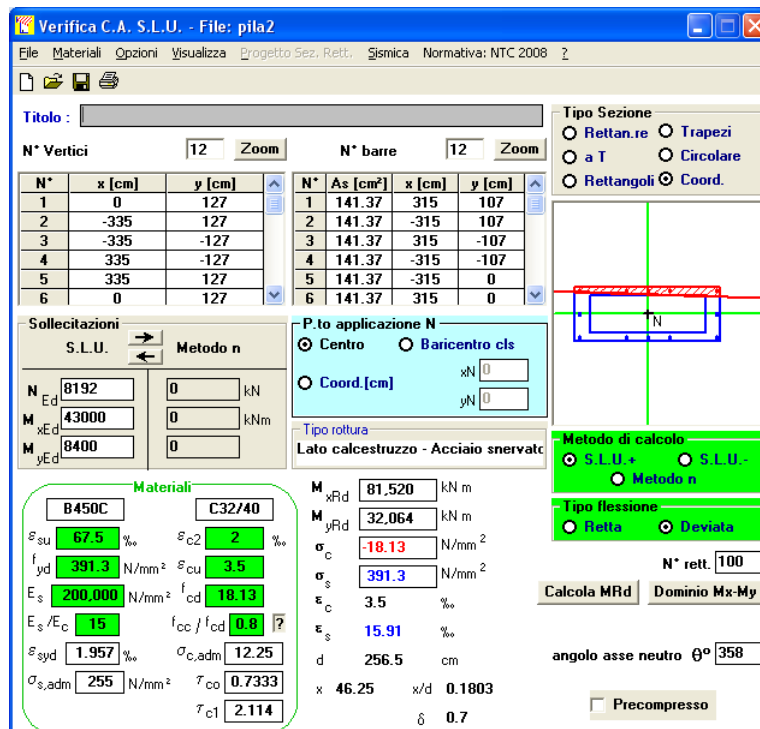
Caratteristiche sezione

La pila ha una sezione cava

Armatura sul perimetro  $2\phi 30/15$

Verifica a presso flessione

Si riporta di seguito il calcolo del momento resistente per la sezione in esame.



**Verifica C.A. S.L.U. - File: pila2**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: \_\_\_\_\_

N° Vertici: 12 Zoom N° barre: 12 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	127	1	141.37	315	107
2	-335	127	2	141.37	-315	107
3	-335	-127	3	141.37	315	-107
4	335	-127	4	141.37	-315	-107
5	335	127	5	141.37	315	0
6	0	127	6	141.37	315	0

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 8192 kN  
M<sub>xEd</sub>: 43000 kNm  
M<sub>yEd</sub>: 8400 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls  
Coord. [cm]: xN 0, yN 0



Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: B450C C32/40

ε<sub>su</sub>: 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub>: 2 ‰  
f<sub>yd</sub>: 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub>: 3.5 ‰  
E<sub>s</sub>: 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub>: 18.13  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub>: 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub>: 0.8  
ε<sub>syd</sub>: 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub>: 12.25  
σ<sub>s,adm</sub>: 255 N/mm² τ<sub>co</sub>: 0.7333  
τ<sub>c1</sub>: 2.114

M<sub>xRd</sub>: 81,520 kN m  
M<sub>yRd</sub>: 32,064 kN m  
σ<sub>c</sub>: -18.13 N/mm²  
σ<sub>s</sub>: 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub>: 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub>: 15.91 ‰  
d: 256.5 cm  
x: 46.25 x/d: 0.1803  
δ: 0.7

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n  
Tipo flessione: Retta Deviata  
N° rett.: 100  
Calcola MRd Dominio Mx-My  
angolo asse neutro θ°: 358  
Precompresso

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1"> <tr> <td><i>Rev</i></td> <td><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 10.2.4.2 FONDAZIONE

Si verifica la sezione maggiormente sollecitata che risulta essere la posteriore.

$$M_{Sd} = (6731 + 6424 + 6118 + 5811) \times 0.975 - 1.35 \times (16.5 \times 2.5 \times 2.475 \times 25) \times 2.475 / 2 \approx 29000 \text{ kNm (c.c.67)}$$

$$V_{Sd} = 6731 + 6424 + 6118 + 5811 - 1.35 \times (16.5 \times 2.5 \times 2.475 \times 25) \approx 22000 \text{ kN (c.c.67)}$$

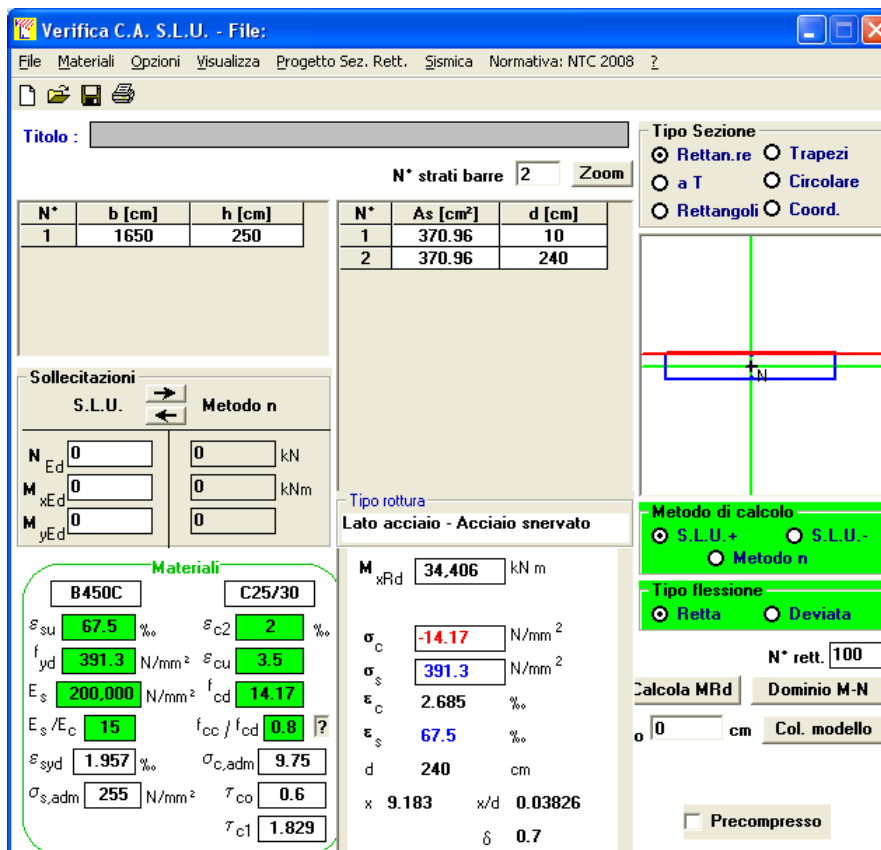
Caratteristiche sezione

H = 2500 mm      altezza

B = 16500 mm      base

Armatura compressa       $\phi 24/20$

Armatura tesa       $\phi 24/20$



**Verifica C.A. S.L.U. - File:**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008

**TITOLO :** \_\_\_\_\_

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	1650	250	1	370.96	10
			2	370.96	240

**Sollecitazioni**  
S.L.U.    Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0    0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0    0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0    0

**Materiali**

B450C	C25/30
$\epsilon_{su}$ 67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 391.3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$ 3.5 ‰
$E_s$ 200,000 N/mm²	$f_{cd}$ 14.17
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0.8
$\epsilon_{syd}$ 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	$\tau_{co}$ 0.6
	$\tau_{c1}$ 1.829

**Tipo rottura**  
Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta     Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd    Dominio M-N

o 0 cm    Col. modello

Precompresso

**Calcoli:**  
M<sub>xRd</sub> 34,406 kNm  
 $\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  2.685 ‰  
 $\epsilon_s$  67.5 ‰  
d 240 cm  
x 9.183    x/d 0.03826  
 $\delta$  0.7

Verifica a taglio

La resistenza al taglio dell'elemento senza armatura trasversale è pari a:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">F0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ \frac{0.18}{\gamma_c} \times k \times (100 \times \rho_l \times f_{ck})^{1/3} \right] \times d \right. \\ \left. \left[ 0.035 \times k^{3/2} \times f_{ck}^{1/2} \times d \right] \right\} \times b_w = 10138 \text{ kN}$$

dove:

$$k = \min (1 + (200/d)^{0.5}, 2) = 1.289$$

$$\rho_l = A_{sl} / (b_w \times d) = 0.00094$$

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

$$d = 2400 \text{ mm}$$

$$b_w = 16500 \text{ mm}$$

La resistenza al taglio dell'elemento con armature trasversale è pari a:

$$V_{Rd} = \min (V_{RSd}, V_{RCd}) = 36289 \text{ kN} > V_{Sd}$$

dove:

$$V_{RSd} = 0.9 \times d \times \frac{A_{sw}}{s} \times f_{yd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \times \sin\alpha = 36289 \text{ kN}$$

$$V_{RCd} = 0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f'_{cd} \times (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta) = 126225 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = 12281 \text{ (41}\phi 20\text{) area dell'armatura trasversale}$$

$$s = 300 \text{ mm interasse tra due armature trasversali consecutive}$$

$$\alpha = 90^\circ \text{ angolo armatura trasversale e asse trave}$$

$$\theta = 45^\circ \text{ inclinazione puntoni di calcestruzzo rispetto all' asse trave}$$

$$d = 2400 \text{ mm}$$

$$b_w = 16500 \text{ mm}$$

$$\alpha_c = 1$$

$$f'_{cd} = 7.08 \text{ MPa resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo}$$



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 11 ANALISI DELLE FONDAZIONI

### 11.1 ANALISI DEL SISTEMA FONDAZIONALE DELLE SPALLE E DELLA PILA

Si sono previste fondazioni profonde, costituite da pali trivellati di grande diametro dalle seguenti caratteristiche:

#### SPALLA A:

D: 1.50 m  
Interasse: 4.50 m (3D)  
Lunghezza: 26.00 m.  
Numero: 12

#### SPALLA B:

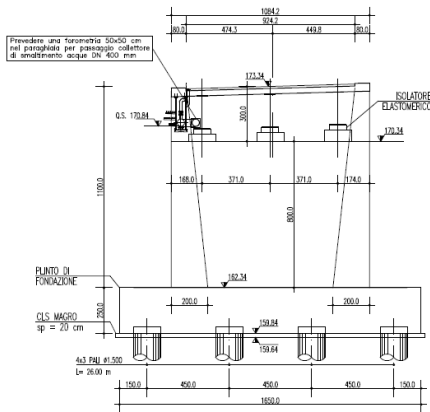
D: 1.50 m  
Interasse: 4.50 m (3D)  
Lunghezza: 24.00 m.  
Numero: 12

#### PILA:

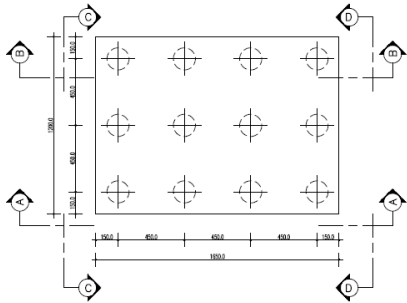
D: 1.50 m  
Interasse: 4.50 m (3D)  
Lunghezza: 28.00 m.  
Numero: 8

Nelle figure successive si riporta la disposizione planimetrica dei pali per le tipologie di fondazione considerate.

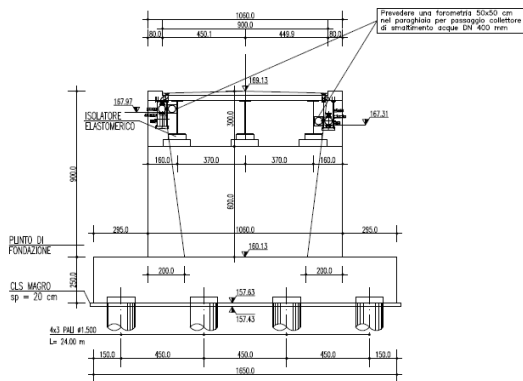
SPALLA SpA  
PROSPETTO A - A  
Scala 1:100



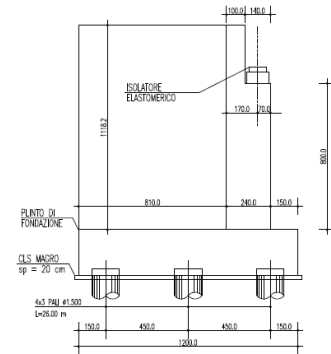
SPALLA SpA  
PIANTA PALI DI FONDAZIONE  
Scala 1:100



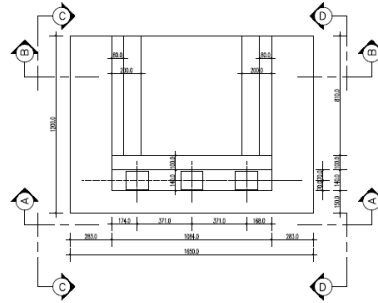
SPALLA SpB  
PROSPETTO A - A  
Scala 1:100



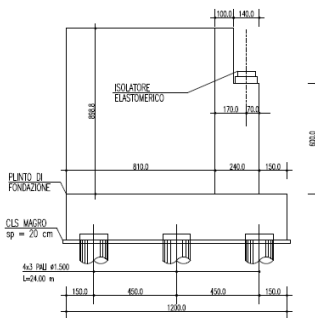
SPALLA SpA  
VISTA LATERALE C-C  
Scala 1:100



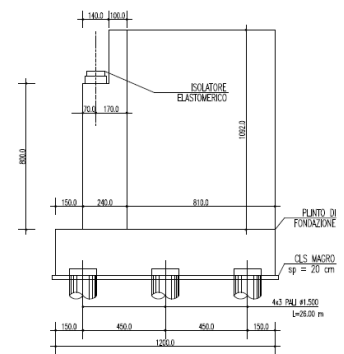
SPALLA SpA  
PIANTA SPICCATO  
Scala 1:100



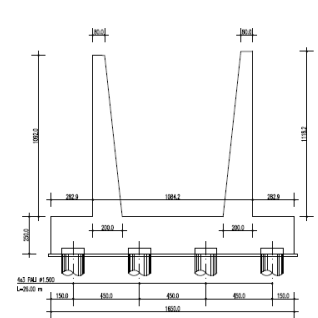
SPALLA SpB  
VISTA LATERALE C-C  
Scala 1:100



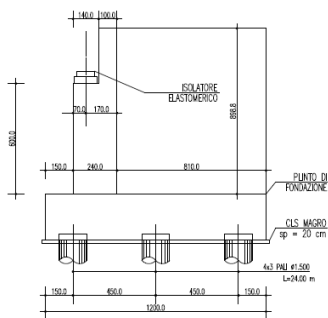
SPALLA SpA  
VISTA LATERALE D-D  
Scala 1:100



SPALLA SpA  
SEZIONE B - B  
Scala 1:100



SPALLA SpB  
VISTA LATERALE D-D  
Scala 1:100



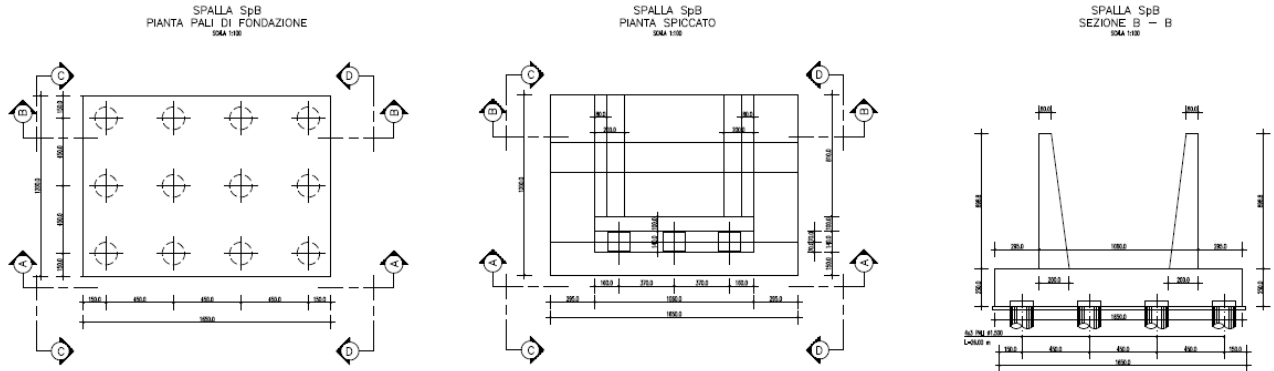
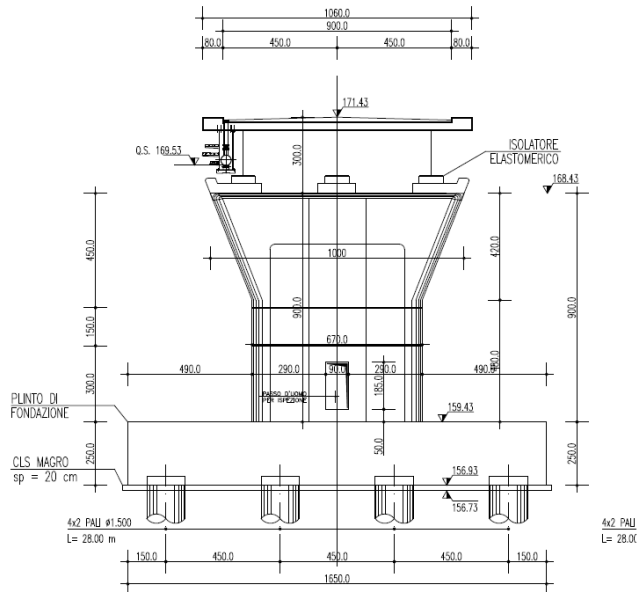
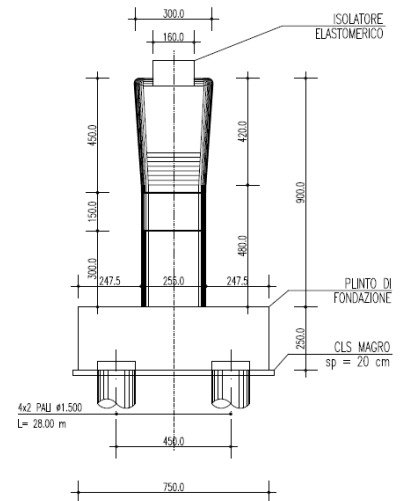


Figura 53 – Fondazione - Spalle A e B Cavalcavia Rampa 1

PILA P1  
SEZIONE A-A  
SCALA 1:100



PILA P1  
SEZIONE B-B  
SCALA 1:100



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

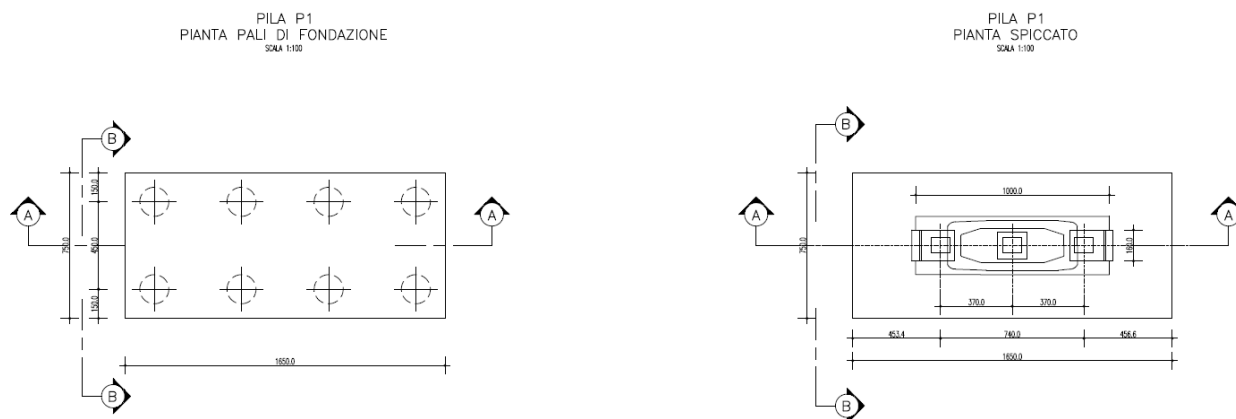


Figura 54 – Fondazione - Pila Cavalcavia Rampa 1

La falda è stata posta nei calcoli ad un livello di 150 m s.m.m. (le profondità rispetto al piano campagna locale di ciascuna opera sono riportate successivamente nelle tabelle di calcolo).

Come precedentemente osservato, si è fatto riferimento alla stratigrafia ricavata dal sondaggio S437, posto in vicinanza delle opere di progetto. La quota di esecuzione del sondaggio è di 165.1 m s.m.m.

Si è considerato che il piano campagna locale sia mediamente posto a circa 5-6 metri dal piano di posa dei plinti di collegamento dei pali.

## 11.2 ANALISI AZIONI SUI PALI

La distribuzione sui pali delle azioni a quota spiccato plinto viene realizzata attraverso una ripartizione rigida, corrispondente cioè alla assunzione di plinto di fondazione rigido.

Nel tentativo comunque di definire meglio e con maggior precisione l'azione assiale e la relativa redistribuzione, si riporta di seguito analisi analitica semplificata che andremo ad applicare sui pali e che permette di valutare l'incremento di sforzo assiale dovuto all'incastro palo plinto di fondazione. Per valutare l'incremento dello sforzo assiale le analisi sono state eseguite utilizzando il metodo di Matlock e Reese con l'ipotesi di rotazione nulla della fondazione. Noti i carichi, orizzontali e di momento trasmessi dal plinto di fondazione alla palificata e la geometria di quest'ultima, è possibile calcolare le sollecitazioni agenti sul singolo palo facendo le seguenti ipotesi:

- plinto rigido;
- vincolo di incastro tra pali e plinto;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- interazione fra i pali trascurabile;
- rotazione dei plinto e della testa dei pali impedita.

Infatti per un gruppo di n pali, sottoposto a forze verticali, orizzontali e di momento esterne (agenti alla quota testa pali ed in corrispondenza dei baricentro della palificata) i carichi agenti alla testa di ciascun palo sono valutabili con le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned}
Q_{ti} &= Q/n \pm [(M_x + M_{inc,x}) \cdot y_i / \sum_i y_i^2] \pm [(M_y + M_{inc,y}) \cdot x_i / \sum_i x_i^2] \\
V_{ti,x} &= V_x / n \quad V_{ti,y} = V_y / n
\end{aligned}
\tag{1}$$

essendo:

Q = forza verticale esterna;

$M_x$  ,  $M_y$  = momento esterno rispettivamente attorno agli assi X e Y.

$V_x$  ,  $V_y$  = forza orizzontale esterna rispettivamente nella direzioni X e Y.

$Q_{ti}$  = forza verticale agente alla testa dei palo i-esimo;

$V_{ti,x}$  ,  $V_{ti,y}$  = forza orizzontale agente alla testa dei palo i-esimo nelle direzioni X e Y.

$M_{inc,x} = \sum M_{ti,x}$  = momento di incastro risultante che i pali esercitano sul plinto per effetto dei vincolo di rotazione impedita nella direzione Y

$M_{ti,x}$  = momento di incastro agente alla testa dei palo i-esimo per effetto del vincolo di rotazione impedita nella direzione Y

$M_{inc,y} = \sum M_{ti,y}$  = momento di incastro risultante che i pali esercitano sul plinto per effetto dei vincolo di rotazione impedita nella direzione X

$M_{ti,y}$  = momento di incastro agente alla testa dei palo i-esimo per effetto del vincolo di rotazione impedita nella direzione X

$x_i$  = distanza dei palo i-esimo dall'asse baricentrico della palificata nella direzione X

$y_i$  = distanza dei palo i-esimo dall'asse baricentrico della palificata nella direzione Y

I momenti di incastro alla testa dei pali ( $M_{ti,x}$  e  $M_{ti,y}$ ) verranno stimati sulla base della teoria elastica di Matlock-Reese (1960) a cui si rimanda.

Si riportano le coordinate dei pali, opportunamente numerati nel sistema di riferimento adottato.

## SPALLE A E B

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$n^{\circ}_{\text{pali}} = 12$

PALO n°	X [m]	Y [m]
1	-6.75	-4.50
2	-2.25	-4.50
3	2.25	-4.50
4	6.75	-4.50
5	-6.75	0.00
6	-2.25	0.00
7	2.25	0.00
8	6.75	0.00
9	-6.75	4.50
10	-2.25	4.50
11	2.25	4.50
12	6.75	4.50

Le coordinate del baricentro dei pali sono:

$$X_g = \frac{\sum X_i}{n^{\circ}_{\text{pali}}} = 0.00 \quad \text{m}$$

$$Y_g = \frac{\sum Y_i}{n^{\circ}_{\text{pali}}} = 0.00 \quad \text{m}$$

Il "momento di inerzia" dei pali, nelle due direzioni è:

$$J_y = \sum y_i^2 = 162.00 \quad \text{m}^2$$

$$J_x = \sum x_i^2 = 303.75 \quad \text{m}^2$$

## PILA

$n^{\circ}_{\text{pali}} = 8$

PALO n°	X [m]	Y [m]
1	-6.75	-2.25
2	-2.25	-2.25
3	2.25	-2.25
4	6.75	-2.25

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

5	-6.75	2.25
6	-2.25	2.25
7	2.25	2.25
8	6.75	2.25

Le coordinate del baricentro dei pali sono:

$$\begin{aligned}
 X_g &= \sum X_i / n^{\circ}_{\text{pali}} = && 0.00 && \text{m} \\
 Y_g &= \sum Y_i / n^{\circ}_{\text{pali}} = && 0.00 && \text{m}
 \end{aligned}$$

Il "momento di inerzia" dei pali, nelle due direzioni è:

$$\begin{aligned}
 J_y &= \sum y_i^2 = && 40.50 && \text{m}^2 \\
 J_x &= \sum x_i^2 = && 202.50 && \text{m}^2
 \end{aligned}$$

Si determinano le azioni verticali sui pali per le combinazioni considerate ((-) compressione, (+) trazione).

I valori riportati non tengono in conto l'effetto di incremento/decremento dello sforzo assiale, precedentemente citato, dovuto ai momenti di incastro dei pali. Tale effetto verrà considerato successivamente, una volta ricavati i momenti di incastro secondo la teoria di Matlock-Reese.

## SPALLE A E B

RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

AZIONI VERTICALI SUI PALI [kN]																
	COMBIN.	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	PALO 9	PALO 10	PALO 11	PALO 12	min	max	
COMBINAZIONI SLU - A1-M1	1	-1208.58	-1207.63	-1206.67	-1205.71	-3445.61	-3444.65	-3443.69	-3442.74	-5682.64	-5681.68	-5680.72	-5679.76			
	2	-1202.18	-1201.23	-1200.27	-1199.31	-3469.61	-3468.65	-3467.69	-3466.74	-5737.04	-5736.08	-5735.12	-5734.16			
	3	-1196.58	-1213.63	-1230.67	-1247.71	-3362.36	-3379.40	-3396.44	-3413.49	-5528.14	-5545.18	-5562.22	-5579.26			
	4	-1190.18	-1207.23	-1224.27	-1241.31	-3386.36	-3403.40	-3420.44	-3437.49	-5582.54	-5599.58	-5616.62	-5633.66			
	5	-1237.31	-1225.85	-1214.40	-1202.94	-3405.11	-3393.65	-3382.19	-3370.74	-5572.91	-5561.45	-5549.99	-5538.53			
	6	-1230.91	-1219.45	-1208.00	-1196.54	-3429.11	-3417.65	-3406.19	-3394.74	-5627.31	-5615.85	-5604.39	-5592.93			
	7	-1228.31	-1230.35	-1232.40	-1234.44	-3342.67	-3344.71	-3346.76	-3348.80	-5457.03	-5459.07	-5461.12	-5463.16	-5737.04	-1190.18	
	8	-1221.91	-1223.95	-1226.00	-1228.04	-3366.67	-3368.71	-3370.76	-3372.80	-5511.43	-5513.47	-5515.52	-5517.56			
	9	-1318.31	-1306.85	-1295.40	-1283.94	-3405.11	-3393.65	-3382.19	-3370.74	-5491.91	-5480.45	-5468.99	-5457.53			
	10	-1311.91	-1300.45	-1289.00	-1277.54	-3429.11	-3417.65	-3406.19	-3394.74	-5546.31	-5534.85	-5523.39	-5511.93			
	11	-1309.31	-1311.35	-1313.40	-1315.44	-3342.67	-3344.71	-3346.76	-3348.80	-5376.03	-5378.07	-5380.12	-5382.16			
	12	-1302.91	-1304.95	-1307.00	-1309.04	-3366.67	-3368.71	-3370.76	-3372.80	-5430.43	-5432.47	-5434.52	-5436.56			
COMBINAZIONI SLU - A2-M1	13	-956.31	-955.74	-955.16	-954.58	-2643.64	-2643.06	-2642.48	-2641.91	-4330.96	-4330.38	-4329.81	-4329.23			
	14	-950.98	-950.40	-949.83	-949.25	-2663.64	-2663.06	-2662.48	-2661.91	-4376.29	-4375.72	-4375.14	-4374.56			
	15	-946.09	-960.85	-975.60	-990.36	-2572.72	-2587.48	-2602.23	-2616.99	-4199.35	-4214.10	-4228.86	-4243.62			
	16	-940.76	-955.51	-970.27	-985.03	-2592.72	-2607.48	-2622.23	-2636.99	-4244.68	-4259.44	-4274.19	-4288.95			
	17	-1007.11	-997.59	-988.07	-978.55	-2609.14	-2599.61	-2590.09	-2580.57	-4211.16	-4201.64	-4192.12	-4182.60			
	18	-1001.78	-992.26	-982.74	-973.22	-2629.14	-2619.61	-2610.09	-2600.57	-4256.49	-4246.97	-4237.45	-4227.93	-4376.29	-940.76	
	19	-999.44	-1001.42	-1003.40	-1005.38	-2555.95	-2557.93	-2559.91	-2561.89	-4112.45	-4114.43	-4116.41	-4118.39			
	20	-994.11	-996.09	-998.07	-1000.05	-2575.95	-2577.93	-2579.91	-2581.89	-4157.78	-4159.76	-4161.74	-4163.72			
	21	-1076.11	-1066.59	-1057.07	-1047.55	-2609.14	-2599.61	-2590.09	-2580.57	-4142.16	-4132.64	-4123.12	-4113.60			
	22	-1070.78	-1061.26	-1051.74	-1042.22	-2629.14	-2619.61	-2610.09	-2600.57	-4187.49	-4177.97	-4168.45	-4158.93			
	23	-1068.44	-1070.42	-1072.40	-1074.38	-2555.95	-2557.93	-2559.91	-2561.89	-4043.45	-4043.45	-4043.45	-4043.45			
	24	-1063.11	-1065.09	-1067.07	-1069.05	-2575.95	-2577.93	-2579.91	-2581.89	-4088.78	-4090.76	-4092.74	-4094.72			
COMBINAZIONI SLU - A2-M2	25	-703.67	-703.09	-702.51	-701.94	-2643.64	-2643.06	-2642.48	-2641.91	-4583.60	-4583.03	-4582.45	-4581.87			
	26	-698.33	-697.76	-697.18	-696.60	-2663.64	-2663.06	-2662.48	-2661.91	-4628.84	-4628.26	-4627.68	-4627.10			
	27	-693.45	-708.20	-722.96	-737.72	-2572.72	-2587.48	-2602.23	-2616.99	-4451.99	-4466.75	-4481.51	-4496.26			
	28	-688.11	-702.87	-717.63	-732.38	-2592.72	-2607.48	-2622.23	-2636.99	-4497.33	-4512.08	-4526.84	-4541.60			
	29	-773.09	-763.57	-754.05	-744.53	-2609.14	-2599.61	-2590.09	-2580.57	-4445.18	-4435.66	-4426.14	-4416.61			
	30	-767.76	-758.24	-748.72	-739.20	-2629.14	-2619.61	-2610.09	-2600.57	-4490.51	-4480.99	-4471.47	-4461.95			
	31	-765.43	-767.41	-769.39	-771.36	-2555.95	-2557.93	-2559.91	-2561.89	-4346.47	-4348.45	-4350.43	-4352.41	-4628.94	-688.11	
	32	-760.09	-762.07	-764.05	-766.03	-2575.95	-2577.93	-2579.91	-2581.89	-4391.80	-4393.78	-4395.76	-4397.74			
	33	-842.09	-832.57	-823.05	-813.53	-2609.14	-2599.61	-2590.09	-2580.57	-4376.18	-4366.66	-4357.14	-4347.61			
	34	-836.76	-827.24	-817.72	-808.20	-2629.14	-2619.61	-2610.09	-2600.57	-4421.51	-4411.99	-4402.47	-4392.95			
	35	-834.43	-836.41	-838.39	-840.36	-2555.95	-2557.93	-2559.91	-2561.89	-4277.47	-4279.45	-4281.43	-4283.41			
	36	-829.09	-831.07	-833.05	-835.03	-2575.95	-2577.93	-2579.91	-2581.89	-4322.80	-4324.78	-4326.76	-4328.74			
COMBINAZIONI SLU - SISMICHE	37	410.62	708.04	1005.45	1302.87	-2690.27	-2392.86	-2095.44	-1798.03	-5791.17	-5493.75	-5196.34	-4898.92			
	38	1287.89	1000.46	713.03	425.60	-1813.00	-2100.43	-2387.87	-2675.30	-4913.90	-5201.33	-5488.76	-5776.19			
	39	972.40	685.30	398.19	111.08	-2079.70	-2366.81	-2653.92	-2941.03	-5131.81	-5418.92	-5706.03	-5993.14			
	40	95.13	392.87	690.61	988.35	-2956.98	-2659.24	-2361.49	-2063.75	-6009.08	-5711.34	-5413.60	-5115.86			
	41	-500.67	-203.63	93.41	390.45	-2379.12	-2082.08	-1785.05	-1488.01	-4257.58	-3960.54	-3663.50	-3366.47			
	42	376.61	88.80	-199.01	-486.83	-1501.85	-1789.66	-2077.47	-2365.28	-3380.31	-3668.12	-3955.93	-4243.74			
	43	-1552.29	-1254.17	-956.05	-657.93	-3268.13	-2970.01	-2671.89	-2373.77	-4983.96	-4685.84	-4387.73	-4089.61	-6009.08	1302.87	
	44	-675.02	-961.75	-1248.48	-1535.21	-2390.86	-2677.58	-2964.31	-3251.04	-4106.69	-4393.42	-4680.15	-4966.88			
	45	-1892.22	-912.48	67.26	1047.00	-3713.76	-2734.02	-1754.28	-774.54	-5535.30	-4555.56	-3575.82	-2596.08			
	46	-2207.71	-1227.64	-247.58	732.48	-3980.46	-3000.40	-2020.33	-1040.27	-5753.21	-4773.15	-3793.09	-2813.02			
	47	1032.02	62.27	-907.49	-1877.24	-789.52	-1759.27	-2729.03	-3698.78	-2611.06	-3580.81	-4550.57	-5520.32			
	48	716.53	-252.90	-1222.33	-2191.76	-1056.22	-2025.65	-2995.08	-3964.51	-2828.97	-3798.40	-4767.83	-5737.26			



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

AZIONI VERTICALI SUI PALI [kN]															
	COMBIN.	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	PALO 9	PALO 10	PALO 11	PALO 12	min	max
SLE - RARE	1	-893.64	-895.60	-897.56	-899.51	-2539.32	-2541.28	-2543.24	-2545.19	-4185.00	-4186.96	-4188.92	-4190.87		
	2	-888.31	-890.27	-892.22	-894.18	-2559.32	-2561.28	-2563.24	-2565.19	-4230.34	-4232.29	-4234.25	-4236.21		
	3	-884.75	-900.04	-915.33	-930.62	-2477.66	-2492.95	-2508.24	-2523.53	-4070.56	-4085.85	-4101.14	-4116.43		
	4	-879.42	-894.71	-910.00	-925.29	-2497.66	-2512.95	-2528.24	-2543.53	-4115.89	-4131.18	-4146.47	-4161.76		
	5	-914.92	-909.10	-903.28	-897.46	-2509.32	-2503.50	-2497.68	-2491.86	-4103.72	-4097.90	-4092.08	-4086.26		
	6	-909.59	-903.77	-897.95	-892.13	-2529.32	-2523.50	-2517.68	-2511.86	-4149.06	-4143.23	-4137.41	-4131.59		
	7	-908.26	-912.43	-916.61	-920.79	-2463.07	-2467.25	-2471.43	-2475.61	-4017.89	-4022.07	-4026.25	-4030.43		
	8	-902.92	-907.10	-911.28	-915.46	-2483.07	-2487.25	-2491.43	-2495.61	-4063.22	-4067.40	-4071.58	-4075.76		
	9	-974.92	-969.10	-963.28	-957.46	-2509.32	-2503.50	-2497.68	-2491.86	-4043.72	-4037.90	-4032.08	-4026.26		
	10	-969.59	-963.77	-957.95	-952.13	-2529.32	-2523.50	-2517.68	-2511.86	-4089.06	-4083.23	-4077.41	-4071.59	-4236.21	
	11	-968.26	-972.43	-976.61	-980.79	-2463.07	-2467.25	-2471.43	-2475.61	-3957.89	-3962.07	-3966.25	-3970.43		-879.42
	12	-962.92	-967.10	-971.28	-975.46	-2483.07	-2487.25	-2491.43	-2495.61	-4003.22	-4007.40	-4011.58	-4015.76		
	13	-976.70	-970.88	-965.06	-959.24	-2502.66	-2496.83	-2491.01	-2485.19	-4028.61	-4022.79	-4016.97	-4011.15		
	14	-970.03	-974.21	-978.39	-982.57	-2456.41	-2460.58	-2464.76	-2468.94	-3942.78	-3946.96	-3951.14	-3955.31		
	15	-967.81	-961.99	-956.17	-950.35	-2535.99	-2530.17	-2524.35	-2518.53	-4104.17	-4098.35	-4092.52	-4086.70		
	16	-961.14	-965.32	-969.50	-973.68	-2489.74	-2493.92	-2498.10	-2502.28	-4018.33	-4022.51	-4026.69	-4030.87		
	17	-986.92	-965.10	-943.28	-921.46	-2578.32	-2566.50	-2534.68	-2512.86	-4169.72	-4147.90	-4126.08	-4104.26		
	18	-993.59	-971.77	-949.95	-928.13	-2553.32	-2531.50	-2509.68	-2487.86	-4113.06	-4091.23	-4069.41	-4047.59		
	19	-980.26	-968.43	-956.61	-944.79	-2532.07	-2520.25	-2508.43	-2496.61	-4083.99	-4072.07	-4060.25	-4048.43		
	20	-986.92	-975.10	-963.28	-951.46	-2507.07	-2495.25	-2483.43	-2471.61	-4027.22	-4015.40	-4003.58	-3991.76		
SLE - FREQUENTI	21	-938.48	-956.66	-974.84	-993.02	-2474.99	-2493.17	-2511.35	-2529.53	-4011.50	-4029.68	-4047.86	-4066.04		
	22	-934.03	-952.21	-970.39	-988.57	-2491.66	-2509.83	-2528.01	-2546.19	-4049.28	-4067.46	-4085.64	-4103.81		
	23	-931.81	-959.99	-988.17	-1016.35	-2428.74	-2456.92	-2485.10	-2513.28	-3925.67	-3953.85	-3982.02	-4010.20		
	24	-927.37	-955.55	-983.73	-1011.90	-2445.41	-2473.58	-2501.76	-2529.94	-3963.44	-3991.62	-4019.80	-4047.98		
	25	-1182.76	-1177.61	-1172.46	-1167.30	-2383.32	-2378.17	-2373.01	-2367.86	-3583.88	-3578.73	-3573.57	-3568.42	-4103.81	
	26	-1182.76	-1177.61	-1172.46	-1167.30	-2383.32	-2378.17	-2373.01	-2367.86	-3583.88	-3578.73	-3573.57	-3568.42		-927.37
	27	-1177.43	-1172.28	-1167.12	-1161.97	-2403.32	-2398.17	-2393.01	-2387.86	-3629.21	-3624.06	-3618.91	-3613.75		
	28	-1177.43	-1172.28	-1167.12	-1161.97	-2403.32	-2398.17	-2393.01	-2387.86	-3629.21	-3624.06	-3618.91	-3613.75		
	29	-1194.32	-1181.17	-1168.01	-1154.86	-2396.99	-2383.83	-2370.68	-2357.53	-3599.66	-3586.50	-3573.35	-3560.20		
	30	-1189.87	-1176.72	-1163.57	-1150.41	-2413.66	-2400.50	-2387.35	-2374.19	-3637.44	-3624.28	-3611.13	-3597.97		
SLE -	31	-1175.65	-1170.50	-1165.34	-1160.19	-2409.99	-2404.83	-2399.68	-2394.53	-3644.33	-3639.17	-3634.02	-3628.86	-3682.10	
	32	-1171.21	-1166.05	-1160.90	-1155.75	-2426.66	-2421.50	-2416.35	-2411.19	-3682.10	-3676.95	-3671.79	-3666.64		-1155.75

RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

PILA

AZIONI VERTICALI SUI PALI [kN]											
	COMBIN.	PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	min	max
COMBINAZIONI SLU - A1	1	-3823.88	-3818.89	-3813.89	-3808.89	-3823.88	-3818.89	-3813.89	-3808.89		
	2	-3787.88	-3782.89	-3777.89	-3772.89	-3787.88	-3782.89	-3777.89	-3772.89		
	3	-3672.01	-3712.01	-3752.02	-3792.02	-3672.01	-3712.01	-3752.02	-3792.02		
	4	-3636.01	-3676.01	-3716.02	-3756.02	-3636.01	-3676.01	-3716.02	-3756.02		
	5	-3559.69	-3528.45	-3497.20	-3465.96	-3913.69	-3882.45	-3851.20	-3819.96		
	6	-3523.69	-3492.45	-3461.20	-3429.96	-3877.69	-3846.45	-3815.20	-3783.96		
	7	-3445.79	-3448.29	-3450.80	-3453.30	-3799.79	-3802.29	-3804.80	-3807.30		
	8	-3409.79	-3412.29	-3414.80	-3417.30	-3763.79	-3766.29	-3768.80	-3771.30		
	9	-3748.69	-3717.45	-3686.20	-3654.96	-3748.69	-3717.45	-3686.20	-3654.96		
	10	-3748.69	-3717.45	-3686.20	-3654.96	-3748.69	-3717.45	-3686.20	-3654.96		
	11	-3574.79	-3577.29	-3579.80	-3582.30	-3574.79	-3577.29	-3579.80	-3582.30		
	12	-3574.79	-3577.29	-3579.80	-3582.30	-3574.79	-3577.29	-3579.80	-3582.30		
	13	-3493.89	-3708.89	-3923.89	-4138.88	-3493.89	-3708.89	-3923.89	-4138.88	-4149.94	-3079.80
	14	-3457.89	-3672.89	-3887.89	-4102.88	-3457.89	-3672.89	-3887.89	-4102.88		
	15	-3342.02	-3602.02	-3862.01	-4122.01	-3342.02	-3602.02	-3862.01	-4122.01		
	16	-3306.02	-3566.02	-3826.01	-4086.01	-3306.02	-3566.02	-3826.01	-4086.01		
	17	-3229.71	-3418.45	-3607.20	-3795.94	-3583.71	-3772.45	-3961.20	-4149.94		
	18	-3193.71	-3382.45	-3571.20	-3759.94	-3547.71	-3736.45	-3925.20	-4113.94		
	19	-3115.80	-3338.30	-3560.79	-3783.29	-3469.80	-3692.30	-3914.79	-4137.29		
	20	-3079.80	-3302.30	-3524.79	-3747.29	-3433.80	-3656.30	-3878.79	-4101.29		
	21	-3418.71	-3607.45	-3796.20	-3984.94	-3418.71	-3607.45	-3796.20	-3984.94		
	22	-3418.71	-3607.45	-3796.20	-3984.94	-3418.71	-3607.45	-3796.20	-3984.94		
	23	-3244.80	-3467.30	-3689.79	-3912.29	-3244.80	-3467.30	-3689.79	-3912.29		
	24	-3244.80	-3467.30	-3689.79	-3912.29	-3244.80	-3467.30	-3689.79	-3912.29		
COMBINAZIONI SLU - A2	25	-2983.91	-2978.03	-2972.14	-2966.26	-2983.91	-2978.03	-2972.14	-2966.26		
	26	-2953.91	-2948.03	-2942.14	-2936.26	-2953.91	-2948.03	-2942.14	-2936.26		
	27	-2854.54	-2886.98	-2919.43	-2951.88	-2854.54	-2886.98	-2919.43	-2951.88		
	28	-2824.54	-2856.98	-2889.43	-2921.88	-2824.54	-2856.98	-2889.43	-2921.88		
	29	-2758.86	-2730.62	-2702.37	-2674.12	-3060.42	-3032.17	-3003.93	-2975.68		
	30	-2728.86	-2700.62	-2672.37	-2644.12	-3030.42	-3002.17	-2973.93	-2945.68		
	31	-2661.83	-2662.33	-2662.84	-2663.34	-2963.39	-2963.89	-2964.39	-2964.90		
	32	-2631.83	-2632.33	-2632.84	-2633.34	-2933.39	-2933.89	-2934.39	-2934.90		
	33	-2909.64	-2881.39	-2853.15	-2824.90	-2909.64	-2881.39	-2853.15	-2824.90		
	34	-2879.64	-2851.39	-2823.15	-2794.90	-2879.64	-2851.39	-2823.15	-2794.90		
	35	-2812.61	-2813.11	-2813.62	-2814.12	-2812.61	-2813.11	-2813.62	-2814.12		
	36	-2782.61	-2783.11	-2783.62	-2784.12	-2782.61	-2783.11	-2783.62	-2784.12		
	37	-2697.92	-2882.70	-3067.47	-3252.24	-2697.92	-2882.70	-3067.47	-3252.24	-3252.24	-452.59
	38	-774.67	-959.44	-1144.22	-1328.99	-774.67	-959.44	-1144.22	-1328.99		
	39	-675.29	-898.40	-1121.51	-1344.61	-675.29	-898.40	-1121.51	-1344.61		
	40	-645.29	-868.40	-1091.51	-1314.61	-645.29	-868.40	-1091.51	-1314.61		
	41	-579.62	-742.03	-904.44	-1066.86	-881.17	-1043.59	-1206.00	-1368.41		
	42	-549.62	-712.03	-874.44	-1036.86	-851.17	-1013.59	-1176.00	-1338.41		
	43	-482.59	-673.75	-864.91	-1056.08	-784.14	-975.31	-1166.47	-1357.63		
	44	-452.59	-643.75	-834.91	-1026.08	-754.14	-945.31	-1136.47	-1327.63		
	45	-730.40	-892.81	-1055.22	-1217.64	-730.40	-892.81	-1055.22	-1217.64		
	46	-700.40	-862.81	-1025.22	-1187.64	-700.40	-862.81	-1025.22	-1187.64		
	47	-633.37	-824.53	-1015.69	-1206.85	-633.37	-824.53	-1015.69	-1206.85		
	48	-603.37	-794.53	-985.69	-1176.85	-603.37	-794.53	-985.69	-1176.85		
COMBINAZIONI SLU - SISMICHE	49	458.83	-563.39	-1585.61	-2607.83	-1707.83	-2730.06	-3752.28	-4774.50		
	50	-1707.83	-2730.06	-3752.28	-4774.50	458.83	-563.39	-1585.61	-2607.83		
	51	-2210.33	-3232.56	-4254.78	-5277.00	-43.67	-1065.89	-2088.11	-3110.33		
	52	-43.67	-1065.89	-2088.11	-3110.33	-2210.33	-3232.56	-4254.78	-5277.00		
	53	-2607.83	-1585.61	-563.39	458.83	-4774.50	-3752.28	-2730.06	-1707.83		
	54	-4774.50	-3752.28	-2730.06	-1707.83	-2607.83	-1585.61	-563.39	458.83		
	55	-5277.00	-4254.78	-3232.56	-2210.33	-3110.33	-2088.11	-1065.89	-43.67		
	56	-3110.33	-2088.11	-1065.89	-43.67	-5277.00	-4254.78	-3232.56	-2210.33		
	57	-28.25	-334.92	-641.58	-948.25	-2194.92	-2501.58	-2808.25	-3114.92		
	58	-2194.92	-2501.58	-2808.25	-3114.92	-28.25	-334.92	-641.58	-948.25		
	59	-3114.92	-2808.25	-2501.58	-2194.92	-948.25	-641.58	-334.92	-28.25		
	60	-948.25	-641.58	-334.92	-28.25	-3114.92	-2808.25	-2501.58	-2194.92		
	61	-1703.25	-2009.92	-2316.58	-2623.25	-3869.92	-4176.58	-4483.25	-4789.92	-6731.45	1913.28
	62	-3869.92	-4176.58	-4483.25	-4789.92	-1703.25	-2009.92	-2316.58	-2623.25		
	63	-4789.92	-4483.25	-4176.58	-3869.92	-2623.25	-2316.58	-2009.92	-1703.25		
	64	-2623.25	-2316.58	-2009.92	-1703.25	-4789.92	-4483.25	-4176.58	-3869.92		
	65	1913.28	1606.61	1299.94	993.28	-5308.95	-5615.61	-5922.28	-6228.95		
	66	993.28	1299.94	1606.61	1913.28	-6228.95	-5922.28	-5615.61	-5308.95		
	67	490.78	797.44	1104.11	1410.78	-6731.45	-6424.78	-6118.11	-5811.45		
	68	1410.78	1104.11	797.44	490.78	-5811.45	-6118.11	-6424.78	-6731.45		
	69	-5308.95	-5615.61	-5922.28	-6228.95	1913.28	1606.61	1299.94	993.28		
	70	-6228.95	-5922.28	-5615.61	-5308.95	993.28	1299.94	1606.61	1913.28		
	71	-6731.45	-6424.78	-6118.11	-5811.45	490.78	797.44	1104.11	1410.78		
	72	-5811.45	-6118.11	-6424.78	-6731.45	1410.78	1104.11	797.44	490.78		

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

		PALO 1	PALO 2	PALO 3	PALO 4	PALO 5	PALO 6	PALO 7	PALO 8	min	max
<b>SLE-RARE</b>	1	-2779.91	-2784.36	-2788.81	-2793.26	-2779.91	-2784.36	-2788.81	-2793.26	-2846.44	-2469.84
	2	-2749.91	-2754.36	-2758.81	-2763.26	-2749.91	-2754.36	-2758.81	-2763.26		
	3	-2667.41	-2705.19	-2742.97	-2780.76	-2667.41	-2705.19	-2742.97	-2780.76		
	4	-2637.41	-2675.19	-2712.97	-2750.76	-2637.41	-2675.19	-2712.97	-2750.76		
	5	-2584.22	-2569.22	-2554.22	-2539.23	-2846.44	-2831.44	-2816.45	-2801.45		
	6	-2554.22	-2539.22	-2524.22	-2509.23	-2816.44	-2801.44	-2786.45	-2771.45		
	7	-2499.84	-2509.85	-2519.85	-2529.85	-2762.07	-2772.07	-2782.07	-2792.07		
	8	-2469.84	-2479.85	-2489.85	-2499.85	-2732.07	-2742.07	-2752.07	-2762.07		
	9	-2715.33	-2700.33	-2685.34	-2670.34	-2715.33	-2700.33	-2685.34	-2670.34		
	10	-2685.33	-2670.33	-2655.34	-2640.34	-2685.33	-2670.33	-2655.34	-2640.34		
	11	-2630.95	-2640.96	-2650.96	-2660.96	-2630.95	-2640.96	-2650.96	-2660.96		
	12	-2600.95	-2610.96	-2620.96	-2630.96	-2600.95	-2610.96	-2620.96	-2630.96		
	13	-2725.33	-2710.33	-2695.34	-2680.34	-2725.33	-2710.33	-2695.34	-2680.34		
	14	-2640.95	-2650.96	-2660.96	-2670.96	-2640.95	-2650.96	-2660.96	-2670.96		
	15	-2675.33	-2660.33	-2645.34	-2630.34	-2675.33	-2660.33	-2645.34	-2630.34		
	16	-2590.95	-2600.96	-2610.96	-2620.96	-2590.95	-2600.96	-2610.96	-2620.96		
	17	-2788.66	-2724.78	-2660.89	-2597.01	-2788.66	-2724.78	-2660.89	-2597.01		
	18	-2758.66	-2694.78	-2630.89	-2567.01	-2758.66	-2694.78	-2630.89	-2567.01		
	19	-2704.29	-2665.40	-2626.52	-2587.63	-2704.29	-2665.40	-2626.52	-2587.63		
	20	-2674.29	-2635.40	-2596.52	-2557.63	-2674.29	-2635.40	-2596.52	-2557.63		
<b>SLE-FREQUENTI</b>	21	-2602.83	-2661.17	-2719.50	-2777.83	-2602.83	-2661.17	-2719.50	-2777.83	-2777.83	-2347.42
	22	-2577.83	-2636.17	-2694.50	-2752.83	-2577.83	-2636.17	-2694.50	-2752.83		
	23	-2518.46	-2601.79	-2685.13	-2768.46	-2518.46	-2601.79	-2685.13	-2768.46		
	24	-2493.46	-2576.79	-2660.13	-2743.46	-2493.46	-2576.79	-2660.13	-2743.46		
	25	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58		
	26	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58	-2411.58		
	27	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58		
	28	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58	-2381.58		
	29	-2445.75	-2421.31	-2396.86	-2372.42	-2445.75	-2421.31	-2396.86	-2372.42		
	30	-2420.75	-2396.31	-2371.86	-2347.42	-2420.75	-2396.31	-2371.86	-2347.42		
<b>SLE-4</b>	31	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2334.08	-2309.08
	32	-2309.08	-2309.08	-2309.08	-2309.08	-2309.08	-2309.08	-2309.08	-2309.08		

## 11.2.1 MODELLO DI CALCOLO

### 11.2.1.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Le verifiche geotecniche sui pali di seguito riportate sono state condotte secondo metodi e formulazioni note dell'ingegneria geotecnica. In ciascun paragrafo verranno brevemente descritti i metodi via via utilizzati per il calcolo della capacità portante (SLU) e dei cedimenti (SLE). In particolare nelle analisi di palo soggetto ad azioni orizzontali si è imposto che la testa del palo sia impedita di ruotare. Le verifiche strutturali sono state eseguite, invece, per mezzo del codice di calcolo freeware VASLU (Università di Brescia).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 11.2.2 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni massime applicate alla testa dei pali (sforzo normale massimo di compressione, trazione e taglio), nelle combinazioni di carico di interesse.

COMBINAZIONE	$N_{max}$ (comp) (kN)	$N_{max}$ (traz) (kN)	$V_{max}$ (kN)
A1+M1	5737.0	-	1040.9
A2+M1	4376.3	-	786.7
SISMA+M1	6009.1	-1302.9	1724.9

**Tabella 2 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Spalle A e B**

COMBINAZIONE	$N_{max}$ (comp) (kN)	$N_{max}$ (traz) (kN)	$V_{max}$ (kN)
A1+M1	4149.9	-	70.8
A2+M1	3252.2	-	61.1
SISMA+M1	6731.4	-1913.3	1383.2

**Tabella 3 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Pila**

### 11.2.2.1 AZIONI ORIZZONTALI

La valutazione dei parametri della sollecitazione sul palo dovuta all'azione di forze orizzontali è stata eseguita secondo la teoria della trave su suolo elastico, schematizzando il terreno come una serie di molle distribuite lungo la lunghezza del palo. La valutazione della rigidità delle molle (detta anche coefficiente di reazione orizzontale  $k_h$ ) è indicata nel successivo paragrafo.

Una volta noto il valore del coefficiente di reazione orizzontale e delle sollecitazioni applicate alla testa del palo, è possibile ricavare secondo la teoria di Matlock e Reese (1960) la deformata del palo, lo sforzo di taglio e il momento flettente agenti lungo il palo stesso.

#### 11.2.2.1.1 COEFFICIENTE DI REAZIONE ORIZZONTALE

Il valore del coefficiente orizzontale utilizzato nelle successive verifiche è stato ricavato secondo la Eurolink S.C.p.A.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

formulazione proposta da Chiarugi e Maia, essendo:

$$k_h = \frac{E}{D \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \sqrt[1.2]{\frac{E \cdot D^4}{E_p \cdot J_p}}$$

dove:

E: modulo elastico del terreno (posto pari a 38.5 MPa)

Il valore del modulo elastico è stato calcolato come valore medio nei primi metri al di sotto della testa del palo, utilizzando i valori minimi forniti dalla correlazione precedentemente riportata per i Depositi Alluvionali.

La zona di maggiore importanza, infatti, ai fini del comportamento dei pali soggetti a carichi orizzontali, è quella in prossimità della testa del palo.

Per tenere in considerazione l'effetto ombra (shadowing), per cui i pali "frontali" assorbono valori di taglio diversi da quelli delle file posteriori, variando i momenti di incastro a seconda della posizione del palo nella palificata, molti autori (Canadian Foundation Engineering Manual – 1978 – Poulos Davis "Pile foundation analysis and design"– 1980) suggeriscono di ridurre il valore del coefficiente orizzontale. In particolare per gruppi composti da più di 5 pali, si indica un fattore di riduzione pari a **0.25**.

D: diametro del palo (1.50 m)

$E_p$ : modulo elastico del palo (31447 MPa)

$J_p$ : momento d'inerzia sezione circolare palo

$\nu$ : modulo di Poisson del terreno.

Si ottiene in tal modo:

$k_h = 5184 \text{ kN/m}^3$  (valore già ridotto del fattore 0.25)

Si riportano nelle successive tabelle e figure i valori di spostamento, taglio e momento flettente ottenuti per la combinazione più gravosa (SISMA+M1) ( $V_{\max,spalle}=1724.9 \text{ kN}$  -  $V_{\max,pila}=1383.2 \text{ kN}$ ).

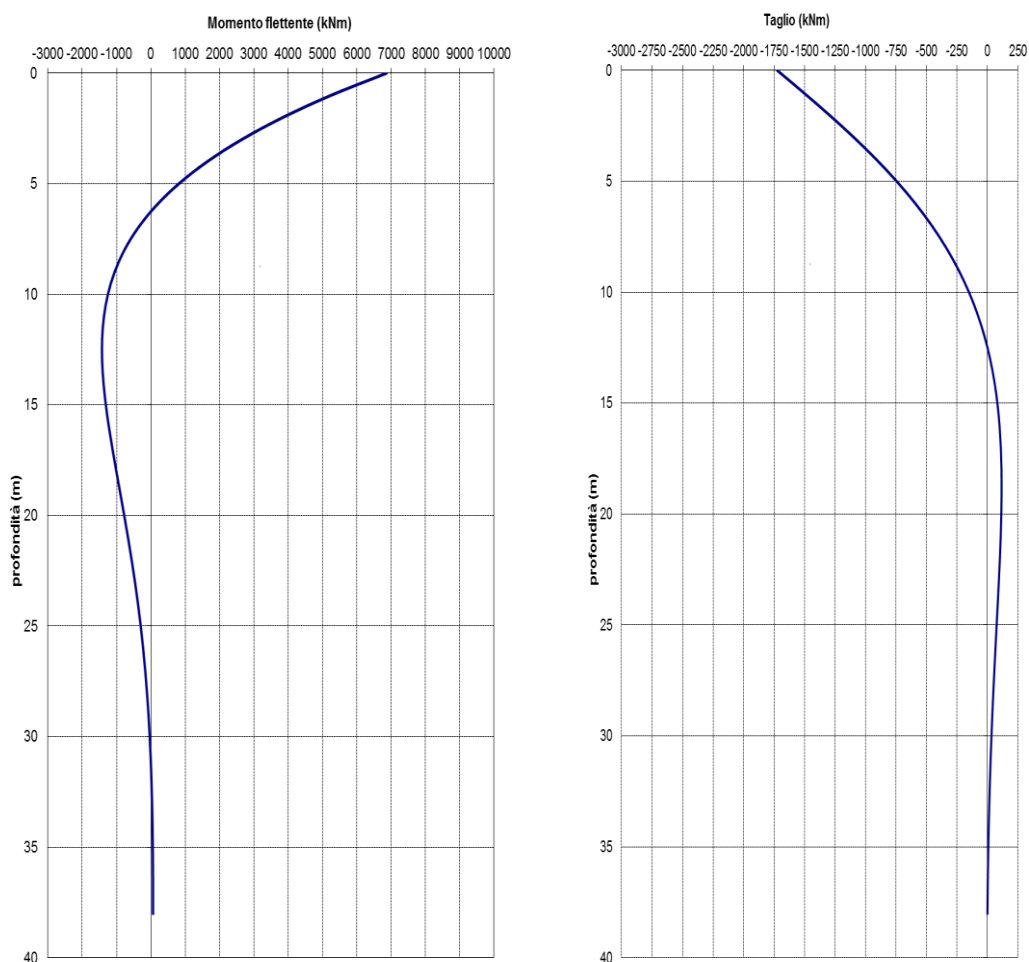
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## SPALLE A E B

<b>z (cm)</b>	<b>y (cm)</b>	<b>Θ (rad)</b>	<b>M (kNm)</b>	<b>V (kN)</b>
0	2.785810	0.00E+00	6867.41	-1724.93
100	2.745434	-7.73E-04	5250.52	-1509.37
200	2.637644	-1.35E-03	3846.69	-1299.69
300	2.480411	-1.77E-03	2647.65	-1100.43
400	2.289093	-2.04E-03	1641.27	-914.81
500	2.076582	-2.19E-03	812.76	-744.97
600	1.853499	-2.25E-03	145.66	-592.12
700	1.628399	-2.24E-03	-377.31	-456.75
800	1.407991	-2.16E-03	-773.63	-338.74
900	1.197367	-2.04E-03	-1060.40	-237.52
1000	1.000212	-1.89E-03	-1253.97	-152.17
1100	0.819021	-1.73E-03	-1369.66	-81.55
1200	0.655288	-1.55E-03	-1421.54	-24.34
1300	0.509691	-1.36E-03	-1422.35	20.83
1400	0.382253	-1.18E-03	-1383.41	55.40
1500	0.272486	-1.01E-03	-1314.63	80.74
1600	0.179519	-8.49E-04	-1224.55	98.21
1700	0.102207	-6.99E-04	-1120.41	109.07
1800	0.039223	-5.63E-04	-1008.23	114.48
1900	-0.010863	-4.41E-04	-892.92	115.50
2000	-0.049521	-3.34E-04	-778.37	113.09
2100	-0.078215	-2.42E-04	-667.61	108.06
2200	-0.098360	-1.63E-04	-562.88	101.14
2300	-0.111293	-9.75E-05	-465.75	92.95
2400	-0.118258	-4.37E-05	-377.24	83.99
2500	-0.120385	-5.72E-07	-297.89	74.68
2600	-0.118691	3.30E-05	-227.88	65.36
2700	-0.114071	5.81E-05	-167.08	56.30
2800	-0.107303	7.61E-05	-115.13	47.68
2900	-0.099053	8.80E-05	-71.52	39.65
3000	-0.089880	9.47E-05	-35.61	32.30
z	profondità			
y	spostamento			
Θ	rotazione			
M	momento			
T	taglio			

**Tabella 4 – Risultati ottenuti**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 55 – Risultati ottenuti**

Le componenti dello sforzo tagliante massimo secondo le due direzioni principali x e y sono date da:

$$V_x = 326.2 \text{ kN}$$

$$V_y = 1693.8 \text{ kN.}$$

Analogamente a quanto eseguito precedentemente si sono ricavati i momenti di incastro relativi alle due componenti suddette ottenendo:

$$M_{x,i} = 1299 \text{ kNm}$$

$$M_{y,i} = 6744 \text{ kNm.}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Con riferimento alla precedente formula [1], i momenti di incastro massimi ottenuti dalla combinazione di carico cui corrisponde il valore massimo del taglio sono stati cautelativamente applicati a ciascuno degli approcci progettuali considerati,. Si sono pertanto ottenuti i valori di sollecitazione massimi e minimi applicate alla testa dei pali per i vari approcci di calcolo utilizzati, che tengono in conto della variazione del carico assiale (sia in compressione che in trazione) dovuta ai momenti di incastro alla testa dei pali.

Si riportano di seguito le sollecitazioni massime ottenute.

<b>COMBINAZIONE</b>	<b>N<sub>max</sub> (comp) (kN)</b>	<b>N<sub>max</sub> (traz) (kN)</b>
A1+M1	7965.6	-1041.2
A2+M1	6606.0	-1290.6
SISMA+M1	8224.5	-3519.3

**Tabella 5 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Spalle A e B**

## PILA

<b>z (cm)</b>	<b>y (cm)</b>	<b>Θ (rad)</b>	<b>M (kNm)</b>	<b>V (kN)</b>
0	2.233858	0.00E+00	5506.77	-1383.17
100	2.201482	-6.20E-04	4210.24	-1210.32
200	2.115048	-1.08E-03	3084.55	-1042.19
300	1.988968	-1.42E-03	2123.07	-882.40
400	1.835555	-1.63E-03	1316.09	-733.56
500	1.665150	-1.76E-03	651.73	-597.37
600	1.486266	-1.81E-03	116.80	-474.81
700	1.305764	-1.79E-03	-302.56	-366.26
800	1.129026	-1.73E-03	-620.35	-271.63
900	0.960133	-1.64E-03	-850.30	-190.46
1000	0.802040	-1.52E-03	-1005.52	-122.02
1100	0.656748	-1.38E-03	-1098.29	-65.39
1200	0.525456	-1.24E-03	-1139.89	-19.52
1300	0.408706	-1.09E-03	-1140.54	16.71
1400	0.306518	-9.50E-04	-1109.32	44.42
1500	0.218499	-8.11E-04	-1054.16	64.75
1600	0.143951	-6.81E-04	-981.93	78.75

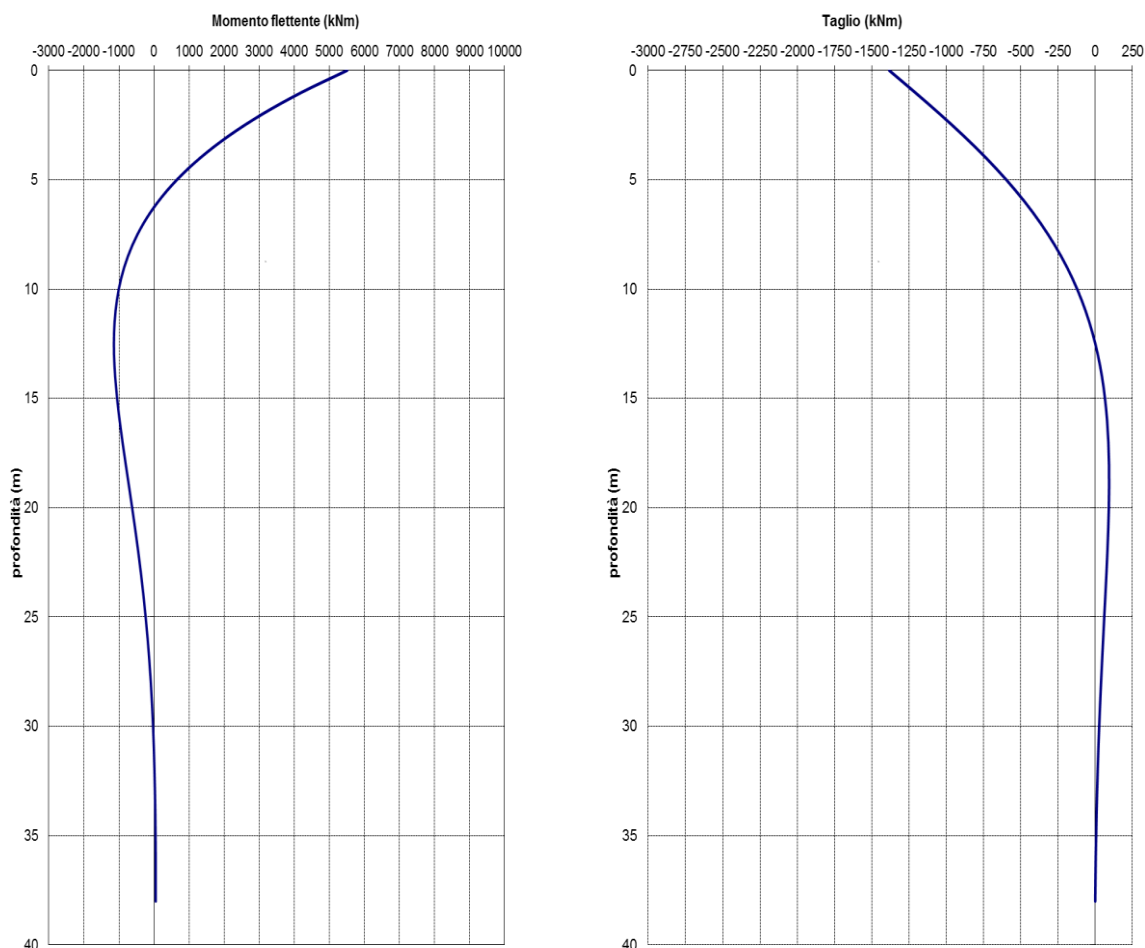


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1700	0.081956	-5.61E-04	-898.42	87.46
1800	0.031452	-4.51E-04	-808.47	91.80
1900	-0.008710	-3.54E-04	-716.00	92.62
2000	-0.039709	-2.68E-04	-624.15	90.68
2100	-0.062718	-1.94E-04	-535.34	86.65
2200	-0.078872	-1.31E-04	-451.36	81.10
2300	-0.089243	-7.82E-05	-373.47	74.53
2400	-0.094827	-3.50E-05	-302.50	67.35
2500	-0.096533	-4.59E-07	-238.87	59.89
2600	-0.095175	2.64E-05	-182.73	52.41
2700	-0.091470	4.66E-05	-133.97	45.14
2800	-0.086043	6.10E-05	-92.32	38.23
2900	-0.079428	7.05E-05	-57.35	31.79
3000	-0.072072	7.60E-05	-28.55	25.90
z	profondità			
y	spostamento			
Θ	rotazione			
M	momento			
T	taglio			

**Tabella 6 – Risultati ottenuti**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 56 – Risultati ottenuti**

Le componenti dello sforzo tagliante massimo secondo le due direzioni principali x e y sono date da:

$$V_x = 1337.5 \text{ kN}$$

$$V_y = 352.5 \text{ kN.}$$

Analogamente a quanto eseguito precedentemente si sono ricavati i momenti di incastro relativi alle due componenti suddette ottenendo:

$$M_{x,i} = 5325 \text{ kNm}$$

$$M_{y,i} = 1403 \text{ kNm.}$$

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Con riferimento alla precedente formula [1], i momenti di incastro massimi ottenuti dalla combinazione di carico cui corrisponde il valore massimo del taglio sono stati cautelativamente applicati a ciascuno degli approcci progettuali considerati,. Si sono pertanto ottenuti i valori di sollecitazione massimi e minimi applicate alla testa dei pali per i vari approcci di calcolo utilizzati, che tengono in conto della variazione del carico assiale (sia in compressione che in trazione) dovuta ai momenti di incastro alla testa dei pali.

Si riportano di seguito le sollecitazioni massime ottenute.

<b>COMBINAZIONE</b>	<b>N<sub>max</sub> (comp)</b> <b>(kN)</b>	<b>N<sub>max</sub> (traz)</b> <b>(kN)</b>
A1+M1	6890.7	-
A2+M1	5993.0	-2288.2
SISMA+M1	9472.2	-4654.1

**Tabella 7 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Pila**

### **11.2.3 VERIFICA DELLE SEZIONI**

#### **11.2.3.1 VERIFICHE GEOTECNICHE (SLU)**

Nei calcoli successivamente riportati si è operato secondo quanto indicato dalle “Norme tecniche per le Costruzioni”, D.M. 14/01/2008. In particolare si è fatto riferimento al capitolo 6 “Progettazione geotecnica” e al paragrafo 6.4.3 “Fondazioni su pali”.

Come previsto dal punto 6.4.3.1 N.T.C le verifiche di sicurezza devono prevedere tutti i meccanismi di stato limite ultimo.

Le verifiche sono state effettuate determinando la capacità portante seguendo i due approcci (punto 6.4.3.1 N.T.C):

#### **Approccio 1**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- **(A1+M1+R1)**
- **(A2+M1+R2)**

### Approccio 2

- **(A1+M1+R3)**

In presenza di azioni sismiche, come previsto al punto 7.11.5.3, è stata considerata anche la combinazione **SISMA+M1+R3**.

Le azioni sollecitanti sono state calcolate utilizzando i coefficienti A di cui alla Tabella 8 di seguito riportata; i parametri di resistenza del terreno tramite i coefficienti M di Tabella 9, mentre i valori di resistenza sono stati adeguatamente ridotti tramite i coefficienti R riportati in Tabella 10 relativi a pali trivellati.

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

(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 8 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Tabella 9 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale <sup>(*)</sup>	$\gamma_t$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

<sup>(\*)</sup> da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

**Tabella 10 – Coefficienti parziali da applicare alle resistenze caratteristiche**

Secondo tale schema la resistenza di calcolo  $R_d$  del singolo palo, ricavata da metodi di calcolo analitici che prevedono l'uso dei parametri geotecnici, può essere determinata andando a valutare la resistenza a compressione  $R_{c,k}$  o in trazione  $R_{t,k}$  come il minore dei valori ottenuti applicando i coefficienti di riduzione  $\xi_3$  e  $\xi_4$ , riportati di seguito, alle resistenze  $R_{cal}$ , dedotte dai risultati delle prove in sito eseguite.

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

Considerando una verticale di indagine disponibile in corrispondenza delle opere di progetto, si è fatto riferimento ai parametri geotecnici medi. Si avrà inoltre:

$$\xi_3 = 1.70$$

$$\xi_4 = 1.70.$$

Ricavata la  $R_{c,k}$  ( $R_{t,k}$ ) si otterrà la resistenza di calcolo  $R_d$ , andando ad applicare alla  $R_{c,k}$  ( $R_{t,k}$ ) i coefficienti parziali, riportati nella precedente Tabella 10 rispettivamente per pali trivellati.

Dovrà risultare che:

$$E_d \leq R_d$$

dove  $E_d$  rappresenta il valore di progetto delle azioni.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### 11.2.3.1.1 VERIFICA PER FORZE ASSIALI

La capacità portante del palo è data da:

$$Q_{TOT} = Q_l + Q_p - W_{palo}$$

dove:

$Q_l$ : resistenza per attrito laterale

$Q_p$ : resistenza di punta.

$W_{palo}$ : peso proprio palo

Nei successivi paragrafi verranno descritti i metodi di calcolo utilizzati per ricavare i singoli contributi di resistenza.

## RESISTENZA DI PUNTA

### **Punta in terreni incoerenti**

Per pali con punta in terreni incoerenti è valida l'espressione:

$$Q_p = A_b \cdot \sigma_{vb}' \cdot N_q$$

dove:



$\sigma_{vb}'$  = tensione verticale efficace al livello della base del palo;

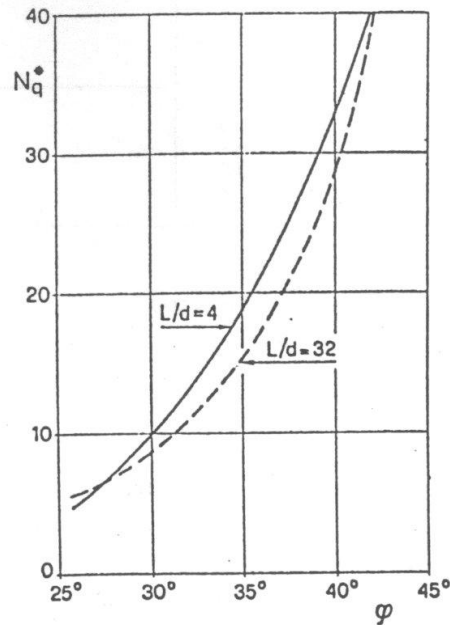
$N_q$  = fattore di capacità portante;

$A_b$  = area di base del palo.

$N_q$  è funzione del rapporto  $L/D$  e del valor mediato-ponderato dell'angolo d'attrito nel terreno posto ad una distanza dalla punta del palo di  $L-3\div 5D \leq z \leq L+3\div 5D$ .

I valori di  $N_q$  utilizzati sono quelli di Berezantzev corrispondenti al rapporto cedimento alla base e diametro pari a  $s/D = 0.06\div 0.10$  dedotti dalle "Raccomandazioni sui pali di fondazione" dell'Associazione geotecnica italiana (1984), validi per pali trivellati di "grande" diametro.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">F0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						



**Figura 57 – Fattore  $N_q$  Berezantzev ridotto**

### **Punta in terreni coesivi**

Per pali con punta in terreni coesivi è valida l'espressione:

$$Q_p = A_b \cdot 9 \cdot C_u$$

dove:

$C_u$  = coesione non drenata;

$A_b$  = area di base del palo.

### **RESISTENZA LATERALE**

La resistenza per attrito laterale assume due diverse espressioni a seconda che il palo si trovi all'interno di uno strato di natura coesiva o sabbiosa.

#### **Strati argillosi**

La resistenza fornita dall'attrito laterale tra palo e strato argilloso, per pali soggetti a compressione, viene calcolata secondo la:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$Q_{l,comp} = \alpha \cdot c_u \cdot A_l$$

dove:

$\alpha$  : coefficiente rappresentato in Figura 58 (tratto da Raccomandazioni AGI sui pali di fondazione);

$c_u$  : coesione non drenata;

$A_l$  : superficie laterale del palo per lo strato interessato.

<b>Pali trivellati CLS</b>	
<b><math>C_u</math> [kPa]</b>	<b><math>\alpha</math></b>
<= 25	0.90
25 – 50	0.80
50 – 75	0.60
>= 75	0.40

**Figura 58 – Valori del coefficiente  $\alpha$**

La resistenza laterale per pali soggetti a trazione è stata valutata secondo la relazione proposta da De Nicola e Randolph (1993):

$$Q_{l,irraz} = 0.7Q_{l,comp} + W_{palo}$$

dove

$W_{palo}$  peso proprio del palo.

Si noti che il coefficiente relativo al peso proprio del palo (forza esterna “favorevole”) è pari a “1” sia per le combinazioni di carico A1-STR che A2-GEO (cfr. Tab. 2.6.I-NTC2008).

### **Strati sabbiosi**

L’espressione della resistenza laterale per pali soggetti a compressione assume tale espressione:

$$Q_{l,comp} = K_s \cdot \mu \cdot \sigma'_v \cdot A_l$$

dove:

$K_s$  coefficiente dipendente dalla tipologia di palo posto pari a 0.40 per pali trivellati;



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

- $\mu$       coefficiente di attrito pari a  $\tan \phi$ ;  
 $\sigma_v'$     tensione verticale efficace media dello strato in esame;  
 $A_l$       superficie laterale del palo per lo strato interessato.

La resistenza laterale per pali soggetti a trazione è stata valutata secondo la relazione proposta da De Nicola e Randolph (1993):

$$Q_{l, \text{traz}} = 0.7Q_{l, \text{comp}} + W_{\text{palo}}$$

dove

$W_{\text{palo}}$     peso proprio del palo.

Si noti che il coefficiente relativo al peso proprio del palo (forza esterna “favorevole”) è pari a “1” sia per le combinazioni di carico A1-STR che A2-GEO (cfr. Tab. 2.6.I-NTC2008).

#### 11.2.3.1.2    EFFICIENZA PALIFICATA

Il carico limite di ciascuna palificata sarà dato da:

$$Q_{\text{gruppo}} = \eta \cdot n \cdot Q_{\text{sing}}$$

dove:

- $\eta$ :      efficienza della palificata;  
 $n$ :      numero dei pali della palificata;  
 $Q_{\text{sing}}$ :    capacità portante palo singolo.

Come proposto dalle Raccomandazioni AGI sui pali di fondazione, l’efficienza della palificata per pali trivellati realizzati in terreni coesivi ad interassi  $< 4D$  è da valutarsi verificando la stabilità globale della palificata quale blocco (Terzaghi-Peck, 1967).

#### 11.2.3.1.3    RISULTATI OTTENUTI – PALO SINGOLO

I risultati ottenuti in termini di capacità portante per la tipologia di palo considerata sono di seguito rappresentati.

Come già osservato, si è fatto riferimento a:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

### Approccio 1

- (A1+M1+R1)

- (A2+M1+R2)

### Approccio 2

- (A1+M1+R3)

SISMA+M1+R3.

### SPALLA A

Prof. falda		14.00 m		Litologia Terreno	Tipologia	Cu,med	φmed	γ	σv	σ'v
Da	A	L	(S/A)							
(m)	(m)	(m)								
0	5.2			Depositi Alluvionali - sabbie limose				19	49.4	49.4
5.20	18.00	12.80		Depositi Alluvionali - sabbie limose	S		37	19	220.4	220.4
18.00	19.20	14.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	353.4	307.4
19.20	20.20	15.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	374.3	317.3
20.20	21.20	16.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	393.3	326.3
21.20	22.20	17.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	412.3	335.3
22.20	23.20	18.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	431.3	344.3
23.20	24.20	19.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	450.3	353.3
24.20	25.20	20.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	469.3	362.3
25.20	26.20	21.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	488.3	371.3
26.20	27.20	22.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	507.3	380.3
27.20	28.20	23.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	526.3	389.3
28.20	29.20	24.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	545.3	398.3
29.20	30.20	25.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	564.3	407.3
30.20	31.20	26.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	583.3	416.3
31.20	32.20	27.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	602.3	425.3
32.20	33.20	28.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	621.3	434.3
33.20	34.20	29.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	640.3	443.3
34.20	35.20	30.00		S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	659.3	452.3

Figura 59 – Parametri geotecnici

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

$\alpha$	K	Alat	Qlim,lat	$\sigma_{v,punta}$	$\sigma'_{v,punta}$	Apunta	Peso palo*	L/D	Nq	Qlim,punta
(kPa)		(m <sup>2</sup> )	(kN)	(kPa)	(kPa)	(m <sup>2</sup> )	(kN)			(kN)
0.70	0.4	60.3	4007.2	342	342	1.77	135.7	8.5	21.03	12710.3
0.40	0.4	5.7	4798.8	364.8	312.8	1.77	148.4	9.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	5458.6	383.8	321.8	1.77	159.0	10.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	6118.3	402.8	330.8	1.77	169.6	10.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	6778.0	421.8	339.8	1.77	180.2	11.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	7437.8	440.8	348.8	1.77	190.9	12.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	8097.5	459.8	357.8	1.77	201.5	12.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	8757.3	478.8	366.8	1.77	212.1	13.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	9417.0	497.8	375.8	1.77	222.7	14.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	10076.7	516.8	384.8	1.77	233.3	14.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	10736.5	535.8	393.8	1.77	243.9	15.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	11396.2	554.8	402.8	1.77	254.5	16.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	12055.9	573.8	411.8	1.77	265.1	16.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	12715.7	592.8	420.8	1.77	275.7	17.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	13375.4	611.8	429.8	1.77	286.3	18.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	14035.1	630.8	438.8	1.77	296.9	18.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	14694.9	649.8	447.8	1.77	307.5	19.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	15354.6	668.8	456.8	1.77	318.1	20.0	0.00	5566.5

Figura 60 – Capacità portante limite laterale e di punta

COMPRESSIONE									
LATERALE			PUNTA			APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	
R1	R2	R3	R1	R2	R3	$\zeta_3$	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
						$\zeta_4$			SISMA+M1+R3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9657.3	5887.9	7411.5
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5904.3	3724.5	4687.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6278.6	3981.5	5010.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6652.9	4238.6	5334.5
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7027.2	4495.6	5658.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7401.5	4752.6	5981.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7775.8	5009.7	6305.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8150.1	5266.7	6629.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8524.4	5523.7	6952.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8898.7	5780.8	7276.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9273.0	6037.8	7600.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9647.2	6294.9	7923.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10021.5	6551.9	8247.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10395.8	6808.9	8571.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10770.1	7066.0	8895.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11144.4	7323.0	9218.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11518.7	7580.0	9542.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11893.0	7837.1	9866.0

Figura 61 – Resistenza di calcolo pali (compressione) [Rd]

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

TRAZIONE					
R1	R2	R3	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2
			A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
					SISMA+M1+R3
1.00	1.60	1.25	2144.8	1526.1	1814.8
1.00	1.60	1.25	2502.6	1761.6	2107.4
1.00	1.60	1.25	2800.8	1957.9	2351.2
1.00	1.60	1.25	3098.9	2154.2	2595.1
1.00	1.60	1.25	3397.1	2350.5	2838.9
1.00	1.60	1.25	3695.3	2546.8	3082.7
1.00	1.60	1.25	3993.4	2743.1	3326.6
1.00	1.60	1.25	4291.6	2939.4	3570.4
1.00	1.60	1.25	4589.7	3135.6	3814.2
1.00	1.60	1.25	4887.9	3331.9	4058.1
1.00	1.60	1.25	5186.1	3528.2	4301.9
1.00	1.60	1.25	5484.2	3724.5	4545.7
1.00	1.60	1.25	5782.4	3920.8	4789.6
1.00	1.60	1.25	6080.6	4117.1	5033.4
1.00	1.60	1.25	6378.7	4313.4	5277.2
1.00	1.60	1.25	6676.9	4509.7	5521.0
1.00	1.60	1.25	6975.0	4706.0	5764.9
1.00	1.60	1.25	7273.2	4902.3	6008.7

Figura 62 – Resistenza di calcolo pali (trazione) [Rd]

L (m)	COMPRESSIONE				TRAZIONE			
	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA
	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3
	Ed,max (kN)				Ed,max (kN)			
	7965.6	6606.0	7965.6	8224.5	1041.2	1290.6	1041.2	3519.3
12.8	1.21	0.89	0.93	0.90	2.06	1.18	1.74	0.52
14.0	0.74	0.56	0.59	0.57	2.40	1.36	2.02	0.60
15.0	0.79	0.60	0.63	0.61	2.69	1.52	2.26	0.67
16.0	0.84	0.64	0.67	0.65	2.98	1.67	2.49	0.74
17.0	0.88	0.68	0.71	0.69	3.26	1.82	2.73	0.81
18.0	0.93	0.72	0.75	0.73	3.55	1.97	2.96	0.88
19.0	0.98	0.76	0.79	0.77	3.84	2.13	3.19	0.95
20.0	1.02	0.80	0.83	0.81	4.12	2.28	3.43	1.01
21.0	1.07	0.84	0.87	0.85	4.41	2.43	3.66	1.08
22.0	1.12	0.88	0.91	0.88	4.69	2.58	3.90	1.15
23.0	1.16	0.91	0.95	0.92	4.98	2.73	4.13	1.22
24.0	1.21	0.95	0.99	0.96	5.27	2.89	4.37	1.29
25.0	1.26	0.99	1.04	1.00	5.55	3.04	4.60	1.36
26.0	1.31	1.03	1.08	1.04	5.84	3.19	4.83	1.43
27.0	1.35	1.07	1.12	1.08	6.13	3.34	5.07	1.50
28.0	1.40	1.11	1.16	1.12	6.41	3.49	5.30	1.57
29.0	1.45	1.15	1.20	1.16	6.70	3.65	5.54	1.64
30.0	1.49	1.19	1.24	1.20	6.99	3.80	5.77	1.71

Figura 63 – Rapporti Resistenza di calcolo [Rd] / Azione di calcolo [Ed]

Nella tabella precedente si riportano i rapporti Rd/Ed. In tal modo si è valutata la lunghezza minima richiesta dei pali, dovendo essere Rd/Ed ≥ 1.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		Codice documento SS0820_F0.doc

I valori di  $R_d$  ottenuti tengono in conto dell'incremento dovuto al peso proprio del palo rispetto al terreno in sito (circa 6 kPa), al quale sono stati applicati i coefficienti relativi alle forze esterne (A1-STR=1.30 – A2-GEO=1.00).

## SPALLA B

Prof. falda	10.80 m								
Da	A	L	Litologia Terreno	Tipologia	Cu,med	$\phi_{med}$	$\gamma$	$\sigma_v$	$\sigma'_v$
(m)	(m)	(m)		(S/A)	(kPa)	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(kPa)
0	6		Depositi Alluvionali - sabbie limose				19	57	57.0
6.00	14.60	8.60	Depositi Alluvionali - sabbie limose	S		37	19	195.7	195.7
14.60	15.00	9.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	281.2	241.2
15.00	16.00	10.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	294.5	247.5
16.00	17.00	11.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	313.5	256.5
17.00	18.00	12.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	332.5	265.5
18.00	19.00	13.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	351.5	274.5
19.00	20.00	14.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	370.5	283.5
20.00	21.00	15.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	389.5	292.5
21.00	22.00	16.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	408.5	301.5
22.00	23.00	17.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	427.5	310.5
23.00	24.00	18.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	446.5	319.5
24.00	25.00	19.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	465.5	328.5
25.00	26.00	20.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	484.5	337.5
26.00	27.00	21.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	503.5	346.5
27.00	28.00	22.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	522.5	355.5
28.00	29.00	23.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	541.5	364.5
29.00	30.00	24.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	560.5	373.5
30.00	31.00	25.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	579.5	382.5
31.00	32.00	26.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	598.5	391.5
32.00	33.00	27.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	617.5	400.5
33.00	34.00	28.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	636.5	409.5
34.00	35.00	29.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	655.5	418.5
35.00	36.00	30.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	674.5	427.5

Figura 64 – Parametri geotecnici

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

$\alpha$	K	Alat	Qlim,lat	$\sigma$ v,punta	$\sigma'$ v,punta	Apunta	Peso palo*	L/D	Nq	Qlim,punta
(kPa)		(m <sup>2</sup> )	(kN)	(kPa)	(kPa)	(m <sup>2</sup> )	(kN)			(kN)
0.70	0.4	40.5	2390.6	277.4	277.4	1.77	91.2	5.7	21.03	10309.4
0.40	0.4	1.9	2654.5	285	243	1.77	95.4	6.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	3314.2	304	252	1.77	106.0	6.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	3974.0	323	261	1.77	116.6	7.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	4633.7	342	270	1.77	127.2	8.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	5293.4	361	279	1.77	137.8	8.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	5953.2	380	288	1.77	148.4	9.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	6612.9	399	297	1.77	159.0	10.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	7272.6	418	306	1.77	169.6	10.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	7932.4	437	315	1.77	180.2	11.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	8592.1	456	324	1.77	190.9	12.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	9251.8	475	333	1.77	201.5	12.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	9911.6	494	342	1.77	212.1	13.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	10571.3	513	351	1.77	222.7	14.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	11231.0	532	360	1.77	233.3	14.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	11890.8	551	369	1.77	243.9	15.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	12550.5	570	378	1.77	254.5	16.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	13210.2	589	387	1.77	265.1	16.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	13870.0	608	396	1.77	275.7	17.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	14529.7	627	405	1.77	286.3	18.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	15189.4	646	414	1.77	296.9	18.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	15849.2	665	423	1.77	307.5	19.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	16508.9	684	432	1.77	318.1	20.0	0.00	5566.5

Figura 65 – Capacità portante limite laterale e di punta

COMPRESSIONE									
LATERALE			PUNTA			APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	
R1	R2	R3	R1	R2	R3	$\zeta_3$	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
									SISMA+M1+R3
									$\zeta_4$
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7352.1	4445.9	5596.4
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	4711.8	2907.6	3659.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5086.1	3164.6	3982.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5460.4	3421.6	4306.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5834.7	3678.7	4630.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6209.0	3935.7	4953.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6583.3	4192.8	5277.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6957.6	4449.8	5601.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7331.9	4706.8	5925.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7706.2	4963.9	6248.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8080.5	5220.9	6572.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8454.8	5477.9	6896.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8829.1	5735.0	7219.7
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9203.4	5992.0	7543.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9577.7	6249.1	7867.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9952.0	6506.1	8190.7
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10326.3	6763.1	8514.4
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10700.5	7020.2	8838.1
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11074.8	7277.2	9161.7
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11449.1	7534.3	9485.4
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11823.4	7791.3	9809.1
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	12197.7	8048.3	10132.8
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	12572.0	8305.4	10456.4

Figura 66 – Resistenza di calcolo pali (compressione) [Rd]

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

TRAZIONE					
R1	R2	R3	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2
			A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
					SISMA+M1+R3
1.00	1.60	1.25	1297.1	928.0	1100.3
1.00	1.60	1.25	1416.4	1006.5	1197.8
1.00	1.60	1.25	1714.6	1202.8	1441.6
1.00	1.60	1.25	2012.7	1399.1	1685.5
1.00	1.60	1.25	2310.9	1595.4	1929.3
1.00	1.60	1.25	2609.1	1791.7	2173.1
1.00	1.60	1.25	2907.2	1988.0	2417.0
1.00	1.60	1.25	3205.4	2184.3	2660.8
1.00	1.60	1.25	3503.5	2380.6	2904.6
1.00	1.60	1.25	3801.7	2576.9	3148.5
1.00	1.60	1.25	4099.9	2773.2	3392.3
1.00	1.60	1.25	4398.0	2969.4	3636.1
1.00	1.60	1.25	4696.2	3165.7	3880.0
1.00	1.60	1.25	4994.4	3362.0	4123.8
1.00	1.60	1.25	5292.5	3558.3	4367.6
1.00	1.60	1.25	5590.7	3754.6	4611.4
1.00	1.60	1.25	5888.8	3950.9	4855.3
1.00	1.60	1.25	6187.0	4147.2	5099.1
1.00	1.60	1.25	6485.2	4343.5	5342.9
1.00	1.60	1.25	6783.3	4539.8	5586.8
1.00	1.60	1.25	7081.5	4736.1	5830.6
1.00	1.60	1.25	7379.7	4932.4	6074.4
1.00	1.60	1.25	7677.8	5128.7	6318.3

**Figura 67 – Resistenza di calcolo pali (trazione) [Rd]**

L (m)	COMPRESIONE				TRAZIONE			
	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA
	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3
	Ed,max (kN)				Ed,max (kN)			
	7965.6	6606.0	7965.6	8224.5	1041.2	1290.6	1041.2	3519.3
8.6	0.92	0.67	0.70	0.68	1.25	0.72	1.06	0.31
9.0	0.59	0.44	0.46	0.44	1.36	0.78	1.15	0.34
10.0	0.64	0.48	0.50	0.48	1.65	0.93	1.38	0.41
11.0	0.69	0.52	0.54	0.52	1.93	1.08	1.62	0.48
12.0	0.73	0.56	0.58	0.56	2.22	1.24	1.85	0.55
13.0	0.78	0.60	0.62	0.60	2.51	1.39	2.09	0.62
14.0	0.83	0.63	0.66	0.64	2.79	1.54	2.32	0.69
15.0	0.87	0.67	0.70	0.68	3.08	1.69	2.56	0.76
16.0	0.92	0.71	0.74	0.72	3.36	1.84	2.79	0.83
17.0	0.97	0.75	0.78	0.76	3.65	2.00	3.02	0.89
18.0	1.01	0.79	0.83	0.80	3.94	2.15	3.26	0.96
19.0	1.06	0.83	0.87	0.84	4.22	2.30	3.49	1.03
20.0	1.11	0.87	0.91	0.88	4.51	2.45	3.73	1.10
21.0	1.16	0.91	0.95	0.92	4.80	2.61	3.96	1.17
22.0	1.20	0.95	0.99	0.96	5.08	2.76	4.19	1.24
23.0	1.25	0.98	1.03	1.00	5.37	2.91	4.43	1.31
24.0	1.30	1.02	1.07	1.04	5.66	3.06	4.66	1.38
25.0	1.34	1.06	1.11	1.07	5.94	3.21	4.90	1.45
26.0	1.39	1.10	1.15	1.11	6.23	3.37	5.13	1.52
27.0	1.44	1.14	1.19	1.15	6.51	3.52	5.37	1.59
28.0	1.48	1.18	1.23	1.19	6.80	3.67	5.60	1.66
29.0	1.53	1.22	1.27	1.23	7.09	3.82	5.83	1.73
30.0	1.58	1.26	1.31	1.27	7.37	3.97	6.07	1.80

**Figura 68 – Rapporti Resistenza di calcolo [Rd] / Azione di calcolo [Ed]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Nella tabella precedente si riportano i rapporti Rd/Ed. In tal modo si è valutata la lunghezza minima richiesta dei pali, dovendo essere Rd/Ed  $\geq 1$ .

*I valori di  $R_d$  ottenuti tengono in conto dell'incremento dovuto al peso proprio del palo rispetto al terreno in sito (circa 6 kPa), al quale sono stati applicati i coefficienti relativi alle forze esterne (A1-STR=1.30 – A2-GEO=1.00).*

## PILA

Prof. falda		10.80 m							
Da	A	L	Litologia Terreno	Tipologia	Cu,med	$\phi_{med}$	$\gamma$	$\sigma_v$	$\sigma'_v$
(m)	(m)	(m)		(S/A)	(kPa)	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(kPa)
0	5		Depositi Alluvionali - sabbie limose				19	47.5	47.5
5.00	14.70	9.70	Depositi Alluvionali - sabbie limose	S		37	19	187.15	187.2
14.70	15.00	10.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	282.15	241.7
15.00	16.00	11.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	294.5	247.5
16.00	17.00	12.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	313.5	256.5
17.00	18.00	13.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	332.5	265.5
18.00	19.00	14.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	351.5	274.5
19.00	20.00	15.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	370.5	283.5
20.00	21.00	16.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	389.5	292.5
21.00	22.00	17.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	408.5	301.5
22.00	23.00	18.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	427.5	310.5
23.00	24.00	19.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	446.5	319.5
24.00	25.00	20.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	465.5	328.5
25.00	26.00	21.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	484.5	337.5
26.00	27.00	22.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	503.5	346.5
27.00	28.00	23.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	522.5	355.5
28.00	29.00	24.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	541.5	364.5
29.00	30.00	25.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	560.5	373.5
30.00	31.00	26.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	579.5	382.5
31.00	32.00	27.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	598.5	391.5
32.00	33.00	28.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	617.5	400.5
33.00	34.00	29.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	636.5	409.5
34.00	35.00	30.00	S. Pier Niceto Argilloso	A	350		19	655.5	418.5

**Figura 69 – Parametri geotecnici**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

$\alpha$	K	Alat	Qlim,lat	$\sigma v$ ,punta	$\sigma'v$ ,punta	Apunta	Peso palo*	L/D	Nq	Qlim,punta
(kPa)		(m <sup>2</sup> )	(kN)	(kPa)	(kPa)	(m <sup>2</sup> )	(kN)			(kN)
0.70	0.4	45.7	2578.6	279.3	279.3	1.77	102.8	6.5	21.03	10380.0
0.40	0.4	1.4	2776.5	285	243	1.77	106.0	6.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	3436.2	304	252	1.77	116.6	7.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	4095.9	323	261	1.77	127.2	8.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	4755.7	342	270	1.77	137.8	8.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	5415.4	361	279	1.77	148.4	9.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	6075.2	380	288	1.77	159.0	10.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	6734.9	399	297	1.77	169.6	10.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	7394.6	418	306	1.77	180.2	11.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	8054.4	437	315	1.77	190.9	12.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	8714.1	456	324	1.77	201.5	12.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	9373.8	475	333	1.77	212.1	13.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	10033.6	494	342	1.77	222.7	14.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	10693.3	513	351	1.77	233.3	14.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	11353.0	532	360	1.77	243.9	15.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	12012.8	551	369	1.77	254.5	16.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	12672.5	570	378	1.77	265.1	16.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	13332.2	589	387	1.77	275.7	17.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	13992.0	608	396	1.77	286.3	18.0	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	14651.7	627	405	1.77	296.9	18.7	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	15311.4	646	414	1.77	307.5	19.3	0.00	5566.5
0.40	0.4	4.7	15971.2	665	423	1.77	318.1	20.0	0.00	5566.5

Figura 70 – Capacità portante limite laterale e di punta

COMPRESSIONE									
LATERALE			PUNTA			$\zeta_3$	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2
R1	R2	R3	R1	R2	R3		A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
						$\zeta_4$			SISMA+M1+R3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7489.0	4534.9	5708.1
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	4769.8	2946.5	3707.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5144.1	3203.5	4031.5
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5518.4	3460.5	4355.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	5892.7	3717.6	4678.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6267.0	3974.6	5002.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	6641.3	4231.6	5326.2
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7015.6	4488.7	5649.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7389.9	4745.7	5973.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	7764.2	5002.8	6297.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8138.5	5259.8	6620.9
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8512.8	5516.8	6944.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	8887.1	5773.9	7268.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9261.3	6030.9	7592.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	9635.6	6288.0	7915.6
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10009.9	6545.0	8239.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10384.2	6802.0	8563.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	10758.5	7059.1	8886.7
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11132.8	7316.1	9210.3
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11507.1	7573.1	9534.0
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	11881.4	7830.2	9857.7
1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35	1.70	12255.7	8087.2	10181.4

Figura 71 – Resistenza di calcolo pali (compressione) [Rd]

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

TRAZIONE					
R1	R2	R3	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2
			A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3
					SISMA+M1+R3
1.00	1.60	1.25	1421.4	1023.2	1209.0
1.00	1.60	1.25	1510.8	1082.1	1282.2
1.00	1.60	1.25	1809.0	1278.4	1526.0
1.00	1.60	1.25	2107.1	1474.7	1769.8
1.00	1.60	1.25	2405.3	1671.0	2013.7
1.00	1.60	1.25	2703.5	1867.3	2257.5
1.00	1.60	1.25	3001.6	2063.6	2501.3
1.00	1.60	1.25	3299.8	2259.9	2745.2
1.00	1.60	1.25	3598.0	2456.1	2989.0
1.00	1.60	1.25	3896.1	2652.4	3232.8
1.00	1.60	1.25	4194.3	2848.7	3476.7
1.00	1.60	1.25	4492.4	3045.0	3720.5
1.00	1.60	1.25	4790.6	3241.3	3964.3
1.00	1.60	1.25	5088.8	3437.6	4208.1
1.00	1.60	1.25	5386.9	3633.9	4452.0
1.00	1.60	1.25	5685.1	3830.2	4695.8
1.00	1.60	1.25	5983.3	4026.5	4939.6
1.00	1.60	1.25	6281.4	4222.8	5183.5
1.00	1.60	1.25	6579.6	4419.1	5427.3
1.00	1.60	1.25	6877.7	4615.4	5671.1
1.00	1.60	1.25	7175.9	4811.6	5915.0
1.00	1.60	1.25	7474.1	5007.9	6158.8

**Figura 72 – Resistenza di calcolo pali (trazione) [Rd]**

L (m)	COMPRESIONE				TRAZIONE			
	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2	SISMA
	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3	A1+M1+R1	A2+M1+R2	A1+M1+R3	M1+R3
	Ed,max (kN)				Ed,max (kN)			
	6890.7	5993.0	6890.7	9472.2	-	2288.2	-	4654.1
9.7	1.09	0.76	0.83	0.60	-	0.45	-	0.26
10.0	0.69	0.49	0.54	0.39	-	0.47	-	0.28
11.0	0.75	0.53	0.59	0.43	-	0.56	-	0.33
12.0	0.80	0.58	0.63	0.46	-	0.64	-	0.38
13.0	0.86	0.62	0.68	0.49	-	0.73	-	0.43
14.0	0.91	0.66	0.73	0.53	-	0.82	-	0.49
15.0	0.96	0.71	0.77	0.56	-	0.90	-	0.54
16.0	1.02	0.75	0.82	0.60	-	0.99	-	0.59
17.0	1.07	0.79	0.87	0.63	-	1.07	-	0.64
18.0	1.13	0.83	0.91	0.66	-	1.16	-	0.69
19.0	1.18	0.88	0.96	0.70	-	1.24	-	0.75
20.0	1.24	0.92	1.01	0.73	-	1.33	-	0.80
21.0	1.29	0.96	1.05	0.77	-	1.42	-	0.85
22.0	1.34	1.01	1.10	0.80	-	1.50	-	0.90
23.0	1.40	1.05	1.15	0.84	-	1.59	-	0.96
24.0	1.45	1.09	1.20	0.87	-	1.67	-	1.01
25.0	1.51	1.13	1.24	0.90	-	1.76	-	1.06
26.0	1.56	1.18	1.29	0.94	-	1.85	-	1.11
27.0	1.62	1.22	1.34	0.97	-	1.93	-	1.17
28.0	1.67	1.26	1.38	1.01	-	2.02	-	1.22
29.0	1.72	1.31	1.43	1.04	-	2.10	-	1.27
30.0	1.78	1.35	1.48	1.07	-	2.19	-	1.32

**Figura 73 – Rapporti Resistenza di calcolo [Rd] / Azione di calcolo [Ed]**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Nella tabella precedente si riportano i rapporti Rd/Ed. In tal modo si è valutata la lunghezza minima richiesta dei pali, dovendo essere Rd/Ed ≥ 1.

*I valori di  $R_d$  ottenuti tengono in conto dell'incremento dovuto al peso proprio del palo rispetto al terreno in sito (circa 6 kPa), al quale sono stati applicati i coefficienti relativi alle forze esterne (A1-STR=1.30 – A2-GEO=1.00).*

#### 11.2.3.1.4 EFFICIENZA PALIFICATA

Come precedentemente accennato, secondo le Raccomandazioni AGI sui pali di fondazione, l'efficienza della palificata per pali trivellati realizzati in terreni coesivi ad interassi < 4D è da valutarsi verificando la stabilità globale della palificata quale blocco (Terzaghi-Peck, 1967).

La capacità portante limite del blocco diviene:

$$Q_{blocco} = BhN_c C_{u(L)} + 2(h + B)L\bar{q}_s$$

dove:

- B: dimensione minore del plinto di collegamento
- L: lunghezza pali (compreso spessore plinto)
- H: dimensione maggiore plinto di collegamento (21 m)
- $N_c$ : coefficiente da valutarsi secondo le Raccomandazioni AGI
- $C_{u(L)}$ : coesione non drenata alla profondità L
- $q_s$ : valore medio resistenza al taglio nel tratto L.

#### SPALLA A

h	16.5	m
B	12	m
L	28.5	m
$N_c$	10.92	
$C_{uL}$	350	kPa
$q_s$	140	kPa
$Q_{lim, blocco}$	983839.5	kN
$Q_{lim, sing}$	18006	kN
n° pali	12	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$Q_{lim, singxn, pali}$	216078	kN
<b>Efficienza</b>	<b>4.55</b>	

### SPALLA B

h	16.5	m
B	12	m
L	26.5	m
$N_c$	10.67	
$C_{uL}$	350	kPa
$q_s$	140	kPa
$Q_{lim, blocco}$	950785.5	kN
$Q_{lim, sing}$	17863	kN
n° pali	12	
$Q_{lim, singxn, pali}$	214350	kN
<b>Efficienza</b>	<b>4.44</b>	

### PILA

h	16.5	m
B	7.5	m
L	30.5	m
$N_c$	13.42	
$C_{uL}$	350	kPa
$q_s$	140	kPa
$Q_{lim, blocco}$	786156	kN
$Q_{lim, sing}$	19921	kN
n° pali	8	
$Q_{lim, singxn, pali}$	159371	kN
<b>Efficienza</b>	<b>4.93</b>	

L'efficienza risulterebbe in tal modo superiore all'unità per tutti i casi considerati.

Si è scelto quindi di considerare l'efficienza della palificata pari alla somma delle capacità portante dei singoli pali.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 11.2.3.1.5 CALCOLO CARICO LIMITE ORIZZONTALE

La valutazione del carico limite orizzontale dei pali è stata eseguita secondo la teoria di Broms (1964). Secondo l'autore sono possibili tre meccanismi di rottura del palo soggetto ad azioni orizzontali:

- palo corto
- palo intermedio (formazione di una cerniera plastica)
- palo lungo (formazione di due cerniere plastiche).

L'espressione dell'azione orizzontale limite sul palo diviene:

$$\frac{H}{c_u d^2} = -13.5 + \sqrt{\left(182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u d^3}\right)}$$

essendo:

H: azione orizzontale;

$c_u$ : coesione non drenata



d: diametro del palo;

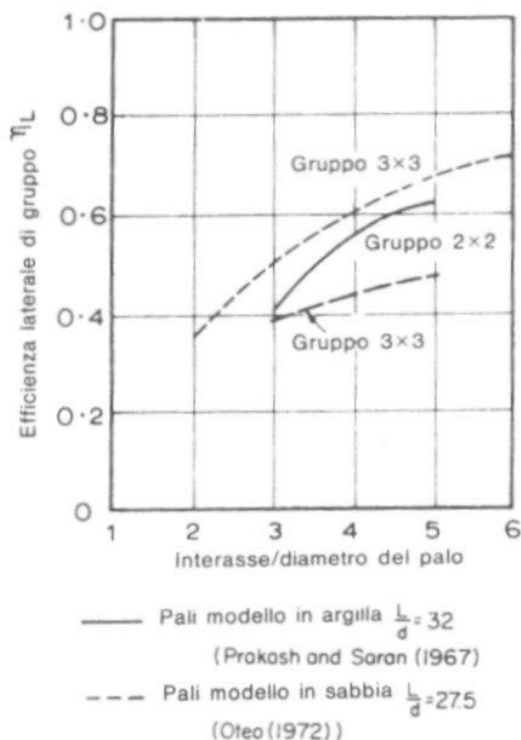
$M_y$ : momento di plasticizzazione del palo calcolato per una sezione circolare  $D=1.50$  m, calcestruzzo  $R_{ck}=30$  MPa (C25/30), acciaio B450C.

**SPALLE A E B:** considerando un'armatura pari a  $35\phi 38$  si ottiene  $M_y = 8319$  kNm.

**PILA:** considerando un'armatura pari a  $35\phi 36$  si ottiene  $M_y = 7567$  kNm.

I valori di  $H_{lim}$  ricavati sono stati quindi moltiplicati per il coefficiente  $\eta=0.50$ , per tenere conto dell'efficienza del gruppo di pali soggetti ad azioni laterali (vedi figura successiva tratta da Poulos e Davis "Pile foundation analysis and design"– 1980).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011





Secondo la tabella delle NTC 2008, seguendo i due approcci si ottiene:

	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2 SISMA
	R1	R2	R3
<b>H<sub>lim,d</sub> [kN]</b>	2904.1	1815.0	2233.9
<b>V<sub>max</sub> [kN]</b>	1040.9	786.7	1724.9

**Tabella 11 – Azione orizzontale limite (NTC 2008 – Approcci 1 e 2 e sisma) – Spalle A e B**

	APPROCCIO 1		APPROCCIO 2 SISMA
	R1	R2	R3
<b>H<sub>lim,d</sub> [kN]</b>	2685.0	1678.1	2065.4
<b>V<sub>max</sub> [kN]</b>	70.8	61.1	1383.2

**Tabella 12 – Azione orizzontale limite (NTC 2008 – Approcci 1 e 2 e sisma) – Pila**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

I tutti i casi risulta  $H_{lim,d} > V_{max}$ .

La verifica è quindi soddisfatta.

#### 11.2.3.1.6 INTERAZIONE CINEMATICA

Nel punto 7.11.5.3.2 delle NTC 2008 (vedi anche EC8-parte 5-punto 5.4.2) si osserva che “i momenti flettenti dovuti all’interazione cinematica siano valutati per le costruzioni di classe d’uso III e IV, per sottosuoli di tipo D o peggiori, in siti a sismicità media o alta ( $a_g > 0.25g$ ) e in presenza di elevati contrasti di rigidezza al contatto fra strati contigui di terreno”.

Trattandosi di suolo di tipo C, si può trascurare l’effetto dell’interazione cinematica.

#### 11.2.3.2 VERIFICHE GEOTECNICHE (SLE)

##### 11.2.3.2.1 CEDIMENTI PALO SINGOLO

Tra i molteplici schemi di calcolo presenti in letteratura si è utilizzata per il caso in esame la soluzione approssimata proposta da Randolph per mezzo della quale il cedimento  $w_s$  in sommità, di un palo singolo a sezione circolare soggetto ad un carico verticale  $Q_T$ , immerso in un mezzo elastico, omogeneo ed isotropo può essere stimato con la seguente espressione:

$$w_s = \frac{Q_T}{k_1}$$

essendo  $k_1$  la rigidezza del singolo palo data dalla seguente relazione:

$$k_1 = G_L \cdot \frac{D}{2} \cdot \frac{\frac{4\eta}{(1-\nu)\xi} + \rho \frac{4\pi \tanh(\mu L)}{\zeta} \frac{L}{(\mu L)} \frac{L}{D}}{1 + \frac{1}{\pi\lambda} \frac{8\eta}{(1-\nu)\xi} \frac{L}{(\mu L)} \frac{L}{D}}$$

dove:

$\eta = D_B/D_S$  rapporto tra il diametro del palo lungo il fusto ed il diametro alla base (pari a 1 nei

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

casi analizzati)

$\xi = G_L/G_B$  rapporto tra il modulo di taglio del terreno in prossimità della base ed il modulo di taglio del terreno sotto la base

$\rho = G_{AVG}/G_L$  rapporto tra il modulo di taglio medio del terreno lungo il fusto ed il modulo di taglio del terreno prossimità della base

$\lambda = E_p/G_L$  rapporto tra il modulo di elasticità del palo ed il modulo di taglio del terreno prossimità della base

$$\zeta = \ln(D_M/D)$$

$$\mu L = \sqrt{2/\zeta} (2L/D) = \text{compressibilità del palo}$$

essendo  $D_M$  il diametro di influenza espresso da

$$D_M = 2.5\rho (1-\nu)L \quad \text{per } \xi = 1 \text{ (pali sospesi) ovvero}$$

$$D_M = (0.25 + \xi(2.5\rho (1-\nu) - 0.25))L \quad \text{per } \xi \neq 1$$

I valori del modulo di taglio del terreno ( $G_{AVG}$ ,  $G_L$ ,  $G_B$ ) da introdurre nelle precedenti relazioni sono nettamente inferiori ai valori di  $G_0$  e validi per bassi livelli di deformazione, poiché nell'intorno del palo le tensioni tangenziali e le deformazioni angolari sono molto elevate. In mancanza di determinazioni sperimentali dirette dei suddetti moduli si è proceduto alla stima indiretta degli stessi per mezzo della seguente relazione estratta dalla teoria dell'elasticità tra il modulo di taglio con quello normale:


$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

I parametri geotecnici significativi assunti per il calcolo dei cedimenti sono riassunti nella successiva Tabella 13.

$E_L$ (MPa)	$E_B$ (MPa)	$E_{AVG}$ (MPa)	$G_L$ (MPa)	$G_B$ (MPa)	$G_{AVG}$ (MPa)	$E_p$ (MPa)
70	70	50	26.9	26.9	19.2	31447

**Tabella 13 – Parametri utilizzati per il calcolo dei cedimenti**



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 11.2.3.2.2 CEDIMENTI PALIFICATA

Poiché le dimensioni in pianta dei plinti di collegamento di pali sono piccole rispetto alla lunghezza dei pali, appare evidente che sia la distribuzione di tensioni sia la profondità dei terreni interessati sono molto simili a quelle che si hanno nel caso di palo singolo.

In tal senso si è fatto riferimento per il calcolo del cedimento della palificata a metodi che lo estrapolano a partire dal cedimento  $w_s$  del palo singolo, precedentemente ricavato.

Sono stati, in particolare, utilizzati due approcci.

Il primo viene suggerito dalle Raccomandazioni AGI secondo le quali il cedimento della palificata può essere espresso dalla:

$$w = w_s \cdot \left( \frac{0.6B}{0.3B + 0.3} \right)^2 \quad (\text{pali trivellati})$$

Il secondo approccio è stato proposto da Vesic (1977).

Il cedimento della palificata è dato in tal caso dalla:

$$w = w_s \cdot \sqrt{\frac{B}{D}}$$

Nelle precedenti formule:

B: dimensione minore del plinto di collegamento dei pali;

D: diametro del palo;

$w_s$ : cedimento del palo singolo.

#### 11.2.3.2.3 RISULTATI OTTENUTI

##### SPALLE A E B

Si riportano nella successiva Tabella 14 i risultati ottenuti considerando un carico massimo in condizioni SLE di **4236.2 kN** e una larghezza del plinto di collegamento dei pali B=12.0 m.

Q (kN)	D (mm)	B (m)	Cedimento palo singolo	Cedimento palificata	Cedimento palificata
-----------	-----------	----------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

			(mm)	VESIC (mm)	AGI (mm)
4236	1500	12.0	4.8	13.4	16.2

**Tabella 14 – Risultati cedimenti (estrapolazione cedimento palo singolo) – Spalle A e B**

## PILA

Si riportano nella successiva Tabella 14 i risultati ottenuti considerando un carico massimo in condizioni SLE di **2846.4 kN** e una larghezza del plinto di collegamento dei pali B=12.0 m.

Q (kN)	D (mm)	B (m)	Cedimento palo singolo (mm)	Cedimento palificata VESIC (mm)	Cedimento palificata AGI (mm)
2846	1500	12.0	3.0	8.6	10.4

**Tabella 15 – Risultati cedimenti (estrapolazione cedimento palo singolo) - Pila**

### 11.2.3.3 VERIFICHE STRUTTURALI

#### 11.2.3.3.1 SOLLECITAZIONI TESTA PALO E ARMATURA MINIMA


#### SPALLE A E B

Riassumendo le sollecitazioni massime agenti sul palo, saranno date da:

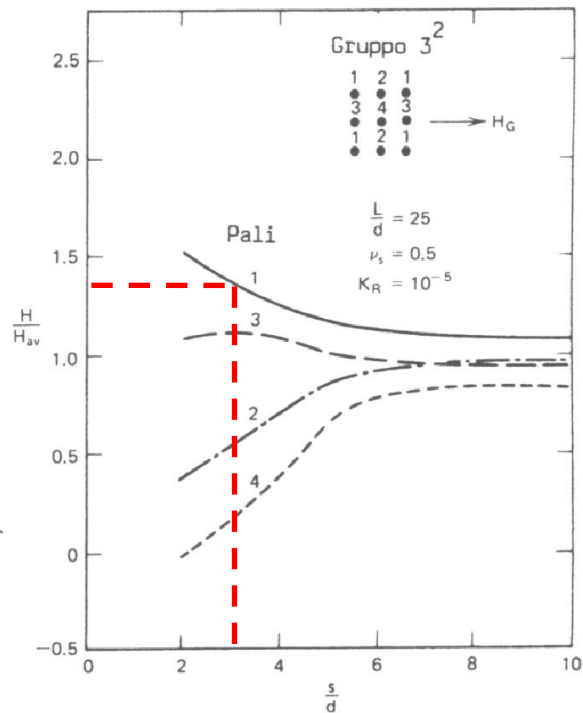
<b>N<sub>max</sub> (comp)</b> <b>(kN)</b>	<b>N<sub>min</sub> (traz)</b> <b>(kN)</b>	<b>V<sub>max</sub>*</b> <b>(kN)</b>	<b>M<sub>max</sub></b> <b>(kNm)</b>
8224.5	-3519.3	2242.4*	6867.4

**Tabella 16 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Spalle Direzione ME**

\* Anche in questo caso, per tenere in considerazione l'effetto ombra (*shadowing*), per cui i pali "frontali" assorbono valori di taglio diversi da quelli delle file posteriori, il valore del taglio massimo (1724.9 kN) è stato incrementato di un 30%, rifacendosi agli schemi proposti da Poulos e Davis (*Pile foundation analysis and design*, 1980). La figura successiva evidenzia, ad esempio, il rapporto tra l'azione orizzontale che ciascun palo assorbe rispetto all'azione orizzontale media, per

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

un gruppo di 3x3 pali, con testa incastrata.



**Figura 74 – Distribuzione tipica del carico orizzontale in un gruppo di pali a testa incastrata (Poulos-Davis, 1980)**

Armatura minima da normativa (cfr. p.to 7.2.5 N.T.C. 2008):

per tutta la lunghezza:

$$A_{s, \text{long.}} \geq 0.3\% A_c = 5299 \text{ mm}^2$$

da testa palo per  $L=10\phi$  :

$$A_{s, \text{long.}} \geq 1\% A_c = 17663 \text{ mm}^2$$

copriferro armatura=

$$60 \text{ mm}$$

Armatura longitudinale

n°	$\phi$	$A_{s, \text{long}}$
	mm	mm <sup>2</sup>
<b>35</b>	<b>38</b>	<b>39674</b>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

### 11.2.3.3.2 VERIFICA A TAGLIO

La sezione circolare viene assimilata ad una sezione quadrata con altezza utile pari a  $d=r+2*r/\pi$  (punto 7.9.5.2.2-NTC 2008).

Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	24.90	MPa
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.11	MPa
Altezza utile sezione	$d =$	1227.71	mm
Base sezione	$b_w =$	1227.71	mm
	$k =$	1.40	
Area armatura longitudinale tesa	$A_{sl} =$	19837	mm <sup>2</sup>
Azione assiale di progetto	$N_{ed} =$	6174.8	kN
Rapporto geometrico acciaio-cla	$\rho_l =$	0.010133	
Area cla sezione equivalente	$A_c =$	1507264	mm <sup>2</sup>
Compressione di progetto	$\sigma_{cp} =$	2.822	MPa
	$V_{min} =$	0.290	MPa
<b>Resistenza al taglio senza armatura</b>	<b><math>V_{Rd} =</math></b>	<b>1075.78</b>	<b>kN</b>

**$V_{Rd} = 1075.78 < 2242.4 \text{ kN}$       Serve armatura a taglio**

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

Diametro staffe	$\phi_{staffe}$	18	mm
Bracci	$n$	2	mm
Spaziatura	$s$	90	mm
Area staffatura	$A_{sw}$	508.68	mm <sup>2</sup>
Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)	$\alpha_c =$	1.00	
Resistenza di calcolo a "taglio trazione"	$V_{Rsd} =$	2443.73	kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione"	$V_{Rcd} =$	4785.19	kN
<b>Resistenza a taglio con armatura</b>	<b><math>V_{Rd} =</math></b>	<b>2443.73</b>	<b>kN</b>

**$V_{Rd} = 2443.7 > 2242.4 \text{ kN}$**

Tale staffatura andrà inserita da testa palo per una lunghezza di circa 2.00-2.50 m, nel tratto Eurolink S.C.p.A.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

soggetto al taglio massimo. L'area della staffatura sarà poi ridotta secondo le sollecitazioni agenti.

## PILA

Riassumendo le sollecitazioni massime agenti sul palo, saranno date da:

<b>N<sub>max</sub> (comp)</b> <b>(kN)</b>	<b>N<sub>min</sub> (traz)</b> <b>(kN)</b>	<b>V<sub>max</sub>*</b> <b>(kN)</b>	<b>M<sub>max</sub></b> <b>(kNm)</b>
9472.2	-4654.1	1798.2*	5506.8

**Tabella 17 – Sollecitazioni massime testa pali (comp[+]-traz[-])- Spalle Direzione ME**

\* Anche in questo caso, per tenere in considerazione l'effetto ombra (**shadowing**), per cui i pali "frontali" assorbono valori di taglio diversi da quelli delle file posteriori, il valore del taglio massimo (1383.2 kN) è stato incrementato di un 30%, rifacendosi agli schemi proposti da Poulos e Davis (*Pile foundation analysis and design*, 1980).

Armatura minima da normativa (cfr. p.to 7.2.5 N.T.C. 2008):

per tutta la lunghezza:

$$A_{s, \text{long.}} \geq 0.3\% A_c = 5299 \text{ mm}^2$$

da testa palo per  $L=10\phi$  :

$$A_{s, \text{long.}} \geq 1\% A_c = 17663 \text{ mm}^2$$

copriferro armatura=

$$60 \text{ mm}$$

Armatura longitudinale

n°	$\phi$	$A_{s, \text{long}}$
	mm	mm <sup>2</sup>
<b>35</b>	<b>36</b>	<b>35608</b>

### 11.2.3.3.3 VERIFICA A TAGLIO

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La sezione circolare viene assimilata ad una sezione quadrata con altezza utile pari a  $d=r+2*r/\pi$  (punto 7.9.5.2.2-NTC 2008).

Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	24.90 MPa
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	14.11 MPa
Altezza utile sezione	$d =$	1227.71 mm
Base sezione	$b_w =$	1227.71 mm
	$k =$	1.40
Area armatura longitudinale tesa	$A_{sl} =$	17804 mm <sup>2</sup>
Azione assiale di progetto	$N_{ed} =$	6174.8 kN
Rapporto geometrico acciaio-cla	$\rho_l =$	0.011812
Area cla sezione equivalente	$A_c =$	1507264 mm <sup>2</sup>
Compressione di progetto	$\sigma_{cp} =$	2.822 MPa
	$v_{min} =$	0.290 MPa
<b>Resistenza al taglio senza armatura</b>	<b><math>V_{Rd} =</math></b>	<b>1075.78 kN</b>

**$V_{Rd} = 1075.78 < 1798.2 \text{ kN}$       Serve armatura a taglio**

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

Diametro staffe	$\phi_{staffe} =$	18 mm
Bracci	$n =$	2 mm
Spaziatura	$s =$	120 mm
Area staffatura	$A_{sw} =$	508.68 mm <sup>2</sup>
Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)	$\alpha_c =$	1.00
Resistenza di calcolo a "taglio trazione"	$V_{Rsd} =$	1832.80 kN
Resistenza di calcolo a "taglio compressione"	$V_{Rcd} =$	4785.19 kN
<b>Resistenza a taglio con armatura</b>	<b><math>V_{Rd} =</math></b>	<b>1832.80 kN</b>

**$V_{Rd} = 1832.8 > 1798.2 \text{ kN}$**

Tale staffatura andrà inserita da testa palo per una lunghezza di circa 2.00-2.50 m, nel tratto soggetto al taglio massimo. L'area della staffatura sarà poi ridotta secondo le sollecitazioni agenti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

#### 11.2.3.3.4 VERIFICA A PRESSO (TENSO)-FLESSIONE

##### SPALLE A E B

La verifica a presso (tenso)-flessione è stata eseguita per le seguenti combinazioni:

<b>N<sub>max</sub> [kN]</b>	<b>M<sub>max</sub> [kNm]</b>	<b>M<sub>Rd</sub> [kNm]</b>
8224.5	6867.4	9930

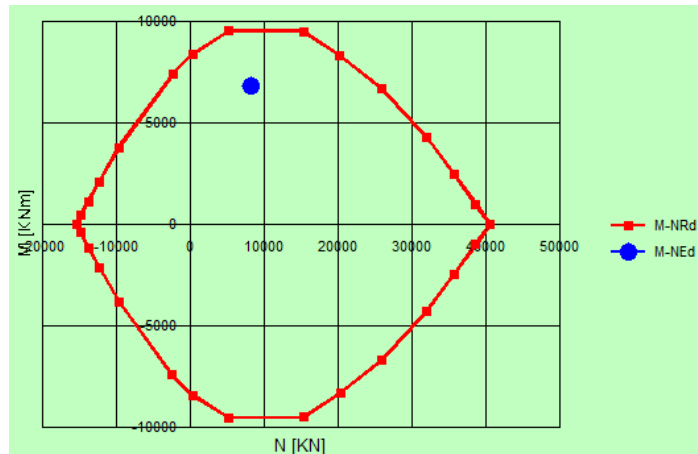
**Tabella 18 – Combinazione N<sub>max</sub> - (comp[+]-traz[-])**

<b>N<sub>min</sub> [kN]</b>	<b>M<sub>max</sub> [kNm]</b>	<b>M<sub>Rd</sub> [kNm]</b>
-3519.3	6867.4	7010

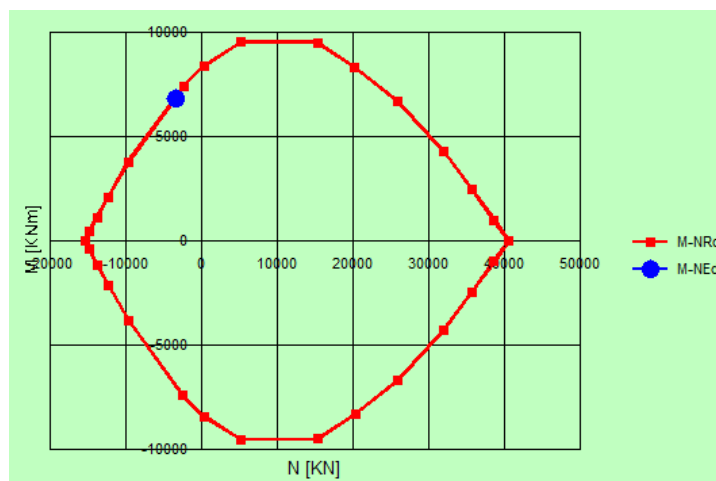
**Tabella 19 – Combinazione N<sub>min</sub>- (comp[+]-traz[-])**

Il calcolo dell'armatura minima è stato eseguito mediante l'utilizzo di un codice di calcolo freeware (VCASLU), che fornisce anche il dominio di resistenza N-M per la sezione circolare considerata. Si riportano di seguito i risultati ottenuti. L'armatura longitudinale del palo utilizzata è di **35 ϕ 38**. Tale armatura andrà inserita in prossimità della testa del palo, ove sono presenti le sollecitazioni maggiori, per essere poi ridotta lungo il suo sviluppo.

Come si può osservare dai domini di resistenza M-N, le verifiche risultano soddisfatte.



**Figura 75 – Risultati verifica presso-flessione ( $N_{max}$ )**



**Figura 76 – Risultati verifica tenso-flessione ( $N_{min}$ )**

**PILA**


La verifica a presso (tenso)-flessione è stata eseguita per le seguenti combinazioni:

$N_{max}$ [kN]	$M_{max}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]
9472.2	5506.8	9336

**Tabella 20 – Combinazione  $N_{max}$  - (comp[+]-traz[-])**

$N_{min}$ [kN]	$M_{max}$ [kNm]	$M_{Rd}$ [kNm]
-4654.1	5506.8	5649

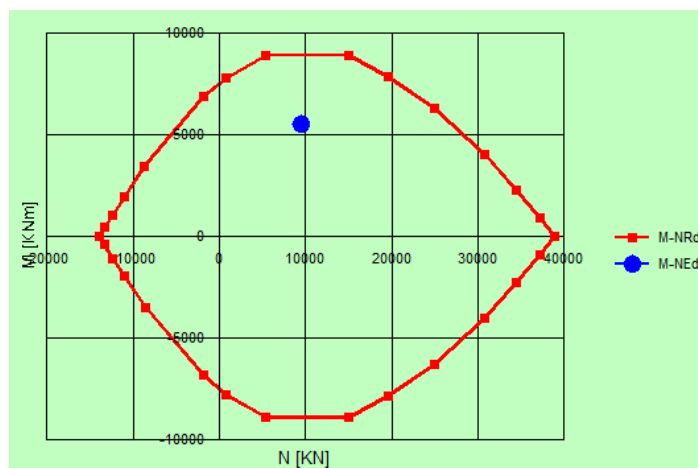


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

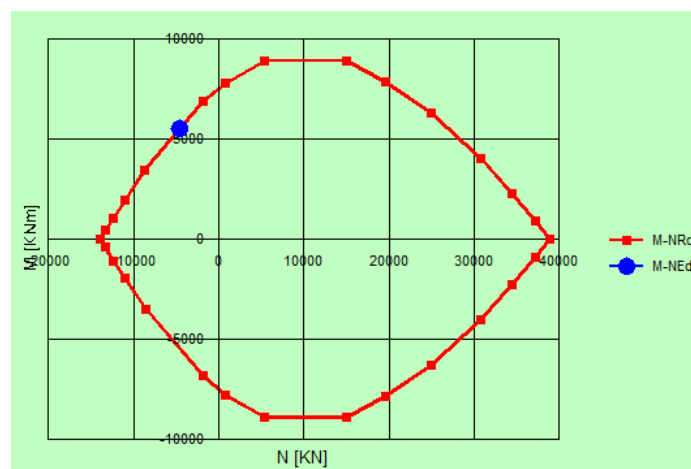
**Tabella 21 – Combinazione  $N_{min}$ - (comp[+]-traz[-])**

Il calcolo dell'armatura minima è stato eseguito mediante l'utilizzo di un codice di calcolo freeware (VCASLU), che fornisce anche il dominio di resistenza N-M per la sezione circolare considerata. Si riportano di seguito i risultati ottenuti. L'armatura longitudinale del palo utilizzata è di **35  $\phi$  36**. Tale armatura andrà inserita in prossimità della testa del palo, ove sono presenti le sollecitazioni maggiori, per essere poi ridotta lungo il suo sviluppo.

Come si può osservare dai domini di resistenza M-N, le verifiche risultano soddisfatte.



**Figura 77 – Risultati verifica presso-flessione ( $N_{max}$ )**



**Figura 78 – Risultati verifica tenso-flessione ( $N_{min}$ )**

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 12 ANALISI SPOSTAMENTI SOTTOSTRUTTURE

### 12.1 INTRODUZIONE

Allo scopo di stimare gli spostamenti che interessano le strutture di fondazione (spalle A e B) è stato sviluppato un modello di calcolo tramite il software Group 7.0 (Ensoft – Austin, Texas) che consente nello specifico di modellare in tre dimensioni palificata e solettone di collegamento, analizzando il comportamento dell'insieme sotto condizioni di carico verticali ed orizzontali.

Il software genera internamente la risposta non lineare del suolo, e nel caso specifico di interesse, costruisce, sulla base di routine di calcolo interne dipendenti dai parametri geotecnici immessi dall'utente, le curve di spostamento laterale (deflection) dei singoli pali in gruppo in funzione della profondità. Il procedimento risolutivo per iterazione giunge a compimento con il soddisfacimento delle condizioni di equilibrio e di compatibilità fra spostamenti dei pali e risposta del terreno.

L'analisi è stata condotta allo scopo di avvallare l'assunzione fatta in sede di progettazione sulla capacità delle spalle di subire spostamenti relativi rispetto al terreno e giustificare quindi l'assunzione del coefficiente di riduzione sismica  $\beta_m = 0,31$  indicato dalle NTC 2008 al punto 7.11.6.2.1.

Sono state implementate a questo scopo le combinazioni di carico allo SLU-sismico che massimizzano o minimizzano lo spostamento orizzontale medio del solettone su pali.

All'interno delle "Specifiche tecniche per il progetto definitivo e il progetto esecutivo dei collegamenti stradali e ferroviari" al punto 3.2.3.3.3, è esplicitato che "...si può ragionevolmente prefigurare il mantenimento delle condizioni di spinta a riposo in presenza di spostamenti attesi inferiori a  $5 \times 10^{-4} H$  m essendo H l'altezza fuori terra dell'opera".

In letteratura (Bowles, 1991) si definiscono, al variare della tipologia del terreno, dei rapporti minimi tra spostamento orizzontale ed altezza dell'elemento di sostegno per l'instaurarsi della spinta attiva, ovvero l'entità minima della traslazione affinché lo spostamento sia da considerarsi non trascurabile e l'opera stessa libera di traslare. Per terreni incoerenti densi, (ovvero i rilevati lavorati con rulli compattatori relativi al caso in esame), il Bowles definisce tale spostamento pari a  $0,001H \div 0,002H$ , dove H rappresenta l'altezza dell'opera di sostegno; in definitiva si può quindi assumere prudenzialmente un valore della traslazione pari allo 0,5‰ come assunto dalle specifiche tecniche affinché sussistano le condizioni per la mobilitazione della spinta attiva in condizioni sismiche.

Nel caso in esame, si evidenzia che lo spostamento relativo di cui sopra, è rappresentato esclusivamente dallo spostamento a quota testa pali (= spostamento estradosso solettone di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

collegamento), trascurando, conservativamente, il contributo dovuto alla deformazione flessionale del paramento (dell'ordine, mediamente di pochi mm).

## 12.2 PROCEDIMENTO DI CALCOLO

### 12.2.1 COMBINAZIONI ANALIZZATE

Le combinazioni di calcolo che massimizzano e minimizzano gli spostamenti orizzontali in testa sono, rispettivamente:

- Combinazione SLU 37
- Combinazione SLU 41

Nel modello di calcolo sono state assegnate le rispettive risultanti calcolate a quota spiccato fondazione:

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI COMBinate A SPICCATO FONDAZIONE						
COMBIN.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	
<b>COMBINAZIONI SLU - SISMICHE</b>	<b>37</b>	3914.58	20325.67	-26929.80	111632.20	-20075.59
	38	-3914.58	20325.67	-26929.80	111632.20	19401.66
	39	-3914.58	20325.67	-30124.38	109875.91	19379.76
	40	3914.58	20325.67	-30124.38	109875.91	-20097.49
	<b>41</b>	3914.58	11191.65	-23202.79	67624.43	-20050.04
	42	-3914.58	11191.65	-23202.79	67624.43	19427.21
	43	3914.58	11191.65	-33851.39	61770.10	-20123.03
	44	-3914.58	11191.65	-33851.39	61770.10	19354.22
	45	13048.60	11191.65	-26929.80	65575.41	-66132.38
	46	13048.60	11191.65	-30124.38	63819.12	-66154.28
	47	-13048.60	11191.65	-26929.80	65575.41	65458.46
	48	-13048.60	11191.65	-30124.38	63819.12	65436.56

### 12.2.2 MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo riproduce la medesima stratigrafia considerata nella presente relazione in sede di verifica geotecnica delle fondazioni profonde.

Analogamente sono state assegnate le caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati dalla

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

palificata ed i valori di portanza unitaria laterale/ alla punta.

Sono stati sviluppati nel dettaglio due differenti modelli di calcolo, in considerazione della differente stratigrafia (spessori strati) e della differente lunghezza dei pali (26 m in spalla A e 24 m in spalla B), per ognuno dei quali sono state implementate le combinazioni di carico 37 e 41.

L'analisi, in considerazione del carattere ciclico della sollecitazione sismica, è stata condotta in tensioni totali; con riferimento agli strati coesivi sono stati assunti pertanto i parametri non drenati di resistenza. Sempre limitatamente agli strati coesivi, per l'assegnazione del valore di deformazione corrispondente al 50% della resistenza, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite nel Manuale Teorico a corredo del software di calcolo Group.

Il valore del coefficiente di reazione orizzontale assegnato ai differenti strati è stato ricavato secondo la formulazione proposta da Chiarugi e Maia, essendo:

$$k_h = \frac{E}{D \cdot (1 - \nu^2)} \cdot \sqrt[12]{\frac{E \cdot D^4}{E_p \cdot J_p}}$$

dove:

- E: modulo elastico del terreno
- D: diametro del palo
- $E_p$ : modulo elastico del palo
- $J_p$ : momento d'inerzia sezione circolare palo
- $\nu$ : modulo di Poisson del terreno.

Per ogni strato interessato dalla palificata, il valore del modulo elastico è stato calcolato come valore medio all'interno dello strato stesso (funzione essenzialmente della profondità dal piano campagna alla quota media dello strato).

Per la formulazione delle leggi di crescita del modulo elastico operativo con la profondità si è fatto riferimento, laddove presenti, al Capitolo *Caratterizzazione Geotecnica del Luogo* della presente relazione di calcolo.

Il valore del coefficiente  $K_h$  non è stato ridotto per tenere in considerazione l'effetto *shadowing*, come invece effettuato in sede di verifiche strutturali dei pali (condotte con analisi standard e ripartizione rigida delle azioni sui pali), in quanto è il software di calcolo stesso che consente di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

cogliere tale fenomeno, unitamente alle conseguenze dell'interazione fra pali sulla risposta ai carichi laterali.

I prospetti che seguono forniscono i dati necessari alla definizione dei coefficienti di reazione orizzontali per i vari strati, con riferimento al modello della palificata in spalla A.

litologia	Depositi all. sabbie limose	
E	18141	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	8699	kN/m3
FHWA HI 97-013	3480	kN/m3

litologia	Depositi all. sabbie limose	
E	35917	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	18233	kN/m3
FHWA HI 97-013	7293	kN/m3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

litologia	San Pier Niceto argilloso	
E	70000	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	37566	kN/m3
FHWA HI 97-013	15027	kN/m3

I prospetti che seguono forniscono i dati necessari alla definizione dei coefficienti di reazione orizzontali per i vari strati, con riferimento al modello della palificata in spalla B.

litologia	Depositi all. sabbie limose	
E	18141	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	8699	kN/m3
FHWA HI 97-013	3480	kN/m3



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

**litologia**
**Depositi all. sabbie limose**

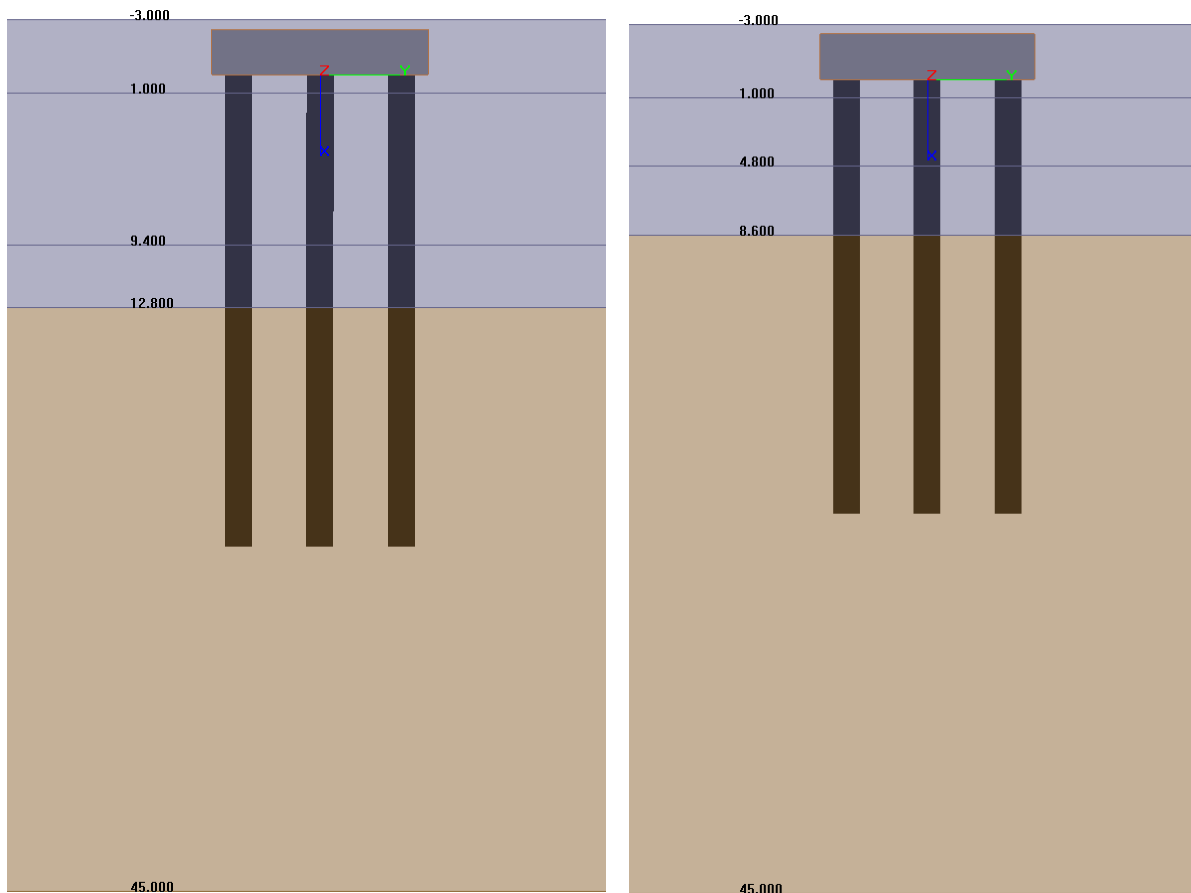
E	28651	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	14273	kN/m3
FHWA HI 97-013	5709	kN/m3

**litologia**
**San Pier Niceto argilloso**

E	70000	kPa
D	1.5	m
v	0.2	-
Ep	31447000	kPa
Jp	0.24837891	m4
kh	37566	kN/m3
FHWA HI 97-013	15027	kN/m3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

La figura che segue mostra la stratigrafia completa riprodotta in Group 7.0, con riferimento al modello della palificata in spalla A (a sinistra) e spalla B (a destra).



Ulteriori considerazioni relativamente il modello sviluppato si riferiscono ai principali parametri di settaggio del programma di calcolo che condizionano il risultato di interesse (spostamenti in testa).

Nel dettaglio sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Pali incastrati in testa
- Solettone di collegamento (Pile Cap) partecipante all'equilibrio globale tramite l'azione della resistenza passiva agente sulle pareti laterali dello stesso. Si considera un ricoprimento di 0.50 sopra l'estradosso dello zoccolo di fondazione, ovvero il p.c. è posizionato 3.00 m al di sopra della testa dei pali. Il terreno posto al di sopra del solettone influenza esclusivamente la curva di risposta p-y (carico orizzontale), mentre non comporta carico addizionale verticale in testa ai pali.
- Coefficiente di riduzione per Effetto gruppo (per la risposta ai carichi trasversali), generato automaticamente dal programma di calcolo.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- Coefficiente di riduzione portanza alla punta: 1

### 12.3 RISULTATI

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati dell'analisi interessanti al fine di stabilire la capacità della spalla di subire spostamenti orizzontali rispetto al terreno, sufficienti per mobilitare la spinta attiva in condizioni sismiche (Bowles, 1991), ovvero per poter assumere il fattore di riduzione del coefficiente sismico  $\beta_m = 0.31$  secondo le NTC 2008, come già precedentemente esposto.

Il campo di spostamento Y rappresenta lo spostamento in direzione impalcato (ortogonale al paramento). Il campo di spostamento totale costituisce pertanto la composizione vettoriale degli spostamenti lungo le direzioni coordinate X e Y.

Per ogni campo sono dati lo spostamento minimo e massimo, tuttavia ai fini di valutare il comportamento globale della spalla si considera il valor medio degli spostamenti.

Palificata in spalla A

	spostamento Y			spostamento X			spostamento tot.		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med
Cav/A_37	9.4	9.6	9.5	1.4	1.5	1.5	9.5	9.8	9.7
Cav/A_41	5.2	5.4	5.3	1.4	1.5	1.5	5.4	5.5	5.5

Il limite minimo da NTC corrispondente allo 0.5‰ dell'altezza del paramento è:

H media paramento (m)	s 0.5‰ Hft - solo paramento (mm)
11.0	5.5

Lo spostamento in direzione Y medio, ottenuto per la combinazione di carico 41, risulta quindi superiore al limite del 0.5‰ H media paramento.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Palificata in spalla B

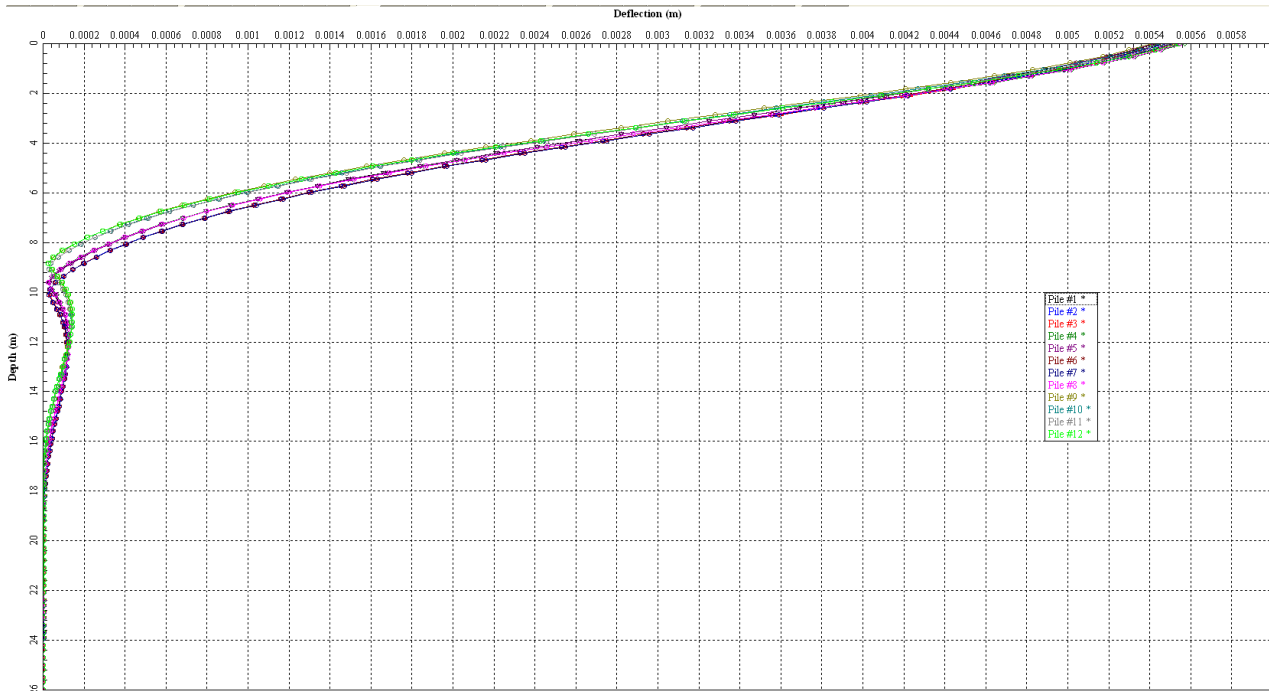
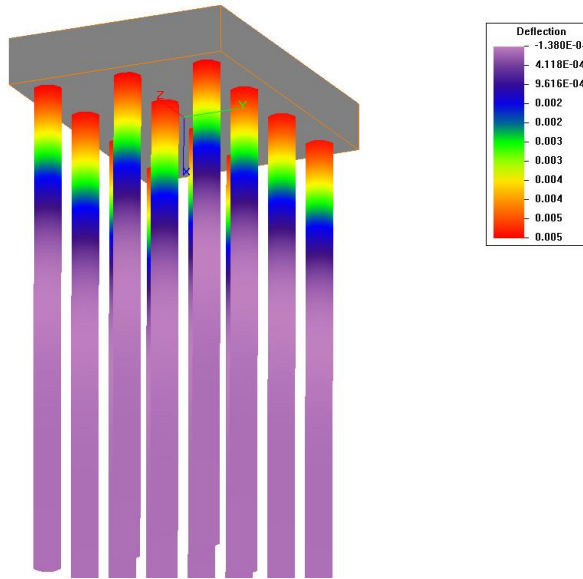
	spostamento Y			spostamento X			spostamento tot.		
	min	max	med	min	max	med	min	max	med
Cav/B_37	10.5	10.7	10.6	1.6	1.7	1.7	10.7	10.8	10.8
Cav/B_41	5.7	5.9	5.8	1.6	1.7	1.7	6.0	6.2	6.1


Il limite minimo da NTC corrispondente allo 0.5‰ dell'altezza del paramento è:

H media paramento (m)	s 0.5‰ Hft - solo paramento (mm)
8.99	4.50

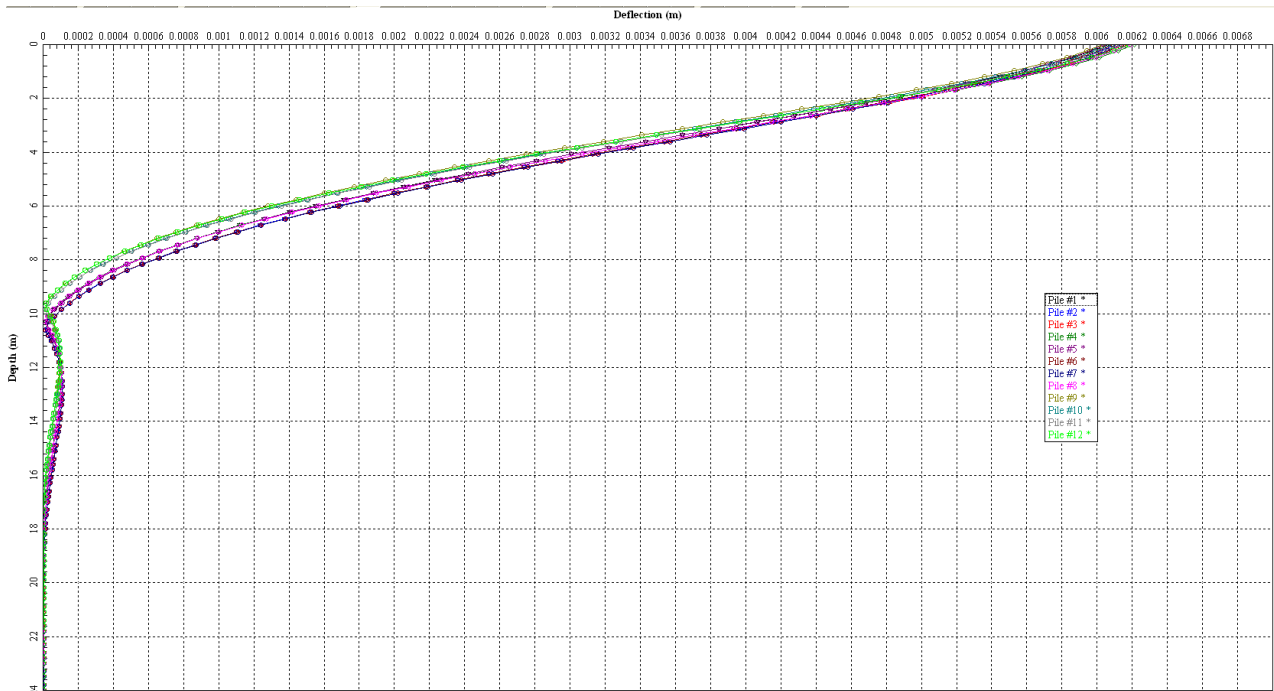
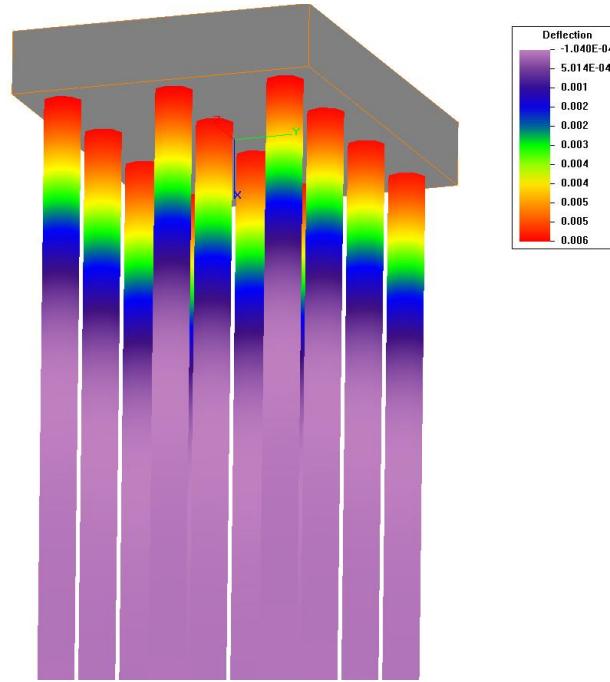
Lo spostamento in direzione Y medio, ottenuto per la combinazione di carico 41, risulta quindi superiore al limite del 0.5‰ H media paramento.



Le figure seguenti mostrano rispettivamente il contour del campo di spostamento lungo Y (direz. impalcato) e l'andamento con la profondità degli spostamenti totali in direzione orizzontale per la palificata in spalla A.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le figure seguenti mostrano rispettivamente il contour del campo di spostamento lungo Y (direz. impalcato) e l'andamento con la profondità degli spostamenti totali in direzione orizzontale per la palificata in spalla B.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 13 TABULATI DI CALCOLO

### 13.1 ANALISI SPOSTAMENTI SOTTOSTRUTTURE

#### SPALLA A

```

=====
GROUP for Windows, Version 7.0.20

Analysis of A Group of Piles
Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2006
All Rights Reserved
=====

```

This program is licensed to:

GIRPA  
GIRPA

```

Path to file locations:      P:\2008D-PTE SICILIA\2008D-LAVORO\STRUT\BrunoS\PONTI
ANNUNZIATA\GROUP_FINAL\
Name of input data file:    Cav.Rampal_A.41.gpd
Name of output file:       Cav.Rampal_A.41.gpo
Name of plot output file:   Cav.Rampal_A.41.gpp
Name of runtime file:      Cav.Rampal_A.41.gpr
Name of output summary file: Cav.Rampal_A.41.gpt

```

```

-----
Time and Date of Analysis
-----

```

Date: April 19, 2011 Time: 15:24:39

Svincolo Annunziata - Viadotto direzione Messina

\*\*\*\*\* INPUT INFORMATION \*\*\*\*\*

\* TABLE C \* LOAD AND CONTROL PARAMETERS

UNITS--

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

```

VERT.LOAD, KN      HOR.LOADy, KN      HOR.LOADz, KN
0.2320E+05        0.1119E+05        0.3915E+04

MOMENT-V , KN- M  MOMENT-Hy, KN- M  MOMENT-Hz, KN- M
0.0000E+00        -0.2005E+05        -0.6762E+05

```

\* THE LOADING IS STATIC \*

```

KPYOP = 0          (CODE TO GENERATE P-Y CURVES)

( KPYOP = 1 IF P-Y YES; = 0 IF P-Y NO; = -1 IF P-Y ONLY )

```

\* CONTROL PARAMETERS \*

```

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF FOUNDATION REACTION,      = 0.100E-04 M
TOLERANCE ON DETERMINATION OF DEFLECTIONS             = 0.254E-06 M
MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100
MAXIMUM NO. OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS   = 100

```

\* TABLE D \* ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

GROUP	CONNECT	NO OF PILE	PILE NO	L-S CURVE	P-Y CURVE
1	FIX	1	1	1	0
2	FIX	1	1	1	0
3	FIX	1	1	1	0
4	FIX	1	1	1	0
5	FIX	1	1	1	0
6	FIX	1	1	1	0
7	FIX	1	1	1	0
8	FIX	1	1	1	0
9	FIX	1	1	1	0
10	FIX	1	1	1	0
11	FIX	1	1	1	0
12	FIX	1	1	1	0

GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	ALPHA, DEG	BETA, DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
1	0.0000E+00	-.4500E+01	-.6750E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
2	0.0000E+00	-.4500E+01	-.2250E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
3	0.0000E+00	-.4500E+01	0.2250E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
4	0.0000E+00	-.4500E+01	0.6750E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
5	0.0000E+00	0.0000E+00	-.6750E+01				

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
6	0.0000E+00	0.0000E+00	-.2250E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
7	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2250E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
8	0.0000E+00	0.0000E+00	0.6750E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
9	0.0000E+00	0.4500E+01	-.6750E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
10	0.0000E+00	0.4500E+01	-.2250E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
11	0.0000E+00	0.4500E+01	0.2250E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	
12	0.0000E+00	0.4500E+01	0.6750E+01	
	ALPHA ,DEG	BETA ,DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
	0.0000	90.0000	-3.00	0.00

\* TABLE E \* PILE GEOMETRY AND PROPERTIES  
 PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE  
 = 2 - DRILLED SHAFT

PILE	SEC	INC	LENGTH, M	E , KN/ M**2	PILE TYPE			
1	1	100	0.2600E+02	0.2201E+08	2			
PILE	FROM, M	TO, M	DIAM, M	AREA, M**2	I1, M**4	I2, M**4	GJ, M**2	
1	0.0000E+00	0.2600E+02	0.1500E+01	0.1766E+01	0.2484E+00	0.2484E+00	0.4523E+07	

\* TABLE F \* AXIAL LOAD VS SETTLEMENT

(THE LOAD-SETTLEMENT CURVE OF SINGLE PILE IS GENERATED INTERNALLY)

NUM OF CURVES 1

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

CURVE 1                    NUM OF POINTS 19

POINT	AXIAL LOAD, KN	SETTLEMENT, M
1	-0.9601E+04	-0.5500E-01
2	-0.9722E+04	-0.2966E-01
3	-0.1017E+05	-0.1718E-01
4	-0.7534E+04	-0.5812E-02
5	-0.5327E+04	-0.3550E-02
6	-0.1129E+04	-0.7259E-03
7	-0.5643E+03	-0.3629E-03
8	-0.1129E+03	-0.7259E-04
9	-0.1129E+02	-0.7259E-05
10	0.0000E+00	0.0000E+00
11	0.1302E+02	0.8164E-05
12	0.1302E+03	0.8164E-04
13	0.6511E+03	0.4082E-03
14	0.1302E+04	0.8164E-03
15	0.6018E+04	0.3948E-02
16	0.8732E+04	0.6542E-02
17	0.1341E+05	0.1935E-01
18	0.1434E+05	0.3275E-01
19	0.1595E+05	0.5925E-01

\* TABLE T \*    TORS. MOM. VS ANGLE ROT.

(THE TORQUE-ROTATION CURVE OF SINGLE PILE IS GENERATED INTERNALLY)

NUM OF CURVES 1

CURVE 1                    NUM OF POINTS 19

POINT	TORS.MOMEN, KN- M	ROT. ANGLE, Rad.
1	-0.7212E+04	-0.9483E-01
2	-0.7304E+04	-0.6134E-01
3	-0.7586E+04	-0.4566E-01
4	-0.6662E+04	-0.2757E-01
5	-0.5443E+04	-0.2052E-01
6	-0.1851E+04	-0.5740E-02
7	-0.9697E+03	-0.2906E-02
8	-0.1955E+03	-0.5817E-03
9	-0.1955E+02	-0.5817E-04
10	0.0000E+00	0.0000E+00
11	0.1955E+02	0.5817E-04
12	0.1955E+03	0.5817E-03
13	0.9697E+03	0.2906E-02
14	0.1851E+04	0.5740E-02
15	0.5443E+04	0.2052E-01
16	0.6662E+04	0.2757E-01
17	0.7586E+04	0.4566E-01
18	0.7304E+04	0.6134E-01
19	0.7212E+04	0.9483E-01

\* TABLE H \*    SOIL DATA FOR AUTO P-Y CURVES

SOILS INFORMATION

AT THE GROUND SURFACE                    =                    -3.00 M

4 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

THE SOIL IS A SAND  
X AT THE TOP OF THE LAYER = -3.00 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 1.00 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.870E+04 KN/ M\*\*3

LAYER 2  
THE SOIL IS A SAND  
X AT THE TOP OF THE LAYER = 1.00 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 9.40 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.182E+05 KN/ M\*\*3

LAYER 3  
THE SOIL IS A SAND  
X AT THE TOP OF THE LAYER = 9.40 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 12.80 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.182E+05 KN/ M\*\*3

LAYER 4  
THE SOIL IS A STIFF CLAY BELOW THE WATER TABLE  
X AT THE TOP OF THE LAYER = 12.80 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 45.00 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.376E+05 KN/ M\*\*3

DISTRIBUTION OF EFFECTIVE UNIT WEIGHT WITH DEPTH  
8 POINTS

X, M	WEIGHT, KN/ M**3
-3.0000	0.1900E+02
1.0000	0.1900E+02
1.0000	0.1900E+02
9.4000	0.1900E+02
9.4000	0.1000E+02
12.8000	0.1000E+02
12.8000	0.1000E+02
45.0000	0.1000E+02

DISTRIBUTION OF STRENGTH PARAMETERS WITH DEPTH  
8 POINTS

X M	C KN/ M**2	PHI, DEGREES	E50	FMAX KN/ M**2	TIPMAX KN/ M**2
-3.00	0.0000E+00	30.000	0.0000E+00	0.1000E+02	0.0000E+00
1.00	0.0000E+00	30.000	0.0000E+00	0.1000E+02	0.0000E+00
1.00	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
9.40	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
9.40	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
12.80	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
12.80	0.3500E+03	0.000	0.4000E-02	0.1400E+03	0.3600E+04
45.00	0.3500E+03	0.000	0.4000E-02	0.1400E+03	0.3600E+04

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS ALONG Y-DIRECTION  
ESTIMATED ASSUMING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF Y-FORCE (+)

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.50	1.00
3	0.50	1.00
4	0.58	1.00
5	0.58	1.00
6	0.50	1.00
7	0.50	1.00
8	0.58	1.00
9	0.87	1.00

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

10	0.81	1.00
11	0.81	1.00
12	0.87	1.00

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS ALONG Z-DIRECTION  
ESTIMATED ASSUMING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF Z-FORCE (+)

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.54	1.00
3	0.58	1.00
4	0.87	1.00
5	0.50	1.00
6	0.46	1.00
7	0.50	1.00
8	0.81	1.00
9	0.58	1.00
10	0.54	1.00
11	0.58	1.00
12	0.87	1.00

Svincolo Annunziata - Viadotto direzione Messina

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS  
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS



GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.50	1.00
3	0.50	1.00
4	0.61	1.00
5	0.57	1.00
6	0.49	1.00
7	0.50	1.00
8	0.60	1.00
9	0.85	1.00
10	0.79	1.00
11	0.79	1.00
12	0.87	1.00

\*\*\*\*\* COMPUTATION RESULTS \*\*\*\*\*

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD <sub>y</sub> , KN	HOR. LOAD <sub>z</sub> , KN
0.2320E+05	0.1119E+05	0.3915E+04
MOMENT-V, M- KN	MOMENT-H <sub>y</sub> , M- KN	MOMENT-H <sub>z</sub> , M- KN
0.0000E+00	-0.2005E+05	-0.6762E+05

DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION

VERTICAL, M	HORIZONTAL <sub>y</sub> , M	HORIZONTAL <sub>z</sub> , M
0.1256E-02	0.5289E-02	0.1463E-02
ANGLE ROT. <sub>x</sub> , RAD	ANGLE ROT. <sub>y</sub> , RAD	ANGLE ROT. <sub>z</sub> , RAD
-0.1032E-04	-0.2007E-04	-0.3699E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

NUMBER OF ITERATIONS = 4

\* TABLE I \* COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

\* PILE GROUP \* 1

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLY, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.273E-03  0.522E-02   0.151E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.424E+03  0.856E+03   0.317E+03  -0.347E+01  -0.877E+03   0.191E+04

STRESS, KN/ M**2
0.659E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLY, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.273E-03  0.522E-02   0.151E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.424E+03  0.856E+03   0.317E+03  -0.347E+01  -0.877E+03   0.191E+04

STRESS, KN/ M**2
0.659E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL	X DEFLECTION			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY			Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Y-DIR	Z-DIR							
STRESS	Z-DIR	Y-DIR							
KN/ M**2	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
	KN- M**2	KN- M**2							
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.00	0.522E-02	0.151E-02		-0.191E+04	0.877E+03	0.846E+03	0.314E+03	0.796E+02	0.230E+02
0.659E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.26	0.511E-02	0.151E-02		-0.169E+04	0.795E+03	0.835E+03	0.311E+03	0.847E+02	0.250E+02
0.588E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.52	0.498E-02	0.150E-02		-0.148E+04	0.715E+03	0.812E+03	0.304E+03	0.892E+02	0.268E+02
0.520E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.78	0.483E-02	0.148E-02		-0.127E+04	0.637E+03	0.789E+03	0.297E+03	0.929E+02	0.285E+02
0.453E+04	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

1.04	0.467E-02	0.145E-02	-0.107E+04	0.561E+03	0.757E+03	0.287E+03	0.151E+03	0.470E+02
0.388E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.30	0.450E-02	0.142E-02	-0.876E+03	0.488E+03	0.717E+03	0.275E+03	0.158E+03	0.499E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.56	0.431E-02	0.138E-02	-0.695E+03	0.418E+03	0.675E+03	0.261E+03	0.163E+03	0.523E+02
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.82	0.411E-02	0.134E-02	-0.525E+03	0.352E+03	0.632E+03	0.247E+03	0.167E+03	0.543E+02
0.215E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.08	0.391E-02	0.129E-02	-0.367E+03	0.290E+03	0.588E+03	0.233E+03	0.170E+03	0.559E+02
0.165E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.34	0.371E-02	0.123E-02	-0.219E+03	0.231E+03	0.544E+03	0.218E+03	0.171E+03	0.570E+02
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.60	0.350E-02	0.118E-02	-0.840E+02	0.176E+03	0.499E+03	0.204E+03	0.171E+03	0.577E+02
0.829E+03	0.547E+07	0.547E+07						
2.86	0.329E-02	0.112E-02	0.400E+02	0.125E+03	0.455E+03	0.189E+03	0.170E+03	0.579E+02
0.637E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.308E-02	0.106E-02	0.152E+03	0.780E+02	0.411E+03	0.173E+03	0.168E+03	0.578E+02
0.757E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.287E-02	0.100E-02	0.253E+03	0.349E+02	0.368E+03	0.158E+03	0.164E+03	0.573E+02
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.266E-02	0.939E-03	0.343E+03	-0.432E+01	0.326E+03	0.144E+03	0.160E+03	0.564E+02
0.128E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.246E-02	0.878E-03	0.423E+03	-0.397E+02	0.285E+03	0.129E+03	0.155E+03	0.552E+02
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.227E-02	0.818E-03	0.491E+03	-0.715E+02	0.245E+03	0.115E+03	0.149E+03	0.537E+02
0.174E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.208E-02	0.759E-03	0.550E+03	-0.995E+02	0.207E+03	0.101E+03	0.142E+03	0.519E+02
0.193E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.190E-02	0.701E-03	0.599E+03	-0.124E+03	0.171E+03	0.881E+02	0.135E+03	0.499E+02
0.209E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.172E-02	0.644E-03	0.639E+03	-0.145E+03	0.137E+03	0.754E+02	0.127E+03	0.476E+02
0.222E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.155E-02	0.589E-03	0.670E+03	-0.163E+03	0.105E+03	0.634E+02	0.119E+03	0.452E+02
0.232E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.139E-02	0.536E-03	0.694E+03	-0.178E+03	0.754E+02	0.520E+02	0.111E+03	0.426E+02
0.240E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.124E-02	0.486E-03	0.709E+03	-0.190E+03	0.477E+02	0.412E+02	0.102E+03	0.400E+02
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.110E-02	0.438E-03	0.718E+03	-0.200E+03	0.222E+02	0.312E+02	0.938E+02	0.372E+02
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.971E-03	0.392E-03	0.721E+03	-0.206E+03	-0.105E+01	0.219E+02	0.852E+02	0.344E+02
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.847E-03	0.349E-03	0.718E+03	-0.211E+03	-0.221E+02	0.133E+02	0.767E+02	0.316E+02
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.732E-03	0.308E-03	0.709E+03	-0.213E+03	-0.409E+02	0.546E+01	0.683E+02	0.287E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.626E-03	0.270E-03	0.696E+03	-0.214E+03	-0.577E+02	-0.164E+01	0.602E+02	0.259E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.529E-03	0.235E-03	0.679E+03	-0.212E+03	-0.723E+02	-0.803E+01	0.523E+02	0.232E+02
0.239E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.440E-03	0.202E-03	0.659E+03	-0.210E+03	-0.849E+02	-0.137E+02	0.447E+02	0.205E+02
0.233E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.359E-03	0.172E-03	0.635E+03	-0.205E+03	-0.955E+02	-0.187E+02	0.375E+02	0.179E+02
0.226E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.286E-03	0.144E-03	0.609E+03	-0.200E+03	-0.104E+03	-0.231E+02	0.306E+02	0.155E+02
0.218E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.220E-03	0.119E-03	0.581E+03	-0.193E+03	-0.112E+03	-0.268E+02	0.242E+02	0.131E+02
0.209E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.162E-03	0.964E-04	0.551E+03	-0.186E+03	-0.117E+03	-0.299E+02	0.183E+02	0.109E+02
0.200E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.110E-03	0.760E-04	0.520E+03	-0.178E+03	-0.121E+03	-0.324E+02	0.128E+02	0.878E+01
0.190E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.653E-04	0.578E-04	0.488E+03	-0.169E+03	-0.124E+03	-0.345E+02	0.773E+01	0.683E+01
0.180E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.263E-04	0.417E-04	0.455E+03	-0.160E+03	-0.125E+03	-0.360E+02	0.318E+01	0.504E+01
0.170E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

9.62	-0.715E-05	0.275E-04	0.423E+03	-0.150E+03	-0.125E+03	-0.371E+02	-0.878E+00	0.337E+01
0.159E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.354E-04	0.152E-04	0.390E+03	-0.140E+03	-0.125E+03	-0.378E+02	-0.444E+01	0.191E+01
0.149E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.587E-04	0.461E-05	0.358E+03	-0.131E+03	-0.123E+03	-0.381E+02	-0.754E+01	0.591E+00
0.139E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.777E-04	-0.435E-05	0.326E+03	-0.121E+03	-0.121E+03	-0.381E+02	-0.102E+02	-0.570E+00
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.926E-04	-0.118E-04	0.295E+03	-0.111E+03	-0.118E+03	-0.378E+02	-0.124E+02	-0.158E+01
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.104E-03	-0.179E-04	0.265E+03	-0.101E+03	-0.115E+03	-0.373E+02	-0.142E+02	-0.245E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.112E-03	-0.228E-04	0.235E+03	-0.913E+02	-0.111E+03	-0.366E+02	-0.156E+02	-0.317E+01
0.100E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.117E-03	-0.265E-04	0.207E+03	-0.819E+02	-0.106E+03	-0.357E+02	-0.166E+02	-0.376E+01
0.913E+03	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.120E-03	-0.292E-04	0.180E+03	-0.727E+02	-0.102E+03	-0.347E+02	-0.173E+02	-0.423E+01
0.826E+03	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.120E-03	-0.310E-04	0.154E+03	-0.639E+02	-0.975E+02	-0.335E+02	-0.177E+02	-0.458E+01
0.744E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.118E-03	-0.320E-04	0.129E+03	-0.553E+02	-0.929E+02	-0.323E+02	-0.178E+02	-0.482E+01
0.665E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.115E-03	-0.324E-04	0.106E+03	-0.471E+02	-0.883E+02	-0.310E+02	-0.176E+02	-0.496E+01
0.590E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.111E-03	-0.321E-04	0.834E+02	-0.392E+02	-0.837E+02	-0.297E+02	-0.173E+02	-0.501E+01
0.518E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.105E-03	-0.314E-04	0.622E+02	-0.316E+02	-0.767E+02	-0.276E+02	-0.369E+02	-0.110E+02
0.451E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.988E-04	-0.303E-04	0.435E+02	-0.248E+02	-0.673E+02	-0.248E+02	-0.353E+02	-0.108E+02
0.391E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.920E-04	-0.288E-04	0.272E+02	-0.187E+02	-0.584E+02	-0.220E+02	-0.334E+02	-0.105E+02
0.340E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.848E-04	-0.272E-04	0.131E+02	-0.133E+02	-0.500E+02	-0.194E+02	-0.312E+02	-0.100E+02
0.297E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.775E-04	-0.254E-04	0.121E+01	-0.865E+01	-0.421E+02	-0.168E+02	-0.290E+02	-0.949E+01
0.267E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.701E-04	-0.234E-04	-0.877E+01	-0.459E+01	-0.349E+02	-0.144E+02	-0.266E+02	-0.890E+01
0.270E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.629E-04	-0.214E-04	-0.169E+02	-0.114E+01	-0.283E+02	-0.122E+02	-0.243E+02	-0.827E+01
0.292E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.559E-04	-0.194E-04	-0.235E+02	0.175E+01	-0.223E+02	-0.101E+02	-0.219E+02	-0.761E+01
0.311E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.491E-04	-0.175E-04	-0.285E+02	0.413E+01	-0.169E+02	-0.826E+01	-0.195E+02	-0.693E+01
0.327E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.428E-04	-0.155E-04	-0.323E+02	0.605E+01	-0.122E+02	-0.654E+01	-0.172E+02	-0.626E+01
0.339E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.368E-04	-0.137E-04	-0.348E+02	0.753E+01	-0.796E+01	-0.500E+01	-0.150E+02	-0.559E+01
0.348E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.312E-04	-0.119E-04	-0.364E+02	0.865E+01	-0.433E+01	-0.363E+01	-0.129E+02	-0.494E+01
0.353E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.261E-04	-0.103E-04	-0.371E+02	0.942E+01	-0.123E+01	-0.243E+01	-0.110E+02	-0.431E+01
0.356E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.215E-04	-0.873E-05	-0.370E+02	0.991E+01	0.139E+01	-0.139E+01	-0.914E+01	-0.371E+01
0.356E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.173E-04	-0.732E-05	-0.364E+02	0.101E+02	0.354E+01	-0.497E+00	-0.745E+01	-0.315E+01
0.354E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.135E-04	-0.603E-05	-0.352E+02	0.102E+02	0.528E+01	0.256E+00	-0.592E+01	-0.263E+01
0.351E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.102E-04	-0.486E-05	-0.336E+02	0.100E+02	0.664E+01	0.878E+00	-0.453E+01	-0.215E+01
0.346E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.736E-05	-0.382E-05	-0.317E+02	0.971E+01	0.766E+01	0.138E+01	-0.330E+01	-0.171E+01
0.340E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.487E-05	-0.290E-05	-0.296E+02	0.929E+01	0.838E+01	0.178E+01	-0.221E+01	-0.132E+01
0.334E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.274E-05	-0.210E-05	-0.274E+02	0.879E+01	0.883E+01	0.207E+01	-0.126E+01	-0.966E+00
0.327E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

18.20	-0.951E-06	-0.140E-05	-0.250E+02	0.821E+01	0.905E+01	0.228E+01	-0.443E+00	-0.654E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.527E-06	-0.810E-06	-0.227E+02	0.760E+01	0.907E+01	0.242E+01	0.248E+00	-0.382E+00
0.312E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.173E-05	-0.310E-06	-0.203E+02	0.696E+01	0.893E+01	0.249E+01	0.823E+00	-0.148E+00
0.305E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.267E-05	0.104E-06	-0.180E+02	0.630E+01	0.866E+01	0.250E+01	0.129E+01	0.502E-01
0.298E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.340E-05	0.440E-06	-0.158E+02	0.566E+01	0.828E+01	0.246E+01	0.166E+01	0.215E+00
0.291E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.392E-05	0.707E-06	-0.137E+02	0.502E+01	0.781E+01	0.239E+01	0.194E+01	0.349E+00
0.284E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.428E-05	0.911E-06	-0.118E+02	0.441E+01	0.728E+01	0.229E+01	0.214E+01	0.455E+00
0.278E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.449E-05	0.106E-05	-0.994E+01	0.383E+01	0.670E+01	0.216E+01	0.227E+01	0.536E+00
0.272E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.458E-05	0.116E-05	-0.828E+01	0.329E+01	0.610E+01	0.201E+01	0.234E+01	0.595E+00
0.267E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.457E-05	0.122E-05	-0.677E+01	0.279E+01	0.549E+01	0.185E+01	0.236E+01	0.633E+00
0.262E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.448E-05	0.125E-05	-0.542E+01	0.233E+01	0.488E+01	0.168E+01	0.234E+01	0.654E+00
0.258E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.431E-05	0.125E-05	-0.423E+01	0.191E+01	0.428E+01	0.151E+01	0.228E+01	0.661E+00
0.254E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.410E-05	0.123E-05	-0.319E+01	0.154E+01	0.370E+01	0.134E+01	0.219E+01	0.654E+00
0.251E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.384E-05	0.118E-05	-0.231E+01	0.121E+01	0.315E+01	0.117E+01	0.207E+01	0.637E+00
0.248E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.356E-05	0.112E-05	-0.156E+01	0.931E+00	0.262E+01	0.101E+01	0.194E+01	0.612E+00
0.246E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.326E-05	0.105E-05	-0.942E+00	0.689E+00	0.214E+01	0.857E+00	0.180E+01	0.579E+00
0.244E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.294E-05	0.971E-06	-0.447E+00	0.485E+00	0.169E+01	0.711E+00	0.164E+01	0.541E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.262E-05	0.886E-06	-0.626E-01	0.319E+00	0.129E+01	0.576E+00	0.148E+01	0.498E+00
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.230E-05	0.797E-06	0.222E+00	0.186E+00	0.925E+00	0.452E+00	0.131E+01	0.453E+00
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.199E-05	0.705E-06	0.418E+00	0.836E-01	0.606E+00	0.341E+00	0.114E+01	0.405E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.167E-05	0.612E-06	0.537E+00	0.868E-02	0.332E+00	0.242E+00	0.970E+00	0.355E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.137E-05	0.520E-06	0.590E+00	-0.423E-01	0.102E+00	0.157E+00	0.800E+00	0.304E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.107E-05	0.427E-06	0.590E+00	-0.726E-01	-0.839E-01	0.841E-01	0.631E+00	0.253E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.776E-06	0.336E-06	0.547E+00	-0.859E-01	-0.226E+00	0.252E-01	0.463E+00	0.201E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.492E-06	0.246E-06	0.472E+00	-0.857E-01	-0.325E+00	-0.201E-01	0.296E+00	0.148E+00
0.242E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.213E-06	0.157E-06	0.377E+00	-0.754E-01	-0.380E+00	-0.518E-01	0.130E+00	0.953E-01
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.611E-07	0.685E-07	0.274E+00	-0.587E-01	-0.392E+00	-0.696E-01	-0.375E-01	0.420E-01
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.332E-06	-0.190E-07	0.173E+00	-0.391E-01	-0.361E+00	-0.736E-01	-0.206E+00	-0.118E-01
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.600E-06	-0.106E-06	0.861E-01	-0.203E-01	-0.285E+00	-0.634E-01	-0.375E+00	-0.663E-01
0.241E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.868E-06	-0.193E-06	0.245E-01	-0.606E-02	-0.165E+00	-0.390E-01	-0.548E+00	-0.122E+00
0.240E+03	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.114E-05	-0.280E-06	0.000E+00	0.428E-14	0.558E-13	0.337E-14	-0.723E+00	-0.178E+00
0.240E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* PILE GROUP \* 2

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
-0.363E-03   0.527E-02   0.151E-02   -0.103E-04   -0.201E-04   -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
-0.565E+03   0.775E+03   0.287E+03   -0.347E+01   -0.821E+03   0.178E+04

STRESS, KN/ M**2
0.624E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
-0.363E-03   0.527E-02   0.151E-02   -0.103E-04   -0.201E-04   -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
-0.565E+03   0.775E+03   0.287E+03   -0.347E+01   -0.821E+03   0.178E+04

STRESS, KN/ M**2
0.624E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	Y-DIR	Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR							
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
0.624E+04	0.00	0.527E-02	0.151E-02	-0.178E+04	0.821E+03	0.766E+03	0.284E+03	0.686E+02	0.197E+02
0.560E+04	0.26	0.516E-02	0.151E-02	-0.158E+04	0.747E+03	0.756E+03	0.281E+03	0.730E+02	0.214E+02
0.497E+04	0.52	0.503E-02	0.150E-02	-0.139E+04	0.675E+03	0.737E+03	0.275E+03	0.769E+02	0.229E+02
0.437E+04	0.78	0.489E-02	0.148E-02	-0.120E+04	0.604E+03	0.716E+03	0.269E+03	0.802E+02	0.243E+02
0.378E+04	1.04	0.473E-02	0.146E-02	-0.101E+04	0.535E+03	0.689E+03	0.261E+03	0.131E+03	0.403E+02
0.322E+04	1.30	0.456E-02	0.143E-02	-0.839E+03	0.468E+03	0.654E+03	0.250E+03	0.137E+03	0.428E+02
0.269E+04	1.56	0.438E-02	0.139E-02	-0.673E+03	0.405E+03	0.618E+03	0.239E+03	0.142E+03	0.450E+02
0.220E+04	1.82	0.419E-02	0.135E-02	-0.518E+03	0.344E+03	0.581E+03	0.227E+03	0.145E+03	0.468E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

2.08	0.399E-02	0.130E-02	-0.372E+03	0.287E+03	0.543E+03	0.214E+03	0.148E+03	0.482E+02
0.174E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.34	0.379E-02	0.125E-02	-0.236E+03	0.233E+03	0.504E+03	0.202E+03	0.150E+03	0.493E+02
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.60	0.359E-02	0.120E-02	-0.110E+03	0.182E+03	0.465E+03	0.189E+03	0.150E+03	0.501E+02
0.962E+03	0.547E+07	0.547E+07						
2.86	0.338E-02	0.114E-02	0.579E+01	0.135E+03	0.426E+03	0.176E+03	0.149E+03	0.505E+02
0.727E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.318E-02	0.109E-02	0.111E+03	0.908E+02	0.387E+03	0.163E+03	0.148E+03	0.505E+02
0.754E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.297E-02	0.103E-02	0.207E+03	0.502E+02	0.349E+03	0.150E+03	0.145E+03	0.503E+02
0.963E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.277E-02	0.969E-03	0.293E+03	0.131E+02	0.312E+03	0.137E+03	0.142E+03	0.497E+02
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.257E-02	0.910E-03	0.369E+03	-0.207E+02	0.275E+03	0.124E+03	0.138E+03	0.488E+02
0.144E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.238E-02	0.851E-03	0.436E+03	-0.512E+02	0.240E+03	0.111E+03	0.133E+03	0.477E+02
0.164E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.219E-02	0.793E-03	0.494E+03	-0.784E+02	0.206E+03	0.990E+02	0.128E+03	0.463E+02
0.183E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.201E-02	0.736E-03	0.543E+03	-0.103E+03	0.174E+03	0.871E+02	0.122E+03	0.447E+02
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.184E-02	0.681E-03	0.584E+03	-0.124E+03	0.143E+03	0.757E+02	0.116E+03	0.430E+02
0.212E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.167E-02	0.626E-03	0.617E+03	-0.142E+03	0.113E+03	0.648E+02	0.109E+03	0.410E+02
0.223E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.151E-02	0.574E-03	0.643E+03	-0.157E+03	0.859E+02	0.544E+02	0.102E+03	0.389E+02
0.232E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.136E-02	0.523E-03	0.661E+03	-0.170E+03	0.602E+02	0.446E+02	0.953E+02	0.368E+02
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.121E-02	0.475E-03	0.674E+03	-0.180E+03	0.364E+02	0.353E+02	0.881E+02	0.345E+02
0.243E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.108E-02	0.429E-03	0.680E+03	-0.188E+03	0.144E+02	0.266E+02	0.808E+02	0.322E+02
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.951E-03	0.385E-03	0.681E+03	-0.194E+03	-0.562E+01	0.186E+02	0.735E+02	0.298E+02
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.832E-03	0.344E-03	0.677E+03	-0.198E+03	-0.238E+02	0.112E+02	0.663E+02	0.274E+02
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.722E-03	0.305E-03	0.669E+03	-0.200E+03	-0.401E+02	0.435E+01	0.592E+02	0.250E+02
0.243E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.620E-03	0.268E-03	0.656E+03	-0.200E+03	-0.546E+02	-0.185E+01	0.523E+02	0.227E+02
0.239E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.526E-03	0.234E-03	0.640E+03	-0.199E+03	-0.673E+02	-0.744E+01	0.456E+02	0.203E+02
0.234E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.440E-03	0.203E-03	0.621E+03	-0.196E+03	-0.784E+02	-0.124E+02	0.392E+02	0.181E+02
0.229E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.362E-03	0.174E-03	0.599E+03	-0.192E+03	-0.878E+02	-0.168E+02	0.331E+02	0.159E+02
0.222E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.291E-03	0.147E-03	0.575E+03	-0.188E+03	-0.956E+02	-0.207E+02	0.273E+02	0.138E+02
0.215E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.227E-03	0.122E-03	0.549E+03	-0.182E+03	-0.102E+03	-0.240E+02	0.219E+02	0.118E+02
0.207E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.170E-03	0.100E-03	0.522E+03	-0.175E+03	-0.107E+03	-0.268E+02	0.168E+02	0.989E+01
0.198E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.120E-03	0.803E-04	0.494E+03	-0.168E+03	-0.111E+03	-0.292E+02	0.121E+02	0.811E+01
0.189E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.751E-04	0.624E-04	0.464E+03	-0.160E+03	-0.113E+03	-0.311E+02	0.776E+01	0.644E+01
0.180E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	0.365E-04	0.464E-04	0.435E+03	-0.152E+03	-0.115E+03	-0.326E+02	0.382E+01	0.486E+01
0.171E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	0.316E-05	0.323E-04	0.405E+03	-0.143E+03	-0.115E+03	-0.336E+02	0.338E+00	0.346E+01
0.162E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.251E-04	0.200E-04	0.375E+03	-0.134E+03	-0.115E+03	-0.344E+02	-0.275E+01	0.219E+01
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.488E-04	0.932E-05	0.345E+03	-0.125E+03	-0.114E+03	-0.348E+02	-0.546E+01	0.104E+01
0.143E+04	0.547E+07	0.547E+07						



RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

10.66	-0.682E-04	0.202E-06	0.315E+03	-0.116E+03	-0.112E+03	-0.349E+02	-0.780E+01	0.231E-01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.837E-04	-0.748E-05	0.286E+03	-0.107E+03	-0.110E+03	-0.348E+02	-0.977E+01	-0.873E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.957E-04	-0.138E-04	0.258E+03	-0.978E+02	-0.107E+03	-0.345E+02	-0.114E+02	-0.165E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.104E-03	-0.190E-04	0.231E+03	-0.889E+02	-0.104E+03	-0.340E+02	-0.127E+02	-0.231E+01
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.110E-03	-0.231E-04	0.204E+03	-0.801E+02	-0.101E+03	-0.333E+02	-0.137E+02	-0.285E+01
0.981E+03	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.114E-03	-0.261E-04	0.178E+03	-0.716E+02	-0.971E+02	-0.325E+02	-0.144E+02	-0.329E+01
0.899E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.115E-03	-0.283E-04	0.153E+03	-0.632E+02	-0.933E+02	-0.316E+02	-0.148E+02	-0.364E+01
0.821E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.114E-03	-0.297E-04	0.130E+03	-0.551E+02	-0.894E+02	-0.306E+02	-0.150E+02	-0.389E+01
0.745E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.112E-03	-0.304E-04	0.107E+03	-0.473E+02	-0.856E+02	-0.296E+02	-0.149E+02	-0.405E+01
0.673E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.108E-03	-0.306E-04	0.851E+02	-0.398E+02	-0.794E+02	-0.279E+02	-0.325E+02	-0.917E+01
0.603E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.104E-03	-0.302E-04	0.656E+02	-0.328E+02	-0.710E+02	-0.255E+02	-0.316E+02	-0.921E+01
0.541E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.982E-04	-0.294E-04	0.482E+02	-0.265E+02	-0.630E+02	-0.231E+02	-0.304E+02	-0.912E+01
0.486E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.922E-04	-0.283E-04	0.329E+02	-0.208E+02	-0.553E+02	-0.208E+02	-0.290E+02	-0.892E+01
0.437E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.857E-04	-0.270E-04	0.195E+02	-0.157E+02	-0.479E+02	-0.185E+02	-0.274E+02	-0.862E+01
0.395E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.790E-04	-0.254E-04	0.795E+01	-0.112E+02	-0.410E+02	-0.163E+02	-0.256E+02	-0.825E+01
0.361E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.721E-04	-0.238E-04	-0.185E+01	-0.724E+01	-0.346E+02	-0.142E+02	-0.238E+02	-0.782E+01
0.342E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.653E-04	-0.220E-04	-0.100E+02	-0.381E+01	-0.287E+02	-0.122E+02	-0.218E+02	-0.735E+01
0.352E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.587E-04	-0.202E-04	-0.168E+02	-0.882E+00	-0.233E+02	-0.104E+02	-0.199E+02	-0.684E+01
0.370E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.522E-04	-0.183E-04	-0.221E+02	0.159E+01	-0.183E+02	-0.867E+01	-0.180E+02	-0.631E+01
0.387E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.460E-04	-0.165E-04	-0.263E+02	0.363E+01	-0.139E+02	-0.711E+01	-0.160E+02	-0.576E+01
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.401E-04	-0.148E-04	-0.294E+02	0.528E+01	-0.100E+02	-0.568E+01	-0.142E+02	-0.522E+01
0.410E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.346E-04	-0.131E-04	-0.315E+02	0.658E+01	-0.654E+01	-0.439E+01	-0.124E+02	-0.468E+01
0.417E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.295E-04	-0.114E-04	-0.328E+02	0.756E+01	-0.353E+01	-0.324E+01	-0.107E+02	-0.416E+01
0.421E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.248E-04	-0.991E-05	-0.333E+02	0.826E+01	-0.946E+00	-0.223E+01	-0.913E+01	-0.365E+01
0.423E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.205E-04	-0.849E-05	-0.333E+02	0.872E+01	0.124E+01	-0.134E+01	-0.765E+01	-0.317E+01
0.424E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.166E-04	-0.717E-05	-0.327E+02	0.896E+01	0.305E+01	-0.575E+00	-0.628E+01	-0.271E+01
0.422E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.131E-04	-0.597E-05	-0.317E+02	0.901E+01	0.452E+01	0.742E-01	-0.503E+01	-0.229E+01
0.419E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.100E-04	-0.488E-05	-0.303E+02	0.892E+01	0.568E+01	0.617E+00	-0.389E+01	-0.189E+01
0.415E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.732E-05	-0.389E-05	-0.287E+02	0.869E+01	0.656E+01	0.106E+01	-0.288E+01	-0.153E+01
0.410E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.496E-05	-0.302E-05	-0.269E+02	0.836E+01	0.719E+01	0.142E+01	-0.197E+01	-0.120E+01
0.405E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	-0.293E-05	-0.224E-05	-0.250E+02	0.795E+01	0.760E+01	0.169E+01	-0.118E+01	-0.903E+00
0.399E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.121E-05	-0.157E-05	-0.230E+02	0.748E+01	0.781E+01	0.189E+01	-0.493E+00	-0.639E+00
0.393E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.228E-06	-0.987E-06	-0.209E+02	0.697E+01	0.787E+01	0.203E+01	0.940E-01	-0.407E+00
0.386E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

19.24	0.141E-05	-0.491E-06	-0.189E+02	0.643E+01	0.778E+01	0.210E+01	0.587E+00	-0.205E+00
0.380E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.235E-05	-0.753E-07	-0.169E+02	0.588E+01	0.757E+01	0.214E+01	0.993E+00	-0.318E-01
0.374E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.309E-05	0.268E-06	-0.149E+02	0.532E+01	0.727E+01	0.212E+01	0.132E+01	0.114E+00
0.368E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.364E-05	0.546E-06	-0.131E+02	0.477E+01	0.690E+01	0.208E+01	0.157E+01	0.236E+00
0.362E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.404E-05	0.764E-06	-0.113E+02	0.424E+01	0.646E+01	0.201E+01	0.176E+01	0.334E+00
0.356E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.429E-05	0.931E-06	-0.971E+01	0.373E+01	0.599E+01	0.191E+01	0.189E+01	0.411E+00
0.351E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.442E-05	0.105E-05	-0.822E+01	0.324E+01	0.549E+01	0.179E+01	0.197E+01	0.469E+00
0.346E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.445E-05	0.113E-05	-0.686E+01	0.279E+01	0.497E+01	0.167E+01	0.201E+01	0.510E+00
0.342E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.439E-05	0.118E-05	-0.564E+01	0.238E+01	0.445E+01	0.153E+01	0.200E+01	0.537E+00
0.338E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.427E-05	0.119E-05	-0.455E+01	0.200E+01	0.393E+01	0.139E+01	0.197E+01	0.550E+00
0.335E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.409E-05	0.118E-05	-0.359E+01	0.166E+01	0.343E+01	0.125E+01	0.190E+01	0.551E+00
0.332E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.386E-05	0.115E-05	-0.276E+01	0.135E+01	0.294E+01	0.110E+01	0.182E+01	0.544E+00
0.329E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.360E-05	0.111E-05	-0.206E+01	0.108E+01	0.249E+01	0.965E+00	0.171E+01	0.527E+00
0.327E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.332E-05	0.105E-05	-0.147E+01	0.848E+00	0.206E+01	0.831E+00	0.159E+01	0.504E+00
0.325E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.301E-05	0.981E-06	-0.992E+00	0.649E+00	0.166E+01	0.703E+00	0.146E+01	0.476E+00
0.323E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.270E-05	0.903E-06	-0.610E+00	0.483E+00	0.130E+01	0.584E+00	0.132E+01	0.443E+00
0.322E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.237E-05	0.819E-06	-0.318E+00	0.346E+00	0.973E+00	0.474E+00	0.117E+01	0.406E+00
0.321E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.205E-05	0.731E-06	-0.105E+00	0.236E+00	0.687E+00	0.373E+00	0.102E+01	0.366E+00
0.321E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.172E-05	0.641E-06	0.389E-01	0.152E+00	0.441E+00	0.284E+00	0.867E+00	0.323E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.139E-05	0.548E-06	0.124E+00	0.888E-01	0.236E+00	0.206E+00	0.708E+00	0.279E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.106E-05	0.454E-06	0.161E+00	0.448E-01	0.730E-01	0.139E+00	0.547E+00	0.234E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.739E-06	0.360E-06	0.162E+00	0.167E-01	-0.480E-01	0.841E-01	0.384E+00	0.187E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	0.417E-06	0.265E-06	0.136E+00	0.119E-02	-0.126E+00	0.418E-01	0.218E+00	0.139E+00
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	0.960E-07	0.171E-06	0.956E-01	-0.491E-02	-0.161E+00	0.119E-01	0.508E-01	0.904E-01
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.224E-06	0.764E-07	0.518E-01	-0.489E-02	-0.152E+00	-0.516E-02	-0.119E+00	0.408E-01
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.542E-06	-0.180E-07	0.160E-01	-0.212E-02	-0.989E-01	-0.920E-02	-0.292E+00	-0.969E-02
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.861E-06	-0.112E-06	0.000E+00	-0.214E-14	-0.244E-13	-0.160E-13	-0.468E+00	-0.611E-01
0.320E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* FILE GROUP \* 3

FILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

-----

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

```

VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.454E-03  0.531E-02  0.151E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.705E+03  0.786E+03  0.288E+03  -0.347E+01  -0.823E+03  0.181E+04

STRESS, KN/ M**2
0.640E+04
    
```

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

```

VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.454E-03  0.531E-02  0.151E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.705E+03  0.786E+03  0.288E+03  -0.347E+01  -0.823E+03  0.181E+04

STRESS, KN/ M**2
0.640E+04
    
```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-DIR		Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.640E+04	0.00	0.531E-02	0.151E-02	-0.181E+04	0.823E+03	0.777E+03	0.285E+03	0.696E+02	0.198E+02
0.575E+04	0.26	0.520E-02	0.151E-02	-0.161E+04	0.749E+03	0.768E+03	0.282E+03	0.741E+02	0.215E+02
0.512E+04	0.52	0.508E-02	0.150E-02	-0.141E+04	0.676E+03	0.748E+03	0.276E+03	0.780E+02	0.231E+02
0.450E+04	0.78	0.493E-02	0.148E-02	-0.122E+04	0.605E+03	0.727E+03	0.270E+03	0.814E+02	0.245E+02
0.391E+04	1.04	0.477E-02	0.146E-02	-0.103E+04	0.536E+03	0.699E+03	0.262E+03	0.133E+03	0.405E+02
0.334E+04	1.30	0.460E-02	0.143E-02	-0.854E+03	0.469E+03	0.664E+03	0.251E+03	0.139E+03	0.430E+02
0.281E+04	1.56	0.442E-02	0.139E-02	-0.686E+03	0.405E+03	0.627E+03	0.239E+03	0.144E+03	0.452E+02
0.230E+04	1.82	0.423E-02	0.135E-02	-0.528E+03	0.345E+03	0.589E+03	0.228E+03	0.148E+03	0.470E+02
0.184E+04	2.08	0.403E-02	0.130E-02	-0.380E+03	0.287E+03	0.551E+03	0.215E+03	0.150E+03	0.485E+02
0.141E+04	2.34	0.383E-02	0.125E-02	-0.242E+03	0.233E+03	0.511E+03	0.202E+03	0.152E+03	0.496E+02
0.105E+04	2.60	0.362E-02	0.120E-02	-0.114E+03	0.182E+03	0.472E+03	0.189E+03	0.152E+03	0.503E+02
0.805E+03	2.86	0.341E-02	0.114E-02	0.333E+01	0.134E+03	0.432E+03	0.176E+03	0.152E+03	0.507E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

3.12	0.321E-02	0.108E-02	0.110E+03	0.904E+02	0.393E+03	0.163E+03	0.150E+03	0.508E+02
0.830E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.300E-02	0.103E-02	0.208E+03	0.497E+02	0.355E+03	0.150E+03	0.148E+03	0.505E+02
0.104E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.280E-02	0.968E-03	0.295E+03	0.125E+02	0.317E+03	0.137E+03	0.144E+03	0.499E+02
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.260E-02	0.909E-03	0.372E+03	-0.213E+02	0.280E+03	0.124E+03	0.140E+03	0.490E+02
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.240E-02	0.850E-03	0.440E+03	-0.519E+02	0.244E+03	0.111E+03	0.135E+03	0.479E+02
0.174E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.221E-02	0.792E-03	0.498E+03	-0.791E+02	0.209E+03	0.991E+02	0.130E+03	0.465E+02
0.192E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.203E-02	0.735E-03	0.548E+03	-0.103E+03	0.176E+03	0.872E+02	0.124E+03	0.449E+02
0.208E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.185E-02	0.679E-03	0.590E+03	-0.124E+03	0.145E+03	0.758E+02	0.118E+03	0.431E+02
0.222E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.168E-02	0.625E-03	0.623E+03	-0.143E+03	0.115E+03	0.648E+02	0.111E+03	0.412E+02
0.233E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.152E-02	0.573E-03	0.649E+03	-0.158E+03	0.873E+02	0.544E+02	0.104E+03	0.391E+02
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.137E-02	0.522E-03	0.668E+03	-0.171E+03	0.612E+02	0.445E+02	0.967E+02	0.369E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.122E-02	0.474E-03	0.681E+03	-0.181E+03	0.370E+02	0.352E+02	0.893E+02	0.346E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.109E-02	0.428E-03	0.688E+03	-0.189E+03	0.147E+02	0.265E+02	0.819E+02	0.322E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.959E-03	0.384E-03	0.688E+03	-0.195E+03	-0.560E+01	0.184E+02	0.745E+02	0.298E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.839E-03	0.343E-03	0.684E+03	-0.199E+03	-0.240E+02	0.110E+02	0.672E+02	0.274E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.728E-03	0.304E-03	0.676E+03	-0.200E+03	-0.406E+02	0.417E+01	0.600E+02	0.250E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.625E-03	0.267E-03	0.663E+03	-0.201E+03	-0.553E+02	-0.203E+01	0.530E+02	0.227E+02
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.530E-03	0.233E-03	0.647E+03	-0.199E+03	-0.682E+02	-0.763E+01	0.462E+02	0.203E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.443E-03	0.202E-03	0.628E+03	-0.197E+03	-0.794E+02	-0.126E+02	0.397E+02	0.181E+02
0.239E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.364E-03	0.173E-03	0.606E+03	-0.193E+03	-0.889E+02	-0.170E+02	0.335E+02	0.159E+02
0.232E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.293E-03	0.146E-03	0.581E+03	-0.188E+03	-0.968E+02	-0.209E+02	0.276E+02	0.138E+02
0.224E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.228E-03	0.122E-03	0.555E+03	-0.182E+03	-0.103E+03	-0.242E+02	0.221E+02	0.118E+02
0.216E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.171E-03	0.995E-04	0.527E+03	-0.175E+03	-0.108E+03	-0.270E+02	0.169E+02	0.986E+01
0.208E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.120E-03	0.795E-04	0.499E+03	-0.168E+03	-0.112E+03	-0.294E+02	0.122E+02	0.807E+01
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.752E-04	0.616E-04	0.469E+03	-0.160E+03	-0.115E+03	-0.312E+02	0.781E+01	0.640E+01
0.190E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	0.362E-04	0.457E-04	0.439E+03	-0.152E+03	-0.116E+03	-0.327E+02	0.382E+01	0.482E+01
0.180E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	0.265E-05	0.317E-04	0.409E+03	-0.143E+03	-0.117E+03	-0.338E+02	0.286E+00	0.342E+01
0.171E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.258E-04	0.194E-04	0.378E+03	-0.134E+03	-0.116E+03	-0.345E+02	-0.285E+01	0.214E+01
0.161E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.497E-04	0.883E-05	0.348E+03	-0.125E+03	-0.115E+03	-0.349E+02	-0.559E+01	0.994E+00
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.692E-04	-0.230E-06	0.318E+03	-0.116E+03	-0.114E+03	-0.350E+02	-0.795E+01	-0.264E-01
0.142E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.848E-04	-0.786E-05	0.289E+03	-0.107E+03	-0.111E+03	-0.349E+02	-0.994E+01	-0.922E+00
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.968E-04	-0.142E-04	0.260E+03	-0.976E+02	-0.108E+03	-0.346E+02	-0.116E+02	-0.170E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.106E-03	-0.193E-04	0.232E+03	-0.887E+02	-0.105E+03	-0.340E+02	-0.129E+02	-0.235E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

11.70	-0.112E-03	-0.233E-04	0.205E+03	-0.799E+02	-0.102E+03	-0.334E+02	-0.139E+02	-0.290E+01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.115E-03	-0.263E-04	0.179E+03	-0.713E+02	-0.981E+02	-0.325E+02	-0.146E+02	-0.334E+01
0.982E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.116E-03	-0.284E-04	0.154E+03	-0.630E+02	-0.943E+02	-0.316E+02	-0.150E+02	-0.368E+01
0.903E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.115E-03	-0.298E-04	0.130E+03	-0.549E+02	-0.904E+02	-0.306E+02	-0.152E+02	-0.392E+01
0.827E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.113E-03	-0.305E-04	0.107E+03	-0.470E+02	-0.864E+02	-0.296E+02	-0.151E+02	-0.408E+01
0.754E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.109E-03	-0.306E-04	0.855E+02	-0.395E+02	-0.802E+02	-0.279E+02	-0.330E+02	-0.923E+01
0.684E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.105E-03	-0.302E-04	0.658E+02	-0.325E+02	-0.717E+02	-0.255E+02	-0.320E+02	-0.926E+01
0.621E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.990E-04	-0.294E-04	0.482E+02	-0.262E+02	-0.635E+02	-0.231E+02	-0.308E+02	-0.916E+01
0.565E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.928E-04	-0.283E-04	0.328E+02	-0.205E+02	-0.557E+02	-0.207E+02	-0.294E+02	-0.895E+01
0.516E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.862E-04	-0.269E-04	0.193E+02	-0.155E+02	-0.483E+02	-0.184E+02	-0.277E+02	-0.865E+01
0.474E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.794E-04	-0.254E-04	0.766E+01	-0.110E+02	-0.413E+02	-0.162E+02	-0.259E+02	-0.828E+01
0.440E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.726E-04	-0.237E-04	-0.221E+01	-0.702E+01	-0.348E+02	-0.141E+02	-0.240E+02	-0.784E+01
0.421E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.657E-04	-0.219E-04	-0.104E+02	-0.361E+01	-0.288E+02	-0.122E+02	-0.221E+02	-0.736E+01
0.433E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.589E-04	-0.201E-04	-0.172E+02	-0.702E+00	-0.234E+02	-0.103E+02	-0.201E+02	-0.684E+01
0.451E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.524E-04	-0.182E-04	-0.226E+02	0.175E+01	-0.184E+02	-0.860E+01	-0.181E+02	-0.631E+01
0.468E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.462E-04	-0.164E-04	-0.268E+02	0.377E+01	-0.139E+02	-0.704E+01	-0.162E+02	-0.576E+01
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.403E-04	-0.147E-04	-0.298E+02	0.540E+01	-0.997E+01	-0.561E+01	-0.143E+02	-0.521E+01
0.491E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.347E-04	-0.130E-04	-0.319E+02	0.668E+01	-0.648E+01	-0.432E+01	-0.125E+02	-0.467E+01
0.498E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.296E-04	-0.113E-04	-0.332E+02	0.765E+01	-0.345E+01	-0.318E+01	-0.108E+02	-0.414E+01
0.502E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.248E-04	-0.982E-05	-0.337E+02	0.833E+01	-0.849E+00	-0.217E+01	-0.919E+01	-0.364E+01
0.504E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.205E-04	-0.840E-05	-0.336E+02	0.877E+01	0.135E+01	-0.128E+01	-0.769E+01	-0.315E+01
0.504E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.166E-04	-0.709E-05	-0.330E+02	0.900E+01	0.317E+01	-0.524E+00	-0.631E+01	-0.269E+01
0.503E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.131E-04	-0.589E-05	-0.320E+02	0.904E+01	0.464E+01	0.121E+00	-0.504E+01	-0.227E+01
0.500E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.999E-05	-0.480E-05	-0.306E+02	0.894E+01	0.580E+01	0.659E+00	-0.389E+01	-0.187E+01
0.495E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.726E-05	-0.382E-05	-0.290E+02	0.870E+01	0.668E+01	0.110E+01	-0.287E+01	-0.151E+01
0.491E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.489E-05	-0.295E-05	-0.271E+02	0.836E+01	0.731E+01	0.145E+01	-0.195E+01	-0.118E+01
0.485E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	-0.286E-05	-0.219E-05	-0.251E+02	0.795E+01	0.771E+01	0.172E+01	-0.116E+01	-0.885E+00
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.113E-05	-0.152E-05	-0.231E+02	0.747E+01	0.792E+01	0.191E+01	-0.464E+00	-0.622E+00
0.473E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.303E-06	-0.943E-06	-0.210E+02	0.695E+01	0.797E+01	0.204E+01	0.126E+00	-0.391E+00
0.466E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.148E-05	-0.454E-06	-0.190E+02	0.641E+01	0.787E+01	0.212E+01	0.621E+00	-0.190E+00
0.460E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.242E-05	-0.431E-07	-0.169E+02	0.585E+01	0.766E+01	0.215E+01	0.103E+01	-0.183E-01
0.453E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.316E-05	0.295E-06	-0.150E+02	0.529E+01	0.735E+01	0.213E+01	0.135E+01	0.127E+00
0.447E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.370E-05	0.568E-06	-0.131E+02	0.474E+01	0.696E+01	0.208E+01	0.161E+01	0.247E+00
0.441E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

20.28	0.409E-05	0.782E-06	-0.114E+02	0.421E+01	0.652E+01	0.201E+01	0.180E+01	0.343E+00
0.436E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.434E-05	0.945E-06	-0.972E+01	0.370E+01	0.603E+01	0.191E+01	0.192E+01	0.419E+00
0.431E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.446E-05	0.106E-05	-0.822E+01	0.321E+01	0.552E+01	0.179E+01	0.200E+01	0.476E+00
0.426E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.449E-05	0.114E-05	-0.685E+01	0.276E+01	0.500E+01	0.166E+01	0.203E+01	0.516E+00
0.422E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.442E-05	0.118E-05	-0.562E+01	0.235E+01	0.447E+01	0.153E+01	0.203E+01	0.541E+00
0.418E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.429E-05	0.119E-05	-0.452E+01	0.197E+01	0.395E+01	0.138E+01	0.199E+01	0.554E+00
0.414E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.411E-05	0.118E-05	-0.357E+01	0.163E+01	0.344E+01	0.124E+01	0.192E+01	0.554E+00
0.411E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.388E-05	0.115E-05	-0.274E+01	0.133E+01	0.295E+01	0.110E+01	0.184E+01	0.546E+00
0.408E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.361E-05	0.111E-05	-0.203E+01	0.106E+01	0.249E+01	0.956E+00	0.173E+01	0.529E+00
0.406E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.333E-05	0.105E-05	-0.144E+01	0.829E+00	0.205E+01	0.822E+00	0.161E+01	0.505E+00
0.404E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.302E-05	0.975E-06	-0.964E+00	0.632E+00	0.165E+01	0.695E+00	0.147E+01	0.476E+00
0.403E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.270E-05	0.896E-06	-0.584E+00	0.467E+00	0.129E+01	0.575E+00	0.133E+01	0.442E+00
0.401E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.237E-05	0.812E-06	-0.294E+00	0.333E+00	0.963E+00	0.465E+00	0.118E+01	0.404E+00
0.401E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.204E-05	0.724E-06	-0.835E-01	0.226E+00	0.676E+00	0.366E+00	0.103E+01	0.364E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.171E-05	0.633E-06	0.573E-01	0.143E+00	0.429E+00	0.276E+00	0.869E+00	0.321E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.138E-05	0.540E-06	0.139E+00	0.819E-01	0.224E+00	0.199E+00	0.708E+00	0.277E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.105E-05	0.446E-06	0.173E+00	0.397E-01	0.611E-01	0.133E+00	0.545E+00	0.231E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.728E-06	0.352E-06	0.171E+00	0.130E-01	-0.591E-01	0.789E-01	0.380E+00	0.184E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	0.404E-06	0.257E-06	0.142E+00	-0.123E-02	-0.136E+00	0.374E-01	0.213E+00	0.136E+00
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	0.811E-07	0.163E-06	0.993E-01	-0.631E-02	-0.169E+00	0.855E-02	0.432E-01	0.866E-01
0.400E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.240E-06	0.683E-07	0.535E-01	-0.554E-02	-0.158E+00	-0.747E-02	-0.129E+00	0.367E-01
0.399E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.560E-06	-0.261E-07	0.165E-01	-0.229E-02	-0.102E+00	-0.104E-01	-0.304E+00	-0.141E-01
0.399E+03	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.881E-06	-0.120E-06	0.000E+00	0.214E-14	-0.521E-13	-0.237E-14	-0.482E+00	-0.658E-01
0.399E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 4

FILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V, RAD  ROT.Hy, RAD  ROT.Hz, RAD
-0.544E-03  0.536E-02  0.151E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.846E+03  0.910E+03  0.326E+03  -0.347E+01  -0.892E+03  0.203E+04
    
```

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.718E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V,RAD    ROT.Hy,RAD    ROT.Hz,RAD  
-0.544E-03    0.536E-02    0.151E-02    -0.103E-04    -0.201E-04    -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
-0.846E+03    0.910E+03    0.326E+03    -0.347E+01    -0.892E+03    0.203E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.718E+04

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-Dir	Z-Dir		Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir
	Z-Dir	Y-Dir		KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
	M	M	M						
	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2						
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.718E+04	0.00	0.536E-02	0.151E-02	-0.203E+04	0.892E+03	0.899E+03	0.323E+03	0.851E+02	0.240E+02
0.643E+04	0.26	0.525E-02	0.151E-02	-0.180E+04	0.808E+03	0.888E+03	0.319E+03	0.906E+02	0.261E+02
0.570E+04	0.52	0.512E-02	0.150E-02	-0.157E+04	0.726E+03	0.863E+03	0.312E+03	0.954E+02	0.279E+02
0.499E+04	0.78	0.497E-02	0.148E-02	-0.135E+04	0.646E+03	0.838E+03	0.305E+03	0.995E+02	0.296E+02
0.431E+04	1.04	0.480E-02	0.145E-02	-0.113E+04	0.568E+03	0.804E+03	0.294E+03	0.162E+03	0.489E+02
0.366E+04	1.30	0.462E-02	0.142E-02	-0.931E+03	0.493E+03	0.761E+03	0.281E+03	0.169E+03	0.519E+02
0.305E+04	1.56	0.443E-02	0.138E-02	-0.739E+03	0.422E+03	0.716E+03	0.268E+03	0.175E+03	0.544E+02
0.248E+04	1.82	0.423E-02	0.133E-02	-0.559E+03	0.354E+03	0.670E+03	0.253E+03	0.179E+03	0.564E+02
0.195E+04	2.08	0.402E-02	0.128E-02	-0.391E+03	0.290E+03	0.623E+03	0.238E+03	0.182E+03	0.580E+02
0.147E+04	2.34	0.380E-02	0.123E-02	-0.235E+03	0.230E+03	0.576E+03	0.223E+03	0.183E+03	0.591E+02
0.107E+04	2.60	0.359E-02	0.117E-02	-0.915E+02	0.174E+03	0.528E+03	0.208E+03	0.183E+03	0.598E+02
0.867E+03	2.86	0.337E-02	0.111E-02	0.396E+02	0.122E+03	0.481E+03	0.192E+03	0.182E+03	0.600E+02
0.101E+04	3.12	0.315E-02	0.105E-02	0.158E+03	0.744E+02	0.434E+03	0.176E+03	0.179E+03	0.598E+02
0.128E+04	3.38	0.294E-02	0.993E-03	0.265E+03	0.306E+02	0.388E+03	0.161E+03	0.175E+03	0.592E+02
0.157E+04	3.64	0.273E-02	0.932E-03	0.360E+03	-0.917E+01	0.343E+03	0.146E+03	0.171E+03	0.583E+02
0.182E+04	3.90	0.252E-02	0.870E-03	0.443E+03	-0.450E+02	0.299E+03	0.131E+03	0.165E+03	0.570E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

4.16	0.232E-02	0.810E-03	0.515E+03	-0.770E+02	0.257E+03	0.116E+03	0.158E+03	0.553E+02
0.205E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.212E-02	0.750E-03	0.577E+03	-0.105E+03	0.217E+03	0.102E+03	0.151E+03	0.534E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.193E-02	0.691E-03	0.628E+03	-0.130E+03	0.179E+03	0.883E+02	0.143E+03	0.512E+02
0.241E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.175E-02	0.635E-03	0.669E+03	-0.151E+03	0.143E+03	0.753E+02	0.135E+03	0.489E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.158E-02	0.580E-03	0.702E+03	-0.169E+03	0.109E+03	0.629E+02	0.126E+03	0.463E+02
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.142E-02	0.527E-03	0.726E+03	-0.184E+03	0.772E+02	0.512E+02	0.117E+03	0.436E+02
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.126E-02	0.476E-03	0.742E+03	-0.195E+03	0.479E+02	0.403E+02	0.108E+03	0.408E+02
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.112E-02	0.428E-03	0.750E+03	-0.205E+03	0.210E+02	0.300E+02	0.989E+02	0.379E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.980E-03	0.382E-03	0.752E+03	-0.211E+03	-0.352E+01	0.206E+02	0.896E+02	0.350E+02
0.284E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.853E-03	0.339E-03	0.748E+03	-0.215E+03	-0.256E+02	0.119E+02	0.805E+02	0.320E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.736E-03	0.299E-03	0.739E+03	-0.217E+03	-0.454E+02	0.391E+01	0.715E+02	0.291E+02
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.627E-03	0.261E-03	0.724E+03	-0.217E+03	-0.629E+02	-0.326E+01	0.628E+02	0.262E+02
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.528E-03	0.226E-03	0.706E+03	-0.215E+03	-0.781E+02	-0.969E+01	0.543E+02	0.233E+02
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.437E-03	0.194E-03	0.684E+03	-0.212E+03	-0.912E+02	-0.154E+02	0.462E+02	0.205E+02
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.354E-03	0.164E-03	0.658E+03	-0.207E+03	-0.102E+03	-0.204E+02	0.385E+02	0.179E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.280E-03	0.137E-03	0.630E+03	-0.201E+03	-0.111E+03	-0.247E+02	0.313E+02	0.153E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.214E-03	0.112E-03	0.600E+03	-0.194E+03	-0.119E+03	-0.284E+02	0.245E+02	0.129E+02
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.155E-03	0.901E-04	0.569E+03	-0.187E+03	-0.124E+03	-0.314E+02	0.182E+02	0.106E+02
0.229E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.103E-03	0.702E-04	0.536E+03	-0.178E+03	-0.128E+03	-0.339E+02	0.124E+02	0.844E+01
0.218E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.573E-04	0.524E-04	0.502E+03	-0.169E+03	-0.131E+03	-0.358E+02	0.706E+01	0.646E+01
0.208E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.182E-04	0.367E-04	0.468E+03	-0.159E+03	-0.132E+03	-0.373E+02	0.229E+01	0.463E+01
0.197E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.152E-04	0.230E-04	0.433E+03	-0.150E+03	-0.132E+03	-0.382E+02	-0.195E+01	0.295E+01
0.186E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.433E-04	0.112E-04	0.399E+03	-0.140E+03	-0.131E+03	-0.388E+02	-0.566E+01	0.146E+01
0.176E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.664E-04	0.107E-05	0.365E+03	-0.129E+03	-0.129E+03	-0.390E+02	-0.887E+01	0.144E+00
0.165E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.850E-04	-0.745E-05	0.332E+03	-0.119E+03	-0.126E+03	-0.389E+02	-0.116E+02	-0.102E+01
0.154E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.994E-04	-0.145E-04	0.300E+03	-0.109E+03	-0.123E+03	-0.385E+02	-0.139E+02	-0.202E+01
0.144E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.110E-03	-0.202E-04	0.268E+03	-0.992E+02	-0.119E+03	-0.379E+02	-0.157E+02	-0.287E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.118E-03	-0.247E-04	0.238E+03	-0.894E+02	-0.115E+03	-0.370E+02	-0.171E+02	-0.358E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.122E-03	-0.280E-04	0.208E+03	-0.799E+02	-0.110E+03	-0.360E+02	-0.181E+02	-0.415E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.124E-03	-0.304E-04	0.180E+03	-0.707E+02	-0.106E+03	-0.349E+02	-0.187E+02	-0.459E+01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.124E-03	-0.319E-04	0.153E+03	-0.617E+02	-0.101E+03	-0.337E+02	-0.191E+02	-0.491E+01
0.978E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.122E-03	-0.327E-04	0.128E+03	-0.532E+02	-0.956E+02	-0.324E+02	-0.191E+02	-0.512E+01
0.897E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.118E-03	-0.328E-04	0.104E+03	-0.449E+02	-0.907E+02	-0.310E+02	-0.188E+02	-0.523E+01
0.820E+03	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

12.74	-0.113E-03	-0.323E-04	0.808E+02	-0.370E+02	-0.859E+02	-0.296E+02	-0.183E+02	-0.525E+01
0.747E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.107E-03	-0.314E-04	0.591E+02	-0.295E+02	-0.784E+02	-0.275E+02	-0.391E+02	-0.115E+02
0.678E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.100E-03	-0.301E-04	0.401E+02	-0.228E+02	-0.685E+02	-0.245E+02	-0.372E+02	-0.112E+02
0.618E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.928E-04	-0.285E-04	0.235E+02	-0.168E+02	-0.591E+02	-0.217E+02	-0.351E+02	-0.108E+02
0.566E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.853E-04	-0.267E-04	0.936E+01	-0.115E+02	-0.503E+02	-0.189E+02	-0.327E+02	-0.103E+02
0.523E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.776E-04	-0.248E-04	-0.260E+01	-0.691E+01	-0.421E+02	-0.163E+02	-0.302E+02	-0.967E+01
0.501E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.699E-04	-0.228E-04	-0.125E+02	-0.299E+01	-0.346E+02	-0.139E+02	-0.277E+02	-0.903E+01
0.518E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.624E-04	-0.208E-04	-0.206E+02	0.319E+00	-0.277E+02	-0.117E+02	-0.251E+02	-0.834E+01
0.541E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.552E-04	-0.187E-04	-0.269E+02	0.306E+01	-0.215E+02	-0.958E+01	-0.225E+02	-0.763E+01
0.560E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.483E-04	-0.167E-04	-0.317E+02	0.529E+01	-0.160E+02	-0.768E+01	-0.200E+02	-0.692E+01
0.576E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.418E-04	-0.148E-04	-0.352E+02	0.706E+01	-0.111E+02	-0.598E+01	-0.175E+02	-0.621E+01
0.587E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.357E-04	-0.129E-04	-0.375E+02	0.840E+01	-0.686E+01	-0.446E+01	-0.152E+02	-0.551E+01
0.595E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.301E-04	-0.112E-04	-0.388E+02	0.937E+01	-0.320E+01	-0.311E+01	-0.130E+02	-0.483E+01
0.599E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.250E-04	-0.957E-05	-0.392E+02	0.100E+02	-0.897E-01	-0.194E+01	-0.109E+02	-0.419E+01
0.601E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.203E-04	-0.807E-05	-0.388E+02	0.104E+02	0.250E+01	-0.930E+00	-0.901E+01	-0.358E+01
0.600E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.162E-04	-0.669E-05	-0.378E+02	0.105E+02	0.462E+01	-0.746E-01	-0.726E+01	-0.301E+01
0.597E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.125E-04	-0.544E-05	-0.364E+02	0.104E+02	0.630E+01	0.638E+00	-0.567E+01	-0.248E+01
0.593E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.921E-05	-0.433E-05	-0.346E+02	0.102E+02	0.759E+01	0.122E+01	-0.425E+01	-0.199E+01
0.588E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.639E-05	-0.333E-05	-0.324E+02	0.978E+01	0.853E+01	0.168E+01	-0.298E+01	-0.156E+01
0.581E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.397E-05	-0.246E-05	-0.301E+02	0.929E+01	0.916E+01	0.204E+01	-0.188E+01	-0.116E+01
0.574E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.192E-05	-0.171E-05	-0.277E+02	0.872E+01	0.952E+01	0.229E+01	-0.919E+00	-0.817E+00
0.566E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.212E-06	-0.106E-05	-0.252E+02	0.809E+01	0.966E+01	0.247E+01	-0.103E+00	-0.513E+00
0.559E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.118E-05	-0.509E-06	-0.227E+02	0.743E+01	0.959E+01	0.257E+01	0.581E+00	-0.250E+00
0.551E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.230E-05	-0.517E-07	-0.202E+02	0.676E+01	0.937E+01	0.260E+01	0.114E+01	-0.257E-01
0.543E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.316E-05	0.322E-06	-0.178E+02	0.608E+01	0.902E+01	0.258E+01	0.159E+01	0.162E+00
0.535E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.381E-05	0.620E-06	-0.155E+02	0.541E+01	0.856E+01	0.252E+01	0.194E+01	0.315E+00
0.528E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.426E-05	0.851E-06	-0.133E+02	0.477E+01	0.802E+01	0.242E+01	0.219E+01	0.438E+00
0.521E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.455E-05	0.102E-05	-0.113E+02	0.415E+01	0.743E+01	0.230E+01	0.237E+01	0.532E+00
0.515E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.470E-05	0.114E-05	-0.947E+01	0.358E+01	0.680E+01	0.215E+01	0.248E+01	0.602E+00
0.509E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.474E-05	0.122E-05	-0.779E+01	0.304E+01	0.615E+01	0.199E+01	0.252E+01	0.650E+00
0.504E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.467E-05	0.126E-05	-0.627E+01	0.254E+01	0.549E+01	0.181E+01	0.252E+01	0.678E+00
0.499E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.453E-05	0.127E-05	-0.493E+01	0.209E+01	0.484E+01	0.164E+01	0.247E+01	0.690E+00
0.495E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.433E-05	0.125E-05	-0.376E+01	0.169E+01	0.421E+01	0.146E+01	0.238E+01	0.687E+00
0.491E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

21.32	0.408E-05	0.121E-05	-0.274E+01	0.134E+01	0.361E+01	0.128E+01	0.227E+01	0.673E+00
0.488E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.380E-05	0.115E-05	-0.188E+01	0.103E+01	0.303E+01	0.111E+01	0.214E+01	0.649E+00
0.485E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.349E-05	0.109E-05	-0.116E+01	0.759E+00	0.250E+01	0.944E+00	0.198E+01	0.617E+00
0.483E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.317E-05	0.101E-05	-0.582E+00	0.534E+00	0.200E+01	0.789E+00	0.182E+01	0.578E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.284E-05	0.923E-06	-0.123E+00	0.349E+00	0.155E+01	0.644E+00	0.165E+01	0.535E+00
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.252E-05	0.835E-06	0.225E+00	0.199E+00	0.115E+01	0.511E+00	0.147E+01	0.489E+00
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.219E-05	0.743E-06	0.473E+00	0.829E-01	0.787E+00	0.390E+00	0.130E+01	0.440E+00
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.187E-05	0.651E-06	0.634E+00	-0.366E-02	0.473E+00	0.283E+00	0.112E+01	0.389E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.156E-05	0.559E-06	0.719E+00	-0.639E-01	0.206E+00	0.188E+00	0.940E+00	0.338E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.125E-05	0.468E-06	0.740E+00	-0.101E+00	-0.160E-01	0.107E+00	0.764E+00	0.285E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.959E-06	0.378E-06	0.710E+00	-0.119E+00	-0.192E+00	0.397E-01	0.590E+00	0.233E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.673E-06	0.289E-06	0.640E+00	-0.122E+00	-0.323E+00	-0.139E-01	0.419E+00	0.180E+00
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.395E-06	0.202E-06	0.541E+00	-0.112E+00	-0.410E+00	-0.537E-01	0.248E+00	0.127E+00
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.124E-06	0.116E-06	0.426E+00	-0.937E-01	-0.452E+00	-0.798E-01	0.788E-01	0.737E-01
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.141E-06	0.318E-07	0.306E+00	-0.704E-01	-0.451E+00	-0.920E-01	-0.904E-01	0.204E-01
0.480E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.403E-06	-0.518E-07	0.191E+00	-0.457E-01	-0.405E+00	-0.903E-01	-0.260E+00	-0.335E-01
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.663E-06	-0.135E-06	0.943E-01	-0.233E-01	-0.315E+00	-0.746E-01	-0.432E+00	-0.879E-01
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.922E-06	-0.218E-06	0.267E-01	-0.681E-02	-0.180E+00	-0.445E-01	-0.606E+00	-0.143E+00
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.118E-05	-0.300E-06	-0.171E-13	0.000E+00	0.129E-13	-0.139E-13	-0.782E+00	-0.199E+00
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 5

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V, RAD   ROT. Hy, RAD   ROT. Hz, RAD
0.139E-02   0.522E-02   0.146E-02   -0.103E-04   -0.201E-04   -0.370E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
0.217E+04   0.843E+03   0.304E+03   -0.347E+01   -0.845E+03   0.189E+04
    
```

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.749E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT. Hy, RAD    ROT. Hz, RAD  
0.139E-02    0.522E-02    0.146E-02    -0.103E-04    -0.201E-04    -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.217E+04    0.843E+03    0.304E+03    -0.347E+01    -0.845E+03    0.189E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.749E+04

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-Dir	Z-Dir		Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir
	Z-Dir	Y-Dir		KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
M	M	M							
KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2							
0.00	0.522E-02	0.146E-02		-0.189E+04	0.845E+03	0.833E+03	0.301E+03	0.781E+02	0.219E+02
0.749E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.26	0.511E-02	0.146E-02		-0.168E+04	0.767E+03	0.822E+03	0.298E+03	0.831E+02	0.238E+02
0.679E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.52	0.498E-02	0.145E-02		-0.146E+04	0.690E+03	0.800E+03	0.291E+03	0.875E+02	0.255E+02
0.612E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.78	0.484E-02	0.144E-02		-0.126E+04	0.615E+03	0.777E+03	0.284E+03	0.912E+02	0.271E+02
0.546E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.04	0.467E-02	0.141E-02		-0.106E+04	0.542E+03	0.746E+03	0.275E+03	0.148E+03	0.448E+02
0.482E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.30	0.450E-02	0.138E-02		-0.871E+03	0.472E+03	0.706E+03	0.263E+03	0.155E+03	0.475E+02
0.422E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.56	0.431E-02	0.134E-02		-0.692E+03	0.405E+03	0.665E+03	0.250E+03	0.160E+03	0.498E+02
0.365E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.82	0.412E-02	0.130E-02		-0.524E+03	0.342E+03	0.623E+03	0.237E+03	0.164E+03	0.517E+02
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.08	0.392E-02	0.125E-02		-0.367E+03	0.282E+03	0.580E+03	0.224E+03	0.167E+03	0.532E+02
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.34	0.371E-02	0.120E-02		-0.221E+03	0.225E+03	0.536E+03	0.210E+03	0.168E+03	0.543E+02
0.218E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.60	0.350E-02	0.114E-02		-0.872E+02	0.172E+03	0.493E+03	0.195E+03	0.168E+03	0.550E+02
0.181E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.86	0.329E-02	0.109E-02		0.357E+02	0.123E+03	0.449E+03	0.181E+03	0.167E+03	0.553E+02
0.162E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.12	0.308E-02	0.103E-02		0.147E+03	0.780E+02	0.406E+03	0.167E+03	0.165E+03	0.552E+02
0.173E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.38	0.288E-02	0.973E-03		0.248E+03	0.364E+02	0.363E+03	0.152E+03	0.162E+03	0.547E+02
0.198E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.64	0.267E-02	0.914E-03		0.337E+03	-0.151E+01	0.322E+03	0.138E+03	0.157E+03	0.539E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.90	0.247E-02	0.856E-03		0.416E+03	-0.358E+02	0.282E+03	0.124E+03	0.152E+03	0.528E+02
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.16	0.228E-02	0.797E-03		0.485E+03	-0.665E+02	0.243E+03	0.111E+03	0.147E+03	0.513E+02
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.42	0.209E-02	0.740E-03		0.543E+03	-0.937E+02	0.206E+03	0.977E+02	0.140E+03	0.497E+02
0.289E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.68	0.191E-02	0.684E-03		0.592E+03	-0.118E+03	0.170E+03	0.851E+02	0.133E+03	0.477E+02
0.305E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.94	0.173E-02	0.629E-03		0.632E+03	-0.138E+03	0.136E+03	0.729E+02	0.126E+03	0.456E+02
0.318E+04	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

5.20	0.156E-02	0.576E-03	0.664E+03	-0.156E+03	0.105E+03	0.614E+02	0.118E+03	0.433E+02
0.329E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.140E-02	0.525E-03	0.688E+03	-0.170E+03	0.753E+02	0.504E+02	0.110E+03	0.409E+02
0.337E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.125E-02	0.475E-03	0.704E+03	-0.182E+03	0.479E+02	0.401E+02	0.101E+03	0.384E+02
0.342E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.111E-02	0.429E-03	0.713E+03	-0.191E+03	0.227E+02	0.305E+02	0.928E+02	0.358E+02
0.346E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.980E-03	0.384E-03	0.716E+03	-0.198E+03	-0.366E+00	0.215E+02	0.844E+02	0.331E+02
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.856E-03	0.342E-03	0.713E+03	-0.203E+03	-0.212E+02	0.133E+02	0.761E+02	0.304E+02
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.741E-03	0.303E-03	0.706E+03	-0.205E+03	-0.399E+02	0.573E+01	0.678E+02	0.277E+02
0.345E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.634E-03	0.266E-03	0.693E+03	-0.206E+03	-0.565E+02	-0.113E+01	0.598E+02	0.250E+02
0.341E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.537E-03	0.231E-03	0.677E+03	-0.205E+03	-0.711E+02	-0.730E+01	0.520E+02	0.224E+02
0.336E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.447E-03	0.199E-03	0.657E+03	-0.202E+03	-0.836E+02	-0.128E+02	0.446E+02	0.199E+02
0.330E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.366E-03	0.170E-03	0.634E+03	-0.198E+03	-0.943E+02	-0.176E+02	0.375E+02	0.174E+02
0.323E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.292E-03	0.143E-03	0.608E+03	-0.193E+03	-0.103E+03	-0.219E+02	0.307E+02	0.150E+02
0.315E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.226E-03	0.118E-03	0.580E+03	-0.187E+03	-0.110E+03	-0.255E+02	0.244E+02	0.128E+02
0.307E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.167E-03	0.961E-04	0.551E+03	-0.180E+03	-0.116E+03	-0.285E+02	0.185E+02	0.106E+02
0.298E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.115E-03	0.761E-04	0.520E+03	-0.172E+03	-0.120E+03	-0.310E+02	0.131E+02	0.862E+01
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.695E-04	0.582E-04	0.489E+03	-0.164E+03	-0.123E+03	-0.330E+02	0.807E+01	0.675E+01
0.278E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.300E-04	0.423E-04	0.457E+03	-0.155E+03	-0.124E+03	-0.345E+02	0.356E+01	0.503E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.396E-05	0.284E-04	0.424E+03	-0.146E+03	-0.125E+03	-0.356E+02	-0.478E+00	0.342E+01
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.327E-04	0.163E-04	0.392E+03	-0.137E+03	-0.124E+03	-0.364E+02	-0.402E+01	0.200E+01
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.565E-04	0.581E-05	0.360E+03	-0.127E+03	-0.123E+03	-0.367E+02	-0.711E+01	0.732E+00
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.759E-04	-0.306E-05	0.328E+03	-0.118E+03	-0.120E+03	-0.368E+02	-0.976E+01	-0.394E+00
0.228E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.912E-04	-0.105E-04	0.297E+03	-0.108E+03	-0.118E+03	-0.365E+02	-0.120E+02	-0.138E+01
0.218E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.103E-03	-0.166E-04	0.267E+03	-0.987E+02	-0.114E+03	-0.361E+02	-0.138E+02	-0.222E+01
0.209E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.111E-03	-0.214E-04	0.238E+03	-0.894E+02	-0.110E+03	-0.354E+02	-0.152E+02	-0.293E+01
0.200E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.117E-03	-0.252E-04	0.210E+03	-0.804E+02	-0.106E+03	-0.345E+02	-0.163E+02	-0.351E+01
0.191E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.120E-03	-0.279E-04	0.183E+03	-0.715E+02	-0.102E+03	-0.336E+02	-0.170E+02	-0.397E+01
0.182E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.120E-03	-0.298E-04	0.157E+03	-0.629E+02	-0.976E+02	-0.325E+02	-0.174E+02	-0.432E+01
0.174E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.119E-03	-0.309E-04	0.132E+03	-0.546E+02	-0.931E+02	-0.313E+02	-0.175E+02	-0.457E+01
0.166E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.116E-03	-0.313E-04	0.108E+03	-0.466E+02	-0.885E+02	-0.301E+02	-0.174E+02	-0.471E+01
0.158E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.111E-03	-0.312E-04	0.857E+02	-0.389E+02	-0.840E+02	-0.289E+02	-0.171E+02	-0.478E+01
0.151E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.106E-03	-0.306E-04	0.645E+02	-0.316E+02	-0.771E+02	-0.269E+02	-0.366E+02	-0.105E+02
0.144E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.998E-04	-0.295E-04	0.456E+02	-0.249E+02	-0.678E+02	-0.242E+02	-0.350E+02	-0.104E+02
0.138E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.931E-04	-0.282E-04	0.292E+02	-0.190E+02	-0.589E+02	-0.215E+02	-0.331E+02	-0.100E+02
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

13.78	-0.860E-04	-0.266E-04	0.150E+02	-0.137E+02	-0.506E+02	-0.190E+02	-0.311E+02	-0.963E+01
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.787E-04	-0.249E-04	0.287E+01	-0.911E+01	-0.428E+02	-0.165E+02	-0.289E+02	-0.915E+01
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.714E-04	-0.231E-04	-0.728E+01	-0.512E+01	-0.355E+02	-0.142E+02	-0.266E+02	-0.860E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.641E-04	-0.212E-04	-0.156E+02	-0.170E+01	-0.289E+02	-0.121E+02	-0.243E+02	-0.800E+01
0.128E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.571E-04	-0.192E-04	-0.224E+02	0.117E+01	-0.229E+02	-0.101E+02	-0.219E+02	-0.738E+01
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.503E-04	-0.173E-04	-0.276E+02	0.355E+01	-0.175E+02	-0.824E+01	-0.196E+02	-0.674E+01
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.439E-04	-0.154E-04	-0.315E+02	0.547E+01	-0.127E+02	-0.657E+01	-0.173E+02	-0.610E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.378E-04	-0.136E-04	-0.343E+02	0.698E+01	-0.852E+01	-0.507E+01	-0.152E+02	-0.546E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.322E-04	-0.119E-04	-0.360E+02	0.811E+01	-0.484E+01	-0.373E+01	-0.131E+02	-0.484E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.270E-04	-0.103E-04	-0.368E+02	0.893E+01	-0.170E+01	-0.255E+01	-0.111E+02	-0.424E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.223E-04	-0.877E-05	-0.369E+02	0.945E+01	0.964E+00	-0.153E+01	-0.932E+01	-0.366E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.180E-04	-0.738E-05	-0.363E+02	0.973E+01	0.317E+01	-0.645E+00	-0.764E+01	-0.312E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.142E-04	-0.611E-05	-0.352E+02	0.979E+01	0.495E+01	0.102E+00	-0.610E+01	-0.262E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.109E-04	-0.496E-05	-0.338E+02	0.968E+01	0.636E+01	0.723E+00	-0.472E+01	-0.215E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.790E-05	-0.393E-05	-0.319E+02	0.942E+01	0.743E+01	0.123E+01	-0.348E+01	-0.173E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.533E-05	-0.301E-05	-0.299E+02	0.904E+01	0.819E+01	0.163E+01	-0.238E+01	-0.134E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.314E-05	-0.221E-05	-0.277E+02	0.858E+01	0.868E+01	0.193E+01	-0.142E+01	-0.997E+00
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.129E-05	-0.151E-05	-0.254E+02	0.804E+01	0.894E+01	0.215E+01	-0.588E+00	-0.691E+00
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.252E-06	-0.915E-06	-0.231E+02	0.746E+01	0.900E+01	0.230E+01	0.117E+00	-0.423E+00
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.151E-05	-0.410E-06	-0.207E+02	0.685E+01	0.890E+01	0.238E+01	0.705E+00	-0.192E+00
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.250E-05	0.106E-07	-0.184E+02	0.623E+01	0.865E+01	0.240E+01	0.119E+01	0.500E-02
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.327E-05	0.354E-06	-0.162E+02	0.561E+01	0.829E+01	0.238E+01	0.157E+01	0.170E+00
0.128E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.384E-05	0.628E-06	-0.141E+02	0.499E+01	0.785E+01	0.231E+01	0.186E+01	0.305E+00
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.424E-05	0.841E-06	-0.121E+02	0.440E+01	0.733E+01	0.222E+01	0.208E+01	0.412E+00
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.448E-05	0.999E-06	-0.103E+02	0.384E+01	0.677E+01	0.210E+01	0.222E+01	0.495E+00
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.460E-05	0.111E-05	-0.863E+01	0.331E+01	0.619E+01	0.197E+01	0.231E+01	0.557E+00
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.461E-05	0.118E-05	-0.710E+01	0.282E+01	0.558E+01	0.182E+01	0.234E+01	0.598E+00
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.453E-05	0.121E-05	-0.572E+01	0.237E+01	0.498E+01	0.166E+01	0.232E+01	0.622E+00
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.438E-05	0.122E-05	-0.451E+01	0.196E+01	0.438E+01	0.150E+01	0.227E+01	0.632E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.418E-05	0.120E-05	-0.345E+01	0.159E+01	0.380E+01	0.133E+01	0.219E+01	0.629E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.393E-05	0.116E-05	-0.253E+01	0.126E+01	0.324E+01	0.117E+01	0.208E+01	0.616E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.365E-05	0.111E-05	-0.176E+01	0.980E+00	0.272E+01	0.101E+01	0.196E+01	0.593E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.335E-05	0.104E-05	-0.112E+01	0.737E+00	0.223E+01	0.862E+00	0.181E+01	0.564E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

22.36	0.304E-05	0.967E-06	-0.600E+00	0.532E+00	0.178E+01	0.720E+00	0.166E+01	0.529E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.272E-05	0.886E-06	-0.193E+00	0.362E+00	0.137E+01	0.587E+00	0.150E+01	0.489E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.239E-05	0.799E-06	0.112E+00	0.226E+00	0.997E+00	0.466E+00	0.134E+01	0.446E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.207E-05	0.710E-06	0.327E+00	0.120E+00	0.672E+00	0.356E+00	0.117E+01	0.400E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.175E-05	0.620E-06	0.463E+00	0.404E-01	0.391E+00	0.258E+00	0.998E+00	0.353E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.144E-05	0.529E-06	0.531E+00	-0.150E-01	0.153E+00	0.173E+00	0.828E+00	0.304E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.114E-05	0.438E-06	0.544E+00	-0.498E-01	-0.400E-01	0.100E+00	0.659E+00	0.254E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.837E-06	0.348E-06	0.512E+00	-0.675E-01	-0.189E+00	0.406E-01	0.490E+00	0.204E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.544E-06	0.259E-06	0.447E+00	-0.713E-01	-0.295E+00	-0.581E-02	0.321E+00	0.153E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.256E-06	0.170E-06	0.360E+00	-0.648E-01	-0.356E+00	-0.389E-01	0.153E+00	0.102E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.264E-07	0.827E-07	0.263E+00	-0.515E-01	-0.374E+00	-0.586E-01	-0.159E-01	0.498E-01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.306E-06	-0.427E-08	0.166E+00	-0.347E-01	-0.348E+00	-0.648E-01	-0.186E+00	-0.259E-02
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.584E-06	-0.908E-07	0.828E-01	-0.182E-01	-0.277E+00	-0.572E-01	-0.358E+00	-0.557E-01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.860E-06	-0.177E-06	0.234E-01	-0.538E-02	-0.162E+00	-0.357E-01	-0.533E+00	-0.110E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.114E-05	-0.263E-06	0.171E-13	-0.428E-14	-0.280E-13	-0.370E-14	-0.710E+00	-0.165E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 6

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

-----

VDISPL, M	HDISPLy, M	HDISPLz, M	ROT. V, RAD	ROT.Hy, RAD	ROT.Hz, RAD
0.130E-02	0.527E-02	0.146E-02	-0.103E-04	-0.201E-04	-0.370E-03
AXIAL, KN	LATy, KN	LATz, KN	MOMx, KN- M	MOMy, KN- M	MOMz, KN- M
0.203E+04	0.766E+03	0.275E+03	-0.347E+01	-0.793E+03	0.177E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.700E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM

-----

VDISPL, M	HDISPLy, M	HDISPLz, M	ROT. V, RAD	ROT.Hy, RAD	ROT.Hz, RAD
0.130E-02	0.527E-02	0.146E-02	-0.103E-04	-0.201E-04	-0.370E-03
AXIAL, KN	LATy, KN	LATz, KN	MOMx, KN- M	MOMy, KN- M	MOMz, KN- M
0.203E+04	0.766E+03	0.275E+03	-0.347E+01	-0.793E+03	0.177E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.700E+04

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir	
	Y-Dir	Z-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	
KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
*****									
0.00	0.527E-02	0.146E-02	-0.177E+04	0.793E+03	0.757E+03	0.273E+03	0.677E+02	0.188E+02	
0.700E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.26	0.516E-02	0.146E-02	-0.157E+04	0.722E+03	0.748E+03	0.270E+03	0.721E+02	0.205E+02	
0.637E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.52	0.503E-02	0.145E-02	-0.138E+04	0.652E+03	0.729E+03	0.265E+03	0.759E+02	0.220E+02	
0.575E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.78	0.489E-02	0.144E-02	-0.119E+04	0.584E+03	0.709E+03	0.259E+03	0.792E+02	0.233E+02	
0.516E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.04	0.473E-02	0.141E-02	-0.101E+04	0.518E+03	0.682E+03	0.251E+03	0.129E+03	0.386E+02	
0.458E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.30	0.456E-02	0.138E-02	-0.836E+03	0.454E+03	0.647E+03	0.240E+03	0.135E+03	0.410E+02	
0.402E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.56	0.438E-02	0.135E-02	-0.672E+03	0.393E+03	0.611E+03	0.230E+03	0.140E+03	0.431E+02	
0.350E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.82	0.419E-02	0.131E-02	-0.517E+03	0.334E+03	0.575E+03	0.218E+03	0.144E+03	0.448E+02	
0.301E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.08	0.399E-02	0.126E-02	-0.372E+03	0.279E+03	0.537E+03	0.206E+03	0.146E+03	0.462E+02	
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.34	0.379E-02	0.121E-02	-0.237E+03	0.227E+03	0.499E+03	0.194E+03	0.148E+03	0.473E+02	
0.214E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.60	0.359E-02	0.116E-02	-0.112E+03	0.178E+03	0.460E+03	0.182E+03	0.148E+03	0.480E+02	
0.179E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.86	0.338E-02	0.111E-02	0.319E+01	0.132E+03	0.422E+03	0.169E+03	0.148E+03	0.484E+02	
0.155E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.12	0.318E-02	0.105E-02	0.108E+03	0.897E+02	0.384E+03	0.157E+03	0.146E+03	0.485E+02	
0.158E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.38	0.298E-02	0.998E-03	0.203E+03	0.505E+02	0.346E+03	0.144E+03	0.144E+03	0.482E+02	
0.178E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.64	0.278E-02	0.942E-03	0.289E+03	0.145E+02	0.309E+03	0.132E+03	0.141E+03	0.477E+02	
0.202E+04	0.547E+07	0.547E+07							
3.90	0.258E-02	0.885E-03	0.365E+03	-0.182E+02	0.273E+03	0.119E+03	0.137E+03	0.469E+02	
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.16	0.239E-02	0.828E-03	0.432E+03	-0.477E+02	0.238E+03	0.107E+03	0.132E+03	0.458E+02	
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.42	0.220E-02	0.772E-03	0.489E+03	-0.742E+02	0.204E+03	0.955E+02	0.127E+03	0.445E+02	
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.68	0.202E-02	0.717E-03	0.539E+03	-0.976E+02	0.172E+03	0.841E+02	0.121E+03	0.430E+02	
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07							
4.94	0.184E-02	0.663E-03	0.580E+03	-0.118E+03	0.141E+03	0.731E+02	0.115E+03	0.413E+02	
0.294E+04	0.547E+07	0.547E+07							
5.20	0.167E-02	0.610E-03	0.613E+03	-0.136E+03	0.112E+03	0.626E+02	0.108E+03	0.395E+02	
0.305E+04	0.547E+07	0.547E+07							
5.46	0.151E-02	0.560E-03	0.639E+03	-0.151E+03	0.852E+02	0.526E+02	0.101E+03	0.375E+02	
0.313E+04	0.547E+07	0.547E+07							
5.72	0.136E-02	0.511E-03	0.658E+03	-0.163E+03	0.597E+02	0.432E+02	0.945E+02	0.354E+02	
0.320E+04	0.547E+07	0.547E+07							
5.98	0.122E-02	0.464E-03	0.670E+03	-0.174E+03	0.361E+02	0.342E+02	0.874E+02	0.332E+02	
0.324E+04	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

6.24	0.108E-02	0.419E-03	0.677E+03	-0.181E+03	0.143E+02	0.259E+02	0.802E+02	0.310E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.956E-03	0.376E-03	0.678E+03	-0.187E+03	-0.562E+01	0.181E+02	0.730E+02	0.287E+02
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.837E-03	0.336E-03	0.675E+03	-0.191E+03	-0.237E+02	0.110E+02	0.659E+02	0.264E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.727E-03	0.298E-03	0.667E+03	-0.193E+03	-0.399E+02	0.438E+01	0.589E+02	0.242E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.625E-03	0.263E-03	0.654E+03	-0.193E+03	-0.543E+02	-0.160E+01	0.521E+02	0.219E+02
0.321E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.530E-03	0.230E-03	0.639E+03	-0.192E+03	-0.670E+02	-0.701E+01	0.455E+02	0.197E+02
0.317E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.444E-03	0.199E-03	0.620E+03	-0.190E+03	-0.780E+02	-0.118E+02	0.391E+02	0.175E+02
0.311E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.366E-03	0.170E-03	0.599E+03	-0.186E+03	-0.874E+02	-0.161E+02	0.330E+02	0.154E+02
0.304E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.294E-03	0.144E-03	0.575E+03	-0.182E+03	-0.952E+02	-0.199E+02	0.273E+02	0.134E+02
0.297E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.230E-03	0.121E-03	0.549E+03	-0.176E+03	-0.102E+03	-0.231E+02	0.219E+02	0.115E+02
0.289E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.173E-03	0.989E-04	0.522E+03	-0.170E+03	-0.107E+03	-0.258E+02	0.168E+02	0.963E+01
0.281E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.122E-03	0.794E-04	0.494E+03	-0.163E+03	-0.110E+03	-0.281E+02	0.122E+02	0.791E+01
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.773E-04	0.618E-04	0.465E+03	-0.155E+03	-0.113E+03	-0.300E+02	0.789E+01	0.631E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	0.384E-04	0.462E-04	0.436E+03	-0.147E+03	-0.115E+03	-0.314E+02	0.397E+01	0.478E+01
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	0.475E-05	0.324E-04	0.406E+03	-0.139E+03	-0.115E+03	-0.325E+02	0.502E+00	0.343E+01
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.238E-04	0.203E-04	0.376E+03	-0.130E+03	-0.115E+03	-0.332E+02	-0.258E+01	0.220E+01
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.478E-04	0.985E-05	0.346E+03	-0.122E+03	-0.114E+03	-0.336E+02	-0.528E+01	0.109E+01
0.226E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.674E-04	0.887E-06	0.317E+03	-0.113E+03	-0.112E+03	-0.338E+02	-0.761E+01	0.100E+00
0.217E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.832E-04	-0.668E-05	0.288E+03	-0.104E+03	-0.110E+03	-0.337E+02	-0.958E+01	-0.770E+00
0.208E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.954E-04	-0.130E-04	0.260E+03	-0.954E+02	-0.107E+03	-0.334E+02	-0.112E+02	-0.152E+01
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.104E-03	-0.181E-04	0.232E+03	-0.868E+02	-0.104E+03	-0.329E+02	-0.125E+02	-0.216E+01
0.190E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.110E-03	-0.221E-04	0.205E+03	-0.783E+02	-0.101E+03	-0.323E+02	-0.135E+02	-0.270E+01
0.181E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.114E-03	-0.251E-04	0.180E+03	-0.701E+02	-0.972E+02	-0.315E+02	-0.142E+02	-0.313E+01
0.173E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.115E-03	-0.273E-04	0.155E+03	-0.620E+02	-0.934E+02	-0.307E+02	-0.146E+02	-0.347E+01
0.165E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.115E-03	-0.288E-04	0.131E+03	-0.541E+02	-0.896E+02	-0.297E+02	-0.148E+02	-0.372E+01
0.158E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.113E-03	-0.295E-04	0.108E+03	-0.465E+02	-0.857E+02	-0.287E+02	-0.148E+02	-0.388E+01
0.151E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.109E-03	-0.297E-04	0.866E+02	-0.392E+02	-0.796E+02	-0.271E+02	-0.323E+02	-0.880E+01
0.144E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.105E-03	-0.294E-04	0.670E+02	-0.324E+02	-0.713E+02	-0.248E+02	-0.315E+02	-0.885E+01
0.138E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.991E-04	-0.287E-04	0.495E+02	-0.263E+02	-0.633E+02	-0.225E+02	-0.303E+02	-0.878E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.930E-04	-0.277E-04	0.340E+02	-0.207E+02	-0.556E+02	-0.203E+02	-0.289E+02	-0.860E+01
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.866E-04	-0.264E-04	0.206E+02	-0.157E+02	-0.483E+02	-0.181E+02	-0.273E+02	-0.833E+01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.799E-04	-0.249E-04	0.892E+01	-0.113E+02	-0.414E+02	-0.159E+02	-0.256E+02	-0.798E+01
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.730E-04	-0.233E-04	-0.991E+00	-0.744E+01	-0.350E+02	-0.139E+02	-0.237E+02	-0.757E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

14.82	-0.662E-04	-0.216E-04	-0.930E+01	-0.407E+01	-0.290E+02	-0.120E+02	-0.218E+02	-0.712E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.595E-04	-0.198E-04	-0.161E+02	-0.119E+01	-0.236E+02	-0.102E+02	-0.199E+02	-0.664E+01
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.530E-04	-0.180E-04	-0.216E+02	0.125E+01	-0.187E+02	-0.855E+01	-0.180E+02	-0.613E+01
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.468E-04	-0.163E-04	-0.259E+02	0.327E+01	-0.143E+02	-0.703E+01	-0.161E+02	-0.561E+01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.409E-04	-0.146E-04	-0.290E+02	0.491E+01	-0.103E+02	-0.564E+01	-0.143E+02	-0.509E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.353E-04	-0.129E-04	-0.312E+02	0.621E+01	-0.682E+01	-0.438E+01	-0.125E+02	-0.457E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.302E-04	-0.113E-04	-0.326E+02	0.719E+01	-0.379E+01	-0.326E+01	-0.108E+02	-0.406E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.254E-04	-0.984E-05	-0.332E+02	0.791E+01	-0.118E+01	-0.227E+01	-0.924E+01	-0.358E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.210E-04	-0.844E-05	-0.332E+02	0.838E+01	0.103E+01	-0.140E+01	-0.775E+01	-0.311E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.171E-04	-0.715E-05	-0.327E+02	0.864E+01	0.287E+01	-0.646E+00	-0.639E+01	-0.267E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.136E-04	-0.597E-05	-0.318E+02	0.872E+01	0.436E+01	-0.594E-02	-0.513E+01	-0.226E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.104E-04	-0.489E-05	-0.305E+02	0.865E+01	0.555E+01	0.531E+00	-0.399E+01	-0.187E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.766E-05	-0.392E-05	-0.289E+02	0.845E+01	0.646E+01	0.971E+00	-0.297E+01	-0.152E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.525E-05	-0.305E-05	-0.271E+02	0.815E+01	0.711E+01	0.132E+01	-0.206E+01	-0.120E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	-0.317E-05	-0.229E-05	-0.252E+02	0.776E+01	0.754E+01	0.160E+01	-0.126E+01	-0.909E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.141E-05	-0.162E-05	-0.232E+02	0.732E+01	0.778E+01	0.180E+01	-0.567E+00	-0.651E+00
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.657E-07	-0.104E-05	-0.212E+02	0.683E+01	0.785E+01	0.194E+01	0.267E-01	-0.424E+00
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.128E-05	-0.547E-06	-0.191E+02	0.631E+01	0.778E+01	0.203E+01	0.527E+00	-0.225E+00
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.226E-05	-0.131E-06	-0.171E+02	0.578E+01	0.759E+01	0.206E+01	0.941E+00	-0.548E-01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.303E-05	0.213E-06	-0.152E+02	0.524E+01	0.730E+01	0.206E+01	0.127E+01	0.897E-01
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.360E-05	0.493E-06	-0.133E+02	0.471E+01	0.693E+01	0.202E+01	0.154E+01	0.210E+00
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.402E-05	0.714E-06	-0.116E+02	0.419E+01	0.651E+01	0.195E+01	0.173E+01	0.308E+00
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.429E-05	0.884E-06	-0.995E+01	0.369E+01	0.604E+01	0.186E+01	0.187E+01	0.385E+00
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.444E-05	0.101E-05	-0.844E+01	0.322E+01	0.554E+01	0.175E+01	0.195E+01	0.444E+00
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.448E-05	0.109E-05	-0.707E+01	0.278E+01	0.503E+01	0.163E+01	0.200E+01	0.486E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.444E-05	0.114E-05	-0.583E+01	0.238E+01	0.451E+01	0.150E+01	0.200E+01	0.514E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.432E-05	0.116E-05	-0.472E+01	0.200E+01	0.399E+01	0.137E+01	0.197E+01	0.529E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.415E-05	0.116E-05	-0.375E+01	0.166E+01	0.349E+01	0.123E+01	0.191E+01	0.532E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.392E-05	0.113E-05	-0.291E+01	0.136E+01	0.301E+01	0.109E+01	0.182E+01	0.526E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.367E-05	0.109E-05	-0.219E+01	0.110E+01	0.255E+01	0.956E+00	0.172E+01	0.512E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.338E-05	0.104E-05	-0.158E+01	0.865E+00	0.211E+01	0.826E+00	0.161E+01	0.491E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.308E-05	0.969E-06	-0.109E+01	0.667E+00	0.171E+01	0.702E+00	0.148E+01	0.464E+00
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.276E-05	0.895E-06	-0.690E+00	0.500E+00	0.135E+01	0.585E+00	0.134E+01	0.433E+00
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

```

23.40 0.244E-05 0.814E-06 -0.384E+00 0.363E+00 0.102E+01 0.477E+00 0.119E+01 0.398E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
23.66 0.211E-05 0.729E-06 -0.159E+00 0.252E+00 0.728E+00 0.379E+00 0.104E+01 0.360E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
23.92 0.178E-05 0.641E-06 -0.457E-02 0.165E+00 0.477E+00 0.290E+00 0.885E+00 0.319E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.18 0.144E-05 0.551E-06 0.903E-01 0.101E+00 0.268E+00 0.213E+00 0.727E+00 0.277E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.44 0.111E-05 0.459E-06 0.136E+00 0.544E-01 0.998E-01 0.146E+00 0.565E+00 0.233E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.70 0.784E-06 0.367E-06 0.144E+00 0.240E-01 -0.260E-01 0.915E-01 0.402E+00 0.188E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.96 0.456E-06 0.275E-06 0.124E+00 0.642E-02 -0.109E+00 0.486E-01 0.236E+00 0.142E+00
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.22 0.130E-06 0.182E-06 0.882E-01 -0.159E-02 -0.148E+00 0.177E-01 0.680E-01 0.952E-01
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.48 -0.195E-06 0.898E-07 0.480E-01 -0.317E-02 -0.144E+00 -0.834E-03 -0.103E+00 0.474E-01
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.74 -0.519E-06 -0.260E-08 0.146E-01 -0.154E-02 -0.947E-01 -0.681E-02 -0.276E+00 -0.138E-02
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07
26.00 -0.843E-06 -0.950E-07 0.171E-13 0.000E+00 -0.507E-13 -0.954E-14 -0.453E+00 -0.510E-01
0.115E+04 0.547E+07 0.547E+07

```

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 7

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.121E-02  0.531E-02  0.146E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.190E+04  0.777E+03  0.276E+03  -0.347E+01  -0.795E+03  0.180E+04

STRESS, KN/ M**2
0.700E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.121E-02  0.531E-02  0.146E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.190E+04  0.777E+03  0.276E+03  -0.347E+01  -0.795E+03  0.180E+04

STRESS, KN/ M**2
0.700E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	Y-DIR	Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	M	M	M	M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	
0.700E+04	0.00	0.531E-02	0.146E-02	-0.180E+04	0.795E+03	0.768E+03	0.274E+03	0.686E+02	0.189E+02
0.636E+04	0.26	0.520E-02	0.146E-02	-0.160E+04	0.723E+03	0.759E+03	0.271E+03	0.731E+02	0.206E+02
0.574E+04	0.52	0.508E-02	0.145E-02	-0.140E+04	0.654E+03	0.739E+03	0.266E+03	0.770E+02	0.221E+02
0.513E+04	0.78	0.493E-02	0.144E-02	-0.121E+04	0.585E+03	0.719E+03	0.260E+03	0.803E+02	0.234E+02
0.455E+04	1.04	0.477E-02	0.141E-02	-0.103E+04	0.519E+03	0.691E+03	0.252E+03	0.131E+03	0.388E+02
0.399E+04	1.30	0.460E-02	0.138E-02	-0.850E+03	0.454E+03	0.657E+03	0.241E+03	0.137E+03	0.412E+02
0.346E+04	1.56	0.442E-02	0.135E-02	-0.684E+03	0.393E+03	0.620E+03	0.230E+03	0.142E+03	0.433E+02
0.296E+04	1.82	0.423E-02	0.131E-02	-0.527E+03	0.335E+03	0.583E+03	0.219E+03	0.146E+03	0.450E+02
0.250E+04	2.08	0.403E-02	0.126E-02	-0.380E+03	0.279E+03	0.545E+03	0.207E+03	0.148E+03	0.464E+02
0.208E+04	2.34	0.383E-02	0.121E-02	-0.243E+03	0.227E+03	0.506E+03	0.195E+03	0.150E+03	0.475E+02
0.171E+04	2.60	0.362E-02	0.116E-02	-0.116E+03	0.178E+03	0.467E+03	0.182E+03	0.150E+03	0.482E+02
0.147E+04	2.86	0.342E-02	0.111E-02	0.541E+00	0.132E+03	0.428E+03	0.170E+03	0.150E+03	0.486E+02
0.150E+04	3.12	0.321E-02	0.105E-02	0.107E+03	0.893E+02	0.389E+03	0.157E+03	0.148E+03	0.487E+02
0.171E+04	3.38	0.301E-02	0.998E-03	0.204E+03	0.501E+02	0.351E+03	0.144E+03	0.146E+03	0.484E+02
0.195E+04	3.64	0.280E-02	0.941E-03	0.290E+03	0.141E+02	0.313E+03	0.132E+03	0.143E+03	0.479E+02
0.218E+04	3.90	0.260E-02	0.884E-03	0.367E+03	-0.187E+02	0.277E+03	0.119E+03	0.139E+03	0.470E+02
0.240E+04	4.16	0.241E-02	0.827E-03	0.435E+03	-0.483E+02	0.242E+03	0.107E+03	0.134E+03	0.460E+02
0.258E+04	4.42	0.222E-02	0.771E-03	0.494E+03	-0.747E+02	0.207E+03	0.956E+02	0.129E+03	0.447E+02
0.274E+04	4.68	0.204E-02	0.716E-03	0.544E+03	-0.982E+02	0.175E+03	0.842E+02	0.123E+03	0.431E+02
0.288E+04	4.94	0.186E-02	0.662E-03	0.585E+03	-0.119E+03	0.144E+03	0.732E+02	0.116E+03	0.414E+02
0.299E+04	5.20	0.169E-02	0.609E-03	0.619E+03	-0.136E+03	0.114E+03	0.626E+02	0.110E+03	0.396E+02
0.308E+04	5.46	0.153E-02	0.558E-03	0.645E+03	-0.151E+03	0.866E+02	0.526E+02	0.103E+03	0.376E+02
0.314E+04	5.72	0.138E-02	0.509E-03	0.665E+03	-0.164E+03	0.607E+02	0.431E+02	0.958E+02	0.355E+02
0.319E+04	5.98	0.123E-02	0.463E-03	0.678E+03	-0.174E+03	0.368E+02	0.342E+02	0.886E+02	0.333E+02
0.321E+04	6.24	0.109E-02	0.418E-03	0.684E+03	-0.182E+03	0.147E+02	0.258E+02	0.813E+02	0.311E+02
0.322E+04	6.50	0.965E-03	0.375E-03	0.686E+03	-0.188E+03	-0.552E+01	0.180E+02	0.740E+02	0.288E+02
0.321E+04	6.76	0.845E-03	0.335E-03	0.682E+03	-0.191E+03	-0.238E+02	0.108E+02	0.668E+02	0.265E+02
0.319E+04	7.02	0.733E-03	0.297E-03	0.674E+03	-0.193E+03	-0.403E+02	0.424E+01	0.597E+02	0.242E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

7.28	0.630E-03	0.262E-03	0.661E+03	-0.194E+03	-0.549E+02	-0.175E+01	0.528E+02	0.219E+02
0.315E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.535E-03	0.229E-03	0.646E+03	-0.193E+03	-0.677E+02	-0.716E+01	0.461E+02	0.197E+02
0.311E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.448E-03	0.198E-03	0.627E+03	-0.190E+03	-0.789E+02	-0.120E+02	0.396E+02	0.175E+02
0.305E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.368E-03	0.170E-03	0.605E+03	-0.187E+03	-0.884E+02	-0.163E+02	0.335E+02	0.154E+02
0.299E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.297E-03	0.144E-03	0.581E+03	-0.182E+03	-0.963E+02	-0.200E+02	0.276E+02	0.134E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.232E-03	0.120E-03	0.555E+03	-0.176E+03	-0.103E+03	-0.232E+02	0.221E+02	0.114E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.174E-03	0.982E-04	0.528E+03	-0.170E+03	-0.108E+03	-0.260E+02	0.170E+02	0.961E+01
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.123E-03	0.787E-04	0.499E+03	-0.163E+03	-0.112E+03	-0.282E+02	0.123E+02	0.788E+01
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.777E-04	0.612E-04	0.470E+03	-0.155E+03	-0.114E+03	-0.301E+02	0.796E+01	0.628E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	0.384E-04	0.456E-04	0.440E+03	-0.147E+03	-0.116E+03	-0.315E+02	0.399E+01	0.475E+01
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	0.447E-05	0.319E-04	0.410E+03	-0.139E+03	-0.116E+03	-0.326E+02	0.476E+00	0.339E+01
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.243E-04	0.199E-04	0.379E+03	-0.130E+03	-0.116E+03	-0.333E+02	-0.265E+01	0.216E+01
0.229E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.485E-04	0.945E-05	0.349E+03	-0.122E+03	-0.115E+03	-0.337E+02	-0.538E+01	0.105E+01
0.219E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.683E-04	0.529E-06	0.320E+03	-0.113E+03	-0.113E+03	-0.339E+02	-0.774E+01	0.600E-01
0.210E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.841E-04	-0.699E-05	0.290E+03	-0.104E+03	-0.111E+03	-0.338E+02	-0.974E+01	-0.809E+00
0.201E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.964E-04	-0.132E-04	0.262E+03	-0.953E+02	-0.108E+03	-0.335E+02	-0.114E+02	-0.156E+01
0.192E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.105E-03	-0.183E-04	0.234E+03	-0.866E+02	-0.105E+03	-0.330E+02	-0.127E+02	-0.220E+01
0.183E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.112E-03	-0.223E-04	0.207E+03	-0.781E+02	-0.102E+03	-0.323E+02	-0.137E+02	-0.273E+01
0.174E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.115E-03	-0.253E-04	0.181E+03	-0.698E+02	-0.982E+02	-0.316E+02	-0.144E+02	-0.317E+01
0.166E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.116E-03	-0.275E-04	0.156E+03	-0.617E+02	-0.944E+02	-0.307E+02	-0.148E+02	-0.350E+01
0.158E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.116E-03	-0.289E-04	0.132E+03	-0.539E+02	-0.905E+02	-0.298E+02	-0.150E+02	-0.375E+01
0.150E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.114E-03	-0.296E-04	0.109E+03	-0.463E+02	-0.866E+02	-0.288E+02	-0.150E+02	-0.391E+01
0.143E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.110E-03	-0.297E-04	0.871E+02	-0.389E+02	-0.804E+02	-0.271E+02	-0.327E+02	-0.885E+01
0.136E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.105E-03	-0.294E-04	0.673E+02	-0.322E+02	-0.720E+02	-0.248E+02	-0.319E+02	-0.890E+01
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.998E-04	-0.287E-04	0.496E+02	-0.260E+02	-0.639E+02	-0.225E+02	-0.307E+02	-0.882E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.937E-04	-0.276E-04	0.341E+02	-0.205E+02	-0.561E+02	-0.202E+02	-0.293E+02	-0.863E+01
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.872E-04	-0.263E-04	0.205E+02	-0.155E+02	-0.487E+02	-0.180E+02	-0.276E+02	-0.835E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.804E-04	-0.249E-04	0.873E+01	-0.111E+02	-0.417E+02	-0.159E+02	-0.259E+02	-0.800E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.735E-04	-0.232E-04	-0.125E+01	-0.726E+01	-0.352E+02	-0.139E+02	-0.240E+02	-0.759E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.666E-04	-0.215E-04	-0.961E+01	-0.391E+01	-0.292E+02	-0.119E+02	-0.221E+02	-0.713E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.599E-04	-0.197E-04	-0.165E+02	-0.104E+01	-0.238E+02	-0.102E+02	-0.201E+02	-0.664E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.533E-04	-0.180E-04	-0.220E+02	0.138E+01	-0.188E+02	-0.850E+01	-0.182E+02	-0.613E+01
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.470E-04	-0.162E-04	-0.263E+02	0.339E+01	-0.143E+02	-0.697E+01	-0.163E+02	-0.561E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc



*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

15.86	-0.411E-04	-0.145E-04	-0.294E+02	0.501E+01	-0.103E+02	-0.558E+01	-0.144E+02	-0.508E+01
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.355E-04	-0.128E-04	-0.317E+02	0.630E+01	-0.679E+01	-0.433E+01	-0.126E+02	-0.456E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.303E-04	-0.112E-04	-0.330E+02	0.727E+01	-0.374E+01	-0.321E+01	-0.109E+02	-0.405E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.255E-04	-0.976E-05	-0.336E+02	0.797E+01	-0.111E+01	-0.222E+01	-0.930E+01	-0.356E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.211E-04	-0.837E-05	-0.336E+02	0.843E+01	0.111E+01	-0.135E+01	-0.780E+01	-0.310E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.171E-04	-0.708E-05	-0.330E+02	0.868E+01	0.296E+01	-0.604E+00	-0.642E+01	-0.265E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.136E-04	-0.590E-05	-0.321E+02	0.875E+01	0.447E+01	0.324E-01	-0.515E+01	-0.224E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.104E-04	-0.483E-05	-0.307E+02	0.866E+01	0.566E+01	0.565E+00	-0.400E+01	-0.186E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.762E-05	-0.386E-05	-0.291E+02	0.846E+01	0.656E+01	0.100E+01	-0.297E+01	-0.150E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.520E-05	-0.300E-05	-0.273E+02	0.815E+01	0.722E+01	0.135E+01	-0.205E+01	-0.118E+01
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	-0.312E-05	-0.224E-05	-0.254E+02	0.776E+01	0.765E+01	0.162E+01	-0.125E+01	-0.895E+00
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.135E-05	-0.158E-05	-0.234E+02	0.731E+01	0.788E+01	0.182E+01	-0.547E+00	-0.637E+00
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.125E-06	-0.100E-05	-0.213E+02	0.681E+01	0.794E+01	0.196E+01	0.512E-01	-0.411E+00
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.134E-05	-0.515E-06	-0.192E+02	0.629E+01	0.786E+01	0.204E+01	0.555E+00	-0.213E+00
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.232E-05	-0.104E-06	-0.172E+02	0.575E+01	0.767E+01	0.207E+01	0.970E+00	-0.436E-01
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.308E-05	0.236E-06	-0.153E+02	0.522E+01	0.737E+01	0.206E+01	0.131E+01	0.999E-01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.366E-05	0.512E-06	-0.134E+02	0.468E+01	0.700E+01	0.202E+01	0.157E+01	0.219E+00
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.407E-05	0.729E-06	-0.116E+02	0.416E+01	0.656E+01	0.195E+01	0.176E+01	0.316E+00
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.434E-05	0.896E-06	-0.998E+01	0.367E+01	0.609E+01	0.186E+01	0.190E+01	0.392E+00
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.448E-05	0.102E-05	-0.846E+01	0.320E+01	0.558E+01	0.175E+01	0.198E+01	0.450E+00
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.452E-05	0.110E-05	-0.707E+01	0.276E+01	0.506E+01	0.163E+01	0.202E+01	0.491E+00
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.447E-05	0.115E-05	-0.582E+01	0.235E+01	0.454E+01	0.150E+01	0.202E+01	0.518E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.435E-05	0.116E-05	-0.471E+01	0.198E+01	0.402E+01	0.136E+01	0.199E+01	0.532E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.417E-05	0.116E-05	-0.374E+01	0.164E+01	0.351E+01	0.122E+01	0.193E+01	0.535E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.395E-05	0.113E-05	-0.289E+01	0.134E+01	0.302E+01	0.108E+01	0.184E+01	0.528E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.368E-05	0.109E-05	-0.217E+01	0.108E+01	0.255E+01	0.949E+00	0.174E+01	0.513E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.340E-05	0.103E-05	-0.156E+01	0.849E+00	0.212E+01	0.819E+00	0.162E+01	0.491E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.309E-05	0.964E-06	-0.106E+01	0.653E+00	0.171E+01	0.694E+00	0.149E+01	0.464E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.277E-05	0.889E-06	-0.670E+00	0.488E+00	0.134E+01	0.578E+00	0.135E+01	0.432E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.244E-05	0.808E-06	-0.365E+00	0.352E+00	0.101E+01	0.470E+00	0.120E+01	0.397E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.211E-05	0.723E-06	-0.142E+00	0.243E+00	0.720E+00	0.372E+00	0.105E+01	0.358E+00
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.177E-05	0.634E-06	0.104E-01	0.158E+00	0.469E+00	0.284E+00	0.889E+00	0.318E+00
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.144E-05	0.544E-06	0.103E+00	0.948E-01	0.258E+00	0.207E+00	0.728E+00	0.275E+00
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

```

24.44 0.111E-05 0.452E-06 0.146E+00 0.500E-01 0.903E-01 0.141E+00 0.565E+00 0.231E+00
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.70 0.775E-06 0.360E-06 0.151E+00 0.209E-01 -0.351E-01 0.872E-01 0.400E+00 0.186E+00
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.96 0.446E-06 0.268E-06 0.129E+00 0.437E-02 -0.117E+00 0.449E-01 0.232E+00 0.139E+00
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.22 0.118E-06 0.175E-06 0.914E-01 -0.278E-02 -0.155E+00 0.149E-01 0.620E-01 0.920E-01
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.48 -0.209E-06 0.828E-07 0.495E-01 -0.372E-02 -0.149E+00 -0.278E-02 -0.111E+00 0.439E-01
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
25.74 -0.535E-06 -0.960E-08 0.151E-01 -0.168E-02 -0.975E-01 -0.782E-02 -0.286E+00 -0.513E-02
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07
26.00 -0.861E-06 -0.102E-06 0.000E+00 0.000E+00 -0.162E-14 -0.851E-14 -0.464E+00 -0.550E-01
0.107E+04 0.547E+07 0.547E+07

```

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 8

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.112E-02  0.536E-02  0.146E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.176E+04  0.897E+03  0.312E+03  -0.347E+01  -0.860E+03  0.201E+04

STRESS, KN/ M**2
0.760E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.112E-02  0.536E-02  0.146E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.176E+04  0.897E+03  0.312E+03  -0.347E+01  -0.860E+03  0.201E+04

STRESS, KN/ M**2
0.760E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
STRESS	Y-DIR	Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

```

*****
*****
0.00 0.536E-02 0.146E-02 -0.201E+04 0.860E+03 0.886E+03 0.309E+03 0.836E+02 0.228E+02
0.760E+04 0.547E+07 0.547E+07
0.26 0.525E-02 0.146E-02 -0.178E+04 0.779E+03 0.875E+03 0.306E+03 0.890E+02 0.248E+02
0.687E+04 0.547E+07 0.547E+07
0.52 0.512E-02 0.145E-02 -0.156E+04 0.701E+03 0.851E+03 0.299E+03 0.937E+02 0.266E+02
0.615E+04 0.547E+07 0.547E+07
0.78 0.497E-02 0.143E-02 -0.134E+04 0.624E+03 0.826E+03 0.292E+03 0.977E+02 0.282E+02
0.546E+04 0.547E+07 0.547E+07
1.04 0.480E-02 0.141E-02 -0.113E+04 0.549E+03 0.793E+03 0.282E+03 0.159E+03 0.466E+02
0.478E+04 0.547E+07 0.547E+07
1.30 0.462E-02 0.138E-02 -0.926E+03 0.477E+03 0.751E+03 0.270E+03 0.166E+03 0.494E+02
0.414E+04 0.547E+07 0.547E+07
1.56 0.443E-02 0.134E-02 -0.736E+03 0.408E+03 0.707E+03 0.257E+03 0.172E+03 0.518E+02
0.354E+04 0.547E+07 0.547E+07
1.82 0.423E-02 0.129E-02 -0.558E+03 0.343E+03 0.661E+03 0.243E+03 0.176E+03 0.538E+02
0.297E+04 0.547E+07 0.547E+07
2.08 0.402E-02 0.125E-02 -0.391E+03 0.282E+03 0.615E+03 0.229E+03 0.179E+03 0.553E+02
0.245E+04 0.547E+07 0.547E+07
2.34 0.381E-02 0.119E-02 -0.237E+03 0.224E+03 0.569E+03 0.214E+03 0.180E+03 0.564E+02
0.198E+04 0.547E+07 0.547E+07
2.60 0.359E-02 0.114E-02 -0.948E+02 0.171E+03 0.522E+03 0.199E+03 0.180E+03 0.571E+02
0.159E+04 0.547E+07 0.547E+07
2.86 0.338E-02 0.108E-02 0.352E+02 0.121E+03 0.475E+03 0.184E+03 0.179E+03 0.573E+02
0.138E+04 0.547E+07 0.547E+07
3.12 0.316E-02 0.102E-02 0.153E+03 0.744E+02 0.429E+03 0.170E+03 0.176E+03 0.572E+02
0.151E+04 0.547E+07 0.547E+07
3.38 0.295E-02 0.966E-03 0.259E+03 0.322E+02 0.384E+03 0.155E+03 0.173E+03 0.566E+02
0.179E+04 0.547E+07 0.547E+07
3.64 0.273E-02 0.907E-03 0.353E+03 -0.626E+01 0.339E+03 0.140E+03 0.168E+03 0.557E+02
0.206E+04 0.547E+07 0.547E+07
3.90 0.253E-02 0.848E-03 0.436E+03 -0.409E+02 0.296E+03 0.126E+03 0.162E+03 0.545E+02
0.232E+04 0.547E+07 0.547E+07
4.16 0.233E-02 0.789E-03 0.508E+03 -0.719E+02 0.255E+03 0.112E+03 0.156E+03 0.529E+02
0.255E+04 0.547E+07 0.547E+07
4.42 0.213E-02 0.731E-03 0.570E+03 -0.993E+02 0.215E+03 0.983E+02 0.149E+03 0.511E+02
0.274E+04 0.547E+07 0.547E+07
4.68 0.194E-02 0.675E-03 0.621E+03 -0.123E+03 0.178E+03 0.853E+02 0.141E+03 0.491E+02
0.291E+04 0.547E+07 0.547E+07
4.94 0.176E-02 0.620E-03 0.663E+03 -0.144E+03 0.142E+03 0.728E+02 0.133E+03 0.468E+02
0.304E+04 0.547E+07 0.547E+07
5.20 0.159E-02 0.566E-03 0.695E+03 -0.161E+03 0.108E+03 0.610E+02 0.125E+03 0.444E+02
0.315E+04 0.547E+07 0.547E+07
5.46 0.143E-02 0.515E-03 0.720E+03 -0.176E+03 0.771E+02 0.497E+02 0.116E+03 0.419E+02
0.323E+04 0.547E+07 0.547E+07
5.72 0.127E-02 0.466E-03 0.736E+03 -0.187E+03 0.481E+02 0.392E+02 0.107E+03 0.392E+02
0.329E+04 0.547E+07 0.547E+07
5.98 0.113E-02 0.419E-03 0.745E+03 -0.196E+03 0.214E+02 0.294E+02 0.979E+02 0.364E+02
0.332E+04 0.547E+07 0.547E+07
6.24 0.990E-03 0.375E-03 0.748E+03 -0.203E+03 -0.283E+01 0.203E+02 0.889E+02 0.337E+02
0.334E+04 0.547E+07 0.547E+07
6.50 0.862E-03 0.333E-03 0.744E+03 -0.207E+03 -0.248E+02 0.119E+02 0.799E+02 0.308E+02
0.333E+04 0.547E+07 0.547E+07
6.76 0.744E-03 0.294E-03 0.735E+03 -0.209E+03 -0.444E+02 0.422E+01 0.711E+02 0.280E+02
0.330E+04 0.547E+07 0.547E+07
7.02 0.635E-03 0.257E-03 0.721E+03 -0.209E+03 -0.617E+02 -0.271E+01 0.625E+02 0.253E+02
0.327E+04 0.547E+07 0.547E+07
7.28 0.535E-03 0.223E-03 0.703E+03 -0.208E+03 -0.769E+02 -0.892E+01 0.541E+02 0.225E+02
0.321E+04 0.547E+07 0.547E+07
7.54 0.444E-03 0.191E-03 0.682E+03 -0.205E+03 -0.899E+02 -0.144E+02 0.462E+02 0.199E+02
0.315E+04 0.547E+07 0.547E+07
7.80 0.361E-03 0.162E-03 0.657E+03 -0.200E+03 -0.101E+03 -0.193E+02 0.386E+02 0.173E+02
0.307E+04 0.547E+07 0.547E+07
8.06 0.286E-03 0.136E-03 0.630E+03 -0.195E+03 -0.110E+03 -0.235E+02 0.314E+02 0.149E+02
0.299E+04 0.547E+07 0.547E+07

```

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

8.32	0.219E-03	0.112E-03	0.600E+03	-0.188E+03	-0.117E+03	-0.270E+02	0.247E+02	0.126E+02
0.290E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.160E-03	0.898E-04	0.569E+03	-0.181E+03	-0.123E+03	-0.300E+02	0.184E+02	0.104E+02
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.107E-03	0.702E-04	0.536E+03	-0.173E+03	-0.127E+03	-0.324E+02	0.127E+02	0.830E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	0.613E-04	0.528E-04	0.503E+03	-0.164E+03	-0.130E+03	-0.343E+02	0.742E+01	0.639E+01
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.216E-04	0.374E-04	0.469E+03	-0.155E+03	-0.131E+03	-0.358E+02	0.268E+01	0.463E+01
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.123E-04	0.239E-04	0.435E+03	-0.146E+03	-0.131E+03	-0.368E+02	-0.154E+01	0.301E+01
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.408E-04	0.123E-04	0.401E+03	-0.136E+03	-0.130E+03	-0.374E+02	-0.524E+01	0.157E+01
0.228E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.643E-04	0.225E-05	0.367E+03	-0.126E+03	-0.128E+03	-0.376E+02	-0.844E+01	0.295E+00
0.217E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.833E-04	-0.619E-05	0.334E+03	-0.116E+03	-0.126E+03	-0.375E+02	-0.112E+02	-0.831E+00
0.207E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.982E-04	-0.132E-04	0.302E+03	-0.107E+03	-0.123E+03	-0.372E+02	-0.134E+02	-0.181E+01
0.196E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.109E-03	-0.189E-04	0.271E+03	-0.970E+02	-0.119E+03	-0.366E+02	-0.153E+02	-0.264E+01
0.186E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.117E-03	-0.234E-04	0.240E+03	-0.876E+02	-0.115E+03	-0.358E+02	-0.167E+02	-0.333E+01
0.177E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.122E-03	-0.268E-04	0.211E+03	-0.784E+02	-0.110E+03	-0.349E+02	-0.177E+02	-0.389E+01
0.168E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.124E-03	-0.292E-04	0.183E+03	-0.695E+02	-0.106E+03	-0.338E+02	-0.184E+02	-0.433E+01
0.159E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.124E-03	-0.308E-04	0.156E+03	-0.608E+02	-0.101E+03	-0.327E+02	-0.188E+02	-0.465E+01
0.150E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.122E-03	-0.316E-04	0.130E+03	-0.525E+02	-0.958E+02	-0.314E+02	-0.188E+02	-0.487E+01
0.142E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.119E-03	-0.318E-04	0.106E+03	-0.445E+02	-0.910E+02	-0.301E+02	-0.186E+02	-0.498E+01
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.114E-03	-0.314E-04	0.832E+02	-0.368E+02	-0.862E+02	-0.288E+02	-0.182E+02	-0.501E+01
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.108E-03	-0.306E-04	0.613E+02	-0.295E+02	-0.788E+02	-0.268E+02	-0.388E+02	-0.110E+02
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.101E-03	-0.294E-04	0.422E+02	-0.229E+02	-0.690E+02	-0.239E+02	-0.369E+02	-0.107E+02
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.940E-04	-0.279E-04	0.255E+02	-0.170E+02	-0.596E+02	-0.212E+02	-0.349E+02	-0.104E+02
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.864E-04	-0.262E-04	0.111E+02	-0.119E+02	-0.509E+02	-0.186E+02	-0.326E+02	-0.988E+01
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.788E-04	-0.244E-04	-0.101E+01	-0.737E+01	-0.427E+02	-0.161E+02	-0.302E+02	-0.934E+01
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.711E-04	-0.225E-04	-0.111E+02	-0.351E+01	-0.352E+02	-0.137E+02	-0.276E+02	-0.873E+01
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.636E-04	-0.205E-04	-0.193E+02	-0.234E+00	-0.283E+02	-0.115E+02	-0.251E+02	-0.808E+01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.564E-04	-0.185E-04	-0.259E+02	0.249E+01	-0.221E+02	-0.952E+01	-0.226E+02	-0.741E+01
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.494E-04	-0.166E-04	-0.309E+02	0.472E+01	-0.166E+02	-0.768E+01	-0.201E+02	-0.673E+01
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.429E-04	-0.147E-04	-0.345E+02	0.649E+01	-0.117E+02	-0.602E+01	-0.177E+02	-0.605E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.367E-04	-0.129E-04	-0.370E+02	0.786E+01	-0.740E+01	-0.453E+01	-0.153E+02	-0.539E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.311E-04	-0.112E-04	-0.384E+02	0.886E+01	-0.369E+01	-0.321E+01	-0.132E+02	-0.474E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.259E-04	-0.959E-05	-0.389E+02	0.953E+01	-0.539E+00	-0.206E+01	-0.111E+02	-0.412E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.211E-04	-0.811E-05	-0.387E+02	0.993E+01	0.210E+01	-0.107E+01	-0.920E+01	-0.353E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.169E-04	-0.675E-05	-0.378E+02	0.101E+02	0.426E+01	-0.222E+00	-0.745E+01	-0.298E+01
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

16.90	-0.131E-04	-0.552E-05	-0.365E+02	0.101E+02	0.599E+01	0.486E+00	-0.586E+01	-0.247E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.978E-05	-0.441E-05	-0.347E+02	0.985E+01	0.733E+01	0.107E+01	-0.443E+01	-0.200E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	-0.689E-05	-0.343E-05	-0.327E+02	0.950E+01	0.832E+01	0.153E+01	-0.316E+01	-0.157E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	-0.439E-05	-0.256E-05	-0.304E+02	0.905E+01	0.899E+01	0.189E+01	-0.204E+01	-0.119E+01
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	-0.228E-05	-0.181E-05	-0.280E+02	0.852E+01	0.940E+01	0.216E+01	-0.107E+01	-0.850E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	-0.510E-06	-0.116E-05	-0.255E+02	0.794E+01	0.957E+01	0.234E+01	-0.243E+00	-0.551E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.943E-06	-0.605E-06	-0.230E+02	0.731E+01	0.954E+01	0.245E+01	0.455E+00	-0.291E+00
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.211E-05	-0.143E-06	-0.206E+02	0.666E+01	0.935E+01	0.249E+01	0.103E+01	-0.697E-01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.303E-05	0.236E-06	-0.182E+02	0.601E+01	0.902E+01	0.249E+01	0.149E+01	0.117E+00
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.371E-05	0.541E-06	-0.159E+02	0.537E+01	0.859E+01	0.244E+01	0.186E+01	0.270E+00
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.421E-05	0.780E-06	-0.137E+02	0.475E+01	0.807E+01	0.235E+01	0.213E+01	0.394E+00
0.104E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.453E-05	0.960E-06	-0.117E+02	0.415E+01	0.749E+01	0.224E+01	0.232E+01	0.491E+00
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.471E-05	0.109E-05	-0.983E+01	0.358E+01	0.687E+01	0.210E+01	0.243E+01	0.563E+00
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.476E-05	0.117E-05	-0.813E+01	0.306E+01	0.623E+01	0.195E+01	0.249E+01	0.613E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.472E-05	0.122E-05	-0.659E+01	0.257E+01	0.558E+01	0.178E+01	0.250E+01	0.645E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.460E-05	0.123E-05	-0.522E+01	0.213E+01	0.494E+01	0.161E+01	0.246E+01	0.659E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.441E-05	0.122E-05	-0.402E+01	0.173E+01	0.431E+01	0.144E+01	0.238E+01	0.660E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.417E-05	0.119E-05	-0.298E+01	0.138E+01	0.371E+01	0.127E+01	0.228E+01	0.649E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.389E-05	0.114E-05	-0.209E+01	0.107E+01	0.313E+01	0.111E+01	0.215E+01	0.629E+00
0.100E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.359E-05	0.107E-05	-0.135E+01	0.806E+00	0.259E+01	0.946E+00	0.200E+01	0.600E+00
0.100E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.327E-05	0.100E-05	-0.744E+00	0.580E+00	0.209E+01	0.795E+00	0.184E+01	0.565E+00
0.100E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.294E-05	0.921E-06	-0.261E+00	0.392E+00	0.164E+01	0.653E+00	0.167E+01	0.525E+00
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.261E-05	0.835E-06	0.108E+00	0.240E+00	0.122E+01	0.522E+00	0.150E+01	0.481E+00
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.228E-05	0.747E-06	0.375E+00	0.120E+00	0.855E+00	0.403E+00	0.132E+01	0.434E+00
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.195E-05	0.657E-06	0.554E+00	0.299E-01	0.534E+00	0.297E+00	0.115E+01	0.386E+00
0.999E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.163E-05	0.567E-06	0.654E+00	-0.344E-01	0.259E+00	0.203E+00	0.969E+00	0.336E+00
0.999E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.132E-05	0.477E-06	0.689E+00	-0.760E-01	0.299E-01	0.122E+00	0.792E+00	0.285E+00
0.999E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.102E-05	0.388E-06	0.671E+00	-0.983E-01	-0.153E+00	0.547E-01	0.617E+00	0.234E+00
0.999E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.727E-06	0.300E-06	0.611E+00	-0.105E+00	-0.291E+00	0.447E-03	0.444E+00	0.183E+00
0.999E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	0.441E-06	0.213E-06	0.520E+00	-0.988E-01	-0.384E+00	-0.405E-01	0.272E+00	0.132E+00
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	0.161E-06	0.128E-06	0.412E+00	-0.840E-01	-0.433E+00	-0.679E-01	0.100E+00	0.798E-01
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.114E-06	0.441E-07	0.296E+00	-0.638E-01	-0.437E+00	-0.819E-01	-0.713E-01	0.277E-01
0.998E+03	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.385E-06	-0.393E-07	0.186E+00	-0.417E-01	-0.396E+00	-0.823E-01	-0.244E+00	-0.249E-01
0.997E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

```

25.48 -0.653E-06 -0.122E-06 0.916E-01 -0.213E-01 -0.310E+00 -0.689E-01 -0.418E+00 -0.782E-01
0.997E+03 0.547E+07 0.547E+07
25.74 -0.921E-06 -0.205E-06 0.257E-01 -0.618E-02 -0.178E+00 -0.415E-01 -0.595E+00 -0.132E+00
0.997E+03 0.547E+07 0.547E+07
26.00 -0.119E-05 -0.287E-06 0.171E-13 0.000E+00 0.302E-13 0.407E-14 -0.774E+00 -0.187E+00
0.997E+03 0.547E+07 0.547E+07

```

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 9

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.306E-02  0.522E-02  0.142E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.467E+04  0.111E+04  0.378E+03  -0.347E+01  -0.965E+03  0.233E+04

STRESS, KN/ M**2
0.103E+05

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.306E-02  0.522E-02  0.142E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.467E+04  0.111E+04  0.378E+03  -0.347E+01  -0.965E+03  0.233E+04

STRESS, KN/ M**2
0.103E+05

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL	DEFLECTION			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY			Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Y-DIR	Z-DIR							
STRESS	Z-DIR	Y-DIR							
KN/ M**2	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
	0.00	0.522E-02	0.142E-02	-0.233E+04	0.965E+03	0.109E+04	0.375E+03	0.116E+03	0.314E+02
0.103E+05	0.547E+07	0.547E+07							
	0.26	0.511E-02	0.142E-02	-0.205E+04	0.868E+03	0.108E+04	0.370E+03	0.123E+03	0.341E+02
0.936E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	0.52	0.497E-02	0.140E-02	-0.177E+04	0.773E+03	0.105E+04	0.361E+03	0.129E+03	0.365E+02
0.848E+04	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

0.78	0.481E-02	0.138E-02	-0.150E+04	0.680E+03	0.101E+04	0.351E+03	0.134E+03	0.386E+02
0.763E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.04	0.464E-02	0.135E-02	-0.124E+04	0.590E+03	0.965E+03	0.338E+03	0.218E+03	0.636E+02
0.680E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.30	0.445E-02	0.132E-02	-0.999E+03	0.504E+03	0.907E+03	0.321E+03	0.227E+03	0.672E+02
0.602E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.56	0.424E-02	0.127E-02	-0.769E+03	0.423E+03	0.848E+03	0.303E+03	0.234E+03	0.701E+02
0.530E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.82	0.403E-02	0.123E-02	-0.556E+03	0.346E+03	0.786E+03	0.284E+03	0.238E+03	0.724E+02
0.462E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.08	0.381E-02	0.117E-02	-0.358E+03	0.275E+03	0.724E+03	0.265E+03	0.240E+03	0.740E+02
0.401E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.34	0.358E-02	0.112E-02	-0.177E+03	0.208E+03	0.662E+03	0.246E+03	0.241E+03	0.750E+02
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.60	0.336E-02	0.106E-02	-0.123E+02	0.146E+03	0.599E+03	0.226E+03	0.239E+03	0.754E+02
0.309E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.86	0.313E-02	0.999E-03	0.137E+03	0.897E+02	0.538E+03	0.207E+03	0.235E+03	0.751E+02
0.314E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.290E-02	0.938E-03	0.269E+03	0.382E+02	0.477E+03	0.187E+03	0.230E+03	0.743E+02
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.268E-02	0.876E-03	0.387E+03	-0.833E+01	0.418E+03	0.168E+03	0.223E+03	0.729E+02
0.381E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.246E-02	0.814E-03	0.489E+03	-0.499E+02	0.361E+03	0.150E+03	0.215E+03	0.710E+02
0.413E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.225E-02	0.753E-03	0.577E+03	-0.867E+02	0.307E+03	0.131E+03	0.206E+03	0.687E+02
0.441E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.205E-02	0.693E-03	0.650E+03	-0.119E+03	0.255E+03	0.114E+03	0.195E+03	0.660E+02
0.464E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.185E-02	0.634E-03	0.711E+03	-0.146E+03	0.205E+03	0.971E+02	0.184E+03	0.630E+02
0.484E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.166E-02	0.577E-03	0.759E+03	-0.170E+03	0.159E+03	0.812E+02	0.172E+03	0.597E+02
0.500E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.149E-02	0.523E-03	0.795E+03	-0.189E+03	0.116E+03	0.661E+02	0.160E+03	0.561E+02
0.512E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.132E-02	0.470E-03	0.821E+03	-0.205E+03	0.760E+02	0.520E+02	0.147E+03	0.524E+02
0.520E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.116E-02	0.421E-03	0.836E+03	-0.217E+03	0.395E+02	0.389E+02	0.134E+03	0.485E+02
0.526E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.101E-02	0.373E-03	0.843E+03	-0.225E+03	0.638E+01	0.268E+02	0.121E+03	0.446E+02
0.528E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.875E-03	0.329E-03	0.841E+03	-0.231E+03	-0.234E+02	0.157E+02	0.108E+03	0.406E+02
0.528E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.748E-03	0.288E-03	0.832E+03	-0.234E+03	-0.498E+02	0.563E+01	0.954E+02	0.367E+02
0.526E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.632E-03	0.249E-03	0.816E+03	-0.234E+03	-0.730E+02	-0.340E+01	0.831E+02	0.328E+02
0.521E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.525E-03	0.213E-03	0.795E+03	-0.233E+03	-0.931E+02	-0.114E+02	0.712E+02	0.289E+02
0.515E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.428E-03	0.180E-03	0.769E+03	-0.229E+03	-0.110E+03	-0.184E+02	0.598E+02	0.252E+02
0.507E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.341E-03	0.150E-03	0.738E+03	-0.223E+03	-0.124E+03	-0.245E+02	0.490E+02	0.216E+02
0.498E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.263E-03	0.123E-03	0.705E+03	-0.216E+03	-0.136E+03	-0.297E+02	0.388E+02	0.182E+02
0.487E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.194E-03	0.987E-04	0.669E+03	-0.208E+03	-0.145E+03	-0.340E+02	0.294E+02	0.150E+02
0.476E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.133E-03	0.767E-04	0.630E+03	-0.199E+03	-0.151E+03	-0.375E+02	0.206E+02	0.119E+02
0.464E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.793E-04	0.571E-04	0.591E+03	-0.189E+03	-0.155E+03	-0.403E+02	0.127E+02	0.913E+01
0.452E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.332E-04	0.399E-04	0.550E+03	-0.178E+03	-0.158E+03	-0.423E+02	0.544E+01	0.654E+01
0.439E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	-0.596E-05	0.249E-04	0.509E+03	-0.167E+03	-0.158E+03	-0.437E+02	-0.100E+01	0.418E+01
0.426E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	-0.389E-04	0.120E-04	0.468E+03	-0.155E+03	-0.157E+03	-0.445E+02	-0.668E+01	0.206E+01
0.414E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

9.36	-0.660E-04	0.987E-06	0.427E+03	-0.144E+03	-0.155E+03	-0.448E+02	-0.116E+02	0.174E+00
0.401E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.878E-04	-0.825E-05	0.388E+03	-0.132E+03	-0.151E+03	-0.446E+02	-0.157E+02	-0.147E+01
0.388E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.105E-03	-0.159E-04	0.349E+03	-0.121E+03	-0.147E+03	-0.440E+02	-0.191E+02	-0.289E+01
0.376E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.118E-03	-0.220E-04	0.311E+03	-0.109E+03	-0.142E+03	-0.431E+02	-0.219E+02	-0.409E+01
0.364E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.127E-03	-0.267E-04	0.275E+03	-0.983E+02	-0.136E+03	-0.419E+02	-0.241E+02	-0.509E+01
0.353E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.132E-03	-0.303E-04	0.241E+03	-0.876E+02	-0.129E+03	-0.405E+02	-0.257E+02	-0.589E+01
0.342E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.134E-03	-0.327E-04	0.208E+03	-0.773E+02	-0.122E+03	-0.389E+02	-0.267E+02	-0.650E+01
0.332E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.134E-03	-0.342E-04	0.177E+03	-0.674E+02	-0.115E+03	-0.372E+02	-0.272E+02	-0.693E+01
0.322E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.132E-03	-0.349E-04	0.148E+03	-0.580E+02	-0.108E+03	-0.353E+02	-0.273E+02	-0.721E+01
0.313E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.128E-03	-0.349E-04	0.121E+03	-0.490E+02	-0.101E+03	-0.334E+02	-0.269E+02	-0.734E+01
0.304E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.122E-03	-0.342E-04	0.958E+02	-0.406E+02	-0.942E+02	-0.315E+02	-0.263E+02	-0.734E+01
0.296E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.116E-03	-0.331E-04	0.722E+02	-0.326E+02	-0.875E+02	-0.296E+02	-0.253E+02	-0.723E+01
0.289E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.108E-03	-0.315E-04	0.502E+02	-0.252E+02	-0.811E+02	-0.278E+02	-0.240E+02	-0.701E+01
0.282E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.996E-04	-0.296E-04	0.299E+02	-0.182E+02	-0.750E+02	-0.260E+02	-0.226E+02	-0.672E+01
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.909E-04	-0.275E-04	0.111E+02	-0.116E+02	-0.661E+02	-0.233E+02	-0.464E+02	-0.141E+02
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.821E-04	-0.253E-04	-0.452E+01	-0.603E+01	-0.545E+02	-0.198E+02	-0.426E+02	-0.131E+02
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.734E-04	-0.230E-04	-0.173E+02	-0.132E+01	-0.439E+02	-0.165E+02	-0.387E+02	-0.121E+02
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.648E-04	-0.207E-04	-0.275E+02	0.256E+01	-0.344E+02	-0.135E+02	-0.347E+02	-0.111E+02
0.273E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.566E-04	-0.184E-04	-0.353E+02	0.570E+01	-0.259E+02	-0.107E+02	-0.308E+02	-0.999E+01
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.488E-04	-0.162E-04	-0.410E+02	0.816E+01	-0.184E+02	-0.827E+01	-0.270E+02	-0.892E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.416E-04	-0.140E-04	-0.449E+02	0.100E+02	-0.119E+02	-0.609E+01	-0.233E+02	-0.786E+01
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.349E-04	-0.120E-04	-0.472E+02	0.114E+02	-0.626E+01	-0.418E+01	-0.198E+02	-0.684E+01
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.287E-04	-0.102E-04	-0.482E+02	0.122E+02	-0.153E+01	-0.253E+01	-0.166E+02	-0.587E+01
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.232E-04	-0.847E-05	-0.481E+02	0.127E+02	0.239E+01	-0.112E+01	-0.136E+02	-0.495E+01
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.183E-04	-0.692E-05	-0.470E+02	0.128E+02	0.557E+01	0.572E-01	-0.108E+02	-0.410E+01
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.139E-04	-0.552E-05	-0.452E+02	0.127E+02	0.807E+01	0.102E+01	-0.838E+01	-0.332E+01
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.101E-04	-0.429E-05	-0.429E+02	0.123E+02	0.996E+01	0.179E+01	-0.619E+01	-0.262E+01
0.278E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.688E-05	-0.320E-05	-0.401E+02	0.117E+02	0.113E+02	0.239E+01	-0.425E+01	-0.198E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.412E-05	-0.227E-05	-0.370E+02	0.111E+02	0.122E+02	0.283E+01	-0.258E+01	-0.142E+01
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.181E-05	-0.146E-05	-0.338E+02	0.103E+02	0.127E+02	0.314E+01	-0.115E+01	-0.929E+00
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	0.822E-07	-0.789E-06	-0.304E+02	0.943E+01	0.128E+02	0.333E+01	0.528E-01	-0.508E+00
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	0.160E-05	-0.231E-06	-0.271E+02	0.855E+01	0.127E+02	0.341E+01	0.104E+01	-0.150E+00
0.273E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	0.278E-05	0.221E-06	-0.238E+02	0.766E+01	0.123E+02	0.341E+01	0.183E+01	0.146E+00
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

17.94	0.366E-05	0.579E-06	-0.207E+02	0.678E+01	0.118E+02	0.334E+01	0.244E+01	0.387E+00
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	0.429E-05	0.853E-06	-0.177E+02	0.593E+01	0.111E+02	0.322E+01	0.290E+01	0.577E+00
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.470E-05	0.105E-05	-0.150E+02	0.511E+01	0.103E+02	0.305E+01	0.322E+01	0.721E+00
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.492E-05	0.119E-05	-0.124E+02	0.434E+01	0.941E+01	0.285E+01	0.341E+01	0.825E+00
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.499E-05	0.127E-05	-0.101E+02	0.363E+01	0.851E+01	0.262E+01	0.350E+01	0.894E+00
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.494E-05	0.131E-05	-0.797E+01	0.298E+01	0.760E+01	0.239E+01	0.350E+01	0.932E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.479E-05	0.132E-05	-0.612E+01	0.239E+01	0.670E+01	0.214E+01	0.344E+01	0.944E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.456E-05	0.129E-05	-0.449E+01	0.186E+01	0.582E+01	0.190E+01	0.331E+01	0.935E+00
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.427E-05	0.124E-05	-0.308E+01	0.140E+01	0.499E+01	0.166E+01	0.314E+01	0.908E+00
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.395E-05	0.117E-05	-0.189E+01	0.100E+01	0.420E+01	0.143E+01	0.294E+01	0.868E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.361E-05	0.109E-05	-0.899E+00	0.658E+00	0.346E+01	0.121E+01	0.271E+01	0.818E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.325E-05	0.100E-05	-0.892E-01	0.371E+00	0.279E+01	0.100E+01	0.247E+01	0.759E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.289E-05	0.907E-06	0.554E+00	0.135E+00	0.218E+01	0.815E+00	0.222E+01	0.696E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.254E-05	0.812E-06	0.105E+01	-0.540E-01	0.163E+01	0.643E+00	0.197E+01	0.630E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.221E-05	0.718E-06	0.141E+01	-0.200E+00	0.115E+01	0.488E+00	0.173E+01	0.563E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.189E-05	0.627E-06	0.165E+01	-0.309E+00	0.733E+00	0.350E+00	0.150E+01	0.497E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.159E-05	0.539E-06	0.179E+01	-0.383E+00	0.373E+00	0.229E+00	0.127E+01	0.432E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.131E-05	0.456E-06	0.185E+01	-0.429E+00	0.701E-01	0.125E+00	0.106E+01	0.369E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.106E-05	0.378E-06	0.183E+01	-0.449E+00	-0.180E+00	0.372E-01	0.862E+00	0.309E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.823E-06	0.306E-06	0.175E+01	-0.449E+00	-0.380E+00	-0.358E-01	0.679E+00	0.253E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.613E-06	0.239E-06	0.163E+01	-0.431E+00	-0.535E+00	-0.945E-01	0.511E+00	0.200E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.423E-06	0.178E-06	0.148E+01	-0.400E+00	-0.648E+00	-0.140E+00	0.356E+00	0.150E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.251E-06	0.122E-06	0.130E+01	-0.359E+00	-0.722E+00	-0.173E+00	0.213E+00	0.103E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.948E-07	0.696E-07	0.110E+01	-0.311E+00	-0.760E+00	-0.194E+00	0.814E-01	0.598E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	-0.473E-07	0.215E-07	0.905E+00	-0.258E+00	-0.765E+00	-0.204E+00	-0.410E-01	0.186E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	-0.178E-06	-0.234E-07	0.708E+00	-0.205E+00	-0.740E+00	-0.204E+00	-0.156E+00	-0.205E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	-0.301E-06	-0.658E-07	0.522E+00	-0.153E+00	-0.685E+00	-0.194E+00	-0.266E+00	-0.581E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.416E-06	-0.106E-06	0.353E+00	-0.104E+00	-0.602E+00	-0.174E+00	-0.371E+00	-0.948E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.528E-06	-0.145E-06	0.210E+00	-0.626E-01	-0.492E+00	-0.145E+00	-0.475E+00	-0.131E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.637E-06	-0.184E-06	0.984E-01	-0.297E-01	-0.355E+00	-0.106E+00	-0.578E+00	-0.167E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.744E-06	-0.222E-06	0.261E-01	-0.795E-02	-0.191E+00	-0.577E-01	-0.682E+00	-0.203E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.851E-06	-0.260E-06	-0.171E-13	0.000E+00	-0.177E-13	-0.114E-13	-0.788E+00	-0.240E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

\* PILE GROUP \* 10

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.297E-02  0.527E-02  0.142E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.454E+04  0.107E+04  0.361E+03  -0.347E+01  -0.936E+03  0.227E+04

STRESS, KN/ M**2
0.999E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.297E-02  0.527E-02  0.142E-02  -0.103E-04  -0.201E-04  -0.370E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.454E+04  0.107E+04  0.361E+03  -0.347E+01  -0.936E+03  0.227E+04

STRESS, KN/ M**2
0.999E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	DEFLECTION			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY			Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Y-DIR	Z-DIR	Z-DIR						
KN/ M**2	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
	KN- M**2	KN- M**2							
*****									
0.999E+04	0.00	0.527E-02	0.142E-02	-0.227E+04	0.936E+03	0.105E+04	0.357E+03	0.109E+03	0.292E+02
0.912E+04	0.26	0.516E-02	0.142E-02	-0.200E+04	0.844E+03	0.104E+04	0.353E+03	0.115E+03	0.317E+02
0.828E+04	0.52	0.502E-02	0.141E-02	-0.173E+04	0.753E+03	0.101E+04	0.345E+03	0.121E+03	0.340E+02
0.746E+04	0.78	0.486E-02	0.138E-02	-0.148E+04	0.664E+03	0.973E+03	0.336E+03	0.126E+03	0.360E+02
0.666E+04	1.04	0.469E-02	0.136E-02	-0.123E+04	0.578E+03	0.930E+03	0.323E+03	0.205E+03	0.593E+02
0.591E+04	1.30	0.450E-02	0.132E-02	-0.990E+03	0.496E+03	0.876E+03	0.307E+03	0.213E+03	0.627E+02
0.521E+04	1.56	0.430E-02	0.128E-02	-0.768E+03	0.418E+03	0.820E+03	0.291E+03	0.220E+03	0.655E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

1.82	0.409E-02	0.123E-02	-0.562E+03	0.344E+03	0.762E+03	0.273E+03	0.224E+03	0.677E+02
0.456E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.08	0.387E-02	0.118E-02	-0.370E+03	0.275E+03	0.703E+03	0.256E+03	0.227E+03	0.693E+02
0.396E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.34	0.364E-02	0.113E-02	-0.194E+03	0.211E+03	0.644E+03	0.237E+03	0.227E+03	0.703E+02
0.344E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.60	0.342E-02	0.107E-02	-0.333E+02	0.151E+03	0.585E+03	0.219E+03	0.226E+03	0.707E+02
0.304E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.86	0.319E-02	0.101E-02	0.112E+03	0.963E+02	0.527E+03	0.201E+03	0.223E+03	0.706E+02
0.302E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.297E-02	0.949E-03	0.243E+03	0.463E+02	0.469E+03	0.183E+03	0.219E+03	0.699E+02
0.332E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.275E-02	0.889E-03	0.358E+03	0.891E+00	0.413E+03	0.164E+03	0.213E+03	0.688E+02
0.365E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.253E-02	0.828E-03	0.460E+03	-0.398E+02	0.359E+03	0.147E+03	0.205E+03	0.672E+02
0.396E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.232E-02	0.767E-03	0.547E+03	-0.760E+02	0.307E+03	0.130E+03	0.197E+03	0.651E+02
0.424E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.211E-02	0.708E-03	0.621E+03	-0.108E+03	0.257E+03	0.113E+03	0.187E+03	0.627E+02
0.447E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.192E-02	0.650E-03	0.682E+03	-0.135E+03	0.209E+03	0.970E+02	0.177E+03	0.600E+02
0.467E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.173E-02	0.593E-03	0.731E+03	-0.159E+03	0.165E+03	0.818E+02	0.166E+03	0.570E+02
0.483E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.155E-02	0.539E-03	0.769E+03	-0.178E+03	0.123E+03	0.674E+02	0.155E+03	0.538E+02
0.496E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.138E-02	0.487E-03	0.797E+03	-0.194E+03	0.843E+02	0.539E+02	0.143E+03	0.504E+02
0.505E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.122E-02	0.437E-03	0.815E+03	-0.207E+03	0.488E+02	0.412E+02	0.131E+03	0.469E+02
0.511E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.107E-02	0.389E-03	0.824E+03	-0.216E+03	0.163E+02	0.295E+02	0.119E+03	0.433E+02
0.514E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.929E-03	0.345E-03	0.825E+03	-0.223E+03	-0.130E+02	0.187E+02	0.107E+03	0.396E+02
0.515E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.800E-03	0.303E-03	0.818E+03	-0.226E+03	-0.392E+02	0.890E+01	0.948E+02	0.359E+02
0.513E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.680E-03	0.264E-03	0.805E+03	-0.228E+03	-0.623E+02	0.389E-01	0.832E+02	0.323E+02
0.510E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.571E-03	0.228E-03	0.787E+03	-0.227E+03	-0.825E+02	-0.789E+01	0.719E+02	0.287E+02
0.504E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.471E-03	0.194E-03	0.763E+03	-0.224E+03	-0.998E+02	-0.149E+02	0.611E+02	0.252E+02
0.497E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.380E-03	0.163E-03	0.736E+03	-0.219E+03	-0.114E+03	-0.210E+02	0.508E+02	0.218E+02
0.489E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.299E-03	0.135E-03	0.705E+03	-0.213E+03	-0.126E+03	-0.263E+02	0.411E+02	0.186E+02
0.479E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.227E-03	0.110E-03	0.671E+03	-0.206E+03	-0.136E+03	-0.307E+02	0.319E+02	0.155E+02
0.469E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.162E-03	0.872E-04	0.635E+03	-0.197E+03	-0.143E+03	-0.343E+02	0.235E+02	0.126E+02
0.458E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.106E-03	0.669E-04	0.597E+03	-0.188E+03	-0.148E+03	-0.373E+02	0.157E+02	0.993E+01
0.446E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.568E-04	0.488E-04	0.558E+03	-0.178E+03	-0.151E+03	-0.395E+02	0.864E+01	0.743E+01
0.434E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.146E-04	0.330E-04	0.519E+03	-0.168E+03	-0.153E+03	-0.412E+02	0.228E+01	0.514E+01
0.422E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	-0.211E-04	0.192E-04	0.479E+03	-0.157E+03	-0.153E+03	-0.422E+02	-0.337E+01	0.307E+01
0.409E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	-0.509E-04	0.737E-05	0.440E+03	-0.146E+03	-0.151E+03	-0.428E+02	-0.832E+01	0.120E+01
0.397E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.753E-04	-0.266E-05	0.401E+03	-0.135E+03	-0.148E+03	-0.429E+02	-0.125E+02	-0.441E+00
0.385E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.947E-04	-0.110E-04	0.363E+03	-0.124E+03	-0.145E+03	-0.426E+02	-0.161E+02	-0.187E+01
0.373E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.110E-03	-0.179E-04	0.326E+03	-0.113E+03	-0.140E+03	-0.420E+02	-0.190E+02	-0.310E+01
0.361E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

10.40	-0.121E-03	-0.233E-04	0.290E+03	-0.102E+03	-0.135E+03	-0.410E+02	-0.213E+02	-0.413E+01
0.350E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.128E-03	-0.275E-04	0.256E+03	-0.914E+02	-0.129E+03	-0.398E+02	-0.231E+02	-0.497E+01
0.339E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.132E-03	-0.305E-04	0.223E+03	-0.812E+02	-0.123E+03	-0.385E+02	-0.244E+02	-0.564E+01
0.329E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.133E-03	-0.326E-04	0.192E+03	-0.714E+02	-0.116E+03	-0.369E+02	-0.251E+02	-0.614E+01
0.319E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.132E-03	-0.338E-04	0.163E+03	-0.620E+02	-0.110E+03	-0.353E+02	-0.254E+02	-0.648E+01
0.310E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.129E-03	-0.342E-04	0.135E+03	-0.531E+02	-0.103E+03	-0.336E+02	-0.253E+02	-0.669E+01
0.301E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.125E-03	-0.339E-04	0.109E+03	-0.446E+02	-0.967E+02	-0.318E+02	-0.249E+02	-0.676E+01
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.119E-03	-0.331E-04	0.845E+02	-0.365E+02	-0.903E+02	-0.301E+02	-0.241E+02	-0.673E+01
0.285E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.112E-03	-0.318E-04	0.618E+02	-0.289E+02	-0.842E+02	-0.283E+02	-0.231E+02	-0.659E+01
0.278E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.104E-03	-0.302E-04	0.407E+02	-0.218E+02	-0.783E+02	-0.267E+02	-0.219E+02	-0.637E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.956E-04	-0.283E-04	0.210E+02	-0.150E+02	-0.696E+02	-0.241E+02	-0.454E+02	-0.134E+02
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.870E-04	-0.263E-04	0.441E+01	-0.922E+01	-0.583E+02	-0.207E+02	-0.420E+02	-0.127E+02
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.784E-04	-0.241E-04	-0.936E+01	-0.426E+01	-0.478E+02	-0.175E+02	-0.384E+02	-0.118E+02
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.698E-04	-0.218E-04	-0.205E+02	-0.979E-01	-0.383E+02	-0.146E+02	-0.348E+02	-0.109E+02
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.616E-04	-0.196E-04	-0.293E+02	0.333E+01	-0.297E+02	-0.118E+02	-0.311E+02	-0.991E+01
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.537E-04	-0.174E-04	-0.361E+02	0.608E+01	-0.221E+02	-0.940E+01	-0.275E+02	-0.893E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.462E-04	-0.153E-04	-0.409E+02	0.824E+01	-0.154E+02	-0.720E+01	-0.241E+02	-0.796E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.393E-04	-0.133E-04	-0.441E+02	0.985E+01	-0.956E+01	-0.526E+01	-0.208E+02	-0.701E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.329E-04	-0.114E-04	-0.459E+02	0.110E+02	-0.457E+01	-0.355E+01	-0.176E+02	-0.610E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.270E-04	-0.961E-05	-0.466E+02	0.117E+02	-0.365E+00	-0.208E+01	-0.147E+02	-0.523E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.218E-04	-0.799E-05	-0.462E+02	0.121E+02	0.311E+01	-0.825E+00	-0.120E+02	-0.441E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.171E-04	-0.653E-05	-0.450E+02	0.122E+02	0.592E+01	0.222E+00	-0.956E+01	-0.365E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.130E-04	-0.521E-05	-0.431E+02	0.120E+02	0.812E+01	0.108E+01	-0.735E+01	-0.295E+01
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.937E-05	-0.404E-05	-0.408E+02	0.116E+02	0.977E+01	0.177E+01	-0.538E+01	-0.232E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.627E-05	-0.301E-05	-0.381E+02	0.111E+02	0.109E+02	0.230E+01	-0.365E+01	-0.176E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.365E-05	-0.212E-05	-0.351E+02	0.104E+02	0.117E+02	0.269E+01	-0.215E+01	-0.125E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.146E-05	-0.136E-05	-0.320E+02	0.968E+01	0.121E+02	0.296E+01	-0.873E+00	-0.815E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	0.333E-06	-0.723E-06	-0.289E+02	0.889E+01	0.122E+02	0.312E+01	0.202E+00	-0.438E+00
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	0.177E-05	-0.192E-06	-0.257E+02	0.806E+01	0.120E+02	0.319E+01	0.108E+01	-0.118E+00
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	0.289E-05	0.239E-06	-0.226E+02	0.723E+01	0.116E+02	0.319E+01	0.179E+01	0.148E+00
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	0.372E-05	0.580E-06	-0.197E+02	0.641E+01	0.111E+02	0.312E+01	0.234E+01	0.365E+00
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.432E-05	0.843E-06	-0.169E+02	0.561E+01	0.104E+02	0.300E+01	0.275E+01	0.536E+00
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.471E-05	0.104E-05	-0.142E+02	0.485E+01	0.969E+01	0.285E+01	0.303E+01	0.667E+00
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0



*Data*  
20/06/2011

18.98	0.492E-05	0.117E-05	-0.118E+02	0.413E+01	0.888E+01	0.266E+01	0.321E+01	0.762E+00
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.498E-05	0.125E-05	-0.963E+01	0.347E+01	0.803E+01	0.246E+01	0.329E+01	0.825E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.493E-05	0.129E-05	-0.765E+01	0.286E+01	0.718E+01	0.224E+01	0.329E+01	0.861E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.478E-05	0.129E-05	-0.589E+01	0.230E+01	0.633E+01	0.201E+01	0.322E+01	0.873E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.455E-05	0.127E-05	-0.435E+01	0.181E+01	0.551E+01	0.178E+01	0.311E+01	0.867E+00
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.428E-05	0.122E-05	-0.303E+01	0.137E+01	0.472E+01	0.156E+01	0.295E+01	0.844E+00
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.396E-05	0.116E-05	-0.190E+01	0.996E+00	0.398E+01	0.135E+01	0.277E+01	0.809E+00
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.363E-05	0.108E-05	-0.953E+00	0.673E+00	0.329E+01	0.114E+01	0.256E+01	0.764E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.328E-05	0.997E-06	-0.184E+00	0.401E+00	0.265E+01	0.951E+00	0.234E+01	0.712E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.293E-05	0.908E-06	0.427E+00	0.177E+00	0.207E+01	0.774E+00	0.211E+01	0.655E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.258E-05	0.816E-06	0.895E+00	-0.210E-02	0.155E+01	0.611E+00	0.188E+01	0.595E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.225E-05	0.724E-06	0.124E+01	-0.141E+00	0.109E+01	0.465E+00	0.166E+01	0.533E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.193E-05	0.634E-06	0.147E+01	-0.245E+00	0.689E+00	0.334E+00	0.144E+01	0.472E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.163E-05	0.547E-06	0.160E+01	-0.316E+00	0.343E+00	0.219E+00	0.122E+01	0.411E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.134E-05	0.464E-06	0.165E+01	-0.359E+00	0.516E-01	0.120E+00	0.102E+01	0.353E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.108E-05	0.385E-06	0.163E+01	-0.379E+00	-0.189E+00	0.356E-01	0.832E+00	0.296E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.842E-06	0.311E-06	0.155E+01	-0.379E+00	-0.382E+00	-0.342E-01	0.653E+00	0.241E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.621E-06	0.242E-06	0.143E+01	-0.362E+00	-0.530E+00	-0.902E-01	0.486E+00	0.190E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.416E-06	0.177E-06	0.128E+01	-0.332E+00	-0.636E+00	-0.133E+00	0.329E+00	0.140E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.228E-06	0.116E-06	0.110E+01	-0.293E+00	-0.703E+00	-0.163E+00	0.182E+00	0.930E-01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.531E-07	0.594E-07	0.913E+00	-0.248E+00	-0.732E+00	-0.182E+00	0.428E-01	0.479E-01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	-0.110E-06	0.540E-08	0.722E+00	-0.199E+00	-0.726E+00	-0.189E+00	-0.898E-01	0.440E-02
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	-0.265E-06	-0.462E-07	0.537E+00	-0.150E+00	-0.686E+00	-0.184E+00	-0.218E+00	-0.379E-01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.413E-06	-0.958E-07	0.367E+00	-0.104E+00	-0.613E+00	-0.169E+00	-0.342E+00	-0.795E-01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.556E-06	-0.144E-06	0.219E+00	-0.628E-01	-0.508E+00	-0.143E+00	-0.466E+00	-0.121E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.697E-06	-0.192E-06	0.104E+00	-0.300E-01	-0.371E+00	-0.106E+00	-0.589E+00	-0.162E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.836E-06	-0.239E-06	0.277E-01	-0.811E-02	-0.202E+00	-0.585E-01	-0.713E+00	-0.204E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.976E-06	-0.286E-06	-0.171E-13	0.000E+00	0.214E-13	0.184E-13	-0.839E+00	-0.246E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 11

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM  
-----

```

VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V, RAD   ROT.Hy, RAD   ROT.Hz, RAD
0.288E-02   0.531E-02   0.142E-02   -0.103E-04   -0.201E-04   -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
0.440E+04   0.108E+04   0.362E+03   -0.347E+01   -0.937E+03   0.231E+04

STRESS, KN/ M**2
0.100E+05

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

```

VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V, RAD   ROT.Hy, RAD   ROT.Hz, RAD
0.288E-02   0.531E-02   0.142E-02   -0.103E-04   -0.201E-04   -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
0.440E+04   0.108E+04   0.362E+03   -0.347E+01   -0.937E+03   0.231E+04

STRESS, KN/ M**2
0.100E+05

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Y-DIR	Z-DIR							Z-DIR
	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2						
	*****								
0.100E+05	0.00	0.531E-02	0.142E-02	-0.231E+04	0.937E+03	0.106E+04	0.358E+03	0.110E+03	0.293E+02
0.913E+04	0.26	0.520E-02	0.142E-02	-0.203E+04	0.844E+03	0.105E+04	0.354E+03	0.117E+03	0.318E+02
0.827E+04	0.52	0.507E-02	0.141E-02	-0.176E+04	0.753E+03	0.102E+04	0.345E+03	0.123E+03	0.340E+02
0.744E+04	0.78	0.491E-02	0.138E-02	-0.150E+04	0.665E+03	0.986E+03	0.336E+03	0.128E+03	0.360E+02
0.664E+04	1.04	0.473E-02	0.136E-02	-0.124E+04	0.578E+03	0.942E+03	0.324E+03	0.207E+03	0.594E+02
0.588E+04	1.30	0.454E-02	0.132E-02	-0.101E+04	0.496E+03	0.887E+03	0.308E+03	0.216E+03	0.628E+02
0.517E+04	1.56	0.434E-02	0.128E-02	-0.781E+03	0.418E+03	0.830E+03	0.291E+03	0.223E+03	0.656E+02
0.451E+04	1.82	0.413E-02	0.123E-02	-0.572E+03	0.344E+03	0.772E+03	0.274E+03	0.227E+03	0.678E+02
0.391E+04	2.08	0.390E-02	0.118E-02	-0.378E+03	0.275E+03	0.712E+03	0.256E+03	0.230E+03	0.694E+02
0.337E+04	2.34	0.368E-02	0.113E-02	-0.200E+03	0.211E+03	0.652E+03	0.238E+03	0.230E+03	0.704E+02
0.296E+04	2.60	0.345E-02	0.107E-02	-0.370E+02	0.151E+03	0.593E+03	0.219E+03	0.229E+03	0.709E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

2.86	0.322E-02	0.101E-02	0.110E+03	0.961E+02	0.534E+03	0.201E+03	0.226E+03	0.707E+02
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.300E-02	0.949E-03	0.243E+03	0.460E+02	0.475E+03	0.183E+03	0.221E+03	0.701E+02
0.324E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.38	0.277E-02	0.888E-03	0.360E+03	0.612E+00	0.419E+03	0.165E+03	0.215E+03	0.689E+02
0.358E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.64	0.256E-02	0.827E-03	0.462E+03	-0.401E+02	0.364E+03	0.147E+03	0.208E+03	0.673E+02
0.389E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.90	0.234E-02	0.767E-03	0.551E+03	-0.763E+02	0.311E+03	0.130E+03	0.199E+03	0.652E+02
0.417E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.214E-02	0.707E-03	0.626E+03	-0.108E+03	0.260E+03	0.113E+03	0.190E+03	0.628E+02
0.441E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.194E-02	0.649E-03	0.688E+03	-0.136E+03	0.212E+03	0.971E+02	0.179E+03	0.601E+02
0.461E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.175E-02	0.593E-03	0.738E+03	-0.159E+03	0.167E+03	0.818E+02	0.168E+03	0.571E+02
0.477E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.156E-02	0.538E-03	0.776E+03	-0.179E+03	0.125E+03	0.674E+02	0.157E+03	0.539E+02
0.490E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.139E-02	0.486E-03	0.804E+03	-0.195E+03	0.858E+02	0.538E+02	0.145E+03	0.505E+02
0.499E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.123E-02	0.436E-03	0.823E+03	-0.207E+03	0.498E+02	0.412E+02	0.132E+03	0.469E+02
0.505E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.108E-02	0.389E-03	0.832E+03	-0.216E+03	0.169E+02	0.294E+02	0.120E+03	0.433E+02
0.509E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.939E-03	0.344E-03	0.833E+03	-0.223E+03	-0.127E+02	0.187E+02	0.108E+03	0.396E+02
0.510E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.808E-03	0.302E-03	0.826E+03	-0.226E+03	-0.393E+02	0.883E+01	0.960E+02	0.359E+02
0.508E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.687E-03	0.263E-03	0.813E+03	-0.228E+03	-0.627E+02	-0.433E-01	0.842E+02	0.323E+02
0.504E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.577E-03	0.227E-03	0.795E+03	-0.227E+03	-0.831E+02	-0.797E+01	0.728E+02	0.287E+02
0.499E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.476E-03	0.194E-03	0.771E+03	-0.224E+03	-0.101E+03	-0.150E+02	0.619E+02	0.252E+02
0.492E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.384E-03	0.163E-03	0.743E+03	-0.219E+03	-0.115E+03	-0.211E+02	0.515E+02	0.218E+02
0.483E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.302E-03	0.135E-03	0.712E+03	-0.213E+03	-0.127E+03	-0.263E+02	0.416E+02	0.186E+02
0.474E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.229E-03	0.110E-03	0.678E+03	-0.206E+03	-0.137E+03	-0.308E+02	0.324E+02	0.155E+02
0.463E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.164E-03	0.869E-04	0.641E+03	-0.197E+03	-0.144E+03	-0.344E+02	0.238E+02	0.126E+02
0.452E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.107E-03	0.666E-04	0.603E+03	-0.188E+03	-0.150E+03	-0.374E+02	0.159E+02	0.991E+01
0.440E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.576E-04	0.486E-04	0.564E+03	-0.178E+03	-0.153E+03	-0.396E+02	0.878E+01	0.741E+01
0.428E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	0.150E-04	0.327E-04	0.524E+03	-0.168E+03	-0.154E+03	-0.412E+02	0.234E+01	0.512E+01
0.415E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	-0.211E-04	0.190E-04	0.484E+03	-0.157E+03	-0.154E+03	-0.423E+02	-0.338E+01	0.304E+01
0.403E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	-0.512E-04	0.719E-05	0.444E+03	-0.146E+03	-0.153E+03	-0.428E+02	-0.839E+01	0.118E+01
0.390E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.758E-04	-0.282E-05	0.405E+03	-0.135E+03	-0.150E+03	-0.429E+02	-0.126E+02	-0.468E+00
0.378E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.954E-04	-0.112E-04	0.366E+03	-0.124E+03	-0.146E+03	-0.426E+02	-0.162E+02	-0.190E+01
0.366E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.111E-03	-0.180E-04	0.329E+03	-0.113E+03	-0.141E+03	-0.420E+02	-0.192E+02	-0.312E+01
0.354E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.122E-03	-0.234E-04	0.293E+03	-0.102E+03	-0.136E+03	-0.410E+02	-0.216E+02	-0.415E+01
0.343E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.129E-03	-0.276E-04	0.258E+03	-0.913E+02	-0.130E+03	-0.398E+02	-0.234E+02	-0.499E+01
0.332E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.133E-03	-0.306E-04	0.225E+03	-0.811E+02	-0.124E+03	-0.385E+02	-0.246E+02	-0.566E+01
0.322E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.135E-03	-0.326E-04	0.194E+03	-0.713E+02	-0.118E+03	-0.369E+02	-0.254E+02	-0.616E+01
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

11.44	-0.134E-03	-0.338E-04	0.164E+03	-0.619E+02	-0.111E+03	-0.353E+02	-0.257E+02	-0.650E+01
0.302E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.131E-03	-0.342E-04	0.136E+03	-0.529E+02	-0.104E+03	-0.336E+02	-0.256E+02	-0.670E+01
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.126E-03	-0.339E-04	0.110E+03	-0.444E+02	-0.977E+02	-0.318E+02	-0.252E+02	-0.678E+01
0.285E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.120E-03	-0.331E-04	0.853E+02	-0.364E+02	-0.912E+02	-0.301E+02	-0.244E+02	-0.674E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.113E-03	-0.318E-04	0.624E+02	-0.288E+02	-0.850E+02	-0.283E+02	-0.234E+02	-0.660E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.105E-03	-0.302E-04	0.410E+02	-0.216E+02	-0.791E+02	-0.266E+02	-0.221E+02	-0.638E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.964E-04	-0.283E-04	0.212E+02	-0.149E+02	-0.703E+02	-0.241E+02	-0.458E+02	-0.135E+02
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.877E-04	-0.262E-04	0.441E+01	-0.912E+01	-0.588E+02	-0.207E+02	-0.424E+02	-0.127E+02
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.790E-04	-0.240E-04	-0.948E+01	-0.417E+01	-0.483E+02	-0.175E+02	-0.388E+02	-0.118E+02
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.704E-04	-0.218E-04	-0.208E+02	-0.204E-01	-0.387E+02	-0.145E+02	-0.351E+02	-0.109E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.621E-04	-0.196E-04	-0.297E+02	0.340E+01	-0.300E+02	-0.118E+02	-0.314E+02	-0.991E+01
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.541E-04	-0.174E-04	-0.364E+02	0.614E+01	-0.223E+02	-0.937E+01	-0.278E+02	-0.893E+01
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.466E-04	-0.153E-04	-0.413E+02	0.829E+01	-0.155E+02	-0.717E+01	-0.243E+02	-0.796E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.396E-04	-0.132E-04	-0.446E+02	0.989E+01	-0.963E+01	-0.523E+01	-0.210E+02	-0.701E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.331E-04	-0.113E-04	-0.464E+02	0.110E+02	-0.459E+01	-0.352E+01	-0.178E+02	-0.609E+01
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.272E-04	-0.958E-05	-0.470E+02	0.117E+02	-0.345E+00	-0.205E+01	-0.148E+02	-0.522E+01
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.219E-04	-0.796E-05	-0.466E+02	0.121E+02	0.316E+01	-0.800E+00	-0.121E+02	-0.440E+01
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.172E-04	-0.649E-05	-0.454E+02	0.122E+02	0.599E+01	0.245E+00	-0.965E+01	-0.364E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.130E-04	-0.518E-05	-0.435E+02	0.120E+02	0.821E+01	0.110E+01	-0.741E+01	-0.294E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.942E-05	-0.401E-05	-0.412E+02	0.116E+02	0.988E+01	0.178E+01	-0.542E+01	-0.231E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.630E-05	-0.299E-05	-0.384E+02	0.111E+02	0.111E+02	0.231E+01	-0.368E+01	-0.175E+01
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.366E-05	-0.210E-05	-0.354E+02	0.104E+02	0.118E+02	0.270E+01	-0.216E+01	-0.124E+01
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	-0.145E-05	-0.135E-05	-0.323E+02	0.967E+01	0.122E+02	0.297E+01	-0.871E+00	-0.807E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	0.352E-06	-0.708E-06	-0.291E+02	0.888E+01	0.123E+02	0.313E+01	0.214E+00	-0.430E+00
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	0.180E-05	-0.180E-06	-0.259E+02	0.805E+01	0.121E+02	0.320E+01	0.110E+01	-0.110E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	0.292E-05	0.249E-06	-0.228E+02	0.722E+01	0.118E+02	0.319E+01	0.182E+01	0.155E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	0.376E-05	0.589E-06	-0.198E+02	0.639E+01	0.112E+02	0.312E+01	0.237E+01	0.371E+00
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.436E-05	0.849E-06	-0.170E+02	0.560E+01	0.105E+02	0.301E+01	0.278E+01	0.542E+00
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.475E-05	0.104E-05	-0.143E+02	0.483E+01	0.978E+01	0.285E+01	0.307E+01	0.672E+00
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.496E-05	0.117E-05	-0.119E+02	0.412E+01	0.896E+01	0.266E+01	0.324E+01	0.766E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.502E-05	0.125E-05	-0.969E+01	0.345E+01	0.810E+01	0.245E+01	0.332E+01	0.828E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.496E-05	0.129E-05	-0.769E+01	0.284E+01	0.724E+01	0.223E+01	0.332E+01	0.863E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.481E-05	0.129E-05	-0.592E+01	0.229E+01	0.638E+01	0.201E+01	0.326E+01	0.875E+00
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

20.02	0.459E-05	0.127E-05	-0.437E+01	0.180E+01	0.555E+01	0.178E+01	0.314E+01	0.868E+00
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.431E-05	0.122E-05	-0.303E+01	0.136E+01	0.476E+01	0.156E+01	0.298E+01	0.845E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.399E-05	0.116E-05	-0.190E+01	0.986E+00	0.401E+01	0.134E+01	0.279E+01	0.809E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.365E-05	0.108E-05	-0.947E+00	0.664E+00	0.331E+01	0.114E+01	0.258E+01	0.764E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.06	0.330E-05	0.994E-06	-0.172E+00	0.393E+00	0.267E+01	0.947E+00	0.236E+01	0.711E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.294E-05	0.905E-06	0.442E+00	0.170E+00	0.208E+01	0.770E+00	0.213E+01	0.654E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.260E-05	0.813E-06	0.913E+00	-0.827E-02	0.156E+01	0.608E+00	0.190E+01	0.594E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.226E-05	0.721E-06	0.126E+01	-0.147E+00	0.109E+01	0.461E+00	0.167E+01	0.532E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.194E-05	0.631E-06	0.149E+01	-0.249E+00	0.690E+00	0.331E+00	0.145E+01	0.471E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.163E-05	0.544E-06	0.162E+01	-0.319E+00	0.342E+00	0.216E+00	0.123E+01	0.410E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.135E-05	0.461E-06	0.167E+01	-0.362E+00	0.480E-01	0.117E+00	0.103E+01	0.351E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.109E-05	0.383E-06	0.164E+01	-0.381E+00	-0.194E+00	0.334E-01	0.837E+00	0.294E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.845E-06	0.309E-06	0.157E+01	-0.380E+00	-0.389E+00	-0.361E-01	0.657E+00	0.240E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.622E-06	0.240E-06	0.144E+01	-0.363E+00	-0.537E+00	-0.918E-01	0.488E+00	0.188E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.417E-06	0.175E-06	0.129E+01	-0.333E+00	-0.644E+00	-0.134E+00	0.330E+00	0.139E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.227E-06	0.115E-06	0.111E+01	-0.294E+00	-0.710E+00	-0.164E+00	0.182E+00	0.920E-01
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	0.516E-07	0.582E-07	0.921E+00	-0.248E+00	-0.739E+00	-0.182E+00	0.417E-01	0.470E-01
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	-0.113E-06	0.446E-08	0.728E+00	-0.199E+00	-0.733E+00	-0.189E+00	-0.919E-01	0.364E-02
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	-0.268E-06	-0.468E-07	0.542E+00	-0.150E+00	-0.692E+00	-0.184E+00	-0.221E+00	-0.385E-01
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.416E-06	-0.962E-07	0.370E+00	-0.104E+00	-0.619E+00	-0.169E+00	-0.346E+00	-0.800E-01
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.560E-06	-0.144E-06	0.221E+00	-0.629E-01	-0.512E+00	-0.143E+00	-0.470E+00	-0.121E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.702E-06	-0.192E-06	0.105E+00	-0.300E-01	-0.374E+00	-0.106E+00	-0.594E+00	-0.162E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.842E-06	-0.239E-06	0.280E-01	-0.811E-02	-0.203E+00	-0.585E-01	-0.719E+00	-0.204E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.981E-06	-0.285E-06	0.000E+00	0.428E-14	-0.994E-14	0.117E-13	-0.846E+00	-0.246E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3



\* PILE GROUP \* 12

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

VDISPL, M    HDISPLY, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT.Hy, RAD    ROT.Hz, RAD  
0.279E-02    0.536E-02    0.142E-02    -0.103E-04    -0.201E-04    -0.370E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

0.427E+04 0.116E+04 0.383E+03 -0.347E+01 -0.973E+03 0.245E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.104E+05

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M HDISPLy, M HDISPLz, M ROT. V,RAD ROT.Hy,RAD ROT.Hz,RAD  
0.279E-02 0.536E-02 0.142E-02 -0.103E-04 -0.201E-04 -0.370E-03

AXIAL, KN LATy, KN LATz, KN MOMx, KN- M MOMy, KN- M MOMz, KN- M  
0.427E+04 0.116E+04 0.383E+03 -0.347E+01 -0.973E+03 0.245E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.104E+05

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR							
KN/ M**2	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	0.00	0.536E-02	0.142E-02	-0.245E+04	0.973E+03	0.115E+04	0.379E+03	0.121E+03	0.320E+02
0.104E+05	0.547E+07	0.547E+07							
	0.26	0.525E-02	0.142E-02	-0.215E+04	0.875E+03	0.113E+04	0.375E+03	0.129E+03	0.348E+02
0.942E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	0.52	0.511E-02	0.140E-02	-0.186E+04	0.778E+03	0.109E+04	0.365E+03	0.135E+03	0.372E+02
0.850E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	0.78	0.495E-02	0.138E-02	-0.158E+04	0.685E+03	0.106E+04	0.355E+03	0.141E+03	0.394E+02
0.761E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	1.04	0.477E-02	0.135E-02	-0.131E+04	0.593E+03	0.101E+04	0.342E+03	0.229E+03	0.649E+02
0.675E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	1.30	0.457E-02	0.132E-02	-0.105E+04	0.507E+03	0.950E+03	0.325E+03	0.238E+03	0.685E+02
0.594E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	1.56	0.436E-02	0.127E-02	-0.811E+03	0.424E+03	0.887E+03	0.306E+03	0.245E+03	0.715E+02
0.518E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	1.82	0.414E-02	0.122E-02	-0.588E+03	0.347E+03	0.823E+03	0.287E+03	0.250E+03	0.738E+02
0.448E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	2.08	0.392E-02	0.117E-02	-0.381E+03	0.274E+03	0.758E+03	0.268E+03	0.252E+03	0.754E+02
0.383E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	2.34	0.368E-02	0.112E-02	-0.192E+03	0.207E+03	0.692E+03	0.248E+03	0.252E+03	0.764E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	2.60	0.345E-02	0.106E-02	-0.193E+02	0.145E+03	0.627E+03	0.228E+03	0.250E+03	0.767E+02
0.286E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	2.86	0.322E-02	0.996E-03	0.136E+03	0.878E+02	0.562E+03	0.209E+03	0.247E+03	0.764E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	3.12	0.298E-02	0.934E-03	0.275E+03	0.359E+02	0.499E+03	0.189E+03	0.241E+03	0.755E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	3.38	0.275E-02	0.872E-03	0.398E+03	-0.109E+02	0.437E+03	0.169E+03	0.234E+03	0.740E+02
0.362E+04	0.547E+07	0.547E+07							
	3.64	0.253E-02	0.810E-03	0.504E+03	-0.527E+02	0.377E+03	0.150E+03	0.225E+03	0.721E+02
0.395E+04	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

3.90	0.231E-02	0.749E-03	0.596E+03	-0.897E+02	0.320E+03	0.132E+03	0.215E+03	0.697E+02
0.423E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.16	0.210E-02	0.689E-03	0.672E+03	-0.122E+03	0.266E+03	0.114E+03	0.204E+03	0.669E+02
0.448E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.42	0.190E-02	0.630E-03	0.736E+03	-0.150E+03	0.214E+03	0.972E+02	0.192E+03	0.638E+02
0.468E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.68	0.171E-02	0.573E-03	0.785E+03	-0.173E+03	0.166E+03	0.810E+02	0.180E+03	0.604E+02
0.484E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.94	0.152E-02	0.518E-03	0.823E+03	-0.192E+03	0.120E+03	0.658E+02	0.167E+03	0.568E+02
0.497E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.20	0.135E-02	0.466E-03	0.850E+03	-0.208E+03	0.789E+02	0.515E+02	0.153E+03	0.530E+02
0.506E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.46	0.119E-02	0.416E-03	0.866E+03	-0.219E+03	0.407E+02	0.383E+02	0.140E+03	0.490E+02
0.511E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.72	0.104E-02	0.369E-03	0.872E+03	-0.228E+03	0.617E+01	0.260E+02	0.126E+03	0.450E+02
0.514E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.98	0.894E-03	0.325E-03	0.870E+03	-0.233E+03	-0.249E+02	0.149E+02	0.113E+03	0.409E+02
0.514E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.764E-03	0.284E-03	0.860E+03	-0.236E+03	-0.524E+02	0.476E+01	0.993E+02	0.369E+02
0.511E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.50	0.644E-03	0.245E-03	0.844E+03	-0.236E+03	-0.766E+02	-0.430E+01	0.864E+02	0.329E+02
0.506E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.76	0.534E-03	0.210E-03	0.822E+03	-0.234E+03	-0.974E+02	-0.123E+02	0.739E+02	0.290E+02
0.500E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.02	0.435E-03	0.177E-03	0.794E+03	-0.230E+03	-0.115E+03	-0.194E+02	0.620E+02	0.252E+02
0.491E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.28	0.346E-03	0.147E-03	0.763E+03	-0.224E+03	-0.130E+03	-0.255E+02	0.506E+02	0.215E+02
0.482E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.54	0.266E-03	0.120E-03	0.727E+03	-0.217E+03	-0.141E+03	-0.306E+02	0.400E+02	0.181E+02
0.471E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.80	0.195E-03	0.957E-04	0.690E+03	-0.209E+03	-0.151E+03	-0.349E+02	0.301E+02	0.148E+02
0.459E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.06	0.132E-03	0.740E-04	0.650E+03	-0.199E+03	-0.157E+03	-0.383E+02	0.210E+02	0.117E+02
0.447E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.32	0.778E-04	0.547E-04	0.608E+03	-0.189E+03	-0.162E+03	-0.410E+02	0.127E+02	0.890E+01
0.434E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.58	0.309E-04	0.377E-04	0.566E+03	-0.178E+03	-0.164E+03	-0.430E+02	0.516E+01	0.629E+01
0.421E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.84	-0.903E-05	0.229E-04	0.523E+03	-0.167E+03	-0.164E+03	-0.443E+02	-0.154E+01	0.392E+01
0.407E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.10	-0.425E-04	0.102E-04	0.481E+03	-0.155E+03	-0.163E+03	-0.451E+02	-0.744E+01	0.179E+01
0.394E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	-0.700E-04	-0.604E-06	0.439E+03	-0.143E+03	-0.161E+03	-0.453E+02	-0.126E+02	-0.108E+00
0.381E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.62	-0.921E-04	-0.963E-05	0.398E+03	-0.131E+03	-0.157E+03	-0.450E+02	-0.167E+02	-0.175E+01
0.368E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.88	-0.109E-03	-0.170E-04	0.357E+03	-0.120E+03	-0.152E+03	-0.444E+02	-0.203E+02	-0.317E+01
0.355E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.14	-0.122E-03	-0.230E-04	0.319E+03	-0.108E+03	-0.146E+03	-0.434E+02	-0.232E+02	-0.436E+01
0.343E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.40	-0.131E-03	-0.275E-04	0.281E+03	-0.973E+02	-0.140E+03	-0.422E+02	-0.254E+02	-0.535E+01
0.332E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.66	-0.136E-03	-0.309E-04	0.246E+03	-0.865E+02	-0.133E+03	-0.407E+02	-0.270E+02	-0.613E+01
0.320E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.92	-0.138E-03	-0.332E-04	0.212E+03	-0.762E+02	-0.126E+03	-0.390E+02	-0.280E+02	-0.672E+01
0.310E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.18	-0.138E-03	-0.346E-04	0.180E+03	-0.663E+02	-0.119E+03	-0.372E+02	-0.285E+02	-0.714E+01
0.300E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.44	-0.136E-03	-0.351E-04	0.150E+03	-0.569E+02	-0.111E+03	-0.353E+02	-0.286E+02	-0.740E+01
0.290E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.70	-0.131E-03	-0.350E-04	0.122E+03	-0.479E+02	-0.104E+03	-0.334E+02	-0.282E+02	-0.751E+01
0.281E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.96	-0.125E-03	-0.342E-04	0.963E+02	-0.395E+02	-0.967E+02	-0.314E+02	-0.274E+02	-0.749E+01
0.273E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.22	-0.118E-03	-0.330E-04	0.721E+02	-0.316E+02	-0.897E+02	-0.295E+02	-0.263E+02	-0.735E+01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011



12.48	-0.110E-03	-0.314E-04	0.496E+02	-0.242E+02	-0.831E+02	-0.276E+02	-0.250E+02	-0.712E+01
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.74	-0.101E-03	-0.294E-04	0.288E+02	-0.172E+02	-0.768E+02	-0.258E+02	-0.234E+02	-0.680E+01
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.00	-0.925E-04	-0.273E-04	0.959E+01	-0.107E+02	-0.675E+02	-0.231E+02	-0.481E+02	-0.142E+02
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.26	-0.834E-04	-0.250E-04	-0.636E+01	-0.520E+01	-0.555E+02	-0.195E+02	-0.441E+02	-0.132E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.52	-0.743E-04	-0.227E-04	-0.193E+02	-0.565E+00	-0.445E+02	-0.162E+02	-0.400E+02	-0.122E+02
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.78	-0.656E-04	-0.203E-04	-0.296E+02	0.324E+01	-0.347E+02	-0.132E+02	-0.358E+02	-0.111E+02
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.04	-0.571E-04	-0.180E-04	-0.374E+02	0.630E+01	-0.259E+02	-0.104E+02	-0.317E+02	-0.100E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.30	-0.492E-04	-0.158E-04	-0.432E+02	0.868E+01	-0.182E+02	-0.797E+01	-0.277E+02	-0.890E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.56	-0.418E-04	-0.137E-04	-0.470E+02	0.105E+02	-0.115E+02	-0.579E+01	-0.239E+02	-0.782E+01
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.82	-0.349E-04	-0.117E-04	-0.492E+02	0.117E+02	-0.578E+01	-0.389E+01	-0.202E+02	-0.678E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.08	-0.287E-04	-0.986E-05	-0.500E+02	0.125E+02	-0.958E+00	-0.226E+01	-0.169E+02	-0.580E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.34	-0.231E-04	-0.817E-05	-0.497E+02	0.129E+02	0.302E+01	-0.871E+00	-0.138E+02	-0.487E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.181E-04	-0.664E-05	-0.485E+02	0.130E+02	0.623E+01	0.284E+00	-0.109E+02	-0.402E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.86	-0.137E-04	-0.527E-05	-0.465E+02	0.128E+02	0.875E+01	0.123E+01	-0.839E+01	-0.323E+01
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.12	-0.985E-05	-0.405E-05	-0.440E+02	0.123E+02	0.106E+02	0.197E+01	-0.612E+01	-0.252E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.38	-0.657E-05	-0.299E-05	-0.410E+02	0.117E+02	0.120E+02	0.255E+01	-0.414E+01	-0.189E+01
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.64	-0.379E-05	-0.208E-05	-0.378E+02	0.110E+02	0.128E+02	0.296E+01	-0.242E+01	-0.133E+01
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.90	-0.149E-05	-0.130E-05	-0.344E+02	0.102E+02	0.133E+02	0.325E+01	-0.964E+00	-0.842E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.16	0.390E-06	-0.649E-06	-0.309E+02	0.934E+01	0.134E+02	0.341E+01	0.256E+00	-0.426E+00
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.42	0.189E-05	-0.113E-06	-0.275E+02	0.844E+01	0.132E+02	0.348E+01	0.125E+01	-0.751E-01
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.68	0.304E-05	0.319E-06	-0.241E+02	0.754E+01	0.127E+02	0.346E+01	0.205E+01	0.214E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.94	0.390E-05	0.657E-06	-0.209E+02	0.665E+01	0.121E+02	0.337E+01	0.266E+01	0.448E+00
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.20	0.450E-05	0.914E-06	-0.178E+02	0.579E+01	0.114E+02	0.323E+01	0.311E+01	0.630E+00
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.46	0.488E-05	0.110E-05	-0.150E+02	0.497E+01	0.105E+02	0.305E+01	0.341E+01	0.767E+00
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.508E-05	0.122E-05	-0.123E+02	0.420E+01	0.961E+01	0.284E+01	0.359E+01	0.863E+00
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.98	0.512E-05	0.129E-05	-0.996E+01	0.349E+01	0.867E+01	0.261E+01	0.366E+01	0.925E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.24	0.505E-05	0.132E-05	-0.783E+01	0.285E+01	0.772E+01	0.236E+01	0.365E+01	0.956E+00
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.50	0.487E-05	0.131E-05	-0.595E+01	0.227E+01	0.678E+01	0.211E+01	0.356E+01	0.962E+00
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.76	0.462E-05	0.128E-05	-0.430E+01	0.175E+01	0.587E+01	0.186E+01	0.342E+01	0.947E+00
0.243E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.02	0.432E-05	0.122E-05	-0.289E+01	0.130E+01	0.500E+01	0.162E+01	0.323E+01	0.916E+00
0.243E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.28	0.398E-05	0.115E-05	-0.170E+01	0.905E+00	0.419E+01	0.139E+01	0.301E+01	0.871E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.54	0.362E-05	0.107E-05	-0.709E+00	0.573E+00	0.344E+01	0.117E+01	0.277E+01	0.817E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.80	0.325E-05	0.975E-06	0.934E-01	0.296E+00	0.275E+01	0.966E+00	0.252E+01	0.755E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

21.06	0.288E-05	0.881E-06	0.726E+00	0.697E-01	0.213E+01	0.778E+00	0.226E+01	0.690E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.32	0.252E-05	0.785E-06	0.121E+01	-0.110E+00	0.158E+01	0.608E+00	0.200E+01	0.621E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.58	0.218E-05	0.691E-06	0.155E+01	-0.247E+00	0.110E+01	0.455E+00	0.174E+01	0.553E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.185E-05	0.600E-06	0.178E+01	-0.347E+00	0.674E+00	0.320E+00	0.150E+01	0.485E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.10	0.155E-05	0.514E-06	0.190E+01	-0.414E+00	0.314E+00	0.203E+00	0.127E+01	0.419E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.36	0.127E-05	0.432E-06	0.194E+01	-0.453E+00	0.128E-01	0.102E+00	0.105E+01	0.356E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.62	0.102E-05	0.356E-06	0.191E+01	-0.468E+00	-0.234E+00	0.169E-01	0.849E+00	0.297E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.88	0.787E-06	0.286E-06	0.182E+01	-0.463E+00	-0.431E+00	-0.529E-01	0.663E+00	0.240E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.14	0.579E-06	0.221E-06	0.169E+01	-0.441E+00	-0.581E+00	-0.109E+00	0.492E+00	0.188E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.40	0.391E-06	0.162E-06	0.152E+01	-0.407E+00	-0.689E+00	-0.151E+00	0.336E+00	0.139E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.66	0.222E-06	0.108E-06	0.133E+01	-0.363E+00	-0.757E+00	-0.181E+00	0.193E+00	0.937E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.92	0.699E-07	0.585E-07	0.113E+01	-0.313E+00	-0.790E+00	-0.200E+00	0.612E-01	0.512E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.18	-0.685E-07	0.128E-07	0.925E+00	-0.259E+00	-0.790E+00	-0.208E+00	-0.605E-01	0.114E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.44	-0.195E-06	-0.296E-07	0.722E+00	-0.205E+00	-0.760E+00	-0.206E+00	-0.174E+00	-0.264E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.70	-0.313E-06	-0.696E-07	0.531E+00	-0.152E+00	-0.700E+00	-0.195E+00	-0.282E+00	-0.627E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.96	-0.425E-06	-0.108E-06	0.359E+00	-0.104E+00	-0.614E+00	-0.174E+00	-0.386E+00	-0.979E-01
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.22	-0.532E-06	-0.144E-06	0.213E+00	-0.622E-01	-0.500E+00	-0.144E+00	-0.488E+00	-0.133E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.48	-0.636E-06	-0.180E-06	0.996E-01	-0.294E-01	-0.360E+00	-0.105E+00	-0.590E+00	-0.167E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
25.74	-0.739E-06	-0.216E-06	0.264E-01	-0.787E-02	-0.193E+00	-0.571E-01	-0.691E+00	-0.202E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
26.00	-0.842E-06	-0.251E-06	0.856E-14	-0.428E-14	-0.221E-14	0.228E-14	-0.795E+00	-0.237E+00
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## SPALLA B

GROUP for Windows, Version 7.0.20

Analysis of A Group of Piles  
Subjected to Axial and Lateral Loading

(c) Copyright ENSOFT, Inc., 1987-2006  
All Rights Reserved

This program is licensed to:

GIRPA  
GIRPA

Path to file locations: P:\2008D-PTE SICILIA\2008D-LAVORO\STRUT\BrunoS\PONTI  
ANNUNZIATA\GROUP\_FINAL\  
Name of input data file: Cav.Rampal\_B.41.gpd  
Name of output file: Cav.Rampal\_B.41.gpo  
Name of plot output file: Cav.Rampal\_B.41.gpp  
Name of runtime file: Cav.Rampal\_B.41.gpr  
Name of output summary file: Cav.Rampal\_B.41.gpt

### Time and Date of Analysis

Date: April 19, 2011 Time: 15:31:47

Svincolo Annunziata - Viadotto direzione Messina

\*\*\*\*\* INPUT INFORMATION \*\*\*\*\*

\* TABLE C \* LOAD AND CONTROL PARAMETERS

UNITS--

VERT.LOAD, KN	HOR.LOAdy, KN	HOR.LOAdz, KN
0.2320E+05	0.1119E+05	0.3915E+04
MOMENT-V, KN- M	MOMENT-Hy, KN- M	MOMENT-Hz, KN- M
0.0000E+00	-0.2005E+05	-0.6762E+05

\* THE LOADING IS STATIC \*

KPYOP = 0 (CODE TO GENERATE P-Y CURVES)  
( KPYOP = 1 IF P-Y YES; = 0 IF P-Y NO; = -1 IF P-Y ONLY )

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

\* CONTROL PARAMETERS \*

TOLERANCE ON CONVERGENCE OF FOUNDATION REACTION,       = 0.100E-04 M  
TOLERANCE ON DETERMINATION OF DEFLECTIONS           = 0.254E-06 M  
MAX NO OF ITERATIONS ALLOWED FOR FOUNDATION ANALYSIS = 100  
MAXIMUM NO. OF ITERATIONS ALLOWED FOR PILE ANALYSIS = 100

\* TABLE D \* ARRANGEMENT OF PILE GROUPS

GROUP	CONNECT	NO OF	PILE	PILE NO	L-S	CURVE	P-Y	CURVE
1	FIX	1	1	1	1	1	0	
2	FIX	1	1	1	1	1	0	
3	FIX	1	1	1	1	1	0	
4	FIX	1	1	1	1	1	0	
5	FIX	1	1	1	1	1	0	
6	FIX	1	1	1	1	1	0	
7	FIX	1	1	1	1	1	0	
8	FIX	1	1	1	1	1	0	
9	FIX	1	1	1	1	1	0	
10	FIX	1	1	1	1	1	0	
11	FIX	1	1	1	1	1	0	
12	FIX	1	1	1	1	1	0	

GROUP	VERT, M	HORy, M	HORz, M	ALPHA, DEG	BETA, DEG	GROUND, M	SPRING, KN- M
1	0.0000E+00	-.4500E+01	-.6750E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
2	0.0000E+00	-.4500E+01	-.2250E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
3	0.0000E+00	-.4500E+01	0.2250E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
4	0.0000E+00	-.4500E+01	0.6750E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
5	0.0000E+00	0.0000E+00	-.6750E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
6	0.0000E+00	0.0000E+00	-.2250E+01	0.0000	90.0000	-3.00	0.00
7	0.0000E+00	0.0000E+00	0.2250E+01				

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

0.0000      90.0000      -3.00      0.00

```
GROUP VERT, M    HORy, M    HORz, M
  8  0.0000E+00  0.0000E+00  0.6750E+01
      ALPHA ,DEG  BETA ,DEG  GROUND, M  SPRING, KN- M
      0.0000      90.0000      -3.00      0.00
```

```
GROUP VERT, M    HORy, M    HORz, M
  9  0.0000E+00  0.4500E+01  -.6750E+01
      ALPHA ,DEG  BETA ,DEG  GROUND, M  SPRING, KN- M
      0.0000      90.0000      -3.00      0.00
```

```
GROUP VERT, M    HORy, M    HORz, M
 10  0.0000E+00  0.4500E+01  -.2250E+01
      ALPHA ,DEG  BETA ,DEG  GROUND, M  SPRING, KN- M
      0.0000      90.0000      -3.00      0.00
```

```
GROUP VERT, M    HORy, M    HORz, M
 11  0.0000E+00  0.4500E+01  0.2250E+01
      ALPHA ,DEG  BETA ,DEG  GROUND, M  SPRING, KN- M
      0.0000      90.0000      -3.00      0.00
```

```
GROUP VERT, M    HORy, M    HORz, M
 12  0.0000E+00  0.4500E+01  0.6750E+01
      ALPHA ,DEG  BETA ,DEG  GROUND, M  SPRING, KN- M
      0.0000      90.0000      -3.00      0.00
```

\* TABLE E \*    PILE GEOMETRY AND PROPERTIES  
PILE TYPE = 1 - DRIVEN PILE  
              = 2 - DRILLED SHAFT

```
PILE SEC INC      LENGTH, M      E , KN/ M**2    PILE TYPE
  1    1    100      0.2400E+02      0.2201E+08      2

PILE    FROM, M      TO, M      DIAM, M      AREA, M**2      I1, M**4      I2, M**4      GJ, M**2
  1    0.0000E+00    0.2400E+02    0.1500E+01    0.1766E+01    0.2484E+00    0.2484E+00    0.4523E+07
```


\* TABLE F \*    AXIAL LOAD VS SETTLEMENT

(THE LOAD-SETTLEMENT CURVE OF SINGLE PILE IS GENERATED INTERNALLY)

NUM OF CURVES    1

```
CURVE    1                    NUM OF POINTS    19

POINT      AXIAL LOAD, KN      SETTLEMENT, M
  1      -0.1032E+05      -0.5474E-01
  2      -0.1046E+05      -0.2940E-01
  3      -0.1097E+05      -0.1692E-01
  4      -0.8303E+04      -0.5662E-02
  5      -0.5900E+04      -0.3454E-02
  6      -0.1273E+04      -0.7122E-03
  7      -0.6364E+03      -0.3561E-03
  8      -0.1273E+03      -0.7122E-04
  9      -0.1273E+02      -0.7122E-05
 10      0.0000E+00      0.0000E+00
```

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

11	0.1460E+02	0.7983E-05
12	0.1460E+03	0.7983E-04
13	0.7301E+03	0.3991E-03
14	0.1460E+04	0.7983E-03
15	0.6611E+04	0.3825E-02
16	0.9548E+04	0.6344E-02
17	0.1420E+05	0.1892E-01
18	0.1507E+05	0.3225E-01
19	0.1667E+05	0.5867E-01

\* TABLE T \* TORS. MOM. VS ANGLE ROT.

(THE TORQUE-ROTATION CURVE OF SINGLE PILE IS GENERATED INTERNALLY)

NUM OF CURVES 1

CURVE 1 NUM OF POINTS 19

POINT	TORS.MOMEN, KN- M	ROT. ANGLE, Rad.
1	-0.7747E+04	-0.9317E-01
2	-0.7851E+04	-0.5967E-01
3	-0.8151E+04	-0.4390E-01
4	-0.7276E+04	-0.2632E-01
5	-0.6058E+04	-0.1980E-01
6	-0.2209E+04	-0.5906E-02
7	-0.1149E+04	-0.2990E-02
8	-0.2314E+03	-0.5986E-03
9	-0.2314E+02	-0.5986E-04
10	0.0000E+00	0.0000E+00
11	0.2314E+02	0.5986E-04
12	0.2314E+03	0.5986E-03
13	0.1149E+04	0.2990E-02
14	0.2209E+04	0.5906E-02
15	0.6058E+04	0.1980E-01
16	0.7276E+04	0.2632E-01
17	0.8151E+04	0.4390E-01
18	0.7851E+04	0.5967E-01
19	0.7747E+04	0.9317E-01

\* TABLE H \* SOIL DATA FOR AUTO P-Y CURVES

SOILS INFORMATION

AT THE GROUND SURFACE = -3.00 M

4 LAYER(S) OF SOIL

LAYER 1

THE SOIL IS A SAND

X AT THE TOP OF THE LAYER = -3.00 M

X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 1.00 M

MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.870E+04 KN/ M\*\*3

LAYER 2

THE SOIL IS A SAND

X AT THE TOP OF THE LAYER = 1.00 M

X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 4.80 M

MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.143E+05 KN/ M\*\*3

LAYER 3

THE SOIL IS A SAND

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

X AT THE TOP OF THE LAYER = 4.80 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 8.60 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.143E+05 KN/ M\*\*3

LAYER 4  
THE SOIL IS A STIFF CLAY BELOW THE WATER TABLE  
X AT THE TOP OF THE LAYER = 8.60 M  
X AT THE BOTTOM OF THE LAYER = 45.00 M  
MODULUS OF SUBGRADE REACTION = 0.376E+05 KN/ M\*\*3

DISTRIBUTION OF EFFECTIVE UNIT WEIGHT WITH DEPTH  
8 POINTS

X, M	WEIGHT, KN/ M**3
-3.0000	0.1900E+02
1.0000	0.1900E+02
1.0000	0.1900E+02
4.8000	0.1900E+02
4.8000	0.1000E+02
8.6000	0.1000E+02
8.6000	0.1000E+02
45.0000	0.1000E+02

DISTRIBUTION OF STRENGTH PARAMETERS WITH DEPTH  
8 POINTS

X M	C KN/ M**2	PHI, DEGREES	E50	FMAX KN/ M**2	TIPMAX KN/ M**2
-3.00	0.0000E+00	30.000	0.0000E+00	0.1000E+02	0.0000E+00
1.00	0.0000E+00	30.000	0.0000E+00	0.1000E+02	0.0000E+00
1.00	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
4.80	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
4.80	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
8.60	0.0000E+00	37.000	0.0000E+00	0.3000E+02	0.0000E+00
8.60	0.3500E+03	0.000	0.4000E-02	0.1400E+03	0.3600E+04
45.00	0.3500E+03	0.000	0.4000E-02	0.1400E+03	0.3600E+04

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS ALONG Y-DIRECTION  
ESTIMATED ASSUMING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF Y-FORCE (+)

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.50	1.00
3	0.50	1.00
4	0.58	1.00
5	0.58	1.00
6	0.50	1.00
7	0.50	1.00
8	0.58	1.00
9	0.87	1.00
10	0.81	1.00
11	0.81	1.00
12	0.87	1.00

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS ALONG Z-DIRECTION  
ESTIMATED ASSUMING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF Z-FORCE (+)

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.54	1.00
3	0.58	1.00
4	0.87	1.00

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5	0.50	1.00
6	0.46	1.00
7	0.50	1.00
8	0.81	1.00
9	0.58	1.00
10	0.54	1.00
11	0.58	1.00
12	0.87	1.00

Svincolo Annunziata - Viadotto direzione Messina

REDUCTION FACTORS FOR CLOSELY-SPACED PILE GROUPS, COMBINED Y AND Z DIRECTIONS  
ESTIMATED USING MOVEMENT IN THE DIRECTION OF PILE CAP DISPLACEMENTS

GROUP NO	P-FACTOR	Y-FACTOR
1	0.58	1.00
2	0.50	1.00
3	0.50	1.00
4	0.61	1.00
5	0.57	1.00
6	0.49	1.00
7	0.50	1.00
8	0.60	1.00
9	0.85	1.00
10	0.79	1.00
11	0.79	1.00
12	0.87	1.00

\*\*\*\*\* COMPUTATION RESULTS \*\*\*\*\*

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD <sub>y</sub> , KN	HOR. LOAD <sub>z</sub> , KN
0.2320E+05	0.1119E+05	0.3915E+04
MOMENT-V, M- KN	MOMENT-H <sub>y</sub> , M- KN	MOMENT-H <sub>z</sub> , M- KN
0.0000E+00	-0.2005E+05	-0.6762E+05

DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION

VERTICAL, M	HORIZONTAL <sub>y</sub> , M	HORIZONTAL <sub>z</sub> , M
0.1103E-02	0.5877E-02	0.1698E-02
ANGLE ROT. <sub>x</sub> , RAD	ANGLE ROT. <sub>y</sub> , RAD	ANGLE ROT. <sub>z</sub> , RAD
-0.1128E-04	-0.1686E-04	-0.3312E-03

NUMBER OF ITERATIONS = 4

\* TABLE I \* COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

\* PILE GROUP \* 1

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.274E-03  0.580E-02  0.175E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.490E+03  0.856E+03  0.316E+03  -0.436E+01  -0.908E+03  0.206E+04

STRESS, KN/ M**2
0.709E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
-0.274E-03  0.580E-02  0.175E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
-0.490E+03  0.856E+03  0.316E+03  -0.436E+01  -0.908E+03  0.206E+04

STRESS, KN/ M**2
0.709E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL	X DEFLECTION			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY			Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR						
STRESS	Z-DIR	Y-DIR	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
KN/ M**2	M	M	M	M	M	M	M	M	M
*****									
0.709E+04	0.00	0.580E-02	0.175E-02	-0.206E+04	0.908E+03	0.845E+03	0.313E+03	0.885E+02	0.267E+02
0.644E+04	0.24	0.571E-02	0.175E-02	-0.186E+04	0.833E+03	0.834E+03	0.309E+03	0.941E+02	0.288E+02
0.580E+04	0.48	0.560E-02	0.174E-02	-0.166E+04	0.760E+03	0.811E+03	0.302E+03	0.991E+02	0.308E+02
0.519E+04	0.72	0.547E-02	0.172E-02	-0.147E+04	0.688E+03	0.787E+03	0.295E+03	0.104E+03	0.326E+02
0.459E+04	0.96	0.533E-02	0.170E-02	-0.129E+04	0.619E+03	0.761E+03	0.287E+03	0.107E+03	0.342E+02
0.401E+04	1.20	0.517E-02	0.167E-02	-0.111E+04	0.551E+03	0.732E+03	0.277E+03	0.138E+03	0.443E+02
0.346E+04	1.44	0.501E-02	0.163E-02	-0.936E+03	0.486E+03	0.698E+03	0.266E+03	0.143E+03	0.466E+02
0.294E+04	1.68	0.483E-02	0.159E-02	-0.773E+03	0.423E+03	0.663E+03	0.255E+03	0.148E+03	0.486E+02
0.244E+04	1.92	0.464E-02	0.154E-02	-0.618E+03	0.363E+03	0.627E+03	0.243E+03	0.151E+03	0.502E+02
0.198E+04	2.16	0.445E-02	0.149E-02	-0.472E+03	0.306E+03	0.591E+03	0.231E+03	0.154E+03	0.516E+02



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

2.40	0.425E-02	0.144E-02	-0.334E+03	0.253E+03	0.554E+03	0.218E+03	0.156E+03	0.526E+02
0.154E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.405E-02	0.138E-02	-0.206E+03	0.202E+03	0.516E+03	0.206E+03	0.156E+03	0.533E+02
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.385E-02	0.132E-02	-0.868E+02	0.154E+03	0.479E+03	0.193E+03	0.156E+03	0.537E+02
0.811E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.364E-02	0.126E-02	0.234E+02	0.109E+03	0.441E+03	0.180E+03	0.155E+03	0.537E+02
0.615E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.344E-02	0.120E-02	0.125E+03	0.677E+02	0.404E+03	0.167E+03	0.153E+03	0.535E+02
0.706E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.323E-02	0.114E-02	0.217E+03	0.292E+02	0.368E+03	0.154E+03	0.151E+03	0.530E+02
0.939E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.303E-02	0.107E-02	0.301E+03	-0.625E+01	0.332E+03	0.142E+03	0.148E+03	0.523E+02
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.284E-02	0.101E-02	0.376E+03	-0.387E+02	0.297E+03	0.129E+03	0.144E+03	0.513E+02
0.142E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.264E-02	0.950E-03	0.443E+03	-0.682E+02	0.263E+03	0.117E+03	0.139E+03	0.500E+02
0.163E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.245E-02	0.889E-03	0.502E+03	-0.948E+02	0.230E+03	0.105E+03	0.134E+03	0.486E+02
0.182E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.227E-02	0.829E-03	0.554E+03	-0.119E+03	0.199E+03	0.938E+02	0.125E+03	0.457E+02
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.209E-02	0.770E-03	0.598E+03	-0.140E+03	0.170E+03	0.831E+02	0.119E+03	0.440E+02
0.213E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.192E-02	0.713E-03	0.635E+03	-0.158E+03	0.142E+03	0.727E+02	0.114E+03	0.421E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.176E-02	0.657E-03	0.666E+03	-0.175E+03	0.115E+03	0.629E+02	0.107E+03	0.401E+02
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.160E-02	0.603E-03	0.690E+03	-0.189E+03	0.902E+02	0.535E+02	0.101E+03	0.381E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.145E-02	0.551E-03	0.709E+03	-0.200E+03	0.668E+02	0.446E+02	0.944E+02	0.359E+02
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.131E-02	0.502E-03	0.722E+03	-0.210E+03	0.449E+02	0.363E+02	0.877E+02	0.337E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.117E-02	0.454E-03	0.730E+03	-0.218E+03	0.247E+02	0.285E+02	0.809E+02	0.314E+02
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.104E-02	0.409E-03	0.734E+03	-0.224E+03	0.609E+01	0.212E+02	0.742E+02	0.291E+02
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.924E-03	0.366E-03	0.733E+03	-0.228E+03	-0.109E+02	0.145E+02	0.676E+02	0.267E+02
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.812E-03	0.325E-03	0.728E+03	-0.230E+03	-0.263E+02	0.838E+01	0.610E+02	0.244E+02
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.708E-03	0.287E-03	0.720E+03	-0.232E+03	-0.402E+02	0.279E+01	0.546E+02	0.221E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.611E-03	0.252E-03	0.709E+03	-0.232E+03	-0.526E+02	-0.226E+01	0.483E+02	0.199E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.522E-03	0.218E-03	0.695E+03	-0.231E+03	-0.634E+02	-0.677E+01	0.423E+02	0.177E+02
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.440E-03	0.188E-03	0.678E+03	-0.228E+03	-0.729E+02	-0.108E+02	0.365E+02	0.156E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.365E-03	0.159E-03	0.660E+03	-0.225E+03	-0.810E+02	-0.143E+02	0.310E+02	0.135E+02
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.297E-03	0.133E-03	0.639E+03	-0.222E+03	-0.938E+02	-0.200E+02	0.758E+02	0.340E+02
0.232E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.235E-03	0.109E-03	0.615E+03	-0.216E+03	-0.110E+03	-0.275E+02	0.614E+02	0.286E+02
0.224E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.181E-03	0.881E-04	0.586E+03	-0.208E+03	-0.123E+03	-0.337E+02	0.481E+02	0.234E+02
0.216E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.132E-03	0.689E-04	0.555E+03	-0.200E+03	-0.134E+03	-0.388E+02	0.359E+02	0.187E+02
0.206E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.895E-04	0.518E-04	0.522E+03	-0.190E+03	-0.141E+03	-0.427E+02	0.247E+02	0.143E+02
0.196E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.522E-04	0.367E-04	0.488E+03	-0.179E+03	-0.146E+03	-0.457E+02	0.147E+02	0.103E+02
0.185E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.202E-04	0.234E-04	0.452E+03	-0.168E+03	-0.148E+03	-0.477E+02	0.580E+01	0.673E+01
0.173E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

10.32	-0.712E-05	0.120E-04	0.417E+03	-0.156E+03	-0.148E+03	-0.490E+02	-0.208E+01	0.350E+01
0.162E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.300E-04	0.217E-05	0.381E+03	-0.144E+03	-0.147E+03	-0.495E+02	-0.894E+01	0.647E+00
0.151E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.489E-04	-0.612E-05	0.346E+03	-0.132E+03	-0.144E+03	-0.493E+02	-0.148E+02	-0.185E+01
0.140E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.642E-04	-0.130E-04	0.312E+03	-0.121E+03	-0.140E+03	-0.486E+02	-0.198E+02	-0.401E+01
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.761E-04	-0.186E-04	0.279E+03	-0.109E+03	-0.135E+03	-0.474E+02	-0.239E+02	-0.584E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.852E-04	-0.231E-04	0.247E+03	-0.978E+02	-0.129E+03	-0.459E+02	-0.272E+02	-0.737E+01
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.916E-04	-0.266E-04	0.217E+03	-0.870E+02	-0.122E+03	-0.439E+02	-0.297E+02	-0.861E+01
0.983E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.957E-04	-0.291E-04	0.189E+03	-0.767E+02	-0.115E+03	-0.418E+02	-0.315E+02	-0.958E+01
0.892E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.979E-04	-0.308E-04	0.162E+03	-0.670E+02	-0.107E+03	-0.394E+02	-0.327E+02	-0.103E+02
0.807E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.983E-04	-0.318E-04	0.137E+03	-0.578E+02	-0.989E+02	-0.368E+02	-0.334E+02	-0.108E+02
0.727E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.973E-04	-0.322E-04	0.115E+03	-0.493E+02	-0.909E+02	-0.342E+02	-0.336E+02	-0.111E+02
0.654E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.951E-04	-0.321E-04	0.937E+02	-0.414E+02	-0.829E+02	-0.315E+02	-0.333E+02	-0.113E+02
0.587E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.919E-04	-0.316E-04	0.748E+02	-0.342E+02	-0.749E+02	-0.288E+02	-0.327E+02	-0.112E+02
0.525E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.879E-04	-0.306E-04	0.577E+02	-0.276E+02	-0.672E+02	-0.261E+02	-0.317E+02	-0.111E+02
0.470E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.833E-04	-0.294E-04	0.425E+02	-0.216E+02	-0.597E+02	-0.235E+02	-0.305E+02	-0.108E+02
0.421E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.783E-04	-0.280E-04	0.291E+02	-0.163E+02	-0.526E+02	-0.210E+02	-0.291E+02	-0.104E+02
0.378E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.729E-04	-0.264E-04	0.173E+02	-0.115E+02	-0.458E+02	-0.185E+02	-0.275E+02	-0.995E+01
0.340E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.674E-04	-0.247E-04	0.708E+01	-0.738E+01	-0.394E+02	-0.162E+02	-0.257E+02	-0.944E+01
0.308E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.618E-04	-0.229E-04	-0.163E+01	-0.376E+01	-0.335E+02	-0.140E+02	-0.239E+02	-0.887E+01
0.290E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.562E-04	-0.211E-04	-0.897E+01	-0.651E+00	-0.279E+02	-0.120E+02	-0.221E+02	-0.827E+01
0.304E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.507E-04	-0.192E-04	-0.150E+02	0.198E+01	-0.229E+02	-0.101E+02	-0.202E+02	-0.764E+01
0.323E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.454E-04	-0.174E-04	-0.199E+02	0.417E+01	-0.183E+02	-0.829E+01	-0.183E+02	-0.701E+01
0.339E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.402E-04	-0.156E-04	-0.238E+02	0.596E+01	-0.141E+02	-0.669E+01	-0.164E+02	-0.637E+01
0.351E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.354E-04	-0.139E-04	-0.267E+02	0.738E+01	-0.104E+02	-0.523E+01	-0.146E+02	-0.575E+01
0.361E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.308E-04	-0.122E-04	-0.288E+02	0.847E+01	-0.705E+01	-0.393E+01	-0.129E+02	-0.513E+01
0.368E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.265E-04	-0.107E-04	-0.301E+02	0.926E+01	-0.416E+01	-0.277E+01	-0.112E+02	-0.454E+01
0.372E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.225E-04	-0.924E-05	-0.307E+02	0.980E+01	-0.165E+01	-0.175E+01	-0.966E+01	-0.397E+01
0.375E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.189E-04	-0.789E-05	-0.309E+02	0.101E+02	0.491E+00	-0.858E+00	-0.820E+01	-0.343E+01
0.375E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.155E-04	-0.665E-05	-0.305E+02	0.102E+02	0.229E+01	-0.952E-01	-0.683E+01	-0.293E+01
0.374E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.125E-04	-0.551E-05	-0.298E+02	0.101E+02	0.378E+01	0.550E+00	-0.558E+01	-0.245E+01
0.372E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.983E-05	-0.448E-05	-0.287E+02	0.994E+01	0.498E+01	0.109E+01	-0.443E+01	-0.202E+01
0.369E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.745E-05	-0.356E-05	-0.274E+02	0.962E+01	0.592E+01	0.152E+01	-0.339E+01	-0.162E+01
0.365E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.535E-05	-0.273E-05	-0.258E+02	0.921E+01	0.663E+01	0.187E+01	-0.247E+01	-0.126E+01
0.360E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

18.24	-0.352E-05	-0.201E-05	-0.242E+02	0.872E+01	0.712E+01	0.213E+01	-0.164E+01	-0.936E+00
0.355E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.195E-05	-0.137E-05	-0.224E+02	0.818E+01	0.743E+01	0.232E+01	-0.918E+00	-0.648E+00
0.349E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.610E-06	-0.825E-06	-0.206E+02	0.761E+01	0.757E+01	0.245E+01	-0.291E+00	-0.393E+00
0.344E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.509E-06	-0.357E-06	-0.188E+02	0.701E+01	0.758E+01	0.252E+01	0.245E+00	-0.172E+00
0.338E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.143E-05	0.376E-07	-0.170E+02	0.640E+01	0.746E+01	0.254E+01	0.697E+00	0.183E-01
0.332E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.217E-05	0.365E-06	-0.152E+02	0.579E+01	0.725E+01	0.251E+01	0.107E+01	0.180E+00
0.326E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.275E-05	0.630E-06	-0.135E+02	0.519E+01	0.696E+01	0.245E+01	0.137E+01	0.314E+00
0.321E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.319E-05	0.842E-06	-0.119E+02	0.461E+01	0.660E+01	0.236E+01	0.161E+01	0.424E+00
0.316E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.351E-05	0.100E-05	-0.103E+02	0.406E+01	0.619E+01	0.225E+01	0.178E+01	0.511E+00
0.311E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.371E-05	0.112E-05	-0.889E+01	0.353E+01	0.575E+01	0.212E+01	0.191E+01	0.578E+00
0.306E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.383E-05	0.121E-05	-0.757E+01	0.304E+01	0.528E+01	0.198E+01	0.199E+01	0.627E+00
0.302E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.386E-05	0.126E-05	-0.636E+01	0.258E+01	0.480E+01	0.182E+01	0.202E+01	0.660E+00
0.298E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.383E-05	0.128E-05	-0.526E+01	0.216E+01	0.432E+01	0.166E+01	0.203E+01	0.679E+00
0.294E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.374E-05	0.128E-05	-0.428E+01	0.179E+01	0.383E+01	0.150E+01	0.200E+01	0.686E+00
0.291E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.360E-05	0.126E-05	-0.342E+01	0.145E+01	0.336E+01	0.133E+01	0.194E+01	0.683E+00
0.288E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.343E-05	0.123E-05	-0.267E+01	0.115E+01	0.290E+01	0.117E+01	0.187E+01	0.671E+00
0.286E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.323E-05	0.119E-05	-0.203E+01	0.883E+00	0.246E+01	0.101E+01	0.178E+01	0.653E+00
0.284E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.301E-05	0.113E-05	-0.149E+01	0.659E+00	0.205E+01	0.859E+00	0.167E+01	0.628E+00
0.282E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.277E-05	0.107E-05	-0.104E+01	0.471E+00	0.166E+01	0.711E+00	0.156E+01	0.600E+00
0.281E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.253E-05	0.100E-05	-0.691E+00	0.318E+00	0.130E+01	0.571E+00	0.143E+01	0.568E+00
0.280E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.227E-05	0.932E-06	-0.419E+00	0.197E+00	0.977E+00	0.439E+00	0.130E+01	0.533E+00
0.279E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.201E-05	0.860E-06	-0.222E+00	0.107E+00	0.682E+00	0.316E+00	0.116E+01	0.496E+00
0.278E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.175E-05	0.787E-06	-0.921E-01	0.459E-01	0.420E+00	0.201E+00	0.102E+01	0.458E+00
0.278E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.149E-05	0.713E-06	-0.208E-01	0.109E-01	0.192E+00	0.958E-01	0.875E+00	0.419E+00
0.277E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.123E-05	0.639E-06	0.201E-13	0.000E+00	0.202E-13	-0.253E-13	0.727E+00	0.379E+00
0.277E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 2

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

VDISPL, M	HDISPLy, M	HDISPLz, M	ROT. V, RAD	ROT. Hy, RAD	ROT. Hz, RAD
-0.350E-03	0.585E-02	0.175E-02	-0.113E-04	-0.169E-04	-0.331E-03

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
-0.625E+03    0.776E+03    0.286E+03    -0.436E+01    -0.853E+03    0.193E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.673E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT.Hy, RAD    ROT.Hz, RAD  
-0.350E-03    0.585E-02    0.175E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
-0.625E+03    0.776E+03    0.286E+03    -0.436E+01    -0.853E+03    0.193E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.673E+04

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-DIR		Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Z-DIR	Y-DIR							
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2							
0.00	0.585E-02	0.175E-02	-0.193E+04	0.853E+03	0.767E+03	0.283E+03	0.763E+02	0.228E+02	
0.673E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.24	0.576E-02	0.175E-02	-0.175E+04	0.785E+03	0.757E+03	0.280E+03	0.811E+02	0.246E+02	
0.614E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.48	0.565E-02	0.174E-02	-0.157E+04	0.719E+03	0.737E+03	0.274E+03	0.855E+02	0.263E+02	
0.557E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.72	0.553E-02	0.172E-02	-0.140E+04	0.654E+03	0.716E+03	0.268E+03	0.894E+02	0.279E+02	
0.501E+04	0.547E+07	0.547E+07							
0.96	0.539E-02	0.170E-02	-0.123E+04	0.590E+03	0.694E+03	0.261E+03	0.927E+02	0.293E+02	
0.446E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.20	0.524E-02	0.167E-02	-0.106E+04	0.529E+03	0.669E+03	0.253E+03	0.119E+03	0.380E+02	
0.394E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.44	0.507E-02	0.164E-02	-0.905E+03	0.469E+03	0.640E+03	0.243E+03	0.124E+03	0.400E+02	
0.343E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.68	0.490E-02	0.160E-02	-0.755E+03	0.412E+03	0.609E+03	0.233E+03	0.128E+03	0.418E+02	
0.295E+04	0.547E+07	0.547E+07							
1.92	0.472E-02	0.155E-02	-0.613E+03	0.357E+03	0.578E+03	0.223E+03	0.132E+03	0.433E+02	
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.16	0.453E-02	0.150E-02	-0.478E+03	0.305E+03	0.546E+03	0.213E+03	0.134E+03	0.445E+02	
0.207E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.40	0.434E-02	0.145E-02	-0.351E+03	0.255E+03	0.514E+03	0.202E+03	0.136E+03	0.455E+02	
0.166E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.64	0.414E-02	0.140E-02	-0.232E+03	0.208E+03	0.481E+03	0.191E+03	0.137E+03	0.462E+02	
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07							
2.88	0.395E-02	0.134E-02	-0.120E+03	0.163E+03	0.448E+03	0.180E+03	0.137E+03	0.466E+02	
0.966E+03	0.547E+07	0.547E+07							
3.12	0.375E-02	0.129E-02	-0.166E+02	0.122E+03	0.416E+03	0.169E+03	0.136E+03	0.468E+02	
0.725E+03	0.547E+07	0.547E+07							

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

3.36	0.355E-02	0.123E-02	0.791E+02	0.826E+02	0.383E+03	0.157E+03	0.135E+03	0.468E+02
0.699E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.335E-02	0.117E-02	0.167E+03	0.462E+02	0.351E+03	0.146E+03	0.133E+03	0.465E+02
0.877E+03	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.315E-02	0.111E-02	0.247E+03	0.125E+02	0.319E+03	0.135E+03	0.131E+03	0.460E+02
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.295E-02	0.105E-02	0.320E+03	-0.185E+02	0.288E+03	0.124E+03	0.128E+03	0.452E+02
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.276E-02	0.985E-03	0.385E+03	-0.469E+02	0.258E+03	0.113E+03	0.124E+03	0.443E+02
0.153E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.258E-02	0.925E-03	0.443E+03	-0.728E+02	0.228E+03	0.103E+03	0.120E+03	0.432E+02
0.171E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.239E-02	0.866E-03	0.495E+03	-0.962E+02	0.200E+03	0.928E+02	0.113E+03	0.407E+02
0.188E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.222E-02	0.808E-03	0.539E+03	-0.117E+03	0.174E+03	0.832E+02	0.108E+03	0.394E+02
0.202E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.204E-02	0.751E-03	0.578E+03	-0.136E+03	0.149E+03	0.739E+02	0.103E+03	0.379E+02
0.215E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.188E-02	0.695E-03	0.610E+03	-0.153E+03	0.124E+03	0.650E+02	0.980E+02	0.363E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.172E-02	0.641E-03	0.637E+03	-0.167E+03	0.102E+03	0.565E+02	0.926E+02	0.346E+02
0.234E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.157E-02	0.589E-03	0.659E+03	-0.180E+03	0.800E+02	0.484E+02	0.871E+02	0.328E+02
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.142E-02	0.539E-03	0.675E+03	-0.190E+03	0.597E+02	0.408E+02	0.814E+02	0.309E+02
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.128E-02	0.491E-03	0.687E+03	-0.199E+03	0.409E+02	0.336E+02	0.757E+02	0.290E+02
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.115E-02	0.445E-03	0.695E+03	-0.206E+03	0.234E+02	0.268E+02	0.699E+02	0.270E+02
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.103E-02	0.401E-03	0.698E+03	-0.212E+03	0.732E+01	0.206E+02	0.641E+02	0.250E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.910E-03	0.359E-03	0.698E+03	-0.216E+03	-0.738E+01	0.148E+02	0.584E+02	0.231E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.801E-03	0.320E-03	0.695E+03	-0.219E+03	-0.207E+02	0.953E+01	0.528E+02	0.211E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.699E-03	0.283E-03	0.688E+03	-0.221E+03	-0.327E+02	0.471E+01	0.472E+02	0.191E+02
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.604E-03	0.248E-03	0.679E+03	-0.221E+03	-0.434E+02	0.349E+00	0.419E+02	0.172E+02
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.517E-03	0.216E-03	0.667E+03	-0.221E+03	-0.528E+02	-0.355E+01	0.367E+02	0.153E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.436E-03	0.186E-03	0.653E+03	-0.220E+03	-0.611E+02	-0.701E+01	0.317E+02	0.135E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.363E-03	0.158E-03	0.638E+03	-0.217E+03	-0.744E+02	-0.128E+02	0.792E+02	0.345E+02
0.239E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.296E-03	0.132E-03	0.618E+03	-0.213E+03	-0.918E+02	-0.204E+02	0.659E+02	0.295E+02
0.233E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.235E-03	0.109E-03	0.594E+03	-0.208E+03	-0.106E+03	-0.270E+02	0.535E+02	0.248E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.181E-03	0.881E-04	0.567E+03	-0.200E+03	-0.118E+03	-0.324E+02	0.420E+02	0.204E+02
0.217E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.133E-03	0.691E-04	0.537E+03	-0.192E+03	-0.126E+03	-0.368E+02	0.314E+02	0.163E+02
0.208E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.904E-04	0.522E-04	0.506E+03	-0.183E+03	-0.133E+03	-0.403E+02	0.218E+02	0.126E+02
0.198E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.532E-04	0.372E-04	0.473E+03	-0.173E+03	-0.137E+03	-0.429E+02	0.131E+02	0.913E+01
0.188E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	0.210E-04	0.240E-04	0.440E+03	-0.162E+03	-0.139E+03	-0.447E+02	0.526E+01	0.601E+01
0.177E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.651E-05	0.126E-04	0.407E+03	-0.151E+03	-0.140E+03	-0.458E+02	-0.166E+01	0.320E+01
0.166E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.298E-04	0.270E-05	0.373E+03	-0.140E+03	-0.138E+03	-0.463E+02	-0.771E+01	0.699E+00
0.156E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.491E-04	-0.569E-05	0.340E+03	-0.129E+03	-0.136E+03	-0.462E+02	-0.129E+02	-0.150E+01
0.145E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

11.28	-0.649E-04	-0.127E-04	0.308E+03	-0.118E+03	-0.132E+03	-0.456E+02	-0.174E+02	-0.341E+01
0.135E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.774E-04	-0.185E-04	0.277E+03	-0.107E+03	-0.128E+03	-0.446E+02	-0.211E+02	-0.505E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.870E-04	-0.232E-04	0.247E+03	-0.966E+02	-0.122E+03	-0.432E+02	-0.241E+02	-0.642E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.940E-04	-0.268E-04	0.218E+03	-0.864E+02	-0.116E+03	-0.415E+02	-0.265E+02	-0.755E+01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.987E-04	-0.296E-04	0.191E+03	-0.767E+02	-0.110E+03	-0.396E+02	-0.282E+02	-0.845E+01
0.975E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.101E-03	-0.315E-04	0.165E+03	-0.674E+02	-0.103E+03	-0.375E+02	-0.295E+02	-0.915E+01
0.893E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.102E-03	-0.327E-04	0.141E+03	-0.587E+02	-0.956E+02	-0.352E+02	-0.302E+02	-0.965E+01
0.816E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.102E-03	-0.333E-04	0.119E+03	-0.505E+02	-0.883E+02	-0.329E+02	-0.305E+02	-0.997E+01
0.745E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.100E-03	-0.334E-04	0.991E+02	-0.429E+02	-0.810E+02	-0.305E+02	-0.304E+02	-0.101E+02
0.680E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.973E-04	-0.330E-04	0.805E+02	-0.359E+02	-0.737E+02	-0.280E+02	-0.300E+02	-0.102E+02
0.620E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.936E-04	-0.322E-04	0.637E+02	-0.295E+02	-0.666E+02	-0.256E+02	-0.293E+02	-0.101E+02
0.566E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.892E-04	-0.311E-04	0.485E+02	-0.236E+02	-0.597E+02	-0.232E+02	-0.283E+02	-0.989E+01
0.517E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.844E-04	-0.298E-04	0.350E+02	-0.183E+02	-0.530E+02	-0.209E+02	-0.272E+02	-0.960E+01
0.473E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.791E-04	-0.283E-04	0.231E+02	-0.136E+02	-0.467E+02	-0.186E+02	-0.258E+02	-0.924E+01
0.435E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.737E-04	-0.266E-04	0.126E+02	-0.941E+01	-0.406E+02	-0.164E+02	-0.244E+02	-0.882E+01
0.402E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.681E-04	-0.249E-04	0.360E+01	-0.572E+01	-0.350E+02	-0.144E+02	-0.228E+02	-0.835E+01
0.374E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.624E-04	-0.231E-04	-0.414E+01	-0.251E+01	-0.297E+02	-0.124E+02	-0.212E+02	-0.784E+01
0.369E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.568E-04	-0.212E-04	-0.107E+02	0.241E+00	-0.248E+02	-0.106E+02	-0.196E+02	-0.731E+01
0.386E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.513E-04	-0.194E-04	-0.160E+02	0.257E+01	-0.203E+02	-0.891E+01	-0.179E+02	-0.676E+01
0.403E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.460E-04	-0.176E-04	-0.204E+02	0.452E+01	-0.162E+02	-0.736E+01	-0.163E+02	-0.621E+01
0.417E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.409E-04	-0.158E-04	-0.238E+02	0.610E+01	-0.125E+02	-0.593E+01	-0.146E+02	-0.565E+01
0.428E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.361E-04	-0.141E-04	-0.264E+02	0.736E+01	-0.916E+01	-0.464E+01	-0.131E+02	-0.511E+01
0.437E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.315E-04	-0.125E-04	-0.282E+02	0.833E+01	-0.621E+01	-0.348E+01	-0.116E+02	-0.457E+01
0.443E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.272E-04	-0.109E-04	-0.293E+02	0.903E+01	-0.361E+01	-0.244E+01	-0.101E+02	-0.406E+01
0.447E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.232E-04	-0.948E-05	-0.299E+02	0.950E+01	-0.135E+01	-0.153E+01	-0.874E+01	-0.357E+01
0.449E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.196E-04	-0.814E-05	-0.300E+02	0.976E+01	0.597E+00	-0.730E+00	-0.745E+01	-0.310E+01
0.449E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.162E-04	-0.690E-05	-0.296E+02	0.985E+01	0.224E+01	-0.397E-01	-0.625E+01	-0.266E+01
0.448E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.132E-04	-0.576E-05	-0.289E+02	0.978E+01	0.361E+01	0.548E+00	-0.515E+01	-0.224E+01
0.446E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.105E-04	-0.473E-05	-0.279E+02	0.959E+01	0.472E+01	0.104E+01	-0.414E+01	-0.186E+01
0.443E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.807E-05	-0.380E-05	-0.266E+02	0.928E+01	0.561E+01	0.145E+01	-0.322E+01	-0.151E+01
0.439E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.592E-05	-0.296E-05	-0.252E+02	0.889E+01	0.628E+01	0.177E+01	-0.239E+01	-0.119E+01
0.435E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.404E-05	-0.222E-05	-0.236E+02	0.843E+01	0.676E+01	0.202E+01	-0.165E+01	-0.905E+00
0.430E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	-0.241E-05	-0.157E-05	-0.220E+02	0.792E+01	0.708E+01	0.221E+01	-0.992E+00	-0.646E+00
0.424E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

19.20	-0.100E-05	-0.100E-05	-0.202E+02	0.737E+01	0.725E+01	0.234E+01	-0.419E+00	-0.417E+00
0.419E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.184E-06	-0.509E-06	-0.185E+02	0.680E+01	0.729E+01	0.241E+01	0.773E-01	-0.214E+00
0.413E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.118E-05	-0.890E-07	-0.167E+02	0.621E+01	0.722E+01	0.244E+01	0.501E+00	-0.379E-01
0.408E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.200E-05	0.265E-06	-0.150E+02	0.562E+01	0.706E+01	0.243E+01	0.858E+00	0.114E+00
0.402E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.266E-05	0.560E-06	-0.133E+02	0.504E+01	0.682E+01	0.239E+01	0.115E+01	0.243E+00
0.397E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.317E-05	0.802E-06	-0.117E+02	0.447E+01	0.651E+01	0.232E+01	0.139E+01	0.352E+00
0.392E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.357E-05	0.997E-06	-0.102E+02	0.393E+01	0.615E+01	0.222E+01	0.158E+01	0.442E+00
0.387E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.386E-05	0.115E-05	-0.878E+01	0.341E+01	0.575E+01	0.211E+01	0.173E+01	0.515E+00
0.382E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.405E-05	0.127E-05	-0.745E+01	0.291E+01	0.533E+01	0.198E+01	0.183E+01	0.574E+00
0.378E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.417E-05	0.135E-05	-0.622E+01	0.246E+01	0.488E+01	0.184E+01	0.191E+01	0.619E+00
0.374E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.422E-05	0.142E-05	-0.510E+01	0.203E+01	0.442E+01	0.168E+01	0.195E+01	0.653E+00
0.371E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.422E-05	0.146E-05	-0.410E+01	0.165E+01	0.395E+01	0.152E+01	0.197E+01	0.678E+00
0.367E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.418E-05	0.148E-05	-0.321E+01	0.130E+01	0.347E+01	0.136E+01	0.197E+01	0.695E+00
0.364E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.410E-05	0.149E-05	-0.243E+01	0.997E+00	0.300E+01	0.119E+01	0.195E+01	0.706E+00
0.362E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.399E-05	0.148E-05	-0.177E+01	0.731E+00	0.254E+01	0.102E+01	0.192E+01	0.712E+00
0.360E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.387E-05	0.147E-05	-0.121E+01	0.507E+00	0.209E+01	0.849E+00	0.187E+01	0.714E+00
0.358E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.373E-05	0.146E-05	-0.768E+00	0.324E+00	0.164E+01	0.678E+00	0.182E+01	0.713E+00
0.357E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.359E-05	0.144E-05	-0.426E+00	0.182E+00	0.121E+01	0.507E+00	0.177E+01	0.710E+00
0.355E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.344E-05	0.142E-05	-0.187E+00	0.806E-01	0.793E+00	0.337E+00	0.171E+01	0.707E+00
0.355E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.329E-05	0.140E-05	-0.457E-01	0.201E-01	0.389E+00	0.168E+00	0.165E+01	0.702E+00
0.354E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.314E-05	0.138E-05	0.000E+00	0.201E-13	-0.401E-13	-0.789E-13	0.159E+01	0.698E+00
0.354E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 3

FILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V, RAD   ROT.Hy, RAD   ROT.Hz, RAD
-0.426E-03   0.590E-02   0.175E-02   -0.113E-04   -0.169E-04   -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
-0.761E+03   0.787E+03   0.287E+03   -0.436E+01   -0.855E+03   0.196E+04

STRESS, KN/ M**2
0.689E+04
    
```

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V,RAD    ROT.Hy,RAD    ROT.Hz,RAD  
-0.426E-03    0.590E-02    0.175E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03  
  
AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
-0.761E+03    0.787E+03    0.287E+03    -0.436E+01    -0.855E+03    0.196E+04  
  
STRESS, KN/ M\*\*2  
0.689E+04

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	Y-Dir	Z-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir	
	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
0.689E+04	0.00	0.590E-02	0.175E-02	-0.196E+04	0.855E+03	0.778E+03	0.284E+03	0.774E+02	0.229E+02
0.630E+04	0.24	0.581E-02	0.175E-02	-0.178E+04	0.787E+03	0.768E+03	0.281E+03	0.823E+02	0.248E+02
0.571E+04	0.48	0.570E-02	0.174E-02	-0.159E+04	0.720E+03	0.748E+03	0.275E+03	0.868E+02	0.265E+02
0.514E+04	0.72	0.558E-02	0.172E-02	-0.142E+04	0.655E+03	0.727E+03	0.269E+03	0.907E+02	0.280E+02
0.459E+04	0.96	0.544E-02	0.170E-02	-0.125E+04	0.591E+03	0.704E+03	0.262E+03	0.941E+02	0.294E+02
0.406E+04	1.20	0.529E-02	0.167E-02	-0.108E+04	0.529E+03	0.679E+03	0.254E+03	0.121E+03	0.382E+02
0.355E+04	1.44	0.512E-02	0.164E-02	-0.920E+03	0.470E+03	0.649E+03	0.244E+03	0.126E+03	0.403E+02
0.306E+04	1.68	0.495E-02	0.160E-02	-0.768E+03	0.412E+03	0.618E+03	0.234E+03	0.130E+03	0.420E+02
0.260E+04	1.92	0.476E-02	0.155E-02	-0.623E+03	0.357E+03	0.587E+03	0.224E+03	0.134E+03	0.435E+02
0.216E+04	2.16	0.457E-02	0.150E-02	-0.486E+03	0.305E+03	0.554E+03	0.213E+03	0.136E+03	0.448E+02
0.176E+04	2.40	0.438E-02	0.145E-02	-0.357E+03	0.255E+03	0.521E+03	0.203E+03	0.138E+03	0.457E+02
0.138E+04	2.64	0.418E-02	0.140E-02	-0.236E+03	0.208E+03	0.488E+03	0.191E+03	0.139E+03	0.464E+02
0.105E+04	2.88	0.398E-02	0.134E-02	-0.123E+03	0.163E+03	0.455E+03	0.180E+03	0.139E+03	0.469E+02
0.801E+03	3.12	0.378E-02	0.128E-02	-0.183E+02	0.121E+03	0.421E+03	0.169E+03	0.139E+03	0.471E+02
0.774E+03	3.36	0.358E-02	0.123E-02	0.787E+02	0.821E+02	0.388E+03	0.158E+03	0.137E+03	0.470E+02
0.956E+03	3.60	0.338E-02	0.116E-02	0.168E+03	0.456E+02	0.356E+03	0.146E+03	0.135E+03	0.467E+02
0.118E+04	3.84	0.318E-02	0.110E-02	0.249E+03	0.119E+02	0.323E+03	0.135E+03	0.133E+03	0.462E+02
0.141E+04	4.08	0.298E-02	0.104E-02	0.323E+03	-0.192E+02	0.292E+03	0.124E+03	0.130E+03	0.454E+02



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

4.32	0.279E-02	0.983E-03	0.389E+03	-0.477E+02	0.261E+03	0.114E+03	0.126E+03	0.445E+02
0.161E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.260E-02	0.923E-03	0.448E+03	-0.736E+02	0.231E+03	0.103E+03	0.122E+03	0.434E+02
0.180E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.241E-02	0.864E-03	0.500E+03	-0.970E+02	0.203E+03	0.928E+02	0.114E+03	0.409E+02
0.197E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.223E-02	0.806E-03	0.545E+03	-0.118E+03	0.176E+03	0.832E+02	0.110E+03	0.395E+02
0.211E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.206E-02	0.749E-03	0.584E+03	-0.137E+03	0.151E+03	0.739E+02	0.105E+03	0.380E+02
0.224E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.189E-02	0.694E-03	0.617E+03	-0.153E+03	0.126E+03	0.649E+02	0.994E+02	0.364E+02
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.173E-02	0.640E-03	0.644E+03	-0.168E+03	0.103E+03	0.564E+02	0.940E+02	0.347E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.158E-02	0.588E-03	0.666E+03	-0.180E+03	0.809E+02	0.483E+02	0.883E+02	0.329E+02
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.143E-02	0.538E-03	0.683E+03	-0.191E+03	0.604E+02	0.406E+02	0.826E+02	0.310E+02
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.129E-02	0.490E-03	0.695E+03	-0.200E+03	0.413E+02	0.334E+02	0.767E+02	0.291E+02
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.116E-02	0.444E-03	0.703E+03	-0.207E+03	0.236E+02	0.267E+02	0.709E+02	0.271E+02
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.103E-02	0.400E-03	0.706E+03	-0.213E+03	0.728E+01	0.204E+02	0.650E+02	0.251E+02
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.917E-03	0.358E-03	0.706E+03	-0.217E+03	-0.762E+01	0.146E+02	0.592E+02	0.231E+02
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.807E-03	0.319E-03	0.702E+03	-0.220E+03	-0.211E+02	0.931E+01	0.535E+02	0.211E+02
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.704E-03	0.282E-03	0.696E+03	-0.221E+03	-0.333E+02	0.448E+01	0.479E+02	0.192E+02
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.608E-03	0.247E-03	0.686E+03	-0.222E+03	-0.441E+02	0.115E+00	0.424E+02	0.172E+02
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.520E-03	0.215E-03	0.674E+03	-0.221E+03	-0.537E+02	-0.379E+01	0.371E+02	0.153E+02
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.439E-03	0.185E-03	0.660E+03	-0.220E+03	-0.620E+02	-0.725E+01	0.321E+02	0.135E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.365E-03	0.157E-03	0.644E+03	-0.218E+03	-0.754E+02	-0.130E+02	0.801E+02	0.345E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.297E-03	0.131E-03	0.624E+03	-0.214E+03	-0.931E+02	-0.207E+02	0.666E+02	0.295E+02
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.236E-03	0.108E-03	0.600E+03	-0.208E+03	-0.108E+03	-0.272E+02	0.541E+02	0.248E+02
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.182E-03	0.873E-04	0.572E+03	-0.200E+03	-0.119E+03	-0.326E+02	0.424E+02	0.204E+02
0.226E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.133E-03	0.684E-04	0.542E+03	-0.192E+03	-0.128E+03	-0.370E+02	0.317E+02	0.163E+02
0.217E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.904E-04	0.516E-04	0.511E+03	-0.183E+03	-0.134E+03	-0.405E+02	0.219E+02	0.125E+02
0.207E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.530E-04	0.367E-04	0.478E+03	-0.173E+03	-0.139E+03	-0.431E+02	0.131E+02	0.905E+01
0.196E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	0.206E-04	0.236E-04	0.444E+03	-0.162E+03	-0.141E+03	-0.448E+02	0.517E+01	0.592E+01
0.186E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.714E-05	0.122E-04	0.410E+03	-0.151E+03	-0.141E+03	-0.459E+02	-0.183E+01	0.311E+01
0.175E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.305E-04	0.235E-05	0.376E+03	-0.140E+03	-0.140E+03	-0.464E+02	-0.795E+01	0.612E+00
0.164E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.500E-04	-0.599E-05	0.343E+03	-0.129E+03	-0.138E+03	-0.463E+02	-0.132E+02	-0.159E+01
0.154E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.658E-04	-0.130E-04	0.310E+03	-0.118E+03	-0.134E+03	-0.457E+02	-0.177E+02	-0.350E+01
0.143E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.783E-04	-0.187E-04	0.279E+03	-0.107E+03	-0.129E+03	-0.446E+02	-0.215E+02	-0.513E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.879E-04	-0.233E-04	0.248E+03	-0.963E+02	-0.124E+03	-0.432E+02	-0.245E+02	-0.650E+01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.949E-04	-0.269E-04	0.219E+03	-0.861E+02	-0.117E+03	-0.415E+02	-0.269E+02	-0.762E+01
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

12.24	-0.996E-04	-0.296E-04	0.192E+03	-0.763E+02	-0.111E+03	-0.396E+02	-0.287E+02	-0.852E+01
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.102E-03	-0.315E-04	0.166E+03	-0.671E+02	-0.104E+03	-0.375E+02	-0.299E+02	-0.921E+01
0.972E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.103E-03	-0.327E-04	0.142E+03	-0.583E+02	-0.965E+02	-0.352E+02	-0.306E+02	-0.970E+01
0.895E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.103E-03	-0.333E-04	0.120E+03	-0.502E+02	-0.891E+02	-0.328E+02	-0.309E+02	-0.100E+02
0.823E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.101E-03	-0.333E-04	0.994E+02	-0.426E+02	-0.817E+02	-0.304E+02	-0.308E+02	-0.102E+02
0.757E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.979E-04	-0.329E-04	0.807E+02	-0.356E+02	-0.743E+02	-0.280E+02	-0.304E+02	-0.102E+02
0.697E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.941E-04	-0.321E-04	0.637E+02	-0.292E+02	-0.671E+02	-0.255E+02	-0.296E+02	-0.101E+02
0.642E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.897E-04	-0.310E-04	0.485E+02	-0.233E+02	-0.601E+02	-0.231E+02	-0.287E+02	-0.991E+01
0.593E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.848E-04	-0.297E-04	0.349E+02	-0.181E+02	-0.534E+02	-0.208E+02	-0.275E+02	-0.962E+01
0.549E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.795E-04	-0.282E-04	0.228E+02	-0.134E+02	-0.470E+02	-0.185E+02	-0.261E+02	-0.925E+01
0.511E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.740E-04	-0.265E-04	0.123E+02	-0.918E+01	-0.409E+02	-0.163E+02	-0.246E+02	-0.882E+01
0.477E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.683E-04	-0.247E-04	0.324E+01	-0.552E+01	-0.351E+02	-0.143E+02	-0.231E+02	-0.835E+01
0.450E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.626E-04	-0.229E-04	-0.452E+01	-0.233E+01	-0.298E+02	-0.123E+02	-0.214E+02	-0.784E+01
0.446E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.570E-04	-0.211E-04	-0.111E+02	0.399E+00	-0.249E+02	-0.105E+02	-0.197E+02	-0.730E+01
0.464E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.515E-04	-0.192E-04	-0.164E+02	0.271E+01	-0.203E+02	-0.883E+01	-0.181E+02	-0.675E+01
0.481E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.461E-04	-0.174E-04	-0.208E+02	0.464E+01	-0.162E+02	-0.728E+01	-0.164E+02	-0.619E+01
0.495E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.410E-04	-0.157E-04	-0.242E+02	0.620E+01	-0.124E+02	-0.586E+01	-0.148E+02	-0.564E+01
0.506E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.361E-04	-0.140E-04	-0.268E+02	0.745E+01	-0.910E+01	-0.457E+01	-0.132E+02	-0.509E+01
0.515E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.315E-04	-0.123E-04	-0.286E+02	0.840E+01	-0.613E+01	-0.341E+01	-0.116E+02	-0.455E+01
0.521E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.272E-04	-0.108E-04	-0.297E+02	0.908E+01	-0.351E+01	-0.238E+01	-0.102E+02	-0.404E+01
0.525E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.232E-04	-0.937E-05	-0.303E+02	0.954E+01	-0.124E+01	-0.147E+01	-0.877E+01	-0.354E+01
0.527E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.195E-04	-0.803E-05	-0.303E+02	0.979E+01	0.707E+00	-0.680E+00	-0.747E+01	-0.307E+01
0.527E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.162E-04	-0.680E-05	-0.299E+02	0.986E+01	0.236E+01	0.482E-02	-0.626E+01	-0.263E+01
0.526E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.131E-04	-0.567E-05	-0.292E+02	0.978E+01	0.372E+01	0.588E+00	-0.515E+01	-0.222E+01
0.524E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.104E-04	-0.465E-05	-0.281E+02	0.958E+01	0.484E+01	0.108E+01	-0.413E+01	-0.184E+01
0.520E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.798E-05	-0.372E-05	-0.268E+02	0.927E+01	0.572E+01	0.148E+01	-0.320E+01	-0.149E+01
0.516E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.583E-05	-0.289E-05	-0.254E+02	0.887E+01	0.638E+01	0.179E+01	-0.236E+01	-0.117E+01
0.512E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.395E-05	-0.216E-05	-0.238E+02	0.840E+01	0.686E+01	0.204E+01	-0.162E+01	-0.886E+00
0.507E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	-0.232E-05	-0.152E-05	-0.221E+02	0.789E+01	0.717E+01	0.222E+01	-0.961E+00	-0.628E+00
0.502E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	-0.920E-06	-0.954E-06	-0.203E+02	0.734E+01	0.733E+01	0.235E+01	-0.385E+00	-0.400E+00
0.496E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.264E-06	-0.469E-06	-0.186E+02	0.676E+01	0.737E+01	0.242E+01	0.112E+00	-0.199E+00
0.490E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.125E-05	-0.558E-07	-0.168E+02	0.617E+01	0.729E+01	0.245E+01	0.537E+00	-0.239E-01
0.485E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.207E-05	0.292E-06	-0.151E+02	0.559E+01	0.712E+01	0.243E+01	0.893E+00	0.127E+00
0.479E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

20.16	0.272E-05	0.582E-06	-0.134E+02	0.501E+01	0.687E+01	0.239E+01	0.119E+01	0.254E+00
0.474E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.323E-05	0.819E-06	-0.118E+02	0.444E+01	0.655E+01	0.231E+01	0.143E+01	0.362E+00
0.469E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.362E-05	0.101E-05	-0.102E+02	0.389E+01	0.619E+01	0.222E+01	0.162E+01	0.450E+00
0.464E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.390E-05	0.116E-05	-0.878E+01	0.338E+01	0.578E+01	0.210E+01	0.176E+01	0.522E+00
0.459E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.409E-05	0.127E-05	-0.745E+01	0.289E+01	0.535E+01	0.197E+01	0.186E+01	0.579E+00
0.455E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.420E-05	0.135E-05	-0.622E+01	0.243E+01	0.489E+01	0.182E+01	0.193E+01	0.623E+00
0.451E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.424E-05	0.141E-05	-0.510E+01	0.201E+01	0.442E+01	0.167E+01	0.197E+01	0.655E+00
0.447E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.424E-05	0.145E-05	-0.409E+01	0.163E+01	0.395E+01	0.151E+01	0.199E+01	0.679E+00
0.444E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.418E-05	0.147E-05	-0.320E+01	0.129E+01	0.347E+01	0.135E+01	0.198E+01	0.694E+00
0.441E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.410E-05	0.147E-05	-0.242E+01	0.984E+00	0.300E+01	0.118E+01	0.196E+01	0.703E+00
0.439E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.399E-05	0.147E-05	-0.176E+01	0.721E+00	0.254E+01	0.101E+01	0.192E+01	0.708E+00
0.437E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.386E-05	0.145E-05	-0.121E+01	0.500E+00	0.208E+01	0.838E+00	0.188E+01	0.708E+00
0.435E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.371E-05	0.144E-05	-0.763E+00	0.319E+00	0.164E+01	0.669E+00	0.182E+01	0.706E+00
0.433E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.356E-05	0.142E-05	-0.423E+00	0.179E+00	0.120E+01	0.500E+00	0.177E+01	0.702E+00
0.432E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.341E-05	0.139E-05	-0.185E+00	0.792E-01	0.788E+00	0.332E+00	0.171E+01	0.697E+00
0.431E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.325E-05	0.137E-05	-0.453E-01	0.197E-01	0.386E+00	0.165E+00	0.164E+01	0.691E+00
0.431E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.309E-05	0.134E-05	-0.402E-13	0.000E+00	0.920E-14	-0.397E-15	0.158E+01	0.685E+00
0.431E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 4

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
-0.502E-03   0.595E-02   0.175E-02   -0.113E-04   -0.169E-04   -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
-0.896E+03   0.910E+03   0.325E+03   -0.436E+01   -0.925E+03   0.219E+04
    
```

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.768E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
-0.502E-03   0.595E-02   0.175E-02   -0.113E-04   -0.169E-04   -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
    
```

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

-0.896E+03    0.910E+03    0.325E+03    -0.436E+01    -0.925E+03    0.219E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.768E+04

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-DIR		Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Z-DIR	Y-DIR							
	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.768E+04	0.00	0.595E-02	0.175E-02	-0.219E+04	0.925E+03	0.899E+03	0.322E+03	0.949E+02	0.279E+02
0.699E+04	0.24	0.586E-02	0.175E-02	-0.197E+04	0.848E+03	0.887E+03	0.318E+03	0.101E+03	0.301E+02
0.632E+04	0.48	0.575E-02	0.174E-02	-0.176E+04	0.772E+03	0.862E+03	0.311E+03	0.106E+03	0.322E+02
0.566E+04	0.72	0.562E-02	0.172E-02	-0.156E+04	0.698E+03	0.836E+03	0.303E+03	0.111E+03	0.340E+02
0.503E+04	0.96	0.547E-02	0.170E-02	-0.136E+04	0.627E+03	0.809E+03	0.294E+03	0.115E+03	0.357E+02
0.442E+04	1.20	0.531E-02	0.166E-02	-0.117E+04	0.557E+03	0.777E+03	0.285E+03	0.148E+03	0.463E+02
0.384E+04	1.44	0.514E-02	0.163E-02	-0.988E+03	0.490E+03	0.741E+03	0.273E+03	0.154E+03	0.486E+02
0.328E+04	1.68	0.496E-02	0.158E-02	-0.815E+03	0.426E+03	0.704E+03	0.261E+03	0.159E+03	0.507E+02
0.276E+04	1.92	0.476E-02	0.154E-02	-0.651E+03	0.365E+03	0.665E+03	0.249E+03	0.162E+03	0.524E+02
0.227E+04	2.16	0.456E-02	0.148E-02	-0.496E+03	0.307E+03	0.626E+03	0.236E+03	0.165E+03	0.537E+02
0.181E+04	2.40	0.436E-02	0.143E-02	-0.351E+03	0.252E+03	0.586E+03	0.223E+03	0.167E+03	0.547E+02
0.139E+04	2.64	0.415E-02	0.137E-02	-0.215E+03	0.200E+03	0.546E+03	0.210E+03	0.168E+03	0.554E+02
0.104E+04	2.88	0.394E-02	0.131E-02	-0.892E+02	0.151E+03	0.506E+03	0.197E+03	0.167E+03	0.558E+02
0.836E+03	3.12	0.373E-02	0.125E-02	0.271E+02	0.105E+03	0.466E+03	0.183E+03	0.166E+03	0.558E+02
0.955E+03	3.36	0.352E-02	0.119E-02	0.134E+03	0.631E+02	0.426E+03	0.170E+03	0.164E+03	0.556E+02
0.121E+04	3.60	0.331E-02	0.113E-02	0.231E+03	0.240E+02	0.387E+03	0.157E+03	0.161E+03	0.550E+02
0.147E+04	3.84	0.310E-02	0.107E-02	0.319E+03	-0.119E+02	0.349E+03	0.143E+03	0.158E+03	0.542E+02
0.172E+04	4.08	0.290E-02	0.100E-02	0.398E+03	-0.447E+02	0.311E+03	0.131E+03	0.153E+03	0.531E+02
0.194E+04	4.32	0.270E-02	0.941E-03	0.468E+03	-0.745E+02	0.275E+03	0.118E+03	0.148E+03	0.518E+02
0.214E+04	4.56	0.250E-02	0.879E-03	0.530E+03	-0.101E+03	0.240E+03	0.106E+03	0.143E+03	0.502E+02
0.231E+04	4.80	0.231E-02	0.819E-03	0.583E+03	-0.125E+03	0.207E+03	0.941E+02	0.133E+03	0.471E+02
0.246E+04	5.04	0.213E-02	0.760E-03	0.629E+03	-0.146E+03	0.176E+03	0.830E+02	0.127E+03	0.453E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

5.28	0.195E-02	0.702E-03	0.667E+03	-0.165E+03	0.146E+03	0.724E+02	0.121E+03	0.434E+02
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.178E-02	0.647E-03	0.699E+03	-0.181E+03	0.118E+03	0.622E+02	0.114E+03	0.413E+02
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.162E-02	0.593E-03	0.724E+03	-0.195E+03	0.915E+02	0.526E+02	0.107E+03	0.391E+02
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.147E-02	0.541E-03	0.742E+03	-0.206E+03	0.667E+02	0.435E+02	0.998E+02	0.368E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.132E-02	0.491E-03	0.755E+03	-0.215E+03	0.436E+02	0.349E+02	0.926E+02	0.344E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.118E-02	0.444E-03	0.763E+03	-0.223E+03	0.223E+02	0.269E+02	0.854E+02	0.320E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.105E-02	0.399E-03	0.766E+03	-0.228E+03	0.264E+01	0.195E+02	0.781E+02	0.296E+02
0.292E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.929E-03	0.356E-03	0.764E+03	-0.232E+03	-0.152E+02	0.127E+02	0.710E+02	0.272E+02
0.292E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.815E-03	0.316E-03	0.758E+03	-0.234E+03	-0.314E+02	0.648E+01	0.639E+02	0.248E+02
0.290E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.708E-03	0.278E-03	0.749E+03	-0.235E+03	-0.460E+02	0.810E+00	0.570E+02	0.224E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.609E-03	0.243E-03	0.736E+03	-0.235E+03	-0.588E+02	-0.429E+01	0.504E+02	0.201E+02
0.284E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.519E-03	0.210E-03	0.720E+03	-0.233E+03	-0.702E+02	-0.884E+01	0.440E+02	0.178E+02
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.435E-03	0.180E-03	0.702E+03	-0.230E+03	-0.800E+02	-0.129E+02	0.378E+02	0.156E+02
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.359E-03	0.152E-03	0.682E+03	-0.227E+03	-0.884E+02	-0.164E+02	0.320E+02	0.135E+02
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.291E-03	0.127E-03	0.660E+03	-0.222E+03	-0.102E+03	-0.220E+02	0.777E+02	0.338E+02
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.229E-03	0.103E-03	0.633E+03	-0.216E+03	-0.118E+03	-0.295E+02	0.624E+02	0.282E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.174E-03	0.826E-04	0.603E+03	-0.208E+03	-0.132E+03	-0.356E+02	0.484E+02	0.230E+02
0.243E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.125E-03	0.639E-04	0.570E+03	-0.199E+03	-0.142E+03	-0.405E+02	0.355E+02	0.181E+02
0.233E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.826E-04	0.473E-04	0.535E+03	-0.189E+03	-0.149E+03	-0.444E+02	0.239E+02	0.137E+02
0.222E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.455E-04	0.327E-04	0.498E+03	-0.178E+03	-0.153E+03	-0.472E+02	0.134E+02	0.963E+01
0.211E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.137E-04	0.200E-04	0.461E+03	-0.166E+03	-0.155E+03	-0.490E+02	0.411E+01	0.599E+01
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.133E-04	0.898E-05	0.424E+03	-0.154E+03	-0.155E+03	-0.501E+02	-0.405E+01	0.275E+01
0.187E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.358E-04	-0.372E-06	0.386E+03	-0.142E+03	-0.154E+03	-0.504E+02	-0.111E+02	-0.116E+00
0.175E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.542E-04	-0.823E-05	0.350E+03	-0.130E+03	-0.150E+03	-0.501E+02	-0.172E+02	-0.261E+01
0.163E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.689E-04	-0.147E-04	0.314E+03	-0.118E+03	-0.145E+03	-0.492E+02	-0.222E+02	-0.474E+01
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.804E-04	-0.200E-04	0.280E+03	-0.106E+03	-0.140E+03	-0.478E+02	-0.263E+02	-0.654E+01
0.141E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.888E-04	-0.241E-04	0.247E+03	-0.950E+02	-0.133E+03	-0.461E+02	-0.296E+02	-0.802E+01
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.947E-04	-0.272E-04	0.216E+03	-0.842E+02	-0.126E+03	-0.440E+02	-0.321E+02	-0.922E+01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.983E-04	-0.294E-04	0.187E+03	-0.739E+02	-0.118E+03	-0.417E+02	-0.338E+02	-0.101E+02
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.999E-04	-0.309E-04	0.160E+03	-0.642E+02	-0.109E+03	-0.392E+02	-0.350E+02	-0.108E+02
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.999E-04	-0.317E-04	0.135E+03	-0.551E+02	-0.101E+03	-0.365E+02	-0.355E+02	-0.113E+02
0.947E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.984E-04	-0.319E-04	0.111E+03	-0.466E+02	-0.924E+02	-0.338E+02	-0.355E+02	-0.115E+02
0.872E+03	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.958E-04	-0.316E-04	0.902E+02	-0.389E+02	-0.839E+02	-0.310E+02	-0.351E+02	-0.116E+02
0.804E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

13.20	-0.922E-04	-0.309E-04	0.711E+02	-0.317E+02	-0.756E+02	-0.283E+02	-0.343E+02	-0.115E+02
0.743E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.878E-04	-0.299E-04	0.539E+02	-0.253E+02	-0.675E+02	-0.255E+02	-0.331E+02	-0.113E+02
0.687E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.829E-04	-0.286E-04	0.387E+02	-0.195E+02	-0.597E+02	-0.229E+02	-0.317E+02	-0.109E+02
0.638E+03	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.776E-04	-0.271E-04	0.252E+02	-0.143E+02	-0.523E+02	-0.203E+02	-0.301E+02	-0.105E+02
0.595E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.720E-04	-0.254E-04	0.136E+02	-0.975E+01	-0.453E+02	-0.178E+02	-0.284E+02	-0.100E+02
0.558E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.663E-04	-0.236E-04	0.351E+01	-0.576E+01	-0.387E+02	-0.155E+02	-0.265E+02	-0.944E+01
0.528E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.605E-04	-0.218E-04	-0.502E+01	-0.232E+01	-0.326E+02	-0.133E+02	-0.245E+02	-0.884E+01
0.524E+03	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.548E-04	-0.200E-04	-0.121E+02	0.622E+00	-0.270E+02	-0.113E+02	-0.225E+02	-0.820E+01
0.544E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.492E-04	-0.181E-04	-0.179E+02	0.309E+01	-0.218E+02	-0.937E+01	-0.205E+02	-0.755E+01
0.563E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.438E-04	-0.163E-04	-0.226E+02	0.512E+01	-0.171E+02	-0.764E+01	-0.185E+02	-0.689E+01
0.577E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.387E-04	-0.146E-04	-0.262E+02	0.675E+01	-0.129E+02	-0.607E+01	-0.165E+02	-0.623E+01
0.589E+03	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.338E-04	-0.129E-04	-0.288E+02	0.803E+01	-0.920E+01	-0.465E+01	-0.146E+02	-0.558E+01
0.598E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.292E-04	-0.113E-04	-0.306E+02	0.898E+01	-0.592E+01	-0.338E+01	-0.128E+02	-0.496E+01
0.604E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.250E-04	-0.982E-05	-0.316E+02	0.965E+01	-0.305E+01	-0.227E+01	-0.111E+02	-0.435E+01
0.607E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.210E-04	-0.842E-05	-0.320E+02	0.101E+02	-0.593E+00	-0.129E+01	-0.944E+01	-0.378E+01
0.609E+03	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.174E-04	-0.713E-05	-0.319E+02	0.103E+02	0.149E+01	-0.448E+00	-0.793E+01	-0.324E+01
0.609E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.142E-04	-0.595E-05	-0.313E+02	0.103E+02	0.323E+01	0.269E+00	-0.653E+01	-0.273E+01
0.607E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.113E-04	-0.487E-05	-0.303E+02	0.101E+02	0.464E+01	0.869E+00	-0.525E+01	-0.227E+01
0.604E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.868E-05	-0.390E-05	-0.291E+02	0.986E+01	0.576E+01	0.136E+01	-0.408E+01	-0.184E+01
0.600E+03	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.638E-05	-0.303E-05	-0.276E+02	0.948E+01	0.661E+01	0.176E+01	-0.304E+01	-0.145E+01
0.596E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.438E-05	-0.227E-05	-0.259E+02	0.901E+01	0.723E+01	0.206E+01	-0.211E+01	-0.109E+01
0.590E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.265E-05	-0.160E-05	-0.241E+02	0.849E+01	0.764E+01	0.228E+01	-0.129E+01	-0.779E+00
0.585E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.117E-05	-0.102E-05	-0.222E+02	0.792E+01	0.786E+01	0.244E+01	-0.577E+00	-0.501E+00
0.579E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.719E-07	-0.518E-06	-0.203E+02	0.732E+01	0.793E+01	0.253E+01	0.359E-01	-0.258E+00
0.573E+03	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.110E-05	-0.975E-07	-0.184E+02	0.670E+01	0.786E+01	0.257E+01	0.554E+00	-0.491E-01
0.567E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.193E-05	0.253E-06	-0.166E+02	0.608E+01	0.767E+01	0.256E+01	0.985E+00	0.129E+00
0.561E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.259E-05	0.539E-06	-0.147E+02	0.547E+01	0.739E+01	0.251E+01	0.134E+01	0.277E+00
0.555E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.310E-05	0.767E-06	-0.130E+02	0.488E+01	0.704E+01	0.243E+01	0.161E+01	0.399E+00
0.549E+03	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.347E-05	0.944E-06	-0.114E+02	0.431E+01	0.663E+01	0.232E+01	0.182E+01	0.497E+00
0.544E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.371E-05	0.108E-05	-0.982E+01	0.377E+01	0.617E+01	0.219E+01	0.197E+01	0.572E+00
0.539E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.386E-05	0.117E-05	-0.840E+01	0.326E+01	0.569E+01	0.205E+01	0.207E+01	0.627E+00
0.535E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.391E-05	0.123E-05	-0.709E+01	0.278E+01	0.518E+01	0.189E+01	0.212E+01	0.665E+00
0.531E+03	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.390E-05	0.125E-05	-0.591E+01	0.235E+01	0.467E+01	0.173E+01	0.214E+01	0.687E+00
0.527E+03	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

21.12	0.382E-05	0.126E-05	-0.485E+01	0.195E+01	0.416E+01	0.156E+01	0.211E+01	0.696E+00
0.523E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.368E-05	0.124E-05	-0.391E+01	0.160E+01	0.366E+01	0.140E+01	0.206E+01	0.693E+00
0.520E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.351E-05	0.121E-05	-0.309E+01	0.128E+01	0.318E+01	0.123E+01	0.198E+01	0.681E+00
0.518E+03	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.330E-05	0.116E-05	-0.239E+01	0.101E+01	0.271E+01	0.107E+01	0.188E+01	0.661E+00
0.515E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.307E-05	0.110E-05	-0.179E+01	0.770E+00	0.227E+01	0.915E+00	0.177E+01	0.634E+00
0.513E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.282E-05	0.103E-05	-0.129E+01	0.569E+00	0.187E+01	0.767E+00	0.164E+01	0.601E+00
0.512E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.256E-05	0.963E-06	-0.894E+00	0.402E+00	0.149E+01	0.627E+00	0.150E+01	0.565E+00
0.511E+03	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.229E-05	0.886E-06	-0.581E+00	0.268E+00	0.115E+01	0.496E+00	0.135E+01	0.525E+00
0.509E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.201E-05	0.807E-06	-0.345E+00	0.164E+00	0.839E+00	0.376E+00	0.120E+01	0.482E+00
0.509E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.173E-05	0.726E-06	-0.178E+00	0.878E-01	0.571E+00	0.265E+00	0.104E+01	0.438E+00
0.508E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.144E-05	0.644E-06	-0.715E-01	0.369E-01	0.340E+00	0.166E+00	0.877E+00	0.392E+00
0.508E+03	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.116E-05	0.562E-06	-0.153E-01	0.849E-02	0.150E+00	0.771E-01	0.710E+00	0.345E+00
0.508E+03	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.871E-06	0.480E-06	-0.302E-13	0.503E-14	-0.670E-13	-0.551E-13	0.540E+00	0.297E+00
0.508E+03	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 5

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

-----

VDISPL, M	HDISPLy, M	HDISPLz, M	ROT. V,RAD	ROT.Hy,RAD	ROT.Hz,RAD
0.122E-02	0.580E-02	0.170E-02	-0.113E-04	-0.169E-04	-0.331E-03

AXIAL, KN	LATy, KN	LATz, KN	MOMx, KN- M	MOMy, KN- M	MOMz, KN- M
0.217E+04	0.843E+03	0.303E+03	-0.436E+01	-0.876E+03	0.205E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.795E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM

-----

VDISPL, M	HDISPLy, M	HDISPLz, M	ROT. V,RAD	ROT.Hy,RAD	ROT.Hz,RAD
0.122E-02	0.580E-02	0.170E-02	-0.113E-04	-0.169E-04	-0.331E-03

AXIAL, KN	LATy, KN	LATz, KN	MOMx, KN- M	MOMy, KN- M	MOMz, KN- M
0.217E+04	0.843E+03	0.303E+03	-0.436E+01	-0.876E+03	0.205E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.795E+04

LATERALLY LOADED PILE

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TOTAL STRESS	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-DIR	Z-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR		KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
KN/ M**2	M	M	M						
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.00	0.580E-02	0.170E-02	0.170E-02	-0.205E+04	0.876E+03	0.832E+03	0.300E+03	0.868E+02	0.254E+02
0.795E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
0.24	0.571E-02	0.170E-02	0.170E-02	-0.185E+04	0.804E+03	0.821E+03	0.296E+03	0.923E+02	0.274E+02
0.731E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
0.48	0.560E-02	0.169E-02	0.169E-02	-0.165E+04	0.734E+03	0.799E+03	0.290E+03	0.972E+02	0.293E+02
0.668E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
0.72	0.547E-02	0.167E-02	0.167E-02	-0.146E+04	0.665E+03	0.775E+03	0.282E+03	0.102E+03	0.310E+02
0.608E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
0.96	0.533E-02	0.165E-02	0.165E-02	-0.128E+04	0.598E+03	0.750E+03	0.275E+03	0.105E+03	0.325E+02
0.549E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
1.20	0.518E-02	0.162E-02	0.162E-02	-0.110E+04	0.533E+03	0.721E+03	0.266E+03	0.135E+03	0.422E+02
0.492E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
1.44	0.501E-02	0.158E-02	0.158E-02	-0.931E+03	0.471E+03	0.688E+03	0.255E+03	0.141E+03	0.444E+02
0.438E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
1.68	0.483E-02	0.154E-02	0.154E-02	-0.770E+03	0.410E+03	0.654E+03	0.244E+03	0.145E+03	0.463E+02
0.386E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
1.92	0.465E-02	0.150E-02	0.150E-02	-0.617E+03	0.353E+03	0.618E+03	0.233E+03	0.149E+03	0.479E+02
0.338E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
2.16	0.445E-02	0.145E-02	0.145E-02	-0.472E+03	0.298E+03	0.582E+03	0.222E+03	0.151E+03	0.492E+02
0.292E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
2.40	0.426E-02	0.140E-02	0.140E-02	-0.336E+03	0.247E+03	0.546E+03	0.210E+03	0.153E+03	0.502E+02
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.406E-02	0.134E-02	0.134E-02	-0.209E+03	0.198E+03	0.509E+03	0.197E+03	0.154E+03	0.508E+02
0.210E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.385E-02	0.129E-02	0.129E-02	-0.911E+02	0.152E+03	0.472E+03	0.185E+03	0.154E+03	0.512E+02
0.176E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.365E-02	0.123E-02	0.123E-02	0.183E+02	0.108E+03	0.436E+03	0.173E+03	0.153E+03	0.513E+02
0.156E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.345E-02	0.117E-02	0.117E-02	0.119E+03	0.682E+02	0.399E+03	0.161E+03	0.151E+03	0.511E+02
0.164E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.324E-02	0.111E-02	0.111E-02	0.211E+03	0.310E+02	0.363E+03	0.148E+03	0.148E+03	0.507E+02
0.187E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.304E-02	0.105E-02	0.105E-02	0.294E+03	-0.325E+01	0.328E+03	0.136E+03	0.145E+03	0.500E+02
0.212E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.285E-02	0.987E-03	0.987E-03	0.369E+03	-0.347E+02	0.294E+03	0.124E+03	0.141E+03	0.490E+02
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.265E-02	0.928E-03	0.928E-03	0.436E+03	-0.632E+02	0.260E+03	0.113E+03	0.137E+03	0.479E+02
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.247E-02	0.868E-03	0.868E-03	0.495E+03	-0.891E+02	0.228E+03	0.101E+03	0.132E+03	0.465E+02
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.228E-02	0.810E-03	0.810E-03	0.546E+03	-0.112E+03	0.197E+03	0.907E+02	0.123E+03	0.437E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.210E-02	0.753E-03	0.753E-03	0.590E+03	-0.133E+03	0.168E+03	0.804E+02	0.118E+03	0.421E+02
0.306E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.193E-02	0.697E-03	0.697E-03	0.628E+03	-0.151E+03	0.141E+03	0.705E+02	0.112E+03	0.404E+02
0.318E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.177E-02	0.643E-03	0.643E-03	0.659E+03	-0.167E+03	0.115E+03	0.610E+02	0.106E+03	0.385E+02
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.161E-02	0.591E-03	0.591E-03	0.684E+03	-0.181E+03	0.901E+02	0.520E+02	0.996E+02	0.365E+02
0.336E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.146E-02	0.540E-03	0.540E-03	0.703E+03	-0.192E+03	0.669E+02	0.435E+02	0.932E+02	0.345E+02
0.343E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

6.24	0.132E-02	0.492E-03	0.716E+03	-0.202E+03	0.453E+02	0.354E+02	0.867E+02	0.323E+02
0.348E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.118E-02	0.445E-03	0.725E+03	-0.209E+03	0.253E+02	0.279E+02	0.801E+02	0.302E+02
0.351E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.105E-02	0.401E-03	0.729E+03	-0.215E+03	0.690E+01	0.210E+02	0.735E+02	0.280E+02
0.353E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.934E-03	0.359E-03	0.729E+03	-0.220E+03	-0.995E+01	0.145E+02	0.669E+02	0.258E+02
0.353E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.821E-03	0.320E-03	0.725E+03	-0.222E+03	-0.252E+02	0.860E+01	0.605E+02	0.236E+02
0.352E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.716E-03	0.283E-03	0.717E+03	-0.224E+03	-0.390E+02	0.321E+01	0.542E+02	0.214E+02
0.350E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.619E-03	0.248E-03	0.707E+03	-0.224E+03	-0.513E+02	-0.166E+01	0.480E+02	0.192E+02
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.529E-03	0.215E-03	0.693E+03	-0.223E+03	-0.621E+02	-0.602E+01	0.421E+02	0.171E+02
0.343E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.447E-03	0.185E-03	0.677E+03	-0.221E+03	-0.715E+02	-0.989E+01	0.364E+02	0.151E+02
0.338E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.371E-03	0.157E-03	0.659E+03	-0.219E+03	-0.796E+02	-0.133E+02	0.310E+02	0.131E+02
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.303E-03	0.132E-03	0.639E+03	-0.215E+03	-0.924E+02	-0.188E+02	0.758E+02	0.331E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.241E-03	0.109E-03	0.615E+03	-0.210E+03	-0.109E+03	-0.261E+02	0.616E+02	0.278E+02
0.319E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.186E-03	0.877E-04	0.587E+03	-0.203E+03	-0.122E+03	-0.322E+02	0.484E+02	0.229E+02
0.311E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.136E-03	0.688E-04	0.557E+03	-0.194E+03	-0.132E+03	-0.372E+02	0.363E+02	0.183E+02
0.301E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.931E-04	0.520E-04	0.524E+03	-0.185E+03	-0.140E+03	-0.410E+02	0.253E+02	0.141E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.554E-04	0.371E-04	0.490E+03	-0.175E+03	-0.144E+03	-0.440E+02	0.153E+02	0.103E+02
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.228E-04	0.241E-04	0.455E+03	-0.164E+03	-0.147E+03	-0.460E+02	0.642E+01	0.677E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.498E-05	0.127E-04	0.419E+03	-0.153E+03	-0.148E+03	-0.473E+02	-0.143E+01	0.365E+01
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.283E-04	0.302E-05	0.384E+03	-0.141E+03	-0.147E+03	-0.478E+02	-0.828E+01	0.881E+00
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.477E-04	-0.521E-05	0.349E+03	-0.130E+03	-0.144E+03	-0.477E+02	-0.142E+02	-0.155E+01
0.235E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.633E-04	-0.121E-04	0.315E+03	-0.118E+03	-0.140E+03	-0.471E+02	-0.191E+02	-0.365E+01
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.757E-04	-0.177E-04	0.282E+03	-0.107E+03	-0.135E+03	-0.460E+02	-0.233E+02	-0.544E+01
0.214E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.850E-04	-0.222E-04	0.250E+03	-0.962E+02	-0.129E+03	-0.445E+02	-0.266E+02	-0.693E+01
0.204E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.917E-04	-0.257E-04	0.220E+03	-0.857E+02	-0.122E+03	-0.427E+02	-0.292E+02	-0.815E+01
0.194E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.961E-04	-0.282E-04	0.192E+03	-0.757E+02	-0.115E+03	-0.406E+02	-0.310E+02	-0.912E+01
0.185E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.985E-04	-0.300E-04	0.165E+03	-0.662E+02	-0.107E+03	-0.384E+02	-0.323E+02	-0.984E+01
0.177E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.992E-04	-0.311E-04	0.140E+03	-0.573E+02	-0.994E+02	-0.359E+02	-0.330E+02	-0.104E+02
0.169E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.983E-04	-0.315E-04	0.117E+03	-0.490E+02	-0.915E+02	-0.334E+02	-0.333E+02	-0.107E+02
0.161E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.963E-04	-0.315E-04	0.964E+02	-0.413E+02	-0.835E+02	-0.308E+02	-0.331E+02	-0.108E+02
0.155E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.932E-04	-0.310E-04	0.773E+02	-0.342E+02	-0.756E+02	-0.282E+02	-0.325E+02	-0.108E+02
0.149E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.893E-04	-0.302E-04	0.601E+02	-0.277E+02	-0.679E+02	-0.257E+02	-0.316E+02	-0.107E+02
0.143E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.847E-04	-0.291E-04	0.447E+02	-0.219E+02	-0.605E+02	-0.231E+02	-0.304E+02	-0.104E+02
0.138E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.797E-04	-0.277E-04	0.310E+02	-0.166E+02	-0.534E+02	-0.207E+02	-0.290E+02	-0.101E+02
0.134E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

14.16	-0.744E-04	-0.262E-04	0.190E+02	-0.119E+02	-0.466E+02	-0.183E+02	-0.275E+02	-0.966E+01
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.689E-04	-0.245E-04	0.864E+01	-0.782E+01	-0.402E+02	-0.160E+02	-0.258E+02	-0.917E+01
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.632E-04	-0.227E-04	-0.277E+00	-0.423E+01	-0.342E+02	-0.139E+02	-0.240E+02	-0.864E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.576E-04	-0.210E-04	-0.781E+01	-0.114E+01	-0.287E+02	-0.119E+02	-0.222E+02	-0.807E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.521E-04	-0.192E-04	-0.141E+02	0.149E+01	-0.236E+02	-0.100E+02	-0.203E+02	-0.747E+01
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.467E-04	-0.174E-04	-0.191E+02	0.368E+01	-0.189E+02	-0.831E+01	-0.185E+02	-0.686E+01
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.415E-04	-0.156E-04	-0.232E+02	0.549E+01	-0.147E+02	-0.674E+01	-0.166E+02	-0.625E+01
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.365E-04	-0.139E-04	-0.262E+02	0.693E+01	-0.109E+02	-0.531E+01	-0.148E+02	-0.565E+01
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.319E-04	-0.123E-04	-0.284E+02	0.804E+01	-0.758E+01	-0.402E+01	-0.131E+02	-0.506E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.275E-04	-0.108E-04	-0.299E+02	0.886E+01	-0.463E+01	-0.288E+01	-0.114E+02	-0.448E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.235E-04	-0.934E-05	-0.307E+02	0.943E+01	-0.207E+01	-0.187E+01	-0.988E+01	-0.393E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.197E-04	-0.800E-05	-0.309E+02	0.977E+01	0.120E+00	-0.988E+00	-0.841E+01	-0.341E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.163E-04	-0.677E-05	-0.306E+02	0.991E+01	0.197E+01	-0.228E+00	-0.704E+01	-0.292E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.132E-04	-0.564E-05	-0.300E+02	0.988E+01	0.351E+01	0.417E+00	-0.578E+01	-0.246E+01
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.105E-04	-0.461E-05	-0.290E+02	0.971E+01	0.476E+01	0.957E+00	-0.462E+01	-0.204E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.800E-05	-0.368E-05	-0.277E+02	0.943E+01	0.574E+01	0.140E+01	-0.358E+01	-0.165E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.583E-05	-0.286E-05	-0.262E+02	0.905E+01	0.649E+01	0.175E+01	-0.264E+01	-0.129E+01
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.394E-05	-0.213E-05	-0.246E+02	0.859E+01	0.702E+01	0.202E+01	-0.180E+01	-0.972E+00
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.230E-05	-0.149E-05	-0.228E+02	0.808E+01	0.737E+01	0.222E+01	-0.106E+01	-0.687E+00
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.904E-06	-0.930E-06	-0.210E+02	0.753E+01	0.755E+01	0.236E+01	-0.423E+00	-0.435E+00
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.270E-06	-0.455E-06	-0.192E+02	0.695E+01	0.758E+01	0.243E+01	0.128E+00	-0.215E+00
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.124E-05	-0.521E-07	-0.174E+02	0.636E+01	0.749E+01	0.246E+01	0.594E+00	-0.249E-01
0.129E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.203E-05	0.283E-06	-0.156E+02	0.577E+01	0.731E+01	0.245E+01	0.981E+00	0.137E+00
0.128E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.265E-05	0.558E-06	-0.139E+02	0.519E+01	0.703E+01	0.240E+01	0.130E+01	0.273E+00
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.313E-05	0.778E-06	-0.123E+02	0.462E+01	0.669E+01	0.232E+01	0.155E+01	0.384E+00
0.127E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.348E-05	0.950E-06	-0.107E+02	0.407E+01	0.630E+01	0.222E+01	0.173E+01	0.474E+00
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.371E-05	0.108E-05	-0.924E+01	0.355E+01	0.586E+01	0.210E+01	0.187E+01	0.543E+00
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.385E-05	0.117E-05	-0.788E+01	0.307E+01	0.540E+01	0.196E+01	0.196E+01	0.595E+00
0.126E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.391E-05	0.123E-05	-0.664E+01	0.261E+01	0.493E+01	0.181E+01	0.201E+01	0.632E+00
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.389E-05	0.126E-05	-0.552E+01	0.220E+01	0.444E+01	0.166E+01	0.202E+01	0.654E+00
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.382E-05	0.127E-05	-0.451E+01	0.182E+01	0.396E+01	0.150E+01	0.200E+01	0.665E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.370E-05	0.126E-05	-0.361E+01	0.148E+01	0.349E+01	0.134E+01	0.196E+01	0.666E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.354E-05	0.123E-05	-0.283E+01	0.117E+01	0.302E+01	0.118E+01	0.189E+01	0.658E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

22.08	0.335E-05	0.119E-05	-0.216E+01	0.908E+00	0.258E+01	0.103E+01	0.181E+01	0.643E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.314E-05	0.114E-05	-0.160E+01	0.680E+00	0.216E+01	0.874E+00	0.171E+01	0.623E+00
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.291E-05	0.109E-05	-0.113E+01	0.488E+00	0.176E+01	0.727E+00	0.160E+01	0.599E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.267E-05	0.103E-05	-0.749E+00	0.331E+00	0.139E+01	0.587E+00	0.148E+01	0.570E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.242E-05	0.963E-06	-0.458E+00	0.206E+00	0.105E+01	0.454E+00	0.136E+01	0.540E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.217E-05	0.896E-06	-0.245E+00	0.113E+00	0.737E+00	0.328E+00	0.123E+01	0.507E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.192E-05	0.829E-06	-0.103E+00	0.487E-01	0.459E+00	0.210E+00	0.109E+01	0.473E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.166E-05	0.761E-06	-0.240E-01	0.117E-01	0.213E+00	0.101E+00	0.956E+00	0.438E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.140E-05	0.693E-06	0.201E-13	0.000E+00	-0.471E-13	-0.452E-13	0.816E+00	0.403E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 6

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
0.114E-02   0.585E-02   0.170E-02   -0.113E-04   -0.169E-04   -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
0.204E+04   0.767E+03   0.275E+03   -0.436E+01   -0.825E+03   0.192E+04

STRESS, KN/ M**2
0.747E+04
    
```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M   HDISPLy, M   HDISPLz, M   ROT. V,RAD   ROT.Hy,RAD   ROT.Hz,RAD
0.114E-02   0.585E-02   0.170E-02   -0.113E-04   -0.169E-04   -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M   MOMy, KN- M   MOMz, KN- M
0.204E+04   0.767E+03   0.275E+03   -0.436E+01   -0.825E+03   0.192E+04

STRESS, KN/ M**2
0.747E+04
    
```

LATERALLY LOADED PILE

	X	DEFLECTION	BENDING MOMENT	SHEAR FORCE	SOIL REACTION
TOTAL		FLEXURAL RIGIDITY			

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

STRESS	Y-DIR		Z-Dir	Y-DIR	Y-DIR	Z-Dir	Y-DIR	Z-Dir	
	Z-Dir	M	M	M	M	M	M	M	
KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M**2	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.00	0.585E-02	0.170E-02	-0.192E+04	0.825E+03	0.758E+03	0.272E+03	0.752E+02	0.218E+02	
0.747E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.174E+04	0.759E+03	0.748E+03	0.269E+03	0.800E+02	0.236E+02	
0.688E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.156E+04	0.695E+03	0.729E+03	0.264E+03	0.843E+02	0.252E+02	
0.632E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.139E+04	0.633E+03	0.708E+03	0.257E+03	0.882E+02	0.267E+02	
0.576E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.122E+04	0.572E+03	0.686E+03	0.251E+03	0.915E+02	0.280E+02	
0.523E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.106E+04	0.512E+03	0.661E+03	0.243E+03	0.118E+03	0.364E+02	
0.471E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.902E+03	0.455E+03	0.633E+03	0.234E+03	0.122E+03	0.384E+02	
0.421E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.754E+03	0.400E+03	0.603E+03	0.225E+03	0.127E+03	0.400E+02	
0.373E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.612E+03	0.347E+03	0.572E+03	0.215E+03	0.130E+03	0.415E+02	
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.478E+03	0.297E+03	0.540E+03	0.205E+03	0.132E+03	0.427E+02	
0.286E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.352E+03	0.249E+03	0.508E+03	0.194E+03	0.134E+03	0.436E+02	
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.234E+03	0.203E+03	0.476E+03	0.184E+03	0.135E+03	0.443E+02	
0.209E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.123E+03	0.160E+03	0.444E+03	0.173E+03	0.135E+03	0.447E+02	
0.177E+04	0.547E+07	0.547E+07	-0.198E+02	0.120E+03	0.411E+03	0.162E+03	0.135E+03	0.449E+02	
0.152E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.754E+02	0.820E+02	0.379E+03	0.152E+03	0.134E+03	0.449E+02	
0.149E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.163E+03	0.468E+02	0.347E+03	0.141E+03	0.132E+03	0.446E+02	
0.167E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.243E+03	0.141E+02	0.316E+03	0.130E+03	0.129E+03	0.441E+02	
0.189E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.315E+03	-0.160E+02	0.285E+03	0.120E+03	0.126E+03	0.435E+02	
0.211E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.381E+03	-0.436E+02	0.255E+03	0.109E+03	0.123E+03	0.426E+02	
0.231E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.439E+03	-0.687E+02	0.226E+03	0.993E+02	0.119E+03	0.415E+02	
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.490E+03	-0.915E+02	0.199E+03	0.896E+02	0.111E+03	0.392E+02	
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.535E+03	-0.112E+03	0.172E+03	0.804E+02	0.107E+03	0.379E+02	
0.281E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.573E+03	-0.130E+03	0.147E+03	0.714E+02	0.102E+03	0.365E+02	
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.606E+03	-0.146E+03	0.123E+03	0.629E+02	0.970E+02	0.349E+02	
0.304E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.633E+03	-0.161E+03	0.101E+03	0.547E+02	0.918E+02	0.333E+02	
0.313E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.655E+03	-0.173E+03	0.794E+02	0.469E+02	0.863E+02	0.316E+02	
0.320E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.672E+03	-0.183E+03	0.593E+02	0.395E+02	0.807E+02	0.298E+02	
0.326E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.684E+03	-0.192E+03	0.406E+02	0.326E+02	0.750E+02	0.279E+02	
0.330E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.692E+03	-0.199E+03	0.233E+02	0.261E+02	0.693E+02	0.261E+02	
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07	0.696E+03	-0.205E+03	0.735E+01	0.201E+02	0.636E+02	0.242E+02	
0.335E+04	0.547E+07	0.547E+07							

RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0820\_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

7.20	0.916E-03	0.352E-03	0.696E+03	-0.209E+03	-0.724E+01	0.145E+02	0.580E+02	0.223E+02
0.335E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.806E-03	0.313E-03	0.693E+03	-0.212E+03	-0.205E+02	0.942E+01	0.524E+02	0.204E+02
0.334E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.704E-03	0.277E-03	0.687E+03	-0.214E+03	-0.324E+02	0.476E+01	0.469E+02	0.185E+02
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.609E-03	0.243E-03	0.678E+03	-0.214E+03	-0.430E+02	0.549E+00	0.416E+02	0.166E+02
0.330E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.521E-03	0.212E-03	0.666E+03	-0.214E+03	-0.524E+02	-0.323E+01	0.365E+02	0.148E+02
0.327E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.440E-03	0.182E-03	0.653E+03	-0.213E+03	-0.606E+02	-0.657E+01	0.316E+02	0.131E+02
0.323E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.366E-03	0.155E-03	0.638E+03	-0.211E+03	-0.739E+02	-0.122E+02	0.789E+02	0.334E+02
0.318E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.299E-03	0.130E-03	0.618E+03	-0.207E+03	-0.912E+02	-0.196E+02	0.658E+02	0.286E+02
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.238E-03	0.108E-03	0.594E+03	-0.202E+03	-0.106E+03	-0.259E+02	0.535E+02	0.241E+02
0.305E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.184E-03	0.869E-04	0.567E+03	-0.195E+03	-0.117E+03	-0.312E+02	0.421E+02	0.199E+02
0.297E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.135E-03	0.684E-04	0.538E+03	-0.187E+03	-0.126E+03	-0.355E+02	0.316E+02	0.159E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.925E-04	0.518E-04	0.507E+03	-0.178E+03	-0.132E+03	-0.389E+02	0.220E+02	0.123E+02
0.278E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.550E-04	0.371E-04	0.475E+03	-0.168E+03	-0.136E+03	-0.415E+02	0.133E+02	0.898E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	0.225E-04	0.241E-04	0.442E+03	-0.158E+03	-0.139E+03	-0.432E+02	0.554E+01	0.595E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.539E-05	0.129E-04	0.408E+03	-0.148E+03	-0.139E+03	-0.443E+02	-0.135E+01	0.323E+01
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.290E-04	0.317E-05	0.375E+03	-0.137E+03	-0.138E+03	-0.448E+02	-0.740E+01	0.809E+00
0.236E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.486E-04	-0.510E-05	0.342E+03	-0.126E+03	-0.136E+03	-0.448E+02	-0.126E+02	-0.133E+01
0.226E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.646E-04	-0.120E-04	0.310E+03	-0.115E+03	-0.132E+03	-0.442E+02	-0.171E+02	-0.318E+01
0.216E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.773E-04	-0.178E-04	0.279E+03	-0.105E+03	-0.128E+03	-0.433E+02	-0.208E+02	-0.478E+01
0.206E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.871E-04	-0.224E-04	0.249E+03	-0.946E+02	-0.122E+03	-0.420E+02	-0.238E+02	-0.612E+01
0.196E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.943E-04	-0.260E-04	0.220E+03	-0.848E+02	-0.116E+03	-0.404E+02	-0.262E+02	-0.722E+01
0.187E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.992E-04	-0.287E-04	0.193E+03	-0.753E+02	-0.110E+03	-0.385E+02	-0.280E+02	-0.811E+01
0.178E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.102E-03	-0.307E-04	0.167E+03	-0.663E+02	-0.103E+03	-0.365E+02	-0.292E+02	-0.879E+01
0.170E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.103E-03	-0.319E-04	0.143E+03	-0.578E+02	-0.959E+02	-0.343E+02	-0.300E+02	-0.929E+01
0.162E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.103E-03	-0.326E-04	0.121E+03	-0.498E+02	-0.886E+02	-0.321E+02	-0.303E+02	-0.962E+01
0.155E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.101E-03	-0.327E-04	0.101E+03	-0.424E+02	-0.814E+02	-0.297E+02	-0.303E+02	-0.979E+01
0.149E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.983E-04	-0.323E-04	0.821E+02	-0.355E+02	-0.741E+02	-0.274E+02	-0.299E+02	-0.984E+01
0.143E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.946E-04	-0.316E-04	0.652E+02	-0.292E+02	-0.670E+02	-0.250E+02	-0.292E+02	-0.976E+01
0.137E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.903E-04	-0.306E-04	0.499E+02	-0.235E+02	-0.601E+02	-0.227E+02	-0.283E+02	-0.958E+01
0.132E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.855E-04	-0.293E-04	0.363E+02	-0.183E+02	-0.535E+02	-0.204E+02	-0.271E+02	-0.931E+01
0.128E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.803E-04	-0.279E-04	0.242E+02	-0.137E+02	-0.471E+02	-0.182E+02	-0.258E+02	-0.897E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.748E-04	-0.263E-04	0.136E+02	-0.957E+01	-0.411E+02	-0.161E+02	-0.244E+02	-0.857E+01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.692E-04	-0.245E-04	0.447E+01	-0.594E+01	-0.354E+02	-0.141E+02	-0.229E+02	-0.812E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						



RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

15.12	-0.635E-04	-0.228E-04	-0.338E+01	-0.278E+01	-0.301E+02	-0.122E+02	-0.213E+02	-0.764E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.578E-04	-0.210E-04	-0.100E+02	-0.624E-01	-0.252E+02	-0.105E+02	-0.197E+02	-0.713E+01
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.523E-04	-0.192E-04	-0.155E+02	0.225E+01	-0.207E+02	-0.882E+01	-0.180E+02	-0.660E+01
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.470E-04	-0.174E-04	-0.200E+02	0.418E+01	-0.166E+02	-0.730E+01	-0.164E+02	-0.607E+01
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.418E-04	-0.157E-04	-0.235E+02	0.576E+01	-0.128E+02	-0.591E+01	-0.148E+02	-0.553E+01
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.369E-04	-0.140E-04	-0.261E+02	0.702E+01	-0.948E+01	-0.464E+01	-0.132E+02	-0.501E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.323E-04	-0.124E-04	-0.281E+02	0.799E+01	-0.649E+01	-0.350E+01	-0.117E+02	-0.449E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.279E-04	-0.109E-04	-0.293E+02	0.871E+01	-0.386E+01	-0.248E+01	-0.102E+02	-0.399E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.239E-04	-0.947E-05	-0.299E+02	0.919E+01	-0.157E+01	-0.158E+01	-0.886E+01	-0.351E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.202E-04	-0.814E-05	-0.301E+02	0.947E+01	0.401E+00	-0.796E+00	-0.758E+01	-0.306E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.168E-04	-0.692E-05	-0.297E+02	0.958E+01	0.208E+01	-0.114E+00	-0.638E+01	-0.263E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.137E-04	-0.580E-05	-0.291E+02	0.953E+01	0.347E+01	0.469E+00	-0.527E+01	-0.223E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.109E-04	-0.477E-05	-0.281E+02	0.936E+01	0.461E+01	0.959E+00	-0.425E+01	-0.185E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.845E-05	-0.385E-05	-0.269E+02	0.908E+01	0.552E+01	0.136E+01	-0.332E+01	-0.151E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.626E-05	-0.302E-05	-0.254E+02	0.871E+01	0.622E+01	0.169E+01	-0.249E+01	-0.120E+01
0.124E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.433E-05	-0.228E-05	-0.239E+02	0.827E+01	0.673E+01	0.194E+01	-0.174E+01	-0.917E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	-0.265E-05	-0.163E-05	-0.222E+02	0.778E+01	0.706E+01	0.213E+01	-0.108E+01	-0.663E+00
0.123E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	-0.121E-05	-0.106E-05	-0.205E+02	0.725E+01	0.725E+01	0.226E+01	-0.495E+00	-0.436E+00
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.221E-07	-0.570E-06	-0.188E+02	0.669E+01	0.731E+01	0.234E+01	0.916E-02	-0.237E+00
0.122E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.105E-05	-0.148E-06	-0.170E+02	0.612E+01	0.726E+01	0.238E+01	0.442E+00	-0.622E-01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.190E-05	0.209E-06	-0.153E+02	0.555E+01	0.711E+01	0.238E+01	0.807E+00	0.886E-01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.259E-05	0.508E-06	-0.136E+02	0.499E+01	0.688E+01	0.234E+01	0.111E+01	0.218E+00
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.314E-05	0.754E-06	-0.120E+02	0.443E+01	0.658E+01	0.228E+01	0.136E+01	0.326E+00
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.356E-05	0.953E-06	-0.104E+02	0.389E+01	0.623E+01	0.219E+01	0.156E+01	0.417E+00
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.387E-05	0.111E-05	-0.898E+01	0.338E+01	0.584E+01	0.208E+01	0.171E+01	0.491E+00
0.119E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.409E-05	0.123E-05	-0.763E+01	0.290E+01	0.541E+01	0.195E+01	0.182E+01	0.551E+00
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.422E-05	0.133E-05	-0.638E+01	0.245E+01	0.497E+01	0.181E+01	0.190E+01	0.598E+00
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.429E-05	0.139E-05	-0.525E+01	0.203E+01	0.450E+01	0.167E+01	0.195E+01	0.634E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.430E-05	0.144E-05	-0.422E+01	0.165E+01	0.403E+01	0.151E+01	0.198E+01	0.661E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.427E-05	0.147E-05	-0.331E+01	0.130E+01	0.356E+01	0.135E+01	0.198E+01	0.680E+00
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.421E-05	0.148E-05	-0.251E+01	0.998E+00	0.308E+01	0.119E+01	0.197E+01	0.693E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.411E-05	0.148E-05	-0.183E+01	0.733E+00	0.261E+01	0.102E+01	0.195E+01	0.702E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.400E-05	0.148E-05	-0.126E+01	0.509E+00	0.215E+01	0.849E+00	0.191E+01	0.706E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

```

23.04 0.388E-05 0.147E-05 -0.798E+00 0.326E+00 0.170E+01 0.679E+00 0.187E+01 0.708E+00
0.116E+04 0.547E+07 0.547E+07
23.28 0.374E-05 0.146E-05 -0.444E+00 0.183E+00 0.125E+01 0.509E+00 0.182E+01 0.709E+00
0.116E+04 0.547E+07 0.547E+07
23.52 0.360E-05 0.144E-05 -0.195E+00 0.813E-01 0.823E+00 0.339E+00 0.177E+01 0.708E+00
0.116E+04 0.547E+07 0.547E+07
23.76 0.346E-05 0.143E-05 -0.481E-01 0.203E-01 0.405E+00 0.169E+00 0.172E+01 0.706E+00
0.116E+04 0.547E+07 0.547E+07
24.00 0.332E-05 0.141E-05 -0.804E-13 0.000E+00 0.231E-12 0.836E-13 0.166E+01 0.705E+00
0.116E+04 0.547E+07 0.547E+07

```

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 7

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.106E-02  0.590E-02  0.170E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.191E+04  0.778E+03  0.276E+03  -0.436E+01  -0.826E+03  0.195E+04

STRESS, KN/ M**2
0.748E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.106E-02  0.590E-02  0.170E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.191E+04  0.778E+03  0.276E+03  -0.436E+01  -0.826E+03  0.195E+04

STRESS, KN/ M**2
0.748E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

```

TOTAL      X      DEFLECTION      BENDING MOMENT      SHEAR FORCE      SOIL REACTION
      FLEXURAL RIGIDITY
      Y-DIR      Z-DIR      Z-DIR      Y-DIR      Y-DIR      Z-DIR      Y-DIR      Z-DIR
STRESS    Z-DIR      Y-DIR
      M      M      M      KN- M      KN- M      KN      KN      KN/ M      KN/ M
KN/ M**2  KN- M**2  KN- M**2
*****
0.00 0.590E-02 0.170E-02 -0.195E+04 0.826E+03 0.769E+03 0.273E+03 0.763E+02 0.219E+02
0.748E+04 0.547E+07 0.547E+07

```

RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0820\_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

0.24	0.581E-02	0.170E-02	-0.176E+04	0.761E+03	0.759E+03	0.270E+03	0.811E+02	0.237E+02
0.688E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.48	0.570E-02	0.169E-02	-0.158E+04	0.697E+03	0.739E+03	0.264E+03	0.855E+02	0.253E+02
0.631E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.72	0.558E-02	0.167E-02	-0.141E+04	0.634E+03	0.718E+03	0.258E+03	0.894E+02	0.268E+02
0.575E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.96	0.544E-02	0.165E-02	-0.124E+04	0.573E+03	0.696E+03	0.252E+03	0.928E+02	0.282E+02
0.521E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.20	0.529E-02	0.162E-02	-0.107E+04	0.513E+03	0.671E+03	0.244E+03	0.119E+03	0.366E+02
0.468E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.44	0.512E-02	0.159E-02	-0.916E+03	0.456E+03	0.641E+03	0.235E+03	0.124E+03	0.385E+02
0.417E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.68	0.495E-02	0.155E-02	-0.766E+03	0.400E+03	0.611E+03	0.225E+03	0.128E+03	0.402E+02
0.369E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.92	0.477E-02	0.151E-02	-0.622E+03	0.347E+03	0.580E+03	0.215E+03	0.132E+03	0.417E+02
0.324E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.16	0.458E-02	0.146E-02	-0.487E+03	0.297E+03	0.548E+03	0.205E+03	0.134E+03	0.429E+02
0.280E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.40	0.438E-02	0.141E-02	-0.359E+03	0.249E+03	0.516E+03	0.195E+03	0.136E+03	0.438E+02
0.240E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.419E-02	0.136E-02	-0.238E+03	0.203E+03	0.483E+03	0.184E+03	0.137E+03	0.445E+02
0.203E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.399E-02	0.131E-02	-0.126E+03	0.160E+03	0.450E+03	0.174E+03	0.137E+03	0.450E+02
0.170E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.379E-02	0.125E-02	-0.218E+02	0.119E+03	0.417E+03	0.163E+03	0.137E+03	0.451E+02
0.145E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.358E-02	0.119E-02	0.748E+02	0.815E+02	0.384E+03	0.152E+03	0.136E+03	0.451E+02
0.142E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.338E-02	0.113E-02	0.163E+03	0.463E+02	0.352E+03	0.141E+03	0.134E+03	0.448E+02
0.160E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.318E-02	0.108E-02	0.244E+03	0.136E+02	0.320E+03	0.130E+03	0.131E+03	0.443E+02
0.182E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.299E-02	0.102E-02	0.318E+03	-0.166E+02	0.289E+03	0.120E+03	0.128E+03	0.436E+02
0.204E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.280E-02	0.958E-03	0.384E+03	-0.442E+02	0.259E+03	0.110E+03	0.125E+03	0.427E+02
0.225E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.261E-02	0.900E-03	0.443E+03	-0.694E+02	0.229E+03	0.994E+02	0.121E+03	0.417E+02
0.244E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.242E-02	0.843E-03	0.495E+03	-0.921E+02	0.201E+03	0.897E+02	0.113E+03	0.393E+02
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.224E-02	0.786E-03	0.540E+03	-0.113E+03	0.175E+03	0.804E+02	0.108E+03	0.380E+02
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.207E-02	0.731E-03	0.579E+03	-0.131E+03	0.149E+03	0.714E+02	0.104E+03	0.366E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.190E-02	0.677E-03	0.612E+03	-0.147E+03	0.125E+03	0.628E+02	0.984E+02	0.350E+02
0.299E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.174E-02	0.625E-03	0.640E+03	-0.161E+03	0.102E+03	0.546E+02	0.930E+02	0.334E+02
0.308E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.159E-02	0.574E-03	0.662E+03	-0.174E+03	0.804E+02	0.468E+02	0.875E+02	0.317E+02
0.315E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.144E-02	0.526E-03	0.679E+03	-0.184E+03	0.601E+02	0.394E+02	0.818E+02	0.299E+02
0.321E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.130E-02	0.479E-03	0.691E+03	-0.193E+03	0.411E+02	0.325E+02	0.761E+02	0.280E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.117E-02	0.434E-03	0.699E+03	-0.200E+03	0.236E+02	0.260E+02	0.703E+02	0.261E+02
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.104E-02	0.391E-03	0.703E+03	-0.205E+03	0.741E+01	0.200E+02	0.645E+02	0.242E+02
0.330E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.923E-03	0.351E-03	0.703E+03	-0.209E+03	-0.738E+01	0.144E+02	0.587E+02	0.223E+02
0.330E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.813E-03	0.312E-03	0.700E+03	-0.212E+03	-0.208E+02	0.925E+01	0.531E+02	0.204E+02
0.329E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.710E-03	0.276E-03	0.694E+03	-0.214E+03	-0.329E+02	0.458E+01	0.475E+02	0.185E+02
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.614E-03	0.242E-03	0.685E+03	-0.215E+03	-0.436E+02	0.360E+00	0.422E+02	0.167E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						



RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

8.16	0.525E-03	0.211E-03	0.673E+03	-0.214E+03	-0.531E+02	-0.342E+01	0.370E+02	0.148E+02
0.322E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.443E-03	0.181E-03	0.660E+03	-0.213E+03	-0.614E+02	-0.677E+01	0.320E+02	0.131E+02
0.318E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.369E-03	0.154E-03	0.644E+03	-0.211E+03	-0.748E+02	-0.123E+02	0.799E+02	0.334E+02
0.313E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.301E-03	0.130E-03	0.624E+03	-0.207E+03	-0.924E+02	-0.198E+02	0.665E+02	0.286E+02
0.307E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.240E-03	0.107E-03	0.600E+03	-0.202E+03	-0.107E+03	-0.261E+02	0.541E+02	0.241E+02
0.299E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.185E-03	0.863E-04	0.573E+03	-0.195E+03	-0.118E+03	-0.314E+02	0.425E+02	0.198E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.136E-03	0.678E-04	0.543E+03	-0.187E+03	-0.127E+03	-0.357E+02	0.319E+02	0.159E+02
0.282E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.927E-04	0.513E-04	0.512E+03	-0.178E+03	-0.134E+03	-0.391E+02	0.221E+02	0.122E+02
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.549E-04	0.366E-04	0.479E+03	-0.168E+03	-0.138E+03	-0.416E+02	0.134E+02	0.891E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	0.222E-04	0.238E-04	0.446E+03	-0.158E+03	-0.140E+03	-0.434E+02	0.550E+01	0.589E+01
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.586E-05	0.125E-04	0.412E+03	-0.147E+03	-0.141E+03	-0.445E+02	-0.148E+01	0.316E+01
0.240E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.296E-04	0.288E-05	0.378E+03	-0.137E+03	-0.140E+03	-0.449E+02	-0.759E+01	0.739E+00
0.230E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.493E-04	-0.535E-05	0.345E+03	-0.126E+03	-0.137E+03	-0.448E+02	-0.129E+02	-0.140E+01
0.219E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.654E-04	-0.122E-04	0.312E+03	-0.115E+03	-0.134E+03	-0.443E+02	-0.174E+02	-0.325E+01
0.209E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.782E-04	-0.179E-04	0.281E+03	-0.105E+03	-0.129E+03	-0.433E+02	-0.211E+02	-0.484E+01
0.199E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.880E-04	-0.225E-04	0.250E+03	-0.944E+02	-0.124E+03	-0.420E+02	-0.242E+02	-0.618E+01
0.189E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.952E-04	-0.261E-04	0.222E+03	-0.845E+02	-0.118E+03	-0.404E+02	-0.266E+02	-0.728E+01
0.180E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.100E-03	-0.288E-04	0.194E+03	-0.750E+02	-0.111E+03	-0.385E+02	-0.284E+02	-0.816E+01
0.171E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.103E-03	-0.307E-04	0.168E+03	-0.660E+02	-0.104E+03	-0.365E+02	-0.296E+02	-0.884E+01
0.163E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.104E-03	-0.319E-04	0.144E+03	-0.575E+02	-0.968E+02	-0.343E+02	-0.304E+02	-0.933E+01
0.155E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.104E-03	-0.325E-04	0.122E+03	-0.495E+02	-0.894E+02	-0.320E+02	-0.307E+02	-0.966E+01
0.148E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.102E-03	-0.326E-04	0.101E+03	-0.421E+02	-0.821E+02	-0.297E+02	-0.307E+02	-0.983E+01
0.141E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.989E-04	-0.323E-04	0.824E+02	-0.353E+02	-0.748E+02	-0.273E+02	-0.303E+02	-0.987E+01
0.135E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.953E-04	-0.315E-04	0.653E+02	-0.290E+02	-0.676E+02	-0.250E+02	-0.296E+02	-0.978E+01
0.130E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.909E-04	-0.305E-04	0.500E+02	-0.233E+02	-0.606E+02	-0.226E+02	-0.286E+02	-0.960E+01
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.860E-04	-0.292E-04	0.362E+02	-0.181E+02	-0.539E+02	-0.204E+02	-0.274E+02	-0.933E+01
0.121E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.807E-04	-0.277E-04	0.241E+02	-0.135E+02	-0.475E+02	-0.182E+02	-0.261E+02	-0.898E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.752E-04	-0.261E-04	0.134E+02	-0.939E+01	-0.414E+02	-0.161E+02	-0.247E+02	-0.858E+01
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.695E-04	-0.244E-04	0.420E+01	-0.578E+01	-0.356E+02	-0.141E+02	-0.231E+02	-0.812E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.638E-04	-0.227E-04	-0.370E+01	-0.263E+01	-0.303E+02	-0.122E+02	-0.215E+02	-0.764E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.581E-04	-0.209E-04	-0.104E+02	0.706E-01	-0.253E+02	-0.104E+02	-0.198E+02	-0.712E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.525E-04	-0.191E-04	-0.159E+02	0.236E+01	-0.208E+02	-0.875E+01	-0.182E+02	-0.659E+01
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.471E-04	-0.173E-04	-0.203E+02	0.428E+01	-0.166E+02	-0.723E+01	-0.165E+02	-0.606E+01
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

16.08	-0.419E-04	-0.156E-04	-0.239E+02	0.584E+01	-0.128E+02	-0.584E+01	-0.149E+02	-0.552E+01
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.370E-04	-0.139E-04	-0.265E+02	0.709E+01	-0.945E+01	-0.458E+01	-0.133E+02	-0.499E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.323E-04	-0.123E-04	-0.284E+02	0.805E+01	-0.644E+01	-0.345E+01	-0.118E+02	-0.447E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.280E-04	-0.108E-04	-0.296E+02	0.875E+01	-0.380E+01	-0.243E+01	-0.103E+02	-0.397E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.239E-04	-0.937E-05	-0.302E+02	0.922E+01	-0.149E+01	-0.154E+01	-0.891E+01	-0.349E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.202E-04	-0.805E-05	-0.304E+02	0.949E+01	0.490E+00	-0.754E+00	-0.761E+01	-0.304E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.168E-04	-0.684E-05	-0.300E+02	0.959E+01	0.217E+01	-0.764E-01	-0.640E+01	-0.261E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.137E-04	-0.572E-05	-0.293E+02	0.954E+01	0.357E+01	0.502E+00	-0.528E+01	-0.221E+01
0.118E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.109E-04	-0.470E-05	-0.283E+02	0.935E+01	0.471E+01	0.987E+00	-0.425E+01	-0.184E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.839E-05	-0.378E-05	-0.271E+02	0.907E+01	0.562E+01	0.139E+01	-0.332E+01	-0.149E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.619E-05	-0.296E-05	-0.256E+02	0.869E+01	0.632E+01	0.171E+01	-0.247E+01	-0.118E+01
0.117E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.426E-05	-0.223E-05	-0.240E+02	0.825E+01	0.682E+01	0.196E+01	-0.172E+01	-0.901E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	-0.258E-05	-0.159E-05	-0.224E+02	0.775E+01	0.715E+01	0.214E+01	-0.105E+01	-0.647E+00
0.116E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	-0.114E-05	-0.102E-05	-0.206E+02	0.722E+01	0.734E+01	0.227E+01	-0.469E+00	-0.422E+00
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.896E-07	-0.536E-06	-0.189E+02	0.667E+01	0.739E+01	0.235E+01	0.374E-01	-0.224E+00
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.112E-05	-0.120E-06	-0.171E+02	0.610E+01	0.733E+01	0.238E+01	0.471E+00	-0.505E-01
0.114E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.196E-05	0.232E-06	-0.153E+02	0.552E+01	0.717E+01	0.238E+01	0.837E+00	0.991E-01
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.265E-05	0.526E-06	-0.136E+02	0.496E+01	0.693E+01	0.234E+01	0.114E+01	0.227E+00
0.113E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.319E-05	0.768E-06	-0.120E+02	0.440E+01	0.663E+01	0.227E+01	0.139E+01	0.334E+00
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.361E-05	0.963E-06	-0.105E+02	0.387E+01	0.627E+01	0.218E+01	0.159E+01	0.424E+00
0.112E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.391E-05	0.112E-05	-0.900E+01	0.336E+01	0.587E+01	0.207E+01	0.174E+01	0.497E+00
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.412E-05	0.124E-05	-0.764E+01	0.287E+01	0.544E+01	0.194E+01	0.185E+01	0.555E+00
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.425E-05	0.133E-05	-0.639E+01	0.242E+01	0.499E+01	0.180E+01	0.193E+01	0.601E+00
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.431E-05	0.139E-05	-0.525E+01	0.201E+01	0.452E+01	0.166E+01	0.197E+01	0.636E+00
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.432E-05	0.143E-05	-0.422E+01	0.163E+01	0.404E+01	0.150E+01	0.200E+01	0.661E+00
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.428E-05	0.146E-05	-0.331E+01	0.129E+01	0.356E+01	0.134E+01	0.200E+01	0.680E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.421E-05	0.147E-05	-0.251E+01	0.987E+00	0.309E+01	0.117E+01	0.198E+01	0.691E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.411E-05	0.147E-05	-0.183E+01	0.725E+00	0.261E+01	0.101E+01	0.196E+01	0.699E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.400E-05	0.146E-05	-0.126E+01	0.503E+00	0.215E+01	0.840E+00	0.192E+01	0.702E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.386E-05	0.145E-05	-0.795E+00	0.322E+00	0.169E+01	0.671E+00	0.187E+01	0.703E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.373E-05	0.144E-05	-0.442E+00	0.181E+00	0.125E+01	0.503E+00	0.182E+01	0.702E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.358E-05	0.142E-05	-0.194E+00	0.802E-01	0.821E+00	0.335E+00	0.177E+01	0.700E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.343E-05	0.140E-05	-0.478E-01	0.200E-01	0.403E+00	0.167E+00	0.171E+01	0.697E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

24.00 0.329E-05 0.138E-05 0.000E+00 0.000E+00 0.101E-12 0.586E-13 0.165E+01 0.694E+00  
0.108E+04 0.547E+07 0.547E+07

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 8

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.989E-03   0.595E-02   0.170E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.178E+04   0.897E+03   0.312E+03  -0.436E+01  -0.892E+03   0.217E+04

STRESS, KN/ M**2
0.809E+04

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.989E-03   0.595E-02   0.170E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN   LATy, KN   LATz, KN   MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.178E+04   0.897E+03   0.312E+03  -0.436E+01  -0.892E+03   0.217E+04

STRESS, KN/ M**2
0.809E+04

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR							
KN/ M**2	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	KN- M**2	KN- M**2							
*****									
0.809E+04	0.00	0.595E-02	0.170E-02	-0.217E+04	0.892E+03	0.886E+03	0.309E+03	0.931E+02	0.266E+02
	0.24	0.547E+07	0.547E+07						
0.741E+04	0.24	0.586E-02	0.170E-02	-0.196E+04	0.818E+03	0.874E+03	0.305E+03	0.991E+02	0.287E+02
	0.48	0.547E+07	0.547E+07						
0.675E+04	0.48	0.575E-02	0.169E-02	-0.175E+04	0.746E+03	0.849E+03	0.298E+03	0.104E+03	0.306E+02
	0.72	0.547E+07	0.547E+07						
0.611E+04	0.72	0.562E-02	0.167E-02	-0.155E+04	0.675E+03	0.824E+03	0.290E+03	0.109E+03	0.324E+02
	0.96	0.547E+07	0.547E+07						
0.549E+04	0.96	0.547E-02	0.165E-02	-0.135E+04	0.606E+03	0.797E+03	0.282E+03	0.113E+03	0.340E+02
		0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

1.20	0.531E-02	0.162E-02	-0.116E+04	0.540E+03	0.766E+03	0.273E+03	0.145E+03	0.441E+02
0.488E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.44	0.514E-02	0.158E-02	-0.984E+03	0.475E+03	0.731E+03	0.262E+03	0.151E+03	0.464E+02
0.431E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.68	0.496E-02	0.154E-02	-0.812E+03	0.414E+03	0.694E+03	0.251E+03	0.156E+03	0.483E+02
0.376E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.92	0.477E-02	0.149E-02	-0.650E+03	0.355E+03	0.656E+03	0.239E+03	0.160E+03	0.500E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.16	0.457E-02	0.144E-02	-0.497E+03	0.299E+03	0.617E+03	0.227E+03	0.162E+03	0.513E+02
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.40	0.436E-02	0.139E-02	-0.353E+03	0.246E+03	0.578E+03	0.214E+03	0.164E+03	0.523E+02
0.231E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.416E-02	0.134E-02	-0.219E+03	0.196E+03	0.539E+03	0.202E+03	0.165E+03	0.529E+02
0.190E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.395E-02	0.128E-02	-0.936E+02	0.149E+03	0.499E+03	0.189E+03	0.165E+03	0.533E+02
0.154E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.374E-02	0.122E-02	0.219E+02	0.105E+03	0.460E+03	0.176E+03	0.163E+03	0.534E+02
0.133E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.353E-02	0.116E-02	0.128E+03	0.638E+02	0.421E+03	0.163E+03	0.161E+03	0.531E+02
0.144E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.332E-02	0.110E-02	0.225E+03	0.260E+02	0.383E+03	0.151E+03	0.159E+03	0.526E+02
0.169E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.311E-02	0.104E-02	0.312E+03	-0.881E+01	0.345E+03	0.138E+03	0.155E+03	0.518E+02
0.195E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.291E-02	0.978E-03	0.391E+03	-0.406E+02	0.308E+03	0.126E+03	0.151E+03	0.508E+02
0.220E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.271E-02	0.918E-03	0.461E+03	-0.695E+02	0.273E+03	0.114E+03	0.146E+03	0.496E+02
0.242E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.251E-02	0.858E-03	0.522E+03	-0.955E+02	0.238E+03	0.102E+03	0.141E+03	0.481E+02
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.232E-02	0.800E-03	0.576E+03	-0.119E+03	0.205E+03	0.909E+02	0.131E+03	0.452E+02
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.214E-02	0.742E-03	0.622E+03	-0.139E+03	0.175E+03	0.803E+02	0.125E+03	0.435E+02
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.196E-02	0.687E-03	0.660E+03	-0.157E+03	0.145E+03	0.701E+02	0.119E+03	0.416E+02
0.306E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.179E-02	0.632E-03	0.692E+03	-0.173E+03	0.118E+03	0.603E+02	0.112E+03	0.396E+02
0.316E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.163E-02	0.580E-03	0.717E+03	-0.187E+03	0.913E+02	0.511E+02	0.106E+03	0.375E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.148E-02	0.530E-03	0.737E+03	-0.198E+03	0.668E+02	0.423E+02	0.987E+02	0.354E+02
0.331E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.133E-02	0.481E-03	0.750E+03	-0.207E+03	0.440E+02	0.341E+02	0.916E+02	0.331E+02
0.336E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.119E-02	0.435E-03	0.758E+03	-0.214E+03	0.229E+02	0.265E+02	0.845E+02	0.308E+02
0.339E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.106E-02	0.391E-03	0.761E+03	-0.220E+03	0.344E+01	0.193E+02	0.774E+02	0.285E+02
0.340E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.938E-03	0.350E-03	0.760E+03	-0.224E+03	-0.143E+02	0.128E+02	0.703E+02	0.262E+02
0.340E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.823E-03	0.311E-03	0.755E+03	-0.226E+03	-0.303E+02	0.674E+01	0.634E+02	0.239E+02
0.339E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.716E-03	0.274E-03	0.746E+03	-0.227E+03	-0.447E+02	0.127E+01	0.567E+02	0.216E+02
0.337E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.617E-03	0.239E-03	0.734E+03	-0.227E+03	-0.576E+02	-0.366E+01	0.501E+02	0.194E+02
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.526E-03	0.207E-03	0.719E+03	-0.226E+03	-0.688E+02	-0.805E+01	0.438E+02	0.172E+02
0.329E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.442E-03	0.178E-03	0.701E+03	-0.223E+03	-0.786E+02	-0.119E+02	0.377E+02	0.151E+02
0.323E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.366E-03	0.150E-03	0.681E+03	-0.220E+03	-0.869E+02	-0.153E+02	0.319E+02	0.131E+02
0.317E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.296E-03	0.125E-03	0.660E+03	-0.216E+03	-0.100E+03	-0.209E+02	0.777E+02	0.329E+02
0.311E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.234E-03	0.103E-03	0.634E+03	-0.210E+03	-0.117E+03	-0.281E+02	0.627E+02	0.275E+02
0.303E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

9.12	0.179E-03	0.822E-04	0.604E+03	-0.203E+03	-0.130E+03	-0.341E+02	0.487E+02	0.224E+02
0.293E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.129E-03	0.638E-04	0.571E+03	-0.194E+03	-0.140E+03	-0.389E+02	0.360E+02	0.178E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.860E-04	0.475E-04	0.537E+03	-0.184E+03	-0.148E+03	-0.427E+02	0.244E+02	0.135E+02
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	0.484E-04	0.331E-04	0.500E+03	-0.173E+03	-0.152E+03	-0.454E+02	0.140E+02	0.957E+01
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	0.161E-04	0.205E-04	0.464E+03	-0.162E+03	-0.155E+03	-0.473E+02	0.475E+01	0.605E+01
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.113E-04	0.970E-05	0.426E+03	-0.151E+03	-0.155E+03	-0.484E+02	-0.339E+01	0.291E+01
0.238E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.343E-04	0.436E-06	0.389E+03	-0.139E+03	-0.153E+03	-0.487E+02	-0.105E+02	0.133E+00
0.226E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.531E-04	-0.736E-05	0.353E+03	-0.127E+03	-0.150E+03	-0.485E+02	-0.165E+02	-0.229E+01
0.214E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.682E-04	-0.138E-04	0.317E+03	-0.116E+03	-0.145E+03	-0.477E+02	-0.216E+02	-0.437E+01
0.203E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.800E-04	-0.191E-04	0.283E+03	-0.104E+03	-0.140E+03	-0.464E+02	-0.257E+02	-0.613E+01
0.192E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.888E-04	-0.232E-04	0.250E+03	-0.935E+02	-0.133E+03	-0.448E+02	-0.290E+02	-0.758E+01
0.182E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.950E-04	-0.263E-04	0.219E+03	-0.830E+02	-0.126E+03	-0.428E+02	-0.316E+02	-0.876E+01
0.172E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.988E-04	-0.286E-04	0.190E+03	-0.729E+02	-0.118E+03	-0.406E+02	-0.334E+02	-0.967E+01
0.163E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.101E-03	-0.301E-04	0.163E+03	-0.635E+02	-0.110E+03	-0.382E+02	-0.346E+02	-0.103E+02
0.154E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.101E-03	-0.310E-04	0.137E+03	-0.546E+02	-0.101E+03	-0.357E+02	-0.351E+02	-0.108E+02
0.146E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.995E-04	-0.312E-04	0.114E+03	-0.464E+02	-0.930E+02	-0.330E+02	-0.352E+02	-0.111E+02
0.138E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.970E-04	-0.310E-04	0.928E+02	-0.387E+02	-0.846E+02	-0.304E+02	-0.349E+02	-0.111E+02
0.131E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.935E-04	-0.304E-04	0.735E+02	-0.318E+02	-0.763E+02	-0.277E+02	-0.341E+02	-0.111E+02
0.125E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.892E-04	-0.294E-04	0.561E+02	-0.254E+02	-0.683E+02	-0.251E+02	-0.330E+02	-0.109E+02
0.120E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.843E-04	-0.282E-04	0.407E+02	-0.197E+02	-0.605E+02	-0.225E+02	-0.317E+02	-0.106E+02
0.115E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.790E-04	-0.267E-04	0.271E+02	-0.146E+02	-0.531E+02	-0.200E+02	-0.301E+02	-0.102E+02
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.735E-04	-0.252E-04	0.152E+02	-0.101E+02	-0.461E+02	-0.176E+02	-0.284E+02	-0.972E+01
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.677E-04	-0.234E-04	0.495E+01	-0.619E+01	-0.395E+02	-0.153E+02	-0.265E+02	-0.919E+01
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.619E-04	-0.217E-04	-0.377E+01	-0.277E+01	-0.333E+02	-0.132E+02	-0.246E+02	-0.861E+01
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.562E-04	-0.199E-04	-0.111E+02	0.152E+00	-0.277E+02	-0.112E+02	-0.226E+02	-0.801E+01
0.104E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.505E-04	-0.181E-04	-0.171E+02	0.261E+01	-0.225E+02	-0.936E+01	-0.206E+02	-0.738E+01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.451E-04	-0.163E-04	-0.219E+02	0.465E+01	-0.178E+02	-0.766E+01	-0.186E+02	-0.675E+01
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.399E-04	-0.146E-04	-0.256E+02	0.630E+01	-0.135E+02	-0.612E+01	-0.167E+02	-0.612E+01
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.349E-04	-0.129E-04	-0.284E+02	0.759E+01	-0.975E+01	-0.473E+01	-0.148E+02	-0.549E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.303E-04	-0.114E-04	-0.303E+02	0.857E+01	-0.641E+01	-0.348E+01	-0.130E+02	-0.489E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.259E-04	-0.989E-05	-0.315E+02	0.927E+01	-0.350E+01	-0.238E+01	-0.113E+02	-0.431E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.219E-04	-0.851E-05	-0.320E+02	0.972E+01	-0.987E+00	-0.141E+01	-0.965E+01	-0.375E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.182E-04	-0.723E-05	-0.320E+02	0.995E+01	0.115E+01	-0.574E+00	-0.814E+01	-0.322E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc



*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

17.04	-0.149E-04	-0.605E-05	-0.315E+02	0.100E+02	0.293E+01	0.140E+00	-0.673E+01	-0.273E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.119E-04	-0.498E-05	-0.306E+02	0.989E+01	0.439E+01	0.741E+00	-0.545E+01	-0.227E+01
0.111E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.925E-05	-0.401E-05	-0.294E+02	0.965E+01	0.556E+01	0.124E+01	-0.427E+01	-0.185E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.688E-05	-0.314E-05	-0.279E+02	0.930E+01	0.646E+01	0.163E+01	-0.322E+01	-0.147E+01
0.110E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	-0.481E-05	-0.238E-05	-0.263E+02	0.887E+01	0.712E+01	0.195E+01	-0.227E+01	-0.112E+01
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	-0.301E-05	-0.170E-05	-0.245E+02	0.837E+01	0.756E+01	0.218E+01	-0.144E+01	-0.814E+00
0.109E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	-0.148E-05	-0.112E-05	-0.227E+02	0.782E+01	0.782E+01	0.234E+01	-0.714E+00	-0.540E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	-0.178E-06	-0.611E-06	-0.208E+02	0.725E+01	0.792E+01	0.244E+01	-0.869E-01	-0.299E+00
0.108E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.902E-06	-0.184E-06	-0.189E+02	0.665E+01	0.788E+01	0.249E+01	0.446E+00	-0.908E-01
0.107E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.178E-05	0.174E-06	-0.170E+02	0.605E+01	0.772E+01	0.249E+01	0.891E+00	0.870E-01
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.248E-05	0.468E-06	-0.152E+02	0.546E+01	0.746E+01	0.245E+01	0.126E+01	0.237E+00
0.106E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.303E-05	0.704E-06	-0.134E+02	0.488E+01	0.712E+01	0.238E+01	0.155E+01	0.360E+00
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.343E-05	0.889E-06	-0.117E+02	0.432E+01	0.672E+01	0.228E+01	0.177E+01	0.459E+00
0.105E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.371E-05	0.103E-05	-0.102E+02	0.378E+01	0.628E+01	0.216E+01	0.193E+01	0.537E+00
0.104E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.388E-05	0.113E-05	-0.873E+01	0.328E+01	0.580E+01	0.203E+01	0.204E+01	0.595E+00
0.104E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.395E-05	0.119E-05	-0.739E+01	0.281E+01	0.530E+01	0.188E+01	0.210E+01	0.636E+00
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.395E-05	0.123E-05	-0.618E+01	0.238E+01	0.480E+01	0.172E+01	0.213E+01	0.661E+00
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.389E-05	0.124E-05	-0.509E+01	0.199E+01	0.429E+01	0.156E+01	0.211E+01	0.673E+00
0.103E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.377E-05	0.123E-05	-0.412E+01	0.163E+01	0.379E+01	0.140E+01	0.207E+01	0.674E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.361E-05	0.120E-05	-0.327E+01	0.131E+01	0.330E+01	0.124E+01	0.200E+01	0.666E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.341E-05	0.116E-05	-0.254E+01	0.104E+01	0.283E+01	0.108E+01	0.191E+01	0.649E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.319E-05	0.111E-05	-0.192E+01	0.794E+00	0.238E+01	0.929E+00	0.180E+01	0.626E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.295E-05	0.105E-05	-0.139E+01	0.589E+00	0.197E+01	0.782E+00	0.168E+01	0.597E+00
0.102E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.269E-05	0.980E-06	-0.970E+00	0.419E+00	0.158E+01	0.643E+00	0.155E+01	0.564E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.242E-05	0.908E-06	-0.636E+00	0.281E+00	0.123E+01	0.512E+00	0.141E+01	0.528E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.214E-05	0.834E-06	-0.382E+00	0.173E+00	0.905E+00	0.389E+00	0.126E+01	0.489E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.186E-05	0.758E-06	-0.200E+00	0.933E-01	0.622E+00	0.277E+00	0.110E+01	0.449E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	0.158E-05	0.681E-06	-0.819E-01	0.396E-01	0.376E+00	0.174E+00	0.946E+00	0.407E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	0.130E-05	0.603E-06	-0.184E-01	0.934E-02	0.169E+00	0.820E-01	0.785E+00	0.363E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	0.102E-05	0.525E-06	-0.201E-13	0.201E-13	-0.717E-13	0.207E-15	0.620E+00	0.320E+00
0.101E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 9

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.271E-02  0.580E-02  0.165E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.471E+04  0.110E+04  0.378E+03  -0.436E+01  -0.998E+03  0.249E+04

STRESS, KN/ M**2
0.108E+05

```

THE PILE COORDINATE SYSTEM

```

-----
VDISPL, M  HDISPLy, M  HDISPLz, M  ROT. V,RAD  ROT.Hy,RAD  ROT.Hz,RAD
0.271E-02  0.580E-02  0.165E-02  -0.113E-04  -0.169E-04  -0.331E-03

AXIAL, KN  LATy, KN  LATz, KN  MOMx, KN- M  MOMy, KN- M  MOMz, KN- M
0.471E+04  0.110E+04  0.378E+03  -0.436E+01  -0.998E+03  0.249E+04

STRESS, KN/ M**2
0.108E+05

```

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	X DEFLECTION		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	FLEXURAL RIGIDITY		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR							
KN/ M**2	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	
	KN- M**2	KN- M**2							
*****									
0.108E+05	0.00	0.580E-02	0.165E-02	-0.249E+04	0.998E+03	0.109E+04	0.374E+03	0.128E+03	0.365E+02
0.992E+04	0.24	0.571E-02	0.165E-02	-0.223E+04	0.909E+03	0.107E+04	0.369E+03	0.136E+03	0.393E+02
0.911E+04	0.48	0.559E-02	0.164E-02	-0.197E+04	0.821E+03	0.104E+04	0.359E+03	0.144E+03	0.420E+02
0.833E+04	0.72	0.546E-02	0.162E-02	-0.173E+04	0.736E+03	0.100E+04	0.349E+03	0.150E+03	0.443E+02
0.757E+04	0.96	0.530E-02	0.159E-02	-0.149E+04	0.654E+03	0.967E+03	0.338E+03	0.155E+03	0.464E+02
0.685E+04	1.20	0.513E-02	0.156E-02	-0.126E+04	0.574E+03	0.925E+03	0.325E+03	0.198E+03	0.600E+02
0.615E+04	1.44	0.495E-02	0.151E-02	-0.104E+04	0.497E+03	0.877E+03	0.310E+03	0.205E+03	0.629E+02
0.550E+04	1.68	0.475E-02	0.147E-02	-0.837E+03	0.424E+03	0.827E+03	0.295E+03	0.211E+03	0.653E+02
0.489E+04	1.92	0.455E-02	0.142E-02	-0.644E+03	0.355E+03	0.776E+03	0.279E+03	0.215E+03	0.672E+02

RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento  
SS0820\_F0.doc

Rev  
F0

Data  
20/06/2011

2.16	0.434E-02	0.137E-02	-0.463E+03	0.290E+03	0.724E+03	0.263E+03	0.218E+03	0.686E+02
0.432E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.40	0.412E-02	0.131E-02	-0.294E+03	0.229E+03	0.671E+03	0.246E+03	0.219E+03	0.696E+02
0.379E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.390E-02	0.125E-02	-0.139E+03	0.171E+03	0.619E+03	0.229E+03	0.219E+03	0.701E+02
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.368E-02	0.119E-02	0.459E+01	0.118E+03	0.566E+03	0.213E+03	0.217E+03	0.701E+02
0.302E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.12	0.346E-02	0.113E-02	0.135E+03	0.685E+02	0.515E+03	0.196E+03	0.214E+03	0.697E+02
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.324E-02	0.106E-02	0.254E+03	0.233E+02	0.464E+03	0.179E+03	0.210E+03	0.689E+02
0.344E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.303E-02	0.100E-02	0.360E+03	-0.181E+02	0.414E+03	0.163E+03	0.205E+03	0.678E+02
0.375E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.282E-02	0.939E-03	0.454E+03	-0.555E+02	0.366E+03	0.147E+03	0.199E+03	0.662E+02
0.405E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.261E-02	0.877E-03	0.537E+03	-0.891E+02	0.319E+03	0.131E+03	0.192E+03	0.644E+02
0.431E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.241E-02	0.815E-03	0.609E+03	-0.119E+03	0.274E+03	0.116E+03	0.184E+03	0.623E+02
0.454E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.221E-02	0.755E-03	0.671E+03	-0.145E+03	0.231E+03	0.101E+03	0.175E+03	0.599E+02
0.474E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.202E-02	0.697E-03	0.722E+03	-0.168E+03	0.190E+03	0.873E+02	0.162E+03	0.556E+02
0.490E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.184E-02	0.640E-03	0.764E+03	-0.188E+03	0.152E+03	0.743E+02	0.153E+03	0.530E+02
0.504E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.167E-02	0.585E-03	0.797E+03	-0.204E+03	0.117E+03	0.619E+02	0.143E+03	0.501E+02
0.515E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.151E-02	0.532E-03	0.821E+03	-0.218E+03	0.836E+02	0.502E+02	0.134E+03	0.472E+02
0.523E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.135E-02	0.482E-03	0.838E+03	-0.229E+03	0.528E+02	0.393E+02	0.124E+03	0.441E+02
0.529E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.121E-02	0.434E-03	0.848E+03	-0.237E+03	0.243E+02	0.291E+02	0.114E+03	0.410E+02
0.532E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.107E-02	0.389E-03	0.851E+03	-0.243E+03	-0.187E+01	0.196E+02	0.104E+03	0.378E+02
0.534E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.939E-03	0.346E-03	0.848E+03	-0.247E+03	-0.256E+02	0.109E+02	0.941E+02	0.347E+02
0.533E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.820E-03	0.306E-03	0.840E+03	-0.249E+03	-0.471E+02	0.297E+01	0.845E+02	0.315E+02
0.531E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.709E-03	0.268E-03	0.827E+03	-0.249E+03	-0.662E+02	-0.422E+01	0.751E+02	0.284E+02
0.527E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.607E-03	0.233E-03	0.809E+03	-0.247E+03	-0.832E+02	-0.107E+02	0.661E+02	0.254E+02
0.522E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.513E-03	0.200E-03	0.788E+03	-0.244E+03	-0.980E+02	-0.164E+02	0.574E+02	0.224E+02
0.516E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.428E-03	0.171E-03	0.763E+03	-0.240E+03	-0.111E+03	-0.214E+02	0.491E+02	0.196E+02
0.508E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.350E-03	0.143E-03	0.735E+03	-0.234E+03	-0.122E+03	-0.258E+02	0.412E+02	0.169E+02
0.500E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.281E-03	0.118E-03	0.705E+03	-0.227E+03	-0.131E+03	-0.295E+02	0.338E+02	0.143E+02
0.490E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.219E-03	0.960E-04	0.673E+03	-0.220E+03	-0.138E+03	-0.327E+02	0.270E+02	0.118E+02
0.481E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.164E-03	0.758E-04	0.640E+03	-0.212E+03	-0.148E+03	-0.375E+02	0.607E+02	0.281E+02
0.470E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.115E-03	0.579E-04	0.603E+03	-0.202E+03	-0.161E+03	-0.435E+02	0.436E+02	0.219E+02
0.459E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.734E-04	0.421E-04	0.563E+03	-0.191E+03	-0.170E+03	-0.480E+02	0.283E+02	0.162E+02
0.446E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.374E-04	0.283E-04	0.522E+03	-0.179E+03	-0.175E+03	-0.513E+02	0.147E+02	0.111E+02
0.433E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.687E-05	0.164E-04	0.479E+03	-0.167E+03	-0.177E+03	-0.535E+02	0.276E+01	0.659E+01
0.420E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	-0.186E-04	0.630E-05	0.437E+03	-0.154E+03	-0.176E+03	-0.546E+02	-0.760E+01	0.258E+01
0.406E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

10.08	-0.395E-04	-0.221E-05	0.395E+03	-0.141E+03	-0.173E+03	-0.548E+02	-0.164E+02	-0.920E+00
0.393E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.562E-04	-0.924E-05	0.354E+03	-0.128E+03	-0.169E+03	-0.542E+02	-0.238E+02	-0.392E+01
0.380E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.691E-04	-0.149E-04	0.314E+03	-0.115E+03	-0.162E+03	-0.529E+02	-0.299E+02	-0.644E+01
0.368E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.788E-04	-0.194E-04	0.276E+03	-0.102E+03	-0.154E+03	-0.511E+02	-0.346E+02	-0.852E+01
0.356E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.856E-04	-0.228E-04	0.240E+03	-0.902E+02	-0.146E+03	-0.489E+02	-0.383E+02	-0.102E+02
0.344E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.898E-04	-0.252E-04	0.206E+03	-0.787E+02	-0.136E+03	-0.463E+02	-0.408E+02	-0.115E+02
0.333E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.918E-04	-0.269E-04	0.175E+03	-0.680E+02	-0.126E+03	-0.434E+02	-0.425E+02	-0.124E+02
0.323E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.921E-04	-0.278E-04	0.146E+03	-0.579E+02	-0.116E+03	-0.404E+02	-0.433E+02	-0.131E+02
0.314E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.907E-04	-0.281E-04	0.119E+03	-0.486E+02	-0.105E+03	-0.372E+02	-0.433E+02	-0.134E+02
0.306E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.881E-04	-0.278E-04	0.953E+02	-0.401E+02	-0.951E+02	-0.340E+02	-0.428E+02	-0.135E+02
0.298E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.846E-04	-0.272E-04	0.736E+02	-0.323E+02	-0.850E+02	-0.307E+02	-0.417E+02	-0.134E+02
0.291E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.802E-04	-0.262E-04	0.544E+02	-0.253E+02	-0.752E+02	-0.275E+02	-0.401E+02	-0.131E+02
0.285E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.752E-04	-0.250E-04	0.375E+02	-0.191E+02	-0.657E+02	-0.244E+02	-0.382E+02	-0.127E+02
0.279E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.699E-04	-0.235E-04	0.228E+02	-0.135E+02	-0.568E+02	-0.215E+02	-0.361E+02	-0.121E+02
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.643E-04	-0.219E-04	0.102E+02	-0.874E+01	-0.485E+02	-0.186E+02	-0.337E+02	-0.115E+02
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.587E-04	-0.203E-04	-0.482E+00	-0.459E+01	-0.407E+02	-0.160E+02	-0.312E+02	-0.108E+02
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.530E-04	-0.185E-04	-0.937E+01	-0.106E+01	-0.335E+02	-0.135E+02	-0.285E+02	-0.999E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.474E-04	-0.168E-04	-0.166E+02	0.190E+01	-0.270E+02	-0.112E+02	-0.259E+02	-0.918E+01
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.420E-04	-0.151E-04	-0.224E+02	0.432E+01	-0.211E+02	-0.907E+01	-0.233E+02	-0.835E+01
0.273E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.368E-04	-0.134E-04	-0.268E+02	0.627E+01	-0.158E+02	-0.716E+01	-0.207E+02	-0.753E+01
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.319E-04	-0.118E-04	-0.300E+02	0.778E+01	-0.111E+02	-0.546E+01	-0.182E+02	-0.671E+01
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.274E-04	-0.103E-04	-0.322E+02	0.890E+01	-0.706E+01	-0.394E+01	-0.158E+02	-0.592E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.231E-04	-0.883E-05	-0.334E+02	0.968E+01	-0.354E+01	-0.261E+01	-0.135E+02	-0.516E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.193E-04	-0.749E-05	-0.339E+02	0.102E+02	-0.547E+00	-0.146E+01	-0.114E+02	-0.444E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.157E-04	-0.627E-05	-0.337E+02	0.104E+02	0.196E+01	-0.474E+00	-0.945E+01	-0.376E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.126E-04	-0.515E-05	-0.330E+02	0.104E+02	0.401E+01	0.353E+00	-0.765E+01	-0.313E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.977E-05	-0.415E-05	-0.318E+02	0.102E+02	0.565E+01	0.103E+01	-0.601E+01	-0.255E+01
0.277E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.728E-05	-0.325E-05	-0.303E+02	0.992E+01	0.691E+01	0.158E+01	-0.454E+01	-0.202E+01
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.512E-05	-0.246E-05	-0.285E+02	0.948E+01	0.784E+01	0.201E+01	-0.323E+01	-0.155E+01
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.326E-05	-0.176E-05	-0.266E+02	0.896E+01	0.848E+01	0.233E+01	-0.208E+01	-0.112E+01
0.275E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.168E-05	-0.116E-05	-0.245E+02	0.837E+01	0.886E+01	0.256E+01	-0.108E+01	-0.751E+00
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.354E-06	-0.652E-06	-0.223E+02	0.773E+01	0.902E+01	0.270E+01	-0.231E+00	-0.426E+00
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	0.735E-06	-0.222E-06	-0.202E+02	0.708E+01	0.899E+01	0.277E+01	0.486E+00	-0.147E+00
0.273E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

18.00	0.161E-05	0.133E-06	-0.180E+02	0.641E+01	0.880E+01	0.278E+01	0.108E+01	0.889E-01
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	0.230E-05	0.421E-06	-0.160E+02	0.575E+01	0.848E+01	0.273E+01	0.155E+01	0.285E+00
0.272E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	0.281E-05	0.648E-06	-0.140E+02	0.510E+01	0.807E+01	0.264E+01	0.193E+01	0.443E+00
0.271E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.319E-05	0.821E-06	-0.121E+02	0.448E+01	0.757E+01	0.252E+01	0.220E+01	0.568E+00
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.343E-05	0.948E-06	-0.103E+02	0.389E+01	0.702E+01	0.237E+01	0.240E+01	0.663E+00
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.356E-05	0.103E-05	-0.872E+01	0.334E+01	0.643E+01	0.221E+01	0.252E+01	0.730E+00
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.361E-05	0.108E-05	-0.725E+01	0.283E+01	0.582E+01	0.203E+01	0.258E+01	0.774E+00
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.357E-05	0.110E-05	-0.593E+01	0.237E+01	0.520E+01	0.184E+01	0.258E+01	0.797E+00
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.348E-05	0.110E-05	-0.475E+01	0.195E+01	0.458E+01	0.165E+01	0.254E+01	0.802E+00
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.333E-05	0.107E-05	-0.373E+01	0.158E+01	0.399E+01	0.146E+01	0.246E+01	0.792E+00
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.314E-05	0.103E-05	-0.284E+01	0.125E+01	0.341E+01	0.127E+01	0.234E+01	0.769E+00
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.293E-05	0.976E-06	-0.209E+01	0.967E+00	0.286E+01	0.109E+01	0.220E+01	0.735E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.269E-05	0.911E-06	-0.146E+01	0.727E+00	0.235E+01	0.917E+00	0.205E+01	0.693E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.244E-05	0.838E-06	-0.955E+00	0.527E+00	0.188E+01	0.756E+00	0.187E+01	0.644E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.218E-05	0.760E-06	-0.556E+00	0.364E+00	0.146E+01	0.608E+00	0.169E+01	0.590E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.191E-05	0.678E-06	-0.254E+00	0.234E+00	0.107E+01	0.474E+00	0.149E+01	0.531E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.164E-05	0.593E-06	-0.376E-01	0.135E+00	0.740E+00	0.354E+00	0.129E+01	0.469E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.136E-05	0.507E-06	0.104E+00	0.636E-01	0.454E+00	0.249E+00	0.109E+01	0.405E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.109E-05	0.420E-06	0.183E+00	0.152E-01	0.217E+00	0.159E+00	0.882E+00	0.339E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.825E-06	0.333E-06	0.211E+00	-0.137E-01	0.307E-01	0.863E-01	0.671E+00	0.271E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.558E-06	0.246E-06	0.200E+00	-0.270E-01	-0.105E+00	0.294E-01	0.459E+00	0.202E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.294E-06	0.160E-06	0.163E+00	-0.287E-01	-0.189E+00	-0.108E-01	0.244E+00	0.133E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.312E-07	0.737E-07	0.112E+00	-0.227E-01	-0.222E+00	-0.341E-01	0.261E-01	0.617E-01
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	-0.230E-06	-0.122E-07	0.589E-01	-0.131E-01	-0.201E+00	-0.403E-01	-0.195E+00	-0.103E-01
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	-0.491E-06	-0.981E-07	0.174E-01	-0.415E-02	-0.128E+00	-0.290E-01	-0.419E+00	-0.836E-01
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	-0.752E-06	-0.184E-06	0.000E+00	0.000E+00	-0.175E-13	-0.237E-13	-0.647E+00	-0.158E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 10

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

-----

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT. Hy, RAD    ROT. Hz, RAD  
0.263E-02    0.585E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.458E+04    0.106E+04    0.361E+03    -0.436E+01    -0.969E+03    0.243E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.105E+05

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT. Hy, RAD    ROT. Hz, RAD  
0.263E-02    0.585E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.458E+04    0.106E+04    0.361E+03    -0.436E+01    -0.969E+03    0.243E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.105E+05

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS KN/ M**2	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	Y-Dir	Z-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Y-Dir	Z-Dir	Y-Dir	Z-Dir
	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.00	0.585E-02	0.165E-02	-0.243E+04	0.969E+03	0.105E+04	0.357E+03	0.120E+03	0.339E+02
0.105E+05	0.547E+07	0.547E+07						
0.24	0.576E-02	0.165E-02	-0.218E+04	0.883E+03	0.103E+04	0.352E+03	0.128E+03	0.366E+02
0.968E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.48	0.564E-02	0.164E-02	-0.193E+04	0.800E+03	0.999E+03	0.343E+03	0.135E+03	0.390E+02
0.890E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.72	0.551E-02	0.162E-02	-0.169E+04	0.719E+03	0.966E+03	0.333E+03	0.141E+03	0.413E+02
0.815E+04	0.547E+07	0.547E+07						
0.96	0.536E-02	0.159E-02	-0.147E+04	0.640E+03	0.932E+03	0.323E+03	0.145E+03	0.432E+02
0.742E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.20	0.519E-02	0.156E-02	-0.125E+04	0.563E+03	0.892E+03	0.311E+03	0.186E+03	0.559E+02
0.672E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.44	0.500E-02	0.152E-02	-0.104E+04	0.490E+03	0.847E+03	0.298E+03	0.193E+03	0.586E+02
0.605E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.68	0.481E-02	0.147E-02	-0.837E+03	0.420E+03	0.800E+03	0.283E+03	0.199E+03	0.609E+02
0.542E+04	0.547E+07	0.547E+07						
1.92	0.461E-02	0.143E-02	-0.650E+03	0.353E+03	0.752E+03	0.268E+03	0.203E+03	0.628E+02
0.483E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.16	0.440E-02	0.137E-02	-0.475E+03	0.291E+03	0.703E+03	0.253E+03	0.206E+03	0.642E+02
0.427E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.40	0.419E-02	0.132E-02	-0.311E+03	0.231E+03	0.653E+03	0.238E+03	0.207E+03	0.651E+02
0.376E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.64	0.397E-02	0.126E-02	-0.159E+03	0.176E+03	0.603E+03	0.222E+03	0.207E+03	0.657E+02
0.331E+04	0.547E+07	0.547E+07						
2.88	0.375E-02	0.120E-02	-0.195E+02	0.124E+03	0.554E+03	0.206E+03	0.206E+03	0.658E+02
0.297E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

3.12	0.353E-02	0.114E-02	0.109E+03	0.765E+02	0.505E+03	0.190E+03	0.203E+03	0.656E+02
0.299E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.36	0.332E-02	0.108E-02	0.225E+03	0.324E+02	0.457E+03	0.175E+03	0.200E+03	0.649E+02
0.328E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.60	0.310E-02	0.102E-02	0.330E+03	-0.796E+01	0.409E+03	0.159E+03	0.195E+03	0.639E+02
0.359E+04	0.547E+07	0.547E+07						
3.84	0.289E-02	0.954E-03	0.423E+03	-0.446E+02	0.363E+03	0.144E+03	0.190E+03	0.626E+02
0.388E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.08	0.268E-02	0.892E-03	0.506E+03	-0.777E+02	0.318E+03	0.129E+03	0.183E+03	0.610E+02
0.414E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.248E-02	0.832E-03	0.578E+03	-0.107E+03	0.275E+03	0.115E+03	0.176E+03	0.590E+02
0.437E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.228E-02	0.772E-03	0.640E+03	-0.133E+03	0.234E+03	0.101E+03	0.168E+03	0.569E+02
0.457E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.210E-02	0.714E-03	0.692E+03	-0.156E+03	0.195E+03	0.878E+02	0.156E+03	0.530E+02
0.473E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.191E-02	0.657E-03	0.735E+03	-0.176E+03	0.159E+03	0.754E+02	0.147E+03	0.506E+02
0.488E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.174E-02	0.602E-03	0.770E+03	-0.193E+03	0.124E+03	0.635E+02	0.139E+03	0.480E+02
0.499E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.157E-02	0.550E-03	0.796E+03	-0.207E+03	0.922E+02	0.523E+02	0.130E+03	0.453E+02
0.508E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.142E-02	0.499E-03	0.815E+03	-0.219E+03	0.622E+02	0.418E+02	0.120E+03	0.425E+02
0.514E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.127E-02	0.451E-03	0.828E+03	-0.228E+03	0.344E+02	0.320E+02	0.111E+03	0.396E+02
0.518E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.113E-02	0.405E-03	0.833E+03	-0.234E+03	0.880E+01	0.228E+02	0.102E+03	0.367E+02
0.521E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.995E-03	0.362E-03	0.833E+03	-0.239E+03	-0.146E+02	0.144E+02	0.927E+02	0.337E+02
0.521E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.872E-03	0.321E-03	0.827E+03	-0.242E+03	-0.357E+02	0.663E+01	0.836E+02	0.308E+02
0.520E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.758E-03	0.283E-03	0.817E+03	-0.242E+03	-0.547E+02	-0.409E+00	0.747E+02	0.279E+02
0.517E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.653E-03	0.247E-03	0.802E+03	-0.242E+03	-0.716E+02	-0.675E+01	0.661E+02	0.250E+02
0.512E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.556E-03	0.214E-03	0.783E+03	-0.240E+03	-0.865E+02	-0.124E+02	0.578E+02	0.222E+02
0.507E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.467E-03	0.183E-03	0.761E+03	-0.236E+03	-0.994E+02	-0.174E+02	0.498E+02	0.195E+02
0.500E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.387E-03	0.155E-03	0.737E+03	-0.231E+03	-0.110E+03	-0.218E+02	0.423E+02	0.169E+02
0.492E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.314E-03	0.129E-03	0.709E+03	-0.226E+03	-0.120E+03	-0.256E+02	0.351E+02	0.145E+02
0.484E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.248E-03	0.106E-03	0.680E+03	-0.219E+03	-0.127E+03	-0.288E+02	0.285E+02	0.121E+02
0.475E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.190E-03	0.848E-04	0.649E+03	-0.212E+03	-0.139E+03	-0.337E+02	0.654E+02	0.292E+02
0.465E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.138E-03	0.660E-04	0.614E+03	-0.203E+03	-0.152E+03	-0.400E+02	0.487E+02	0.232E+02
0.455E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.934E-04	0.493E-04	0.576E+03	-0.193E+03	-0.162E+03	-0.449E+02	0.335E+02	0.177E+02
0.443E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.545E-04	0.346E-04	0.536E+03	-0.182E+03	-0.169E+03	-0.486E+02	0.199E+02	0.127E+02
0.430E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.212E-04	0.219E-04	0.495E+03	-0.170E+03	-0.172E+03	-0.511E+02	0.792E+01	0.818E+01
0.417E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	-0.683E-05	0.110E-04	0.454E+03	-0.158E+03	-0.173E+03	-0.526E+02	-0.260E+01	0.418E+01
0.404E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	-0.301E-04	0.172E-05	0.413E+03	-0.145E+03	-0.171E+03	-0.531E+02	-0.117E+02	0.666E+00
0.391E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.490E-04	-0.602E-05	0.372E+03	-0.132E+03	-0.167E+03	-0.529E+02	-0.193E+02	-0.238E+01
0.379E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.640E-04	-0.124E-04	0.333E+03	-0.119E+03	-0.162E+03	-0.521E+02	-0.257E+02	-0.497E+01
0.366E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.755E-04	-0.175E-04	0.295E+03	-0.107E+03	-0.155E+03	-0.506E+02	-0.309E+02	-0.714E+01
0.354E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

11.04	-0.839E-04	-0.214E-04	0.258E+03	-0.953E+02	-0.147E+03	-0.487E+02	-0.349E+02	-0.891E+01
0.342E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.896E-04	-0.244E-04	0.224E+03	-0.838E+02	-0.138E+03	-0.464E+02	-0.379E+02	-0.103E+02
0.332E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.929E-04	-0.265E-04	0.192E+03	-0.730E+02	-0.129E+03	-0.438E+02	-0.400E+02	-0.114E+02
0.321E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.942E-04	-0.278E-04	0.162E+03	-0.628E+02	-0.119E+03	-0.409E+02	-0.412E+02	-0.121E+02
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.938E-04	-0.284E-04	0.135E+03	-0.534E+02	-0.109E+03	-0.380E+02	-0.417E+02	-0.126E+02
0.303E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.920E-04	-0.285E-04	0.110E+03	-0.446E+02	-0.994E+02	-0.349E+02	-0.415E+02	-0.129E+02
0.295E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.890E-04	-0.281E-04	0.869E+02	-0.366E+02	-0.895E+02	-0.318E+02	-0.408E+02	-0.129E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.851E-04	-0.274E-04	0.666E+02	-0.293E+02	-0.798E+02	-0.287E+02	-0.396E+02	-0.127E+02
0.281E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.805E-04	-0.263E-04	0.486E+02	-0.228E+02	-0.705E+02	-0.257E+02	-0.381E+02	-0.124E+02
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.754E-04	-0.250E-04	0.327E+02	-0.170E+02	-0.616E+02	-0.228E+02	-0.362E+02	-0.120E+02
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.699E-04	-0.235E-04	0.190E+02	-0.119E+02	-0.532E+02	-0.200E+02	-0.341E+02	-0.114E+02
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.643E-04	-0.218E-04	0.717E+01	-0.737E+01	-0.453E+02	-0.173E+02	-0.318E+02	-0.108E+02
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.586E-04	-0.201E-04	-0.281E+01	-0.352E+01	-0.379E+02	-0.148E+02	-0.293E+02	-0.101E+02
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.529E-04	-0.184E-04	-0.111E+02	-0.245E+00	-0.312E+02	-0.125E+02	-0.269E+02	-0.935E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.473E-04	-0.167E-04	-0.178E+02	0.249E+01	-0.250E+02	-0.103E+02	-0.244E+02	-0.858E+01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.419E-04	-0.149E-04	-0.232E+02	0.473E+01	-0.195E+02	-0.837E+01	-0.219E+02	-0.780E+01
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.367E-04	-0.133E-04	-0.272E+02	0.652E+01	-0.145E+02	-0.659E+01	-0.194E+02	-0.703E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.319E-04	-0.117E-04	-0.302E+02	0.791E+01	-0.102E+02	-0.500E+01	-0.171E+02	-0.627E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.273E-04	-0.102E-04	-0.322E+02	0.894E+01	-0.633E+01	-0.358E+01	-0.148E+02	-0.553E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.231E-04	-0.875E-05	-0.333E+02	0.964E+01	-0.302E+01	-0.234E+01	-0.127E+02	-0.482E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.192E-04	-0.743E-05	-0.336E+02	0.101E+02	-0.206E+00	-0.126E+01	-0.107E+02	-0.414E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.157E-04	-0.622E-05	-0.334E+02	0.103E+02	0.215E+01	-0.345E+00	-0.889E+01	-0.351E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.126E-04	-0.511E-05	-0.326E+02	0.102E+02	0.408E+01	0.427E+00	-0.719E+01	-0.293E+01
0.270E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.977E-05	-0.412E-05	-0.315E+02	0.101E+02	0.562E+01	0.106E+01	-0.566E+01	-0.238E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.729E-05	-0.323E-05	-0.300E+02	0.975E+01	0.681E+01	0.158E+01	-0.427E+01	-0.189E+01
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.513E-05	-0.244E-05	-0.282E+02	0.932E+01	0.769E+01	0.198E+01	-0.304E+01	-0.145E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.326E-05	-0.175E-05	-0.263E+02	0.880E+01	0.829E+01	0.228E+01	-0.196E+01	-0.105E+01
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.168E-05	-0.116E-05	-0.243E+02	0.823E+01	0.865E+01	0.249E+01	-0.102E+01	-0.703E+00
0.267E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.345E-06	-0.648E-06	-0.222E+02	0.761E+01	0.880E+01	0.262E+01	-0.212E+00	-0.398E+00
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	0.753E-06	-0.219E-06	-0.201E+02	0.697E+01	0.877E+01	0.269E+01	0.468E+00	-0.136E+00
0.266E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	0.164E-05	0.137E-06	-0.180E+02	0.633E+01	0.859E+01	0.269E+01	0.103E+01	0.861E-01
0.265E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	0.234E-05	0.426E-06	-0.159E+02	0.568E+01	0.828E+01	0.265E+01	0.149E+01	0.271E+00
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.287E-05	0.655E-06	-0.140E+02	0.506E+01	0.788E+01	0.257E+01	0.184E+01	0.421E+00
0.264E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

18.96	0.325E-05	0.831E-06	-0.122E+02	0.445E+01	0.741E+01	0.245E+01	0.211E+01	0.540E+00
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.350E-05	0.959E-06	-0.104E+02	0.388E+01	0.688E+01	0.231E+01	0.230E+01	0.631E+00
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.365E-05	0.105E-05	-0.886E+01	0.335E+01	0.631E+01	0.215E+01	0.242E+01	0.696E+00
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.370E-05	0.110E-05	-0.741E+01	0.285E+01	0.572E+01	0.198E+01	0.248E+01	0.739E+00
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.367E-05	0.112E-05	-0.611E+01	0.240E+01	0.513E+01	0.180E+01	0.249E+01	0.762E+00
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.358E-05	0.112E-05	-0.495E+01	0.199E+01	0.453E+01	0.162E+01	0.245E+01	0.768E+00
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.344E-05	0.110E-05	-0.394E+01	0.162E+01	0.395E+01	0.143E+01	0.238E+01	0.760E+00
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.325E-05	0.106E-05	-0.306E+01	0.130E+01	0.339E+01	0.125E+01	0.228E+01	0.739E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.303E-05	0.100E-05	-0.231E+01	0.102E+01	0.286E+01	0.108E+01	0.214E+01	0.708E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.279E-05	0.937E-06	-0.168E+01	0.782E+00	0.237E+01	0.913E+00	0.199E+01	0.669E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.253E-05	0.863E-06	-0.117E+01	0.582E+00	0.191E+01	0.758E+00	0.183E+01	0.623E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.226E-05	0.784E-06	-0.761E+00	0.417E+00	0.149E+01	0.615E+00	0.165E+01	0.571E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.198E-05	0.700E-06	-0.450E+00	0.286E+00	0.112E+01	0.484E+00	0.146E+01	0.515E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.170E-05	0.613E-06	-0.222E+00	0.184E+00	0.792E+00	0.368E+00	0.126E+01	0.455E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.141E-05	0.524E-06	-0.668E-01	0.109E+00	0.514E+00	0.266E+00	0.106E+01	0.393E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.112E-05	0.435E-06	0.275E-01	0.556E-01	0.286E+00	0.179E+00	0.849E+00	0.329E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.834E-06	0.344E-06	0.730E-01	0.216E-01	0.107E+00	0.108E+00	0.637E+00	0.263E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.548E-06	0.253E-06	0.817E-01	0.281E-02	-0.199E-01	0.533E-01	0.422E+00	0.195E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.262E-06	0.163E-06	0.660E-01	-0.477E-02	-0.950E-01	0.147E-01	0.204E+00	0.127E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	-0.228E-07	0.719E-07	0.387E-01	-0.506E-02	-0.117E+00	-0.729E-02	-0.179E-01	0.564E-01
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	-0.307E-06	-0.188E-07	0.123E-01	-0.210E-02	-0.860E-01	-0.123E-01	-0.244E+00	-0.149E-01
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	-0.592E-06	-0.109E-06	0.000E+00	-0.251E-14	-0.320E-13	-0.521E-14	-0.473E+00	-0.875E-01
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 11

FILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V, RAD    ROT.Hy, RAD    ROT.Hz, RAD  
0.256E-02    0.590E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.445E+04    0.107E+04    0.361E+03    -0.436E+01    -0.970E+03    0.246E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.105E+05

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

THE PILE COORDINATE SYSTEM  
-----

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V,RAD    ROT.Hy,RAD    ROT.Hz,RAD  
0.256E-02    0.590E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.445E+04    0.107E+04    0.361E+03    -0.436E+01    -0.970E+03    0.246E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.105E+05

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	X DEFLECTION FLEXURAL RIGIDITY		BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION		
	Y-DIR		Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR	
KN/ M**2	M	KN- M**2	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.105E+05	0.00	0.590E-02	0.165E-02	-0.246E+04	0.970E+03	0.106E+04	0.357E+03	0.122E+03	0.340E+02
0.969E+04	0.24	0.581E-02	0.165E-02	-0.220E+04	0.884E+03	0.104E+04	0.353E+03	0.129E+03	0.367E+02
0.890E+04	0.48	0.569E-02	0.164E-02	-0.196E+04	0.800E+03	0.101E+04	0.344E+03	0.136E+03	0.391E+02
0.814E+04	0.72	0.556E-02	0.162E-02	-0.172E+04	0.719E+03	0.978E+03	0.334E+03	0.142E+03	0.414E+02
0.741E+04	0.96	0.540E-02	0.159E-02	-0.149E+04	0.640E+03	0.943E+03	0.324E+03	0.147E+03	0.433E+02
0.670E+04	1.20	0.523E-02	0.156E-02	-0.126E+04	0.563E+03	0.903E+03	0.312E+03	0.188E+03	0.561E+02
0.602E+04	1.44	0.505E-02	0.152E-02	-0.105E+04	0.490E+03	0.857E+03	0.298E+03	0.195E+03	0.588E+02
0.538E+04	1.68	0.486E-02	0.147E-02	-0.850E+03	0.420E+03	0.810E+03	0.284E+03	0.201E+03	0.610E+02
0.478E+04	1.92	0.465E-02	0.143E-02	-0.661E+03	0.353E+03	0.761E+03	0.269E+03	0.205E+03	0.629E+02
0.422E+04	2.16	0.444E-02	0.137E-02	-0.483E+03	0.291E+03	0.711E+03	0.253E+03	0.208E+03	0.643E+02
0.371E+04	2.40	0.423E-02	0.132E-02	-0.317E+03	0.231E+03	0.661E+03	0.238E+03	0.209E+03	0.653E+02
0.325E+04	2.64	0.401E-02	0.126E-02	-0.164E+03	0.176E+03	0.611E+03	0.222E+03	0.209E+03	0.658E+02
0.290E+04	2.88	0.379E-02	0.120E-02	-0.221E+02	0.124E+03	0.561E+03	0.206E+03	0.208E+03	0.660E+02
0.292E+04	3.12	0.357E-02	0.114E-02	0.108E+03	0.762E+02	0.511E+03	0.191E+03	0.206E+03	0.657E+02
0.321E+04	3.36	0.335E-02	0.108E-02	0.225E+03	0.321E+02	0.462E+03	0.175E+03	0.202E+03	0.650E+02
0.352E+04	3.60	0.313E-02	0.102E-02	0.331E+03	-0.829E+01	0.414E+03	0.159E+03	0.197E+03	0.640E+02
0.381E+04	3.84	0.292E-02	0.954E-03	0.426E+03	-0.450E+02	0.368E+03	0.144E+03	0.192E+03	0.627E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

4.08	0.271E-02	0.892E-03	0.510E+03	-0.781E+02	0.322E+03	0.129E+03	0.185E+03	0.611E+02
0.408E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.32	0.250E-02	0.831E-03	0.583E+03	-0.108E+03	0.279E+03	0.115E+03	0.178E+03	0.592E+02
0.431E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.56	0.231E-02	0.771E-03	0.645E+03	-0.134E+03	0.237E+03	0.101E+03	0.170E+03	0.570E+02
0.451E+04	0.547E+07	0.547E+07						
4.80	0.212E-02	0.713E-03	0.698E+03	-0.157E+03	0.198E+03	0.878E+02	0.157E+03	0.531E+02
0.468E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.04	0.193E-02	0.657E-03	0.742E+03	-0.176E+03	0.161E+03	0.753E+02	0.149E+03	0.507E+02
0.482E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.176E-02	0.602E-03	0.777E+03	-0.193E+03	0.126E+03	0.635E+02	0.140E+03	0.481E+02
0.494E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.159E-02	0.549E-03	0.804E+03	-0.207E+03	0.935E+02	0.523E+02	0.131E+03	0.453E+02
0.503E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.143E-02	0.499E-03	0.823E+03	-0.219E+03	0.631E+02	0.417E+02	0.122E+03	0.425E+02
0.509E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.128E-02	0.450E-03	0.835E+03	-0.228E+03	0.350E+02	0.319E+02	0.112E+03	0.396E+02
0.513E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.114E-02	0.405E-03	0.841E+03	-0.235E+03	0.915E+01	0.227E+02	0.103E+03	0.367E+02
0.516E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.100E-02	0.361E-03	0.841E+03	-0.239E+03	-0.145E+02	0.143E+02	0.938E+02	0.337E+02
0.516E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.880E-03	0.320E-03	0.835E+03	-0.242E+03	-0.359E+02	0.653E+01	0.846E+02	0.308E+02
0.515E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.765E-03	0.282E-03	0.825E+03	-0.243E+03	-0.551E+02	-0.510E+00	0.756E+02	0.279E+02
0.512E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.659E-03	0.247E-03	0.810E+03	-0.242E+03	-0.722E+02	-0.686E+01	0.669E+02	0.250E+02
0.507E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.561E-03	0.213E-03	0.791E+03	-0.240E+03	-0.873E+02	-0.125E+02	0.585E+02	0.222E+02
0.502E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.471E-03	0.183E-03	0.769E+03	-0.236E+03	-0.100E+03	-0.175E+02	0.504E+02	0.195E+02
0.495E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.390E-03	0.155E-03	0.744E+03	-0.232E+03	-0.112E+03	-0.219E+02	0.428E+02	0.169E+02
0.487E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.316E-03	0.129E-03	0.716E+03	-0.226E+03	-0.121E+03	-0.257E+02	0.356E+02	0.145E+02
0.479E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.250E-03	0.106E-03	0.686E+03	-0.219E+03	-0.129E+03	-0.289E+02	0.288E+02	0.121E+02
0.470E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.192E-03	0.845E-04	0.655E+03	-0.212E+03	-0.140E+03	-0.338E+02	0.662E+02	0.292E+02
0.460E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.140E-03	0.657E-04	0.620E+03	-0.203E+03	-0.154E+03	-0.401E+02	0.492E+02	0.232E+02
0.449E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.942E-04	0.491E-04	0.581E+03	-0.193E+03	-0.164E+03	-0.450E+02	0.339E+02	0.176E+02
0.437E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.550E-04	0.344E-04	0.541E+03	-0.182E+03	-0.170E+03	-0.487E+02	0.202E+02	0.126E+02
0.424E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.214E-04	0.217E-04	0.500E+03	-0.170E+03	-0.174E+03	-0.511E+02	0.800E+01	0.813E+01
0.411E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	-0.691E-05	0.108E-04	0.458E+03	-0.157E+03	-0.174E+03	-0.526E+02	-0.263E+01	0.413E+01
0.398E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	-0.304E-04	0.160E-05	0.417E+03	-0.145E+03	-0.173E+03	-0.532E+02	-0.118E+02	0.620E+00
0.385E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.495E-04	-0.612E-05	0.376E+03	-0.132E+03	-0.169E+03	-0.530E+02	-0.196E+02	-0.242E+01
0.372E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.646E-04	-0.125E-04	0.336E+03	-0.119E+03	-0.163E+03	-0.521E+02	-0.260E+02	-0.501E+01
0.360E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.762E-04	-0.175E-04	0.297E+03	-0.107E+03	-0.157E+03	-0.506E+02	-0.312E+02	-0.718E+01
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.847E-04	-0.215E-04	0.261E+03	-0.951E+02	-0.149E+03	-0.487E+02	-0.353E+02	-0.895E+01
0.336E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.904E-04	-0.244E-04	0.226E+03	-0.837E+02	-0.140E+03	-0.464E+02	-0.383E+02	-0.104E+02
0.325E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.937E-04	-0.265E-04	0.194E+03	-0.729E+02	-0.130E+03	-0.438E+02	-0.404E+02	-0.114E+02
0.314E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.950E-04	-0.278E-04	0.163E+03	-0.627E+02	-0.120E+03	-0.409E+02	-0.416E+02	-0.122E+02
0.305E+04	0.547E+07	0.547E+07						



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

12.00	-0.946E-04	-0.284E-04	0.136E+03	-0.532E+02	-0.110E+03	-0.379E+02	-0.421E+02	-0.127E+02
0.296E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.928E-04	-0.285E-04	0.110E+03	-0.445E+02	-0.100E+03	-0.349E+02	-0.420E+02	-0.129E+02
0.288E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.897E-04	-0.281E-04	0.876E+02	-0.365E+02	-0.903E+02	-0.318E+02	-0.412E+02	-0.129E+02
0.281E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.858E-04	-0.273E-04	0.671E+02	-0.292E+02	-0.806E+02	-0.287E+02	-0.400E+02	-0.127E+02
0.274E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.96	-0.812E-04	-0.262E-04	0.489E+02	-0.227E+02	-0.711E+02	-0.257E+02	-0.384E+02	-0.124E+02
0.268E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.760E-04	-0.249E-04	0.329E+02	-0.169E+02	-0.621E+02	-0.228E+02	-0.365E+02	-0.120E+02
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.705E-04	-0.234E-04	0.190E+02	-0.118E+02	-0.536E+02	-0.199E+02	-0.344E+02	-0.114E+02
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.648E-04	-0.218E-04	0.712E+01	-0.728E+01	-0.457E+02	-0.173E+02	-0.321E+02	-0.108E+02
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.590E-04	-0.201E-04	-0.293E+01	-0.344E+01	-0.382E+02	-0.148E+02	-0.296E+02	-0.101E+02
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.532E-04	-0.183E-04	-0.113E+02	-0.176E+00	-0.314E+02	-0.124E+02	-0.271E+02	-0.934E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.476E-04	-0.166E-04	-0.181E+02	0.255E+01	-0.252E+02	-0.103E+02	-0.246E+02	-0.857E+01
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.422E-04	-0.149E-04	-0.234E+02	0.478E+01	-0.196E+02	-0.833E+01	-0.221E+02	-0.780E+01
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.370E-04	-0.132E-04	-0.275E+02	0.656E+01	-0.146E+02	-0.655E+01	-0.196E+02	-0.702E+01
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.321E-04	-0.116E-04	-0.305E+02	0.794E+01	-0.102E+02	-0.496E+01	-0.172E+02	-0.626E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.275E-04	-0.101E-04	-0.325E+02	0.896E+01	-0.634E+01	-0.355E+01	-0.150E+02	-0.551E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.232E-04	-0.870E-05	-0.336E+02	0.966E+01	-0.301E+01	-0.231E+01	-0.128E+02	-0.481E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.193E-04	-0.739E-05	-0.340E+02	0.101E+02	-0.171E+00	-0.124E+01	-0.108E+02	-0.413E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.158E-04	-0.618E-05	-0.337E+02	0.103E+02	0.220E+01	-0.323E+00	-0.895E+01	-0.350E+01
0.263E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.126E-04	-0.508E-05	-0.329E+02	0.102E+02	0.415E+01	0.447E+00	-0.725E+01	-0.291E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.981E-05	-0.409E-05	-0.318E+02	0.101E+02	0.570E+01	0.108E+01	-0.569E+01	-0.237E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.731E-05	-0.320E-05	-0.302E+02	0.974E+01	0.690E+01	0.159E+01	-0.430E+01	-0.188E+01
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.514E-05	-0.242E-05	-0.285E+02	0.930E+01	0.778E+01	0.199E+01	-0.306E+01	-0.144E+01
0.261E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.326E-05	-0.173E-05	-0.265E+02	0.879E+01	0.838E+01	0.229E+01	-0.196E+01	-0.104E+01
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.166E-05	-0.114E-05	-0.245E+02	0.821E+01	0.874E+01	0.250E+01	-0.101E+01	-0.694E+00
0.260E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	-0.325E-06	-0.633E-06	-0.223E+02	0.759E+01	0.888E+01	0.263E+01	-0.201E+00	-0.390E+00
0.259E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	0.778E-06	-0.206E-06	-0.202E+02	0.695E+01	0.885E+01	0.269E+01	0.485E+00	-0.129E+00
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	0.167E-05	0.147E-06	-0.181E+02	0.631E+01	0.867E+01	0.269E+01	0.105E+01	0.925E-01
0.258E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	0.237E-05	0.434E-06	-0.160E+02	0.566E+01	0.836E+01	0.265E+01	0.151E+01	0.276E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.290E-05	0.661E-06	-0.141E+02	0.504E+01	0.795E+01	0.256E+01	0.187E+01	0.426E+00
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.328E-05	0.835E-06	-0.122E+02	0.444E+01	0.747E+01	0.245E+01	0.214E+01	0.544E+00
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.354E-05	0.962E-06	-0.105E+02	0.386E+01	0.694E+01	0.231E+01	0.233E+01	0.634E+00
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.368E-05	0.105E-05	-0.891E+01	0.333E+01	0.636E+01	0.215E+01	0.245E+01	0.699E+00
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.373E-05	0.110E-05	-0.745E+01	0.283E+01	0.577E+01	0.197E+01	0.251E+01	0.741E+00
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

19.92	0.370E-05	0.112E-05	-0.614E+01	0.238E+01	0.516E+01	0.179E+01	0.252E+01	0.763E+00
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.361E-05	0.112E-05	-0.497E+01	0.197E+01	0.456E+01	0.161E+01	0.248E+01	0.769E+00
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.346E-05	0.109E-05	-0.395E+01	0.161E+01	0.398E+01	0.143E+01	0.240E+01	0.760E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.327E-05	0.105E-05	-0.306E+01	0.129E+01	0.341E+01	0.125E+01	0.230E+01	0.739E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.88	0.305E-05	0.999E-06	-0.231E+01	0.101E+01	0.288E+01	0.107E+01	0.216E+01	0.708E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.281E-05	0.933E-06	-0.168E+01	0.773E+00	0.238E+01	0.908E+00	0.201E+01	0.668E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.255E-05	0.860E-06	-0.116E+01	0.574E+00	0.192E+01	0.753E+00	0.184E+01	0.622E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.227E-05	0.780E-06	-0.756E+00	0.411E+00	0.150E+01	0.610E+00	0.166E+01	0.570E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.199E-05	0.696E-06	-0.443E+00	0.281E+00	0.112E+01	0.480E+00	0.147E+01	0.513E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.170E-05	0.610E-06	-0.216E+00	0.180E+00	0.792E+00	0.364E+00	0.127E+01	0.454E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.141E-05	0.521E-06	-0.609E-01	0.105E+00	0.512E+00	0.262E+00	0.106E+01	0.391E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.112E-05	0.431E-06	0.326E-01	0.532E-01	0.282E+00	0.176E+00	0.853E+00	0.327E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.835E-06	0.341E-06	0.771E-01	0.199E-01	0.103E+00	0.106E+00	0.639E+00	0.261E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.546E-06	0.250E-06	0.847E-01	0.169E-02	-0.243E-01	0.511E-01	0.422E+00	0.193E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	0.258E-06	0.159E-06	0.680E-01	-0.542E-02	-0.992E-01	0.130E-01	0.202E+00	0.124E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	-0.286E-07	0.688E-07	0.396E-01	-0.536E-02	-0.121E+00	-0.842E-02	-0.225E-01	0.542E-01
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	-0.315E-06	-0.217E-07	0.126E-01	-0.219E-02	-0.879E-01	-0.129E-01	-0.250E+00	-0.172E-01
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	-0.602E-06	-0.112E-06	0.000E+00	0.503E-14	-0.616E-13	-0.283E-14	-0.482E+00	-0.899E-01
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

\* PILE GROUP \* 12

PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V,RAD    ROT.Hy,RAD    ROT.Hz,RAD  
0.248E-02    0.595E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

AXIAL, KN    LATy, KN    LATz, KN    MOMx, KN- M    MOMy, KN- M    MOMz, KN- M  
0.432E+04    0.116E+04    0.383E+03    -0.436E+01    -0.101E+04    0.260E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.109E+05

THE PILE COORDINATE SYSTEM

VDISPL, M    HDISPLy, M    HDISPLz, M    ROT. V,RAD    ROT.Hy,RAD    ROT.Hz,RAD  
0.248E-02    0.595E-02    0.165E-02    -0.113E-04    -0.169E-04    -0.331E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

AXIAL, KN      LATy, KN      LATz, KN      MOMx, KN- M      MOMy, KN- M      MOMz, KN- M  
0.432E+04    0.116E+04    0.383E+03    -0.436E+01    -0.101E+04    0.260E+04

STRESS, KN/ M\*\*2  
0.109E+05

LATERALLY LOADED PILE

TOTAL STRESS	DEFLECTION			BENDING MOMENT		SHEAR FORCE		SOIL REACTION	
	FLEXURAL RIGIDITY			Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR	Z-DIR	Y-DIR	Z-DIR
	Z-DIR	Y-DIR	Y-DIR						
KN/ M**2	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M
0.109E+05	0.00	0.595E-02	0.165E-02	-0.260E+04	0.101E+04	0.114E+04	0.379E+03	0.135E+03	0.372E+02
0.100E+05	0.24	0.586E-02	0.165E-02	-0.233E+04	0.916E+03	0.112E+04	0.374E+03	0.143E+03	0.402E+02
0.916E+04	0.48	0.574E-02	0.164E-02	-0.206E+04	0.828E+03	0.109E+04	0.364E+03	0.151E+03	0.429E+02
0.834E+04	0.72	0.560E-02	0.162E-02	-0.181E+04	0.741E+03	0.105E+04	0.353E+03	0.157E+03	0.453E+02
0.755E+04	0.96	0.544E-02	0.159E-02	-0.156E+04	0.658E+03	0.101E+04	0.342E+03	0.162E+03	0.474E+02
0.679E+04	1.20	0.527E-02	0.155E-02	-0.132E+04	0.577E+03	0.968E+03	0.329E+03	0.208E+03	0.613E+02
0.607E+04	1.44	0.508E-02	0.151E-02	-0.109E+04	0.499E+03	0.917E+03	0.314E+03	0.215E+03	0.642E+02
0.539E+04	1.68	0.488E-02	0.147E-02	-0.877E+03	0.426E+03	0.864E+03	0.299E+03	0.221E+03	0.666E+02
0.475E+04	1.92	0.467E-02	0.142E-02	-0.675E+03	0.356E+03	0.811E+03	0.282E+03	0.226E+03	0.685E+02
0.415E+04	2.16	0.445E-02	0.136E-02	-0.486E+03	0.290E+03	0.756E+03	0.266E+03	0.229E+03	0.700E+02
0.361E+04	2.40	0.423E-02	0.131E-02	-0.310E+03	0.228E+03	0.701E+03	0.249E+03	0.230E+03	0.709E+02
0.313E+04	2.64	0.401E-02	0.125E-02	-0.147E+03	0.170E+03	0.646E+03	0.232E+03	0.229E+03	0.714E+02
0.280E+04	2.88	0.378E-02	0.119E-02	0.202E+01	0.116E+03	0.591E+03	0.215E+03	0.228E+03	0.714E+02
0.291E+04	3.12	0.355E-02	0.112E-02	0.138E+03	0.661E+02	0.537E+03	0.198E+03	0.225E+03	0.710E+02
0.324E+04	3.36	0.333E-02	0.106E-02	0.262E+03	0.205E+02	0.484E+03	0.181E+03	0.220E+03	0.702E+02
0.357E+04	3.60	0.311E-02	0.998E-03	0.372E+03	-0.211E+02	0.432E+03	0.164E+03	0.215E+03	0.689E+02
0.388E+04	3.84	0.289E-02	0.934E-03	0.471E+03	-0.588E+02	0.381E+03	0.148E+03	0.208E+03	0.674E+02
0.415E+04	4.08	0.267E-02	0.872E-03	0.557E+03	-0.925E+02	0.332E+03	0.132E+03	0.201E+03	0.654E+02
0.439E+04	4.32	0.247E-02	0.811E-03	0.632E+03	-0.122E+03	0.285E+03	0.116E+03	0.192E+03	0.632E+02
0.459E+04	4.56	0.227E-02	0.750E-03	0.695E+03	-0.149E+03	0.239E+03	0.101E+03	0.184E+03	0.608E+02
0.477E+04	4.80	0.207E-02	0.692E-03	0.748E+03	-0.172E+03	0.197E+03	0.872E+02	0.169E+03	0.564E+02

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

5.04	0.189E-02	0.635E-03	0.792E+03	-0.191E+03	0.158E+03	0.740E+02	0.160E+03	0.537E+02
0.491E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.28	0.171E-02	0.580E-03	0.826E+03	-0.208E+03	0.121E+03	0.615E+02	0.150E+03	0.508E+02
0.502E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.52	0.154E-02	0.527E-03	0.851E+03	-0.221E+03	0.859E+02	0.496E+02	0.139E+03	0.477E+02
0.510E+04	0.547E+07	0.547E+07						
5.76	0.138E-02	0.477E-03	0.868E+03	-0.232E+03	0.537E+02	0.386E+02	0.129E+03	0.446E+02
0.516E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.00	0.123E-02	0.429E-03	0.878E+03	-0.240E+03	0.239E+02	0.282E+02	0.119E+03	0.414E+02
0.520E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.24	0.109E-02	0.384E-03	0.881E+03	-0.246E+03	-0.329E+01	0.187E+02	0.108E+03	0.382E+02
0.521E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.48	0.957E-03	0.341E-03	0.878E+03	-0.249E+03	-0.280E+02	0.992E+01	0.980E+02	0.349E+02
0.520E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.72	0.834E-03	0.301E-03	0.869E+03	-0.251E+03	-0.503E+02	0.192E+01	0.879E+02	0.317E+02
0.518E+04	0.547E+07	0.547E+07						
6.96	0.721E-03	0.264E-03	0.855E+03	-0.251E+03	-0.702E+02	-0.531E+01	0.780E+02	0.286E+02
0.514E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.20	0.616E-03	0.229E-03	0.836E+03	-0.249E+03	-0.878E+02	-0.118E+02	0.685E+02	0.255E+02
0.508E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.44	0.520E-03	0.197E-03	0.813E+03	-0.245E+03	-0.103E+03	-0.175E+02	0.594E+02	0.225E+02
0.501E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.68	0.433E-03	0.167E-03	0.787E+03	-0.241E+03	-0.116E+03	-0.226E+02	0.507E+02	0.196E+02
0.493E+04	0.547E+07	0.547E+07						
7.92	0.354E-03	0.140E-03	0.758E+03	-0.235E+03	-0.128E+03	-0.270E+02	0.425E+02	0.168E+02
0.484E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.16	0.283E-03	0.115E-03	0.727E+03	-0.228E+03	-0.137E+03	-0.307E+02	0.348E+02	0.142E+02
0.475E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.40	0.219E-03	0.932E-04	0.693E+03	-0.220E+03	-0.144E+03	-0.338E+02	0.277E+02	0.117E+02
0.464E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.64	0.163E-03	0.733E-04	0.658E+03	-0.212E+03	-0.155E+03	-0.385E+02	0.619E+02	0.278E+02
0.453E+04	0.547E+07	0.547E+07						
8.88	0.114E-03	0.556E-04	0.619E+03	-0.202E+03	-0.168E+03	-0.444E+02	0.442E+02	0.215E+02
0.441E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.12	0.717E-04	0.401E-04	0.578E+03	-0.191E+03	-0.177E+03	-0.489E+02	0.283E+02	0.158E+02
0.428E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.36	0.352E-04	0.266E-04	0.535E+03	-0.178E+03	-0.182E+03	-0.521E+02	0.142E+02	0.107E+02
0.415E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.60	0.434E-05	0.149E-04	0.491E+03	-0.166E+03	-0.184E+03	-0.541E+02	0.178E+01	0.612E+01
0.401E+04	0.547E+07	0.547E+07						
9.84	-0.214E-04	0.503E-05	0.447E+03	-0.153E+03	-0.183E+03	-0.551E+02	-0.892E+01	0.210E+01
0.387E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.08	-0.423E-04	-0.326E-05	0.403E+03	-0.139E+03	-0.179E+03	-0.552E+02	-0.180E+02	-0.139E+01
0.374E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.32	-0.591E-04	-0.101E-04	0.361E+03	-0.126E+03	-0.174E+03	-0.545E+02	-0.256E+02	-0.437E+01
0.360E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.56	-0.720E-04	-0.156E-04	0.320E+03	-0.113E+03	-0.167E+03	-0.532E+02	-0.318E+02	-0.687E+01
0.347E+04	0.547E+07	0.547E+07						
10.80	-0.816E-04	-0.199E-04	0.281E+03	-0.101E+03	-0.159E+03	-0.513E+02	-0.366E+02	-0.892E+01
0.335E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.04	-0.882E-04	-0.231E-04	0.244E+03	-0.886E+02	-0.150E+03	-0.489E+02	-0.403E+02	-0.106E+02
0.323E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.28	-0.922E-04	-0.254E-04	0.209E+03	-0.772E+02	-0.140E+03	-0.462E+02	-0.428E+02	-0.118E+02
0.312E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.52	-0.941E-04	-0.269E-04	0.176E+03	-0.665E+02	-0.129E+03	-0.433E+02	-0.444E+02	-0.127E+02
0.302E+04	0.547E+07	0.547E+07						
11.76	-0.940E-04	-0.277E-04	0.147E+03	-0.565E+02	-0.119E+03	-0.402E+02	-0.452E+02	-0.133E+02
0.292E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.00	-0.925E-04	-0.279E-04	0.119E+03	-0.472E+02	-0.108E+03	-0.369E+02	-0.451E+02	-0.136E+02
0.283E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.24	-0.897E-04	-0.276E-04	0.949E+02	-0.387E+02	-0.971E+02	-0.337E+02	-0.445E+02	-0.137E+02
0.276E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.48	-0.858E-04	-0.269E-04	0.729E+02	-0.310E+02	-0.866E+02	-0.304E+02	-0.432E+02	-0.135E+02
0.269E+04	0.547E+07	0.547E+07						
12.72	-0.812E-04	-0.259E-04	0.533E+02	-0.241E+02	-0.764E+02	-0.272E+02	-0.416E+02	-0.132E+02
0.262E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

12.96	-0.761E-04	-0.246E-04	0.361E+02	-0.180E+02	-0.667E+02	-0.241E+02	-0.395E+02	-0.128E+02
0.257E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.20	-0.706E-04	-0.231E-04	0.213E+02	-0.126E+02	-0.575E+02	-0.211E+02	-0.372E+02	-0.122E+02
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.44	-0.648E-04	-0.215E-04	0.851E+01	-0.786E+01	-0.488E+02	-0.182E+02	-0.347E+02	-0.115E+02
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.68	-0.590E-04	-0.198E-04	-0.224E+01	-0.381E+01	-0.408E+02	-0.156E+02	-0.320E+02	-0.107E+02
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
13.92	-0.531E-04	-0.181E-04	-0.112E+02	-0.379E+00	-0.335E+02	-0.131E+02	-0.293E+02	-0.994E+01
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.16	-0.474E-04	-0.163E-04	-0.184E+02	0.248E+01	-0.268E+02	-0.108E+02	-0.265E+02	-0.911E+01
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.40	-0.419E-04	-0.146E-04	-0.241E+02	0.481E+01	-0.208E+02	-0.870E+01	-0.237E+02	-0.827E+01
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.64	-0.367E-04	-0.130E-04	-0.284E+02	0.667E+01	-0.154E+02	-0.682E+01	-0.210E+02	-0.743E+01
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
14.88	-0.317E-04	-0.114E-04	-0.315E+02	0.810E+01	-0.107E+02	-0.513E+01	-0.184E+02	-0.661E+01
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.12	-0.271E-04	-0.986E-05	-0.336E+02	0.915E+01	-0.654E+01	-0.364E+01	-0.160E+02	-0.581E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.36	-0.228E-04	-0.845E-05	-0.347E+02	0.986E+01	-0.299E+01	-0.234E+01	-0.136E+02	-0.505E+01
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.60	-0.189E-04	-0.714E-05	-0.350E+02	0.103E+02	0.233E-01	-0.121E+01	-0.114E+02	-0.432E+01
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
15.84	-0.154E-04	-0.595E-05	-0.347E+02	0.105E+02	0.253E+01	-0.256E+00	-0.942E+01	-0.365E+01
0.256E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.08	-0.122E-04	-0.486E-05	-0.338E+02	0.104E+02	0.457E+01	0.543E+00	-0.757E+01	-0.302E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.32	-0.939E-05	-0.388E-05	-0.325E+02	0.102E+02	0.618E+01	0.120E+01	-0.590E+01	-0.244E+01
0.255E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.56	-0.691E-05	-0.301E-05	-0.309E+02	0.985E+01	0.742E+01	0.172E+01	-0.440E+01	-0.192E+01
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
16.80	-0.476E-05	-0.225E-05	-0.290E+02	0.938E+01	0.832E+01	0.213E+01	-0.307E+01	-0.145E+01
0.254E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.04	-0.292E-05	-0.158E-05	-0.269E+02	0.883E+01	0.891E+01	0.242E+01	-0.191E+01	-0.103E+01
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.28	-0.136E-05	-0.101E-05	-0.247E+02	0.822E+01	0.925E+01	0.263E+01	-0.900E+00	-0.665E+00
0.253E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.52	-0.670E-07	-0.521E-06	-0.225E+02	0.757E+01	0.936E+01	0.275E+01	-0.447E-01	-0.348E+00
0.252E+04	0.547E+07	0.547E+07						
17.76	0.994E-06	-0.114E-06	-0.202E+02	0.691E+01	0.929E+01	0.280E+01	0.671E+00	-0.771E-01
0.251E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.00	0.184E-05	0.221E-06	-0.180E+02	0.623E+01	0.906E+01	0.279E+01	0.126E+01	0.151E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.24	0.250E-05	0.489E-06	-0.159E+02	0.557E+01	0.870E+01	0.273E+01	0.173E+01	0.338E+00
0.250E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.48	0.299E-05	0.700E-06	-0.139E+02	0.492E+01	0.824E+01	0.263E+01	0.209E+01	0.489E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.72	0.333E-05	0.858E-06	-0.120E+02	0.431E+01	0.771E+01	0.250E+01	0.235E+01	0.606E+00
0.249E+04	0.547E+07	0.547E+07						
18.96	0.355E-05	0.971E-06	-0.102E+02	0.373E+01	0.712E+01	0.235E+01	0.254E+01	0.694E+00
0.248E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.20	0.366E-05	0.104E-05	-0.854E+01	0.318E+01	0.650E+01	0.217E+01	0.264E+01	0.755E+00
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.44	0.368E-05	0.108E-05	-0.706E+01	0.268E+01	0.586E+01	0.199E+01	0.269E+01	0.792E+00
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.68	0.363E-05	0.110E-05	-0.573E+01	0.223E+01	0.522E+01	0.179E+01	0.268E+01	0.809E+00
0.247E+04	0.547E+07	0.547E+07						
19.92	0.351E-05	0.109E-05	-0.455E+01	0.182E+01	0.458E+01	0.160E+01	0.262E+01	0.809E+00
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.16	0.335E-05	0.105E-05	-0.353E+01	0.146E+01	0.396E+01	0.141E+01	0.252E+01	0.795E+00
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.40	0.315E-05	0.101E-05	-0.265E+01	0.115E+01	0.337E+01	0.122E+01	0.240E+01	0.768E+00
0.246E+04	0.547E+07	0.547E+07						
20.64	0.292E-05	0.950E-06	-0.191E+01	0.876E+00	0.281E+01	0.104E+01	0.225E+01	0.731E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

20.88	0.268E-05	0.883E-06	-0.130E+01	0.647E+00	0.229E+01	0.870E+00	0.208E+01	0.686E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.12	0.241E-05	0.808E-06	-0.806E+00	0.458E+00	0.182E+01	0.712E+00	0.189E+01	0.634E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.36	0.215E-05	0.729E-06	-0.423E+00	0.305E+00	0.139E+01	0.566E+00	0.170E+01	0.578E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.60	0.187E-05	0.647E-06	-0.138E+00	0.185E+00	0.100E+01	0.435E+00	0.150E+01	0.518E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
21.84	0.160E-05	0.563E-06	0.610E-01	0.954E-01	0.669E+00	0.318E+00	0.129E+01	0.455E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.08	0.132E-05	0.477E-06	0.185E+00	0.318E-01	0.384E+00	0.217E+00	0.108E+01	0.390E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.32	0.105E-05	0.392E-06	0.248E+00	-0.929E-02	0.152E+00	0.131E+00	0.863E+00	0.323E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.56	0.777E-06	0.306E-06	0.261E+00	-0.318E-01	-0.295E-01	0.617E-01	0.646E+00	0.255E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
22.80	0.510E-06	0.221E-06	0.236E+00	-0.397E-01	-0.158E+00	0.886E-02	0.428E+00	0.186E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.04	0.245E-06	0.136E-06	0.187E+00	-0.368E-01	-0.235E+00	-0.273E-01	0.207E+00	0.116E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.28	-0.185E-07	0.521E-07	0.126E+00	-0.273E-01	-0.258E+00	-0.465E-01	-0.158E-01	0.446E-01
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.52	-0.280E-06	-0.319E-07	0.655E-01	-0.152E-01	-0.227E+00	-0.486E-01	-0.242E+00	-0.276E-01
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
23.76	-0.541E-06	-0.116E-06	0.192E-01	-0.469E-02	-0.141E+00	-0.332E-01	-0.471E+00	-0.101E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						
24.00	-0.802E-06	-0.200E-06	0.000E+00	0.000E+00	0.559E-13	0.773E-14	-0.705E+00	-0.175E+00
0.245E+04	0.547E+07	0.547E+07						

NUMBER OF ITERATIONS IN LLP = 3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 14 TABULATI DI CALCOLO

### 14.1 Fase 1

Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR m	Y m	Z m	SpecialJt	GlobalX m
100	GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	No	0.00000
101	GLOBAL	Cartesian	3.70055	0.11273	0.00000	No	3.70055
102	GLOBAL	Cartesian	7.66939	0.23363	0.00000	No	7.66939
103	GLOBAL	Cartesian	11.63823	0.35463	0.00000	No	11.63823
104	GLOBAL	Cartesian	12.16983	0.37104	0.00000	No	12.16983
105	GLOBAL	Cartesian	15.60703	0.47709	0.00000	No	15.60703
106	GLOBAL	Cartesian	19.57583	0.59954	0.00000	No	19.57583
107	GLOBAL	Cartesian	23.54462	0.72199	0.00000	No	23.54462
108	GLOBAL	Cartesian	24.86354	0.76268	0.00000	No	24.86354
109	GLOBAL	Cartesian	27.51341	0.84468	0.00000	No	27.51341
110	GLOBAL	Cartesian	31.36781	0.96372	0.00000	No	31.36781
111	GLOBAL	Cartesian	35.11781	0.96372	0.00000	No	35.11781
112	GLOBAL	Cartesian	38.11781	0.96372	0.00000	No	38.11781
113	GLOBAL	Cartesian	38.86781	0.96372	0.00000	No	38.86781
114	GLOBAL	Cartesian	42.61781	0.96372	0.00000	No	42.61781
115	GLOBAL	Cartesian	46.36781	0.96372	0.00000	No	46.36781
116	GLOBAL	Cartesian	50.11781	0.96372	0.00000	No	50.11781
117	GLOBAL	Cartesian	50.61781	0.96372	0.00000	No	50.61781
118	GLOBAL	Cartesian	53.86781	0.96372	0.00000	No	53.86781
119	GLOBAL	Cartesian	57.61781	0.96372	0.00000	No	57.61781
120	GLOBAL	Cartesian	61.36781	0.96372	0.00000	No	61.36781
200	GLOBAL	Cartesian	-0.38352	3.68995	0.00000	No	-0.38352
201	GLOBAL	Cartesian	3.58612	3.81064	0.00000	No	3.58612
202	GLOBAL	Cartesian	7.55497	3.93130	0.00000	No	7.55497
203	GLOBAL	Cartesian	11.52382	4.05208	0.00000	No	11.52382
204	GLOBAL	Cartesian	12.05623	4.06844	0.00000	No	12.05623
205	GLOBAL	Cartesian	15.49261	4.17453	0.00000	No	15.49261
206	GLOBAL	Cartesian	19.46141	4.29698	0.00000	No	19.46141
207	GLOBAL	Cartesian	23.43020	4.41943	0.00000	No	23.43020
208	GLOBAL	Cartesian	24.74993	4.46015	0.00000	No	24.74993
209	GLOBAL	Cartesian	27.39901	4.54164	0.00000	No	27.39901
210	GLOBAL	Cartesian	31.36781	4.66372	0.00000	No	31.36781
211	GLOBAL	Cartesian	35.11781	4.66372	0.00000	No	35.11781
212	GLOBAL	Cartesian	38.11781	4.66372	0.00000	No	38.11781
213	GLOBAL	Cartesian	38.86781	4.66372	0.00000	No	38.86781
214	GLOBAL	Cartesian	42.61781	4.66372	0.00000	No	42.61781
215	GLOBAL	Cartesian	46.36781	4.66372	0.00000	No	46.36781
216	GLOBAL	Cartesian	50.11781	4.66372	0.00000	No	50.11781

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 1: Joint Coordinates, Part 1 of 2**

Joint	CoordSys	CoordType	XorR m	Y m	Z m	SpecialJt	GlobalX m
217	GLOBAL	Cartesian	50.61781	4.66372	0.00000	No	50.61781
218	GLOBAL	Cartesian	53.86781	4.66372	0.00000	No	53.86781
219	GLOBAL	Cartesian	57.61781	4.66372	0.00000	No	57.61781
220	GLOBAL	Cartesian	61.36781	4.66372	0.00000	No	61.36781
300	GLOBAL	Cartesian	-0.76704	7.37990	0.00000	No	-0.76704
301	GLOBAL	Cartesian	3.47161	7.51107	0.00000	No	3.47161
302	GLOBAL	Cartesian	7.44039	7.63388	0.00000	No	7.44039
303	GLOBAL	Cartesian	11.40918	7.75670	0.00000	No	11.40918
304	GLOBAL	Cartesian	11.94240	7.77308	0.00000	No	11.94240
305	GLOBAL	Cartesian	15.37796	7.87940	0.00000	No	15.37796
306	GLOBAL	Cartesian	19.34675	8.00221	0.00000	No	19.34675
307	GLOBAL	Cartesian	23.31582	8.11576	0.00000	No	23.31582
308	GLOBAL	Cartesian	24.63629	8.15660	0.00000	No	24.63629
309	GLOBAL	Cartesian	27.28456	8.23852	0.00000	No	27.28456
310	GLOBAL	Cartesian	31.37546	8.36372	0.00000	No	31.37546
311	GLOBAL	Cartesian	35.11781	8.36372	0.00000	No	35.11781
312	GLOBAL	Cartesian	38.11781	8.36372	0.00000	No	38.11781
313	GLOBAL	Cartesian	38.86781	8.36372	0.00000	No	38.86781
314	GLOBAL	Cartesian	42.61781	8.36372	0.00000	No	42.61781
315	GLOBAL	Cartesian	46.36781	8.36372	0.00000	No	46.36781
316	GLOBAL	Cartesian	50.11781	8.36372	0.00000	No	50.11781
317	GLOBAL	Cartesian	50.61781	8.36372	0.00000	No	50.61781
318	GLOBAL	Cartesian	53.86781	8.36372	0.00000	No	53.86781
319	GLOBAL	Cartesian	57.61781	8.36372	0.00000	No	57.61781
320	GLOBAL	Cartesian	61.36781	8.36372	0.00000	No	61.36781

**Table 1: Joint Coordinates, Part 2 of 2**

Joint	GlobalY m	GlobalZ m	GUID
100	0.00000	0.00000	
101	0.11273	0.00000	
102	0.23363	0.00000	
103	0.35463	0.00000	
104	0.37104	0.00000	
105	0.47709	0.00000	
106	0.59954	0.00000	
107	0.72199	0.00000	
108	0.76268	0.00000	
109	0.84468	0.00000	
110	0.96372	0.00000	
111	0.96372	0.00000	
112	0.96372	0.00000	
113	0.96372	0.00000	



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

**Table 1: Joint Coordinates, Part 2 of 2**

Joint	GlobalY m	GlobalZ m	GUID
114	0.96372	0.00000	
115	0.96372	0.00000	
116	0.96372	0.00000	
117	0.96372	0.00000	
118	0.96372	0.00000	
119	0.96372	0.00000	
120	0.96372	0.00000	
200	3.68995	0.00000	
201	3.81064	0.00000	
202	3.93130	0.00000	
203	4.05208	0.00000	
204	4.06844	0.00000	
205	4.17453	0.00000	
206	4.29698	0.00000	
207	4.41943	0.00000	
208	4.46015	0.00000	
209	4.54164	0.00000	
210	4.66372	0.00000	
211	4.66372	0.00000	
212	4.66372	0.00000	
213	4.66372	0.00000	
214	4.66372	0.00000	
215	4.66372	0.00000	
216	4.66372	0.00000	
217	4.66372	0.00000	
218	4.66372	0.00000	
219	4.66372	0.00000	
220	4.66372	0.00000	
300	7.37990	0.00000	
301	7.51107	0.00000	
302	7.63388	0.00000	
303	7.75670	0.00000	
304	7.77308	0.00000	
305	7.87940	0.00000	
306	8.00221	0.00000	
307	8.11576	0.00000	
308	8.15660	0.00000	
309	8.23852	0.00000	
310	8.36372	0.00000	
311	8.36372	0.00000	
312	8.36372	0.00000	
313	8.36372	0.00000	
314	8.36372	0.00000	
315	8.36372	0.00000	
316	8.36372	0.00000	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 1: Joint Coordinates, Part 2 of 2**

Joint	GlobalY m	GlobalZ m	GUID
317	8.36372	0.00000	
318	8.36372	0.00000	
319	8.36372	0.00000	
320	8.36372	0.00000	

**Table 2: Joint Restraint Assignments**

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
100	No	No	Yes	No	No	No
110	No	No	Yes	No	No	No
120	No	No	Yes	No	No	No
200	Yes	Yes	Yes	No	No	No
210	No	Yes	Yes	No	No	No
220	Yes	No	Yes	No	No	No
300	No	No	Yes	No	No	No
310	No	No	Yes	No	No	No
320	No	No	Yes	No	No	No

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 1 of 2**

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length m	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m
100	100	101	No	3.70227	1.85027	0.05636	0.00000
101	101	102	No	3.97068	5.68497	0.17318	0.00000
102	102	103	No	3.97068	9.65381	0.29413	0.00000
103	103	104	No	0.53185	11.90403	0.36284	0.00000
104	104	105	No	3.43883	13.88843	0.42406	0.00000
105	105	106	No	3.97068	17.59143	0.53831	0.00000
106	106	107	No	3.97068	21.56022	0.66076	0.00000
107	107	108	No	1.31955	24.20408	0.74234	0.00000
108	108	109	No	2.65114	26.18848	0.80368	0.00000
109	109	110	No	3.85624	29.44061	0.90420	0.00000
110	110	111	No	3.75000	33.24281	0.96372	0.00000
111	111	112	No	3.00000	36.61781	0.96372	0.00000
112	112	113	No	0.75000	38.49281	0.96372	0.00000
113	113	114	No	3.75000	40.74281	0.96372	0.00000
114	114	115	No	3.75000	44.49281	0.96372	0.00000
115	115	116	No	3.75000	48.24281	0.96372	0.00000
116	116	117	No	0.50000	50.36781	0.96372	0.00000
117	117	118	No	3.25000	52.24281	0.96372	0.00000
118	118	119	No	3.75000	55.74281	0.96372	0.00000
119	119	120	No	3.75000	59.49281	0.96372	0.00000
200	200	201	No	3.97147	1.60130	3.75030	0.00000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 1 of 2**

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length m	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m
201	201	202	No	3.97068	5.57054	3.87097	0.00000
202	202	203	No	3.97068	9.53939	3.99169	0.00000
203	203	204	No	0.53266	11.79002	4.06026	0.00000
204	204	205	No	3.43802	13.77442	4.12148	0.00000
205	205	206	No	3.97068	17.47701	4.23576	0.00000
206	206	207	No	3.97068	21.44581	4.35821	0.00000
207	207	208	No	1.32036	24.09007	4.43979	0.00000
208	208	209	No	2.65033	26.07447	4.50089	0.00000
209	209	210	No	3.97068	29.38341	4.60268	0.00000
210	210	211	No	3.75000	33.24281	4.66372	0.00000
211	211	212	No	3.00000	36.61781	4.66372	0.00000
212	212	213	No	0.75000	38.49281	4.66372	0.00000
213	213	214	No	3.75000	40.74281	4.66372	0.00000
214	214	215	No	3.75000	44.49281	4.66372	0.00000
215	215	216	No	3.75000	48.24281	4.66372	0.00000
216	216	217	No	0.50000	50.36781	4.66372	0.00000
217	217	218	No	3.25000	52.24281	4.66372	0.00000
218	218	219	No	3.75000	55.74281	4.66372	0.00000
219	219	220	No	3.75000	59.49281	4.66372	0.00000
300	300	301	No	4.24068	1.35228	7.44549	0.00000
301	301	302	No	3.97068	5.45600	7.57248	0.00000
302	302	303	No	3.97068	9.42478	7.69529	0.00000
303	303	304	No	0.53347	11.67579	7.76489	0.00000
304	304	305	No	3.43721	13.66018	7.82624	0.00000
305	305	306	No	3.97068	17.36236	7.94080	0.00000
306	306	307	No	3.97070	21.33128	8.05898	0.00000
307	307	308	No	1.32111	23.97606	8.13618	0.00000
308	308	309	No	2.64953	25.96043	8.19756	0.00000
309	309	310	No	4.09282	29.33001	8.30112	0.00000
310	310	311	No	3.74235	33.24664	8.36372	0.00000
311	311	312	No	3.00000	36.61781	8.36372	0.00000
312	312	313	No	0.75000	38.49281	8.36372	0.00000
313	313	314	No	3.75000	40.74281	8.36372	0.00000
314	314	315	No	3.75000	44.49281	8.36372	0.00000
315	315	316	No	3.75000	48.24281	8.36372	0.00000
316	316	317	No	0.50000	50.36781	8.36372	0.00000
317	317	318	No	3.25000	52.24281	8.36372	0.00000
318	318	319	No	3.75000	55.74281	8.36372	0.00000
319	319	320	No	3.75000	59.49281	8.36372	0.00000
720	200	100	No	3.70983	-0.19176	1.84498	0.00000
721	201	101	No	3.69968	3.64333	1.96168	0.00000
722	202	102	No	3.69944	7.61218	2.08246	0.00000
723	203	103	No	3.69921	11.58103	2.20336	0.00000
724	205	105	No	3.69921	15.54982	2.32581	0.00000
725	206	106	No	3.69921	19.51862	2.44826	0.00000



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 1 of 2**

Frame	JointI	JointJ	IsCurved	Length m	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m
726	207	107	No	3.69921	23.48741	2.57071	0.00000
727	209	109	No	3.69872	27.45621	2.69316	0.00000
728	210	110	No	3.70000	31.36781	2.81372	0.00000
729	211	111	No	3.70000	35.11781	2.81372	0.00000
730	213	113	No	3.70000	38.86781	2.81372	0.00000
731	214	114	No	3.70000	42.61781	2.81372	0.00000
732	215	115	No	3.70000	46.36781	2.81372	0.00000
733	216	116	No	3.70000	50.11781	2.81372	0.00000
734	218	118	No	3.70000	53.86781	2.81372	0.00000
735	219	119	No	3.70000	57.61781	2.81372	0.00000
736	220	120	No	3.70000	61.36781	2.81372	0.00000
757	300	200	No	3.70983	-0.57528	5.53493	0.00000
758	301	201	No	3.70220	3.52886	5.66085	0.00000
759	302	202	No	3.70436	7.49768	5.78259	0.00000
760	303	203	No	3.70639	11.46650	5.90439	0.00000
761	305	205	No	3.70664	15.43529	6.02696	0.00000
762	306	206	No	3.70700	19.40408	6.14960	0.00000
763	307	207	No	3.69809	23.37301	6.26760	0.00000
764	309	209	No	3.69866	27.34178	6.39008	0.00000
765	310	210	No	3.70001	31.37164	6.51372	0.00000
766	311	211	No	3.70000	35.11781	6.51372	0.00000
767	313	213	No	3.70000	38.86781	6.51372	0.00000
768	314	214	No	3.70000	42.61781	6.51372	0.00000
769	315	215	No	3.70000	46.36781	6.51372	0.00000
770	316	216	No	3.70000	50.11781	6.51372	0.00000
771	318	218	No	3.70000	53.86781	6.51372	0.00000
772	319	219	No	3.70000	57.61781	6.51372	0.00000
773	320	220	No	3.70000	61.36781	6.51372	0.00000

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 2 of 2**

Frame	GUID
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 2 of 2**

Frame	GUID
111	
112	
113	
114	
115	
116	
117	
118	
119	
200	
201	
202	
203	
204	
205	
206	
207	
208	
209	
210	
211	
212	
213	
214	
215	
216	
217	
218	
219	
300	
301	
302	
303	
304	
305	
306	
307	
308	
309	
310	
311	
312	
313	
314	
315	

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 3: Connectivity - Frame, Part 2 of 2**

Frame	GUID
316	
317	
318	
319	
720	
721	
722	
723	
724	
725	
726	
727	
728	
729	
730	
731	
732	
733	
734	
735	
736	
757	
758	
759	
760	
761	
762	
763	
764	
765	
766	
767	
768	
769	
770	
771	
772	
773	

**Table 4: Frame Section Assignments**

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
100	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 4: Frame Section Assignments**

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
101	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
102	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
103	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
104	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
105	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
106	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
107	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
108	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
109	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
110	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
111	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
112	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
113	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
114	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
115	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
116	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
117	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
118	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
119	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
200	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
201	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
202	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
203	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
204	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
205	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
206	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
207	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
208	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
209	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
210	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
211	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
212	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
213	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
214	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
215	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
216	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
217	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
218	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
219	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
300	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
301	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
302	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
303	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
304	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
305	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 4: Frame Section Assignments**

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
306	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
307	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
308	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
309	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
310	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
311	SD Section	N.A.	SEZ 2	N.A.	Default
312	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
313	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
314	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
315	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
316	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
317	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
318	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
319	SD Section	N.A.	SEZ 1	N.A.	Default
720	I/Wide Flange	N.A.	Traverso spalla	N.A.	Default
721	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
722	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
723	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
724	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
725	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
726	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
727	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
728	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
729	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
730	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
731	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
732	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
733	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
734	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
735	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
736	I/Wide Flange	N.A.	Traverso spalla	N.A.	Default
757	I/Wide Flange	N.A.	Traverso spalla	N.A.	Default
758	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
759	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
760	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
761	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
762	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
763	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
764	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
765	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
766	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
767	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
768	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
769	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
770	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

**Table 4: Frame Section Assignments**

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
771	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
772	General	N.A.	Traverso intermedio	N.A.	Default
773	I/Wide Flange	N.A.	Traverso spalla	N.A.	Default

**Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties**

Material	UnitWeight	UnitMass	E1	G12	U12	A1
	KN/m3	KN-s2/m4	KN/m2	KN/m2		1/C
4000Psi	2.3563E+01	2.4028E+00	24855578.28	10356490.95	0.200000	9.9000E-06
A615Gr60	7.6973E+01	7.8490E+00	199947978.8			1.1700E-05
acciaio	7.8500E+01	8.0048E+00	210000000.0	80769230.77	0.300000	1.2000E-05

**Table 6: Material Properties 03a - Steel Data, Part 1 of 2**

Material	Fy	Fu	EffFy	EffFu	SSCurveOpt	SSHysType	SHard	SMax
	KN/m2	KN/m2	KN/m2	KN/m2				
acciaio	344737.89	448159.26	379211.68	492975.19	Simple	Kinematic	0.015000	0.110000

**Table 6: Material Properties 03a - Steel Data, Part 2 of 2**

Material	SRup	FinalSlope
acciaio	0.170000	-0.100000

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 6**

SectionName	Material	Shape	t3	t2	tf	tw
			m	m	m	m
SEZ 1	acciaio	SD Section				
SEZ 2	acciaio	SD Section				
Traverso intermedio	acciaio	General	0.457200	0.254000		
Traverso spalla	acciaio	I/Wide Flange	1.400000	0.400000	0.020000	0.016000

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 6**

SectionName	t2b	tfb	Area	TorsConst	I33	I22	AS2
	m	m	m2	m4	m4	m4	m2
SEZ 1			0.074760	0.000023	0.040699	0.002157	0.028472
SEZ 2			0.091520	0.000037	0.056355	0.003414	0.028681
Traverso intermedio			0.010148	0.000000	0.005222	0.000000	0.000000
Traverso spalla	0.400000	0.020000	0.037760	3.909E-06	0.010972	0.000214	0.022400

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 6**

SectionName	AS3 m2	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
SEZ 1	0.042619	0.037141	0.005393	0.049125	0.008761	0.737834	0.169870
SEZ 2	0.055598	0.062616	0.008535	0.068154	0.012910	0.784706	0.193138
Traverso intermedio	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Traverso spalla	0.013333	0.015674	0.001069	0.018438	0.001687	0.539049	0.075246

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 6**

SectionName	ConcCol	ConcBeam	Color	TotalWt KN	TotalMass KN-s2/m	FromFile	AMod
SEZ 1	No	No	Blue	852.046	86.88	No	1.000000
SEZ 2	No	No	Green	288.185	29.39	No	1.000000
Traverso intermedio	No	No	Cyan	88.439	9.02	No	1.000000
Traverso spalla	No	No	White	43.928	4.48	No	1.000000

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 5 of 6**

SectionName	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
SEZ 1	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
SEZ 2	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Traverso intermedio	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Traverso spalla	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000

**Table 9: Frame Section Properties 01 - General, Part 6 of 6**

SectionName	GUID	Notes
SEZ 1		Added 16/02/2011 13:14:28
SEZ 2		Added 16/02/2011 13:18:33
Traverso intermedio		Added 17/02/2011 15:33:25
Traverso spalla		Added 17/02/2011 15:32:06

**Table 12: Load Case Definitions, Part 1 of 2**

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	AutoType
g1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
soletta	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
peso proprio	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None

**Table 12: Load Case Definitions, Part 2 of 2**

Case	RunCase	CaseStatus	GUID	Notes
g1	Yes	Finished		
soletta	Yes	Finished		
peso proprio	Yes	Finished		

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

**Table 13: Case - Static 1 - Load Assignments**

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
g1	Load pattern	Peso proprio	1.000000
g1	Load pattern	soletta	1.000000
soletta	Load pattern	soletta	1.000000
peso proprio	Load pattern	Peso proprio	1.000000

**Table 16: Base Reactions, Part 1 of 3**

OutputCase	CaseType	GlobalFX KN	GlobalFY KN	GlobalFZ KN	GlobalMX KN-m	GlobalMY KN-m	GlobalMZ KN-m	GlobalX m
g1	LinStatic	0.000	0.000	6692.055	29634.6056	-204151.216	0.0000	0.00000

**Table 16: Base Reactions, Part 2 of 3**

OutputCase	GlobalY m	GlobalZ m	XCentroidF X m	YCentroidF X m	ZCentroidF X m	XCentroidF Y m	YCentroidF Y m	ZCentroidF Y m
g1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

**Table 16: Base Reactions, Part 3 of 3**

OutputCase	XCentroidF Z m	YCentroidF Z m	ZCentroidFZ m
g1	30.50651	4.42833	0.00000

**Table 17: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
100	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000279	0.002652	0.000000
101	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.010029	-0.000411	0.002355	0.000000
102	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.018314	-0.000457	0.001546	0.000000
103	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.022551	-0.000442	0.000480	0.000000
104	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.022771	-0.000434	0.000332	0.000000
105	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.022230	-0.000386	-0.000583	0.000000
106	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.017874	-0.000304	-0.001383	0.000000
107	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.011038	-0.000206	-0.001662	0.000000
108	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.008631	-0.000184	-0.001595	0.000000
109	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.004174	-0.000103	-0.001280	0.000000
110	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	0.000117	-0.000202	0.000000
111	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.002468	0.000047	0.000858	0.000000
112	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.006331	0.000068	0.001225	0.000000
113	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.007411	0.000076	0.001274	0.000000
114	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.012701	0.000090	0.001146	0.000000
115	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016348	0.000087	0.000550	0.000000
116	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.017011	0.000072	-0.000293	0.000000
117	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016835	0.000069	-0.000413	0.000000
118	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.014169	0.000048	-0.001166	0.000000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 17: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
			m	m	m	Radians	Radians	Radians
119	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.008124	0.000021	-0.001849	0.000000
120	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	-3.138E-06	-0.002125	0.000000
200	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000290	0.002795	0.000000
201	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.011262	-0.000402	0.002446	0.000000
202	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.019796	-0.000435	0.001587	0.000000
203	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.024098	-0.000416	0.000479	0.000000
204	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.024316	-0.000318	0.000328	0.000000
205	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.023692	-0.000360	-0.000619	0.000000
206	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.019123	-0.000278	-0.001450	0.000000
207	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.011966	-0.000186	-0.001754	0.000000
208	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.009430	-0.000115	-0.001692	0.000000
209	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.004691	-0.000093	-0.001388	0.000000
210	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	5.846E-07	-0.000271	0.000000
211	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.002280	0.000056	0.000815	0.000000
212	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.006044	0.000083	0.001196	0.000000
213	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.007104	0.000094	0.001250	0.000000
214	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.012339	0.000112	0.001139	0.000000
215	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.015992	0.000112	0.000558	0.000000
216	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016711	0.000097	-0.000274	0.000000
217	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016548	0.000093	-0.000392	0.000000
218	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.013962	0.000071	-0.001140	0.000000
219	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.008024	0.000037	-0.001822	0.000000
220	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	4.067E-09	-0.002099	0.000000
300	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000299	0.002909	0.000000
301	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.012440	-0.000391	0.002515	0.000000
302	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.021169	-0.000412	0.001619	0.000000
303	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.025525	-0.000391	0.000476	0.000000
304	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.025739	-0.000244	0.000322	0.000000
305	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.025038	-0.000334	-0.000654	0.000000
306	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.020271	-0.000258	-0.001511	0.000000
307	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.012812	-0.000166	-0.001837	0.000000
308	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.010159	-0.000125	-0.001782	0.000000
309	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.005175	-0.000081	-0.001484	0.000000
310	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	0.000120	-0.000333	0.000000
311	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.002049	0.000066	0.000764	0.000000
312	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.005678	0.000099	0.001158	0.000000
313	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.006713	0.000112	0.001217	0.000000
314	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.011870	0.000135	0.001128	0.000000
315	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.015520	0.000136	0.000565	0.000000
316	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016295	0.000122	-0.000253	0.000000
317	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.016141	0.000118	-0.000370	0.000000
318	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.013646	0.000094	-0.001108	0.000000
319	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	-0.007850	0.000053	-0.001780	0.000000
320	g1	LinStatic	0.000000	0.000000	0.000000	3.160E-06	-0.002052	0.000000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 18: Joint Reactions**

Joint	OutputCase	CaseType	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
100	g1	LinStatic	0.000	0.000	413.801	0.0000	0.0000	0.0000
110	g1	LinStatic	0.000	0.000	1454.335	0.0000	0.0000	0.0000
120	g1	LinStatic	0.000	0.000	383.724	0.0000	0.0000	0.0000
200	g1	LinStatic	0.000	0.000	440.040	0.0000	0.0000	0.0000
210	g1	LinStatic	0.000	0.000	1437.468	0.0000	0.0000	0.0000
220	g1	LinStatic	0.000	0.000	399.608	0.0000	0.0000	0.0000
300	g1	LinStatic	0.000	0.000	426.381	0.0000	0.0000	0.0000
310	g1	LinStatic	0.000	0.000	1357.388	0.0000	0.0000	0.0000
320	g1	LinStatic	0.000	0.000	379.311	0.0000	0.0000	0.0000

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
100	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-407.637	0.000	-0.0700	0.0000
100	0.46278	g1	LinStatic	0.000	-391.860	0.000	-0.0700	0.0000
100	0.92557	g1	LinStatic	0.000	-376.083	0.000	-0.0700	0.0000
100	1.38835	g1	LinStatic	0.000	-360.306	0.000	-0.0700	0.0000
100	1.85113	g1	LinStatic	0.000	-344.529	0.000	-0.0700	0.0000
100	2.31392	g1	LinStatic	0.000	-328.753	0.000	-0.0700	0.0000
100	2.77670	g1	LinStatic	0.000	-312.976	0.000	-0.0700	0.0000
100	3.23948	g1	LinStatic	0.000	-297.199	0.000	-0.0700	0.0000
100	3.70227	g1	LinStatic	0.000	-281.422	0.000	-0.0700	0.0000
101	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-278.033	0.000	-0.0326	0.0000
101	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-261.113	0.000	-0.0326	0.0000
101	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-244.192	0.000	-0.0326	0.0000
101	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-227.272	0.000	-0.0326	0.0000
101	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-210.351	0.000	-0.0326	0.0000
101	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-193.430	0.000	-0.0326	0.0000
101	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-176.510	0.000	-0.0326	0.0000
101	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-159.589	0.000	-0.0326	0.0000
101	3.97068	g1	LinStatic	0.000	-142.668	0.000	-0.0326	0.0000
102	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-137.488	0.000	-0.0080	0.0000
102	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-120.567	0.000	-0.0080	0.0000
102	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-103.647	0.000	-0.0080	0.0000
102	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-86.726	0.000	-0.0080	0.0000
102	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-69.805	0.000	-0.0080	0.0000
102	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-52.885	0.000	-0.0080	0.0000
102	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-35.964	0.000	-0.0080	0.0000
102	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-19.044	0.000	-0.0080	0.0000
102	3.97068	g1	LinStatic	0.000	-2.123	0.000	-0.0080	0.0000
103	0.00000	g1	LinStatic	0.000	3.833	0.000	0.0105	0.0000
103	0.26593	g1	LinStatic	0.000	12.898	0.000	0.0105	0.0000
103	0.53185	g1	LinStatic	0.000	21.964	0.000	0.0105	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
104	0.00000	g1	LinStatic	0.000	21.964	0.000	0.0105	0.0000
104	0.49126	g1	LinStatic	0.000	38.712	0.000	0.0105	0.0000
104	0.98252	g1	LinStatic	0.000	55.459	0.000	0.0105	0.0000
104	1.47379	g1	LinStatic	0.000	72.207	0.000	0.0105	0.0000
104	1.96505	g1	LinStatic	0.000	88.955	0.000	0.0105	0.0000
104	2.45631	g1	LinStatic	0.000	105.702	0.000	0.0105	0.0000
104	2.94757	g1	LinStatic	0.000	122.450	0.000	0.0105	0.0000
104	3.43883	g1	LinStatic	0.000	139.198	0.000	0.0105	0.0000
105	0.00000	g1	LinStatic	0.000	144.582	0.000	0.0268	0.0000
105	0.49634	g1	LinStatic	0.000	161.503	0.000	0.0268	0.0000
105	0.99267	g1	LinStatic	0.000	178.423	0.000	0.0268	0.0000
105	1.48901	g1	LinStatic	0.000	195.344	0.000	0.0268	0.0000
105	1.98534	g1	LinStatic	0.000	212.265	0.000	0.0268	0.0000
105	2.48168	g1	LinStatic	0.000	229.185	0.000	0.0268	0.0000
105	2.97801	g1	LinStatic	0.000	246.106	0.000	0.0268	0.0000
105	3.47435	g1	LinStatic	0.000	263.027	0.000	0.0268	0.0000
105	3.97068	g1	LinStatic	0.000	279.947	0.000	0.0268	0.0000
106	0.00000	g1	LinStatic	0.000	285.095	0.000	0.0410	0.0000
106	0.49634	g1	LinStatic	0.000	302.016	0.000	0.0410	0.0000
106	0.99267	g1	LinStatic	0.000	318.936	0.000	0.0410	0.0000
106	1.48901	g1	LinStatic	0.000	335.857	0.000	0.0410	0.0000
106	1.98534	g1	LinStatic	0.000	352.778	0.000	0.0410	0.0000
106	2.48168	g1	LinStatic	0.000	369.698	0.000	0.0410	0.0000
106	2.97801	g1	LinStatic	0.000	386.619	0.000	0.0410	0.0000
106	3.47435	g1	LinStatic	0.000	403.540	0.000	0.0410	0.0000
106	3.97068	g1	LinStatic	0.000	420.460	0.000	0.0410	0.0000
107	0.00000	g1	LinStatic	0.000	424.672	0.000	0.0343	0.0000
107	0.43985	g1	LinStatic	0.000	439.667	0.000	0.0343	0.0000
107	0.87970	g1	LinStatic	0.000	454.662	0.000	0.0343	0.0000
107	1.31955	g1	LinStatic	0.000	469.657	0.000	0.0343	0.0000
108	0.00000	g1	LinStatic	0.000	469.657	0.000	0.1011	0.0000
108	0.44186	g1	LinStatic	0.000	485.534	0.000	0.1011	0.0000
108	0.88371	g1	LinStatic	0.000	501.411	0.000	0.1011	0.0000
108	1.32557	g1	LinStatic	0.000	517.288	0.000	0.1011	0.0000
108	1.76743	g1	LinStatic	0.000	533.166	0.000	0.1011	0.0000
108	2.20928	g1	LinStatic	0.000	549.043	0.000	0.1011	0.0000
108	2.65114	g1	LinStatic	0.000	564.920	0.000	0.1011	0.0000
109	0.00000	g1	LinStatic	0.000	567.567	0.000	0.1951	0.0000
109	0.48203	g1	LinStatic	0.000	584.888	0.000	0.1951	0.0000
109	0.96406	g1	LinStatic	0.000	602.208	0.000	0.1951	0.0000
109	1.44609	g1	LinStatic	0.000	619.529	0.000	0.1951	0.0000
109	1.92812	g1	LinStatic	0.000	636.850	0.000	0.1951	0.0000
109	2.41015	g1	LinStatic	0.000	654.171	0.000	0.1951	0.0000
109	2.89218	g1	LinStatic	0.000	671.492	0.000	0.1951	0.0000
109	3.37421	g1	LinStatic	0.000	688.812	0.000	0.1951	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
109	3.85624	g1	LinStatic	0.000	706.133	0.000	0.1951	0.0000
110	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-689.589	0.000	-0.0556	0.0000
110	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-672.746	0.000	-0.0556	0.0000
110	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-655.902	0.000	-0.0556	0.0000
110	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-639.059	0.000	-0.0556	0.0000
110	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-622.215	0.000	-0.0556	0.0000
110	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-605.371	0.000	-0.0556	0.0000
110	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-588.528	0.000	-0.0556	0.0000
110	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-571.684	0.000	-0.0556	0.0000
110	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-554.841	0.000	-0.0556	0.0000
111	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-551.874	0.000	0.0208	0.0000
111	0.50000	g1	LinStatic	0.000	-533.908	0.000	0.0208	0.0000
111	1.00000	g1	LinStatic	0.000	-515.941	0.000	0.0208	0.0000
111	1.50000	g1	LinStatic	0.000	-497.975	0.000	0.0208	0.0000
111	2.00000	g1	LinStatic	0.000	-480.008	0.000	0.0208	0.0000
111	2.50000	g1	LinStatic	0.000	-462.042	0.000	0.0208	0.0000
111	3.00000	g1	LinStatic	0.000	-444.075	0.000	0.0208	0.0000
112	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-444.075	0.000	0.0207	0.0000
112	0.37500	g1	LinStatic	0.000	-431.291	0.000	0.0207	0.0000
112	0.75000	g1	LinStatic	0.000	-418.507	0.000	0.0207	0.0000
113	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-414.235	0.000	0.0065	0.0000
113	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-398.254	0.000	0.0065	0.0000
113	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-382.274	0.000	0.0065	0.0000
113	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-366.294	0.000	0.0065	0.0000
113	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-350.314	0.000	0.0065	0.0000
113	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-334.334	0.000	0.0065	0.0000
113	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-318.353	0.000	0.0065	0.0000
113	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-302.373	0.000	0.0065	0.0000
113	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-286.393	0.000	0.0065	0.0000
114	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-281.377	0.000	-0.0011	0.0000
114	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-265.397	0.000	-0.0011	0.0000
114	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-249.417	0.000	-0.0011	0.0000
114	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-233.437	0.000	-0.0011	0.0000
114	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-217.456	0.000	-0.0011	0.0000
114	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-201.476	0.000	-0.0011	0.0000
114	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-185.496	0.000	-0.0011	0.0000
114	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-169.516	0.000	-0.0011	0.0000
114	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-153.536	0.000	-0.0011	0.0000
115	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-148.224	0.000	-0.0075	0.0000
115	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-132.243	0.000	-0.0075	0.0000
115	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-116.263	0.000	-0.0075	0.0000
115	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-100.283	0.000	-0.0075	0.0000
115	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-84.303	0.000	-0.0075	0.0000
115	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-68.323	0.000	-0.0075	0.0000
115	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-52.342	0.000	-0.0075	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
115	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-36.362	0.000	-0.0075	0.0000
115	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-20.382	0.000	-0.0075	0.0000
116	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-15.021	0.000	-0.0119	0.0000
116	0.50000	g1	LinStatic	0.000	2.025	0.000	-0.0119	0.0000
117	0.00000	g1	LinStatic	0.000	2.025	0.000	-0.0119	0.0000
117	0.46429	g1	LinStatic	0.000	17.853	0.000	-0.0119	0.0000
117	0.92857	g1	LinStatic	0.000	33.681	0.000	-0.0119	0.0000
117	1.39286	g1	LinStatic	0.000	49.509	0.000	-0.0119	0.0000
117	1.85714	g1	LinStatic	0.000	65.337	0.000	-0.0119	0.0000
117	2.32143	g1	LinStatic	0.000	81.165	0.000	-0.0119	0.0000
117	2.78571	g1	LinStatic	0.000	96.993	0.000	-0.0119	0.0000
117	3.25000	g1	LinStatic	0.000	112.821	0.000	-0.0119	0.0000
118	0.00000	g1	LinStatic	0.000	117.888	0.000	-0.0130	0.0000
118	0.46875	g1	LinStatic	0.000	133.868	0.000	-0.0130	0.0000
118	0.93750	g1	LinStatic	0.000	149.848	0.000	-0.0130	0.0000
118	1.40625	g1	LinStatic	0.000	165.829	0.000	-0.0130	0.0000
118	1.87500	g1	LinStatic	0.000	181.809	0.000	-0.0130	0.0000
118	2.34375	g1	LinStatic	0.000	197.789	0.000	-0.0130	0.0000
118	2.81250	g1	LinStatic	0.000	213.769	0.000	-0.0130	0.0000
118	3.28125	g1	LinStatic	0.000	229.749	0.000	-0.0130	0.0000
118	3.75000	g1	LinStatic	0.000	245.730	0.000	-0.0130	0.0000
119	0.00000	g1	LinStatic	0.000	249.700	0.000	-0.0118	0.0000
119	0.46875	g1	LinStatic	0.000	265.680	0.000	-0.0118	0.0000
119	0.93750	g1	LinStatic	0.000	281.660	0.000	-0.0118	0.0000
119	1.40625	g1	LinStatic	0.000	297.641	0.000	-0.0118	0.0000
119	1.87500	g1	LinStatic	0.000	313.621	0.000	-0.0118	0.0000
119	2.34375	g1	LinStatic	0.000	329.601	0.000	-0.0118	0.0000
119	2.81250	g1	LinStatic	0.000	345.581	0.000	-0.0118	0.0000
119	3.28125	g1	LinStatic	0.000	361.561	0.000	-0.0118	0.0000
119	3.75000	g1	LinStatic	0.000	377.542	0.000	-0.0118	0.0000
200	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-421.624	0.000	-0.0562	0.0000
200	0.49643	g1	LinStatic	0.000	-403.769	0.000	-0.0562	0.0000
200	0.99287	g1	LinStatic	0.000	-385.914	0.000	-0.0562	0.0000
200	1.48930	g1	LinStatic	0.000	-368.059	0.000	-0.0562	0.0000
200	1.98574	g1	LinStatic	0.000	-350.204	0.000	-0.0562	0.0000
200	2.48217	g1	LinStatic	0.000	-332.349	0.000	-0.0562	0.0000
200	2.97860	g1	LinStatic	0.000	-314.495	0.000	-0.0562	0.0000
200	3.47504	g1	LinStatic	0.000	-296.640	0.000	-0.0562	0.0000
200	3.97147	g1	LinStatic	0.000	-278.785	0.000	-0.0562	0.0000
201	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-277.284	0.000	-0.0275	0.0000
201	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-259.433	0.000	-0.0275	0.0000
201	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-241.582	0.000	-0.0275	0.0000
201	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-223.730	0.000	-0.0275	0.0000
201	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-205.879	0.000	-0.0275	0.0000
201	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-188.028	0.000	-0.0275	0.0000



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
201	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-170.177	0.000	-0.0275	0.0000
201	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-152.325	0.000	-0.0275	0.0000
201	3.97068	g1	LinStatic	0.000	-134.474	0.000	-0.0275	0.0000
202	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-136.526	0.000	-0.0069	0.0000
202	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-118.675	0.000	-0.0069	0.0000
202	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-100.824	0.000	-0.0069	0.0000
202	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-82.973	0.000	-0.0069	0.0000
202	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-65.121	0.000	-0.0069	0.0000
202	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-47.270	0.000	-0.0069	0.0000
202	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-29.419	0.000	-0.0069	0.0000
202	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-11.568	0.000	-0.0069	0.0000
202	3.97068	g1	LinStatic	0.000	6.284	0.000	-0.0069	0.0000
203	0.00000	g1	LinStatic	0.000	3.144	0.000	0.3238	0.0000
203	0.26633	g1	LinStatic	0.000	12.722	0.000	0.3238	0.0000
203	0.53266	g1	LinStatic	0.000	22.301	0.000	0.3238	0.0000
204	0.00000	g1	LinStatic	0.000	22.301	0.000	-0.0384	0.0000
204	0.49115	g1	LinStatic	0.000	39.966	0.000	-0.0384	0.0000
204	0.98229	g1	LinStatic	0.000	57.631	0.000	-0.0384	0.0000
204	1.47344	g1	LinStatic	0.000	75.295	0.000	-0.0384	0.0000
204	1.96459	g1	LinStatic	0.000	92.960	0.000	-0.0384	0.0000
204	2.45573	g1	LinStatic	0.000	110.624	0.000	-0.0384	0.0000
204	2.94688	g1	LinStatic	0.000	128.289	0.000	-0.0384	0.0000
204	3.43802	g1	LinStatic	0.000	145.954	0.000	-0.0384	0.0000
205	0.00000	g1	LinStatic	0.000	143.481	0.000	0.0261	0.0000
205	0.49634	g1	LinStatic	0.000	161.332	0.000	0.0261	0.0000
205	0.99267	g1	LinStatic	0.000	179.183	0.000	0.0261	0.0000
205	1.48901	g1	LinStatic	0.000	197.035	0.000	0.0261	0.0000
205	1.98534	g1	LinStatic	0.000	214.886	0.000	0.0261	0.0000
205	2.48168	g1	LinStatic	0.000	232.737	0.000	0.0261	0.0000
205	2.97801	g1	LinStatic	0.000	250.588	0.000	0.0261	0.0000
205	3.47435	g1	LinStatic	0.000	268.440	0.000	0.0261	0.0000
205	3.97068	g1	LinStatic	0.000	286.291	0.000	0.0261	0.0000
206	0.00000	g1	LinStatic	0.000	283.403	0.000	0.0383	0.0000
206	0.49634	g1	LinStatic	0.000	301.254	0.000	0.0383	0.0000
206	0.99267	g1	LinStatic	0.000	319.105	0.000	0.0383	0.0000
206	1.48901	g1	LinStatic	0.000	336.957	0.000	0.0383	0.0000
206	1.98534	g1	LinStatic	0.000	354.808	0.000	0.0383	0.0000
206	2.48168	g1	LinStatic	0.000	372.659	0.000	0.0383	0.0000
206	2.97801	g1	LinStatic	0.000	390.510	0.000	0.0383	0.0000
206	3.47435	g1	LinStatic	0.000	408.362	0.000	0.0383	0.0000
206	3.97068	g1	LinStatic	0.000	426.213	0.000	0.0383	0.0000
207	0.00000	g1	LinStatic	0.000	426.028	0.000	0.1002	0.0000
207	0.44012	g1	LinStatic	0.000	441.858	0.000	0.1002	0.0000
207	0.88024	g1	LinStatic	0.000	457.687	0.000	0.1002	0.0000
207	1.32036	g1	LinStatic	0.000	473.516	0.000	0.1002	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
208	0.00000	g1	LinStatic	0.000	473.516	0.000	0.0361	0.0000
208	0.44172	g1	LinStatic	0.000	490.217	0.000	0.0361	0.0000
208	0.88344	g1	LinStatic	0.000	506.918	0.000	0.0361	0.0000
208	1.32516	g1	LinStatic	0.000	523.618	0.000	0.0361	0.0000
208	1.76688	g1	LinStatic	0.000	540.319	0.000	0.0361	0.0000
208	2.20861	g1	LinStatic	0.000	557.020	0.000	0.0361	0.0000
208	2.65033	g1	LinStatic	0.000	573.720	0.000	0.0361	0.0000
209	0.00000	g1	LinStatic	0.000	576.966	0.000	0.0953	0.0000
209	0.49634	g1	LinStatic	0.000	595.731	0.000	0.0953	0.0000
209	0.99267	g1	LinStatic	0.000	614.497	0.000	0.0953	0.0000
209	1.48901	g1	LinStatic	0.000	633.262	0.000	0.0953	0.0000
209	1.98534	g1	LinStatic	0.000	652.028	0.000	0.0953	0.0000
209	2.48168	g1	LinStatic	0.000	670.793	0.000	0.0953	0.0000
209	2.97801	g1	LinStatic	0.000	689.559	0.000	0.0953	0.0000
209	3.47435	g1	LinStatic	0.000	708.324	0.000	0.0953	0.0000
209	3.97068	g1	LinStatic	0.000	727.090	0.000	0.0953	0.0000
210	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-704.010	0.000	0.0443	0.0000
210	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-686.288	0.000	0.0443	0.0000
210	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-668.565	0.000	0.0443	0.0000
210	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-650.842	0.000	0.0443	0.0000
210	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-633.120	0.000	0.0443	0.0000
210	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-615.397	0.000	0.0443	0.0000
210	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-597.675	0.000	0.0443	0.0000
210	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-579.952	0.000	0.0443	0.0000
210	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-562.230	0.000	0.0443	0.0000
211	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-559.873	0.000	0.0267	0.0000
211	0.50000	g1	LinStatic	0.000	-540.969	0.000	0.0267	0.0000
211	1.00000	g1	LinStatic	0.000	-522.065	0.000	0.0267	0.0000
211	1.50000	g1	LinStatic	0.000	-503.161	0.000	0.0267	0.0000
211	2.00000	g1	LinStatic	0.000	-484.257	0.000	0.0267	0.0000
211	2.50000	g1	LinStatic	0.000	-465.353	0.000	0.0267	0.0000
211	3.00000	g1	LinStatic	0.000	-446.449	0.000	0.0267	0.0000
212	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-446.449	0.000	0.0267	0.0000
212	0.37500	g1	LinStatic	0.000	-432.962	0.000	0.0267	0.0000
212	0.75000	g1	LinStatic	0.000	-419.475	0.000	0.0267	0.0000
213	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-419.780	0.000	0.0088	0.0000
213	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-402.921	0.000	0.0088	0.0000
213	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-386.062	0.000	0.0088	0.0000
213	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-369.203	0.000	0.0088	0.0000
213	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-352.344	0.000	0.0088	0.0000
213	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-335.485	0.000	0.0088	0.0000
213	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-318.626	0.000	0.0088	0.0000
213	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-301.766	0.000	0.0088	0.0000
213	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-284.907	0.000	0.0088	0.0000
214	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-286.693	0.000	-2.182E-04	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
214	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-269.834	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-252.975	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-236.115	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-219.256	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-202.397	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-185.538	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-168.679	0.000	-2.182E-04	0.0000
214	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-151.820	0.000	-2.182E-04	0.0000
215	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-154.197	0.000	-0.0074	0.0000
215	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-137.337	0.000	-0.0074	0.0000
215	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-120.478	0.000	-0.0074	0.0000
215	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-103.619	0.000	-0.0074	0.0000
215	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-86.760	0.000	-0.0074	0.0000
215	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-69.901	0.000	-0.0074	0.0000
215	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-53.042	0.000	-0.0074	0.0000
215	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-36.183	0.000	-0.0074	0.0000
215	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-19.324	0.000	-0.0074	0.0000
216	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-21.797	0.000	-0.0128	0.0000
216	0.50000	g1	LinStatic	0.000	-3.814	0.000	-0.0128	0.0000
217	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-3.814	0.000	-0.0128	0.0000
217	0.46429	g1	LinStatic	0.000	12.885	0.000	-0.0128	0.0000
217	0.92857	g1	LinStatic	0.000	29.583	0.000	-0.0128	0.0000
217	1.39286	g1	LinStatic	0.000	46.282	0.000	-0.0128	0.0000
217	1.85714	g1	LinStatic	0.000	62.980	0.000	-0.0128	0.0000
217	2.32143	g1	LinStatic	0.000	79.679	0.000	-0.0128	0.0000
217	2.78571	g1	LinStatic	0.000	96.377	0.000	-0.0128	0.0000
217	3.25000	g1	LinStatic	0.000	113.076	0.000	-0.0128	0.0000
218	0.00000	g1	LinStatic	0.000	111.192	0.000	-0.0164	0.0000
218	0.46875	g1	LinStatic	0.000	128.051	0.000	-0.0164	0.0000
218	0.93750	g1	LinStatic	0.000	144.910	0.000	-0.0164	0.0000
218	1.40625	g1	LinStatic	0.000	161.769	0.000	-0.0164	0.0000
218	1.87500	g1	LinStatic	0.000	178.628	0.000	-0.0164	0.0000
218	2.34375	g1	LinStatic	0.000	195.487	0.000	-0.0164	0.0000
218	2.81250	g1	LinStatic	0.000	212.346	0.000	-0.0164	0.0000
218	3.28125	g1	LinStatic	0.000	229.206	0.000	-0.0164	0.0000
218	3.75000	g1	LinStatic	0.000	246.065	0.000	-0.0164	0.0000
219	0.00000	g1	LinStatic	0.000	246.376	0.000	-0.0182	0.0000
219	0.46875	g1	LinStatic	0.000	263.235	0.000	-0.0182	0.0000
219	0.93750	g1	LinStatic	0.000	280.094	0.000	-0.0182	0.0000
219	1.40625	g1	LinStatic	0.000	296.953	0.000	-0.0182	0.0000
219	1.87500	g1	LinStatic	0.000	313.812	0.000	-0.0182	0.0000
219	2.34375	g1	LinStatic	0.000	330.671	0.000	-0.0182	0.0000
219	2.81250	g1	LinStatic	0.000	347.530	0.000	-0.0182	0.0000
219	3.28125	g1	LinStatic	0.000	364.390	0.000	-0.0182	0.0000
219	3.75000	g1	LinStatic	0.000	381.249	0.000	-0.0182	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
300	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-420.171	0.000	-0.0451	0.0000
300	0.47119	g1	LinStatic	0.000	-404.108	0.000	-0.0451	0.0000
300	0.94237	g1	LinStatic	0.000	-388.045	0.000	-0.0451	0.0000
300	1.41356	g1	LinStatic	0.000	-371.981	0.000	-0.0451	0.0000
300	1.88475	g1	LinStatic	0.000	-355.918	0.000	-0.0451	0.0000
300	2.35593	g1	LinStatic	0.000	-339.855	0.000	-0.0451	0.0000
300	2.82712	g1	LinStatic	0.000	-323.791	0.000	-0.0451	0.0000
300	3.29831	g1	LinStatic	0.000	-307.728	0.000	-0.0451	0.0000
300	3.76949	g1	LinStatic	0.000	-291.665	0.000	-0.0451	0.0000
300	4.24068	g1	LinStatic	0.000	-275.602	0.000	-0.0451	0.0000
301	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-272.236	0.000	-0.0226	0.0000
301	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-255.316	0.000	-0.0226	0.0000
301	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-238.395	0.000	-0.0226	0.0000
301	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-221.474	0.000	-0.0226	0.0000
301	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-204.554	0.000	-0.0226	0.0000
301	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-187.633	0.000	-0.0226	0.0000
301	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-170.712	0.000	-0.0226	0.0000
301	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-153.792	0.000	-0.0226	0.0000
301	3.97068	g1	LinStatic	0.000	-136.871	0.000	-0.0226	0.0000
302	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-131.742	0.000	-0.0064	0.0000
302	0.49634	g1	LinStatic	0.000	-114.821	0.000	-0.0064	0.0000
302	0.99267	g1	LinStatic	0.000	-97.901	0.000	-0.0064	0.0000
302	1.48901	g1	LinStatic	0.000	-80.980	0.000	-0.0064	0.0000
302	1.98534	g1	LinStatic	0.000	-64.059	0.000	-0.0064	0.0000
302	2.48168	g1	LinStatic	0.000	-47.139	0.000	-0.0064	0.0000
302	2.97801	g1	LinStatic	0.000	-30.218	0.000	-0.0064	0.0000
302	3.47435	g1	LinStatic	0.000	-13.297	0.000	-0.0064	0.0000
302	3.97068	g1	LinStatic	0.000	3.623	0.000	-0.0064	0.0000
303	0.00000	g1	LinStatic	0.000	9.067	0.000	0.4902	0.0000
303	0.26674	g1	LinStatic	0.000	18.160	0.000	0.4902	0.0000
303	0.53347	g1	LinStatic	0.000	27.254	0.000	0.4902	0.0000
304	0.00000	g1	LinStatic	0.000	27.254	0.000	-0.0644	0.0000
304	0.49103	g1	LinStatic	0.000	43.994	0.000	-0.0644	0.0000
304	0.98206	g1	LinStatic	0.000	60.733	0.000	-0.0644	0.0000
304	1.47309	g1	LinStatic	0.000	77.473	0.000	-0.0644	0.0000
304	1.96412	g1	LinStatic	0.000	94.213	0.000	-0.0644	0.0000
304	2.45515	g1	LinStatic	0.000	110.953	0.000	-0.0644	0.0000
304	2.94618	g1	LinStatic	0.000	127.692	0.000	-0.0644	0.0000
304	3.43721	g1	LinStatic	0.000	144.432	0.000	-0.0644	0.0000
305	0.00000	g1	LinStatic	0.000	149.780	0.000	0.0229	0.0000
305	0.49634	g1	LinStatic	0.000	166.701	0.000	0.0229	0.0000
305	0.99267	g1	LinStatic	0.000	183.622	0.000	0.0229	0.0000
305	1.48901	g1	LinStatic	0.000	200.542	0.000	0.0229	0.0000
305	1.98534	g1	LinStatic	0.000	217.463	0.000	0.0229	0.0000
305	2.48168	g1	LinStatic	0.000	234.383	0.000	0.0229	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
305	2.97801	g1	LinStatic	0.000	251.304	0.000	0.0229	0.0000
305	3.47435	g1	LinStatic	0.000	268.225	0.000	0.0229	0.0000
305	3.97068	g1	LinStatic	0.000	285.145	0.000	0.0229	0.0000
306	0.00000	g1	LinStatic	0.000	291.145	0.000	0.0383	0.0000
306	0.49634	g1	LinStatic	0.000	308.066	0.000	0.0383	0.0000
306	0.99267	g1	LinStatic	0.000	324.987	0.000	0.0383	0.0000
306	1.48901	g1	LinStatic	0.000	341.907	0.000	0.0383	0.0000
306	1.98535	g1	LinStatic	0.000	358.828	0.000	0.0383	0.0000
306	2.48168	g1	LinStatic	0.000	375.749	0.000	0.0383	0.0000
306	2.97802	g1	LinStatic	0.000	392.669	0.000	0.0383	0.0000
306	3.47436	g1	LinStatic	0.000	409.590	0.000	0.0383	0.0000
306	3.97070	g1	LinStatic	0.000	426.511	0.000	0.0383	0.0000
307	0.00000	g1	LinStatic	0.000	430.734	0.000	0.0594	0.0000
307	0.44037	g1	LinStatic	0.000	445.746	0.000	0.0594	0.0000
307	0.88074	g1	LinStatic	0.000	460.759	0.000	0.0594	0.0000
307	1.32111	g1	LinStatic	0.000	475.772	0.000	0.0594	0.0000
308	0.00000	g1	LinStatic	0.000	475.772	0.000	0.0594	0.0000
308	0.44159	g1	LinStatic	0.000	491.639	0.000	0.0594	0.0000
308	0.88318	g1	LinStatic	0.000	507.507	0.000	0.0594	0.0000
308	1.32476	g1	LinStatic	0.000	523.375	0.000	0.0594	0.0000
308	1.76635	g1	LinStatic	0.000	539.242	0.000	0.0594	0.0000
308	2.20794	g1	LinStatic	0.000	555.110	0.000	0.0594	0.0000
308	2.64953	g1	LinStatic	0.000	570.977	0.000	0.0594	0.0000
309	0.00000	g1	LinStatic	0.000	573.335	0.000	0.1715	0.0000
309	0.45476	g1	LinStatic	0.000	589.676	0.000	0.1715	0.0000
309	0.90952	g1	LinStatic	0.000	606.017	0.000	0.1715	0.0000
309	1.36427	g1	LinStatic	0.000	622.358	0.000	0.1715	0.0000
309	1.81903	g1	LinStatic	0.000	638.699	0.000	0.1715	0.0000
309	2.27379	g1	LinStatic	0.000	655.039	0.000	0.1715	0.0000
309	2.72855	g1	LinStatic	0.000	671.380	0.000	0.1715	0.0000
309	3.18331	g1	LinStatic	0.000	687.721	0.000	0.1715	0.0000
309	3.63806	g1	LinStatic	0.000	704.062	0.000	0.1715	0.0000
309	4.09282	g1	LinStatic	0.000	720.403	0.000	0.1715	0.0000
310	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-693.713	0.000	-0.0429	0.0000
310	0.46779	g1	LinStatic	0.000	-676.904	0.000	-0.0429	0.0000
310	0.93559	g1	LinStatic	0.000	-660.094	0.000	-0.0429	0.0000
310	1.40338	g1	LinStatic	0.000	-643.285	0.000	-0.0429	0.0000
310	1.87118	g1	LinStatic	0.000	-626.476	0.000	-0.0429	0.0000
310	2.33897	g1	LinStatic	0.000	-609.667	0.000	-0.0429	0.0000
310	2.80676	g1	LinStatic	0.000	-592.857	0.000	-0.0429	0.0000
310	3.27456	g1	LinStatic	0.000	-576.048	0.000	-0.0429	0.0000
310	3.74235	g1	LinStatic	0.000	-559.239	0.000	-0.0429	0.0000
311	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-556.309	0.000	0.0324	0.0000
311	0.50000	g1	LinStatic	0.000	-538.342	0.000	0.0324	0.0000
311	1.00000	g1	LinStatic	0.000	-520.376	0.000	0.0324	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
311	1.50000	g1	LinStatic	0.000	-502.409	0.000	0.0324	0.0000
311	2.00000	g1	LinStatic	0.000	-484.443	0.000	0.0324	0.0000
311	2.50000	g1	LinStatic	0.000	-466.476	0.000	0.0324	0.0000
311	3.00000	g1	LinStatic	0.000	-448.510	0.000	0.0324	0.0000
312	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-448.510	0.000	0.0324	0.0000
312	0.37500	g1	LinStatic	0.000	-435.725	0.000	0.0324	0.0000
312	0.75000	g1	LinStatic	0.000	-422.941	0.000	0.0324	0.0000
313	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-418.655	0.000	0.0110	0.0000
313	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-402.675	0.000	0.0110	0.0000
313	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-386.694	0.000	0.0110	0.0000
313	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-370.714	0.000	0.0110	0.0000
313	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-354.734	0.000	0.0110	0.0000
313	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-338.754	0.000	0.0110	0.0000
313	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-322.773	0.000	0.0110	0.0000
313	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-306.793	0.000	0.0110	0.0000
313	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-290.813	0.000	0.0110	0.0000
314	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-285.790	0.000	6.862E-04	0.0000
314	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-269.810	0.000	6.862E-04	0.0000
314	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-253.830	0.000	6.862E-04	0.0000
314	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-237.849	0.000	6.862E-04	0.0000
314	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-221.869	0.000	6.862E-04	0.0000
314	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-205.889	0.000	6.862E-04	0.0000
314	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-189.909	0.000	6.862E-04	0.0000
314	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-173.929	0.000	6.862E-04	0.0000
314	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-157.948	0.000	6.862E-04	0.0000
315	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-152.631	0.000	-0.0073	0.0000
315	0.46875	g1	LinStatic	0.000	-136.650	0.000	-0.0073	0.0000
315	0.93750	g1	LinStatic	0.000	-120.670	0.000	-0.0073	0.0000
315	1.40625	g1	LinStatic	0.000	-104.690	0.000	-0.0073	0.0000
315	1.87500	g1	LinStatic	0.000	-88.710	0.000	-0.0073	0.0000
315	2.34375	g1	LinStatic	0.000	-72.730	0.000	-0.0073	0.0000
315	2.81250	g1	LinStatic	0.000	-56.749	0.000	-0.0073	0.0000
315	3.28125	g1	LinStatic	0.000	-40.769	0.000	-0.0073	0.0000
315	3.75000	g1	LinStatic	0.000	-24.789	0.000	-0.0073	0.0000
316	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-19.424	0.000	-0.0137	0.0000
316	0.50000	g1	LinStatic	0.000	-2.378	0.000	-0.0137	0.0000
317	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-2.378	0.000	-0.0137	0.0000
317	0.46429	g1	LinStatic	0.000	13.450	0.000	-0.0137	0.0000
317	0.92857	g1	LinStatic	0.000	29.278	0.000	-0.0137	0.0000
317	1.39286	g1	LinStatic	0.000	45.106	0.000	-0.0137	0.0000
317	1.85714	g1	LinStatic	0.000	60.934	0.000	-0.0137	0.0000
317	2.32143	g1	LinStatic	0.000	76.762	0.000	-0.0137	0.0000
317	2.78571	g1	LinStatic	0.000	92.590	0.000	-0.0137	0.0000
317	3.25000	g1	LinStatic	0.000	108.418	0.000	-0.0137	0.0000
318	0.00000	g1	LinStatic	0.000	113.488	0.000	-0.0197	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
318	0.46875	g1	LinStatic	0.000	129.468	0.000	-0.0197	0.0000
318	0.93750	g1	LinStatic	0.000	145.449	0.000	-0.0197	0.0000
318	1.40625	g1	LinStatic	0.000	161.429	0.000	-0.0197	0.0000
318	1.87500	g1	LinStatic	0.000	177.409	0.000	-0.0197	0.0000
318	2.34375	g1	LinStatic	0.000	193.389	0.000	-0.0197	0.0000
318	2.81250	g1	LinStatic	0.000	209.369	0.000	-0.0197	0.0000
318	3.28125	g1	LinStatic	0.000	225.350	0.000	-0.0197	0.0000
318	3.75000	g1	LinStatic	0.000	241.330	0.000	-0.0197	0.0000
319	0.00000	g1	LinStatic	0.000	245.302	0.000	-0.0245	0.0000
319	0.46875	g1	LinStatic	0.000	261.282	0.000	-0.0245	0.0000
319	0.93750	g1	LinStatic	0.000	277.262	0.000	-0.0245	0.0000
319	1.40625	g1	LinStatic	0.000	293.242	0.000	-0.0245	0.0000
319	1.87500	g1	LinStatic	0.000	309.222	0.000	-0.0245	0.0000
319	2.34375	g1	LinStatic	0.000	325.203	0.000	-0.0245	0.0000
319	2.81250	g1	LinStatic	0.000	341.183	0.000	-0.0245	0.0000
319	3.28125	g1	LinStatic	0.000	357.163	0.000	-0.0245	0.0000
319	3.75000	g1	LinStatic	0.000	373.143	0.000	-0.0245	0.0000
720	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-9.231	0.000	0.0121	0.0000
720	0.46373	g1	LinStatic	0.000	-7.307	0.000	0.0121	0.0000
720	0.92746	g1	LinStatic	0.000	-5.382	0.000	0.0121	0.0000
720	1.39119	g1	LinStatic	0.000	-3.458	0.000	0.0121	0.0000
720	1.85492	g1	LinStatic	0.000	-1.534	0.000	0.0121	0.0000
720	2.31864	g1	LinStatic	0.000	0.391	0.000	0.0121	0.0000
720	2.78237	g1	LinStatic	0.000	2.315	0.000	0.0121	0.0000
720	3.24610	g1	LinStatic	0.000	4.240	0.000	0.0121	0.0000
720	3.70983	g1	LinStatic	0.000	6.164	0.000	0.0121	0.0000
721	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-0.737	0.000	0.0000	0.0000
721	0.46246	g1	LinStatic	0.000	-0.222	0.000	0.0000	0.0000
721	0.92492	g1	LinStatic	0.000	0.294	0.000	0.0000	0.0000
721	1.38738	g1	LinStatic	0.000	0.810	0.000	0.0000	0.0000
721	1.84984	g1	LinStatic	0.000	1.326	0.000	0.0000	0.0000
721	2.31230	g1	LinStatic	0.000	1.841	0.000	0.0000	0.0000
721	2.77476	g1	LinStatic	0.000	2.357	0.000	0.0000	0.0000
721	3.23722	g1	LinStatic	0.000	2.873	0.000	0.0000	0.0000
721	3.69968	g1	LinStatic	0.000	3.389	0.000	0.0000	0.0000
722	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.055	0.000	0.0000	0.0000
722	0.46243	g1	LinStatic	0.000	1.570	0.000	0.0000	0.0000
722	0.92486	g1	LinStatic	0.000	2.086	0.000	0.0000	0.0000
722	1.38729	g1	LinStatic	0.000	2.602	0.000	0.0000	0.0000
722	1.84972	g1	LinStatic	0.000	3.117	0.000	0.0000	0.0000
722	2.31215	g1	LinStatic	0.000	3.633	0.000	0.0000	0.0000
722	2.77458	g1	LinStatic	0.000	4.149	0.000	0.0000	0.0000
722	3.23701	g1	LinStatic	0.000	4.665	0.000	0.0000	0.0000
722	3.69944	g1	LinStatic	0.000	5.180	0.000	0.0000	0.0000
723	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.830	0.000	0.0000	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
723	0.46240	g1	LinStatic	0.000	2.346	0.000	0.0000	0.0000
723	0.92480	g1	LinStatic	0.000	2.861	0.000	0.0000	0.0000
723	1.38721	g1	LinStatic	0.000	3.377	0.000	0.0000	0.0000
723	1.84961	g1	LinStatic	0.000	3.893	0.000	0.0000	0.0000
723	2.31201	g1	LinStatic	0.000	4.408	0.000	0.0000	0.0000
723	2.77441	g1	LinStatic	0.000	4.924	0.000	0.0000	0.0000
723	3.23681	g1	LinStatic	0.000	5.440	0.000	0.0000	0.0000
723	3.69921	g1	LinStatic	0.000	5.955	0.000	0.0000	0.0000
724	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.259	0.000	0.0000	0.0000
724	0.46240	g1	LinStatic	0.000	1.774	0.000	0.0000	0.0000
724	0.92480	g1	LinStatic	0.000	2.290	0.000	0.0000	0.0000
724	1.38721	g1	LinStatic	0.000	2.806	0.000	0.0000	0.0000
724	1.84961	g1	LinStatic	0.000	3.322	0.000	0.0000	0.0000
724	2.31201	g1	LinStatic	0.000	3.837	0.000	0.0000	0.0000
724	2.77441	g1	LinStatic	0.000	4.353	0.000	0.0000	0.0000
724	3.23681	g1	LinStatic	0.000	4.869	0.000	0.0000	0.0000
724	3.69921	g1	LinStatic	0.000	5.384	0.000	0.0000	0.0000
725	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.022	0.000	0.0000	0.0000
725	0.46240	g1	LinStatic	0.000	1.538	0.000	0.0000	0.0000
725	0.92480	g1	LinStatic	0.000	2.054	0.000	0.0000	0.0000
725	1.38721	g1	LinStatic	0.000	2.570	0.000	0.0000	0.0000
725	1.84961	g1	LinStatic	0.000	3.085	0.000	0.0000	0.0000
725	2.31201	g1	LinStatic	0.000	3.601	0.000	0.0000	0.0000
725	2.77441	g1	LinStatic	0.000	4.117	0.000	0.0000	0.0000
725	3.23681	g1	LinStatic	0.000	4.632	0.000	0.0000	0.0000
725	3.69921	g1	LinStatic	0.000	5.148	0.000	0.0000	0.0000
726	0.00000	g1	LinStatic	0.000	0.086	0.000	0.0000	0.0000
726	0.46240	g1	LinStatic	0.000	0.602	0.000	0.0000	0.0000
726	0.92480	g1	LinStatic	0.000	1.117	0.000	0.0000	0.0000
726	1.38721	g1	LinStatic	0.000	1.633	0.000	0.0000	0.0000
726	1.84961	g1	LinStatic	0.000	2.149	0.000	0.0000	0.0000
726	2.31201	g1	LinStatic	0.000	2.664	0.000	0.0000	0.0000
726	2.77441	g1	LinStatic	0.000	3.180	0.000	0.0000	0.0000
726	3.23681	g1	LinStatic	0.000	3.696	0.000	0.0000	0.0000
726	3.69921	g1	LinStatic	0.000	4.211	0.000	0.0000	0.0000
727	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-1.478	0.000	0.0000	0.0000
727	0.46234	g1	LinStatic	0.000	-0.963	0.000	0.0000	0.0000
727	0.92468	g1	LinStatic	0.000	-0.447	0.000	0.0000	0.0000
727	1.38702	g1	LinStatic	0.000	0.069	0.000	0.0000	0.0000
727	1.84936	g1	LinStatic	0.000	0.584	0.000	0.0000	0.0000
727	2.31170	g1	LinStatic	0.000	1.100	0.000	0.0000	0.0000
727	2.77404	g1	LinStatic	0.000	1.615	0.000	0.0000	0.0000
727	3.23638	g1	LinStatic	0.000	2.131	0.000	0.0000	0.0000
727	3.69872	g1	LinStatic	0.000	2.647	0.000	0.0000	0.0000
728	0.00000	g1	LinStatic	0.000	54.486	0.000	0.0000	0.0000



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
728	0.46250	g1	LinStatic	0.000	55.002	0.000	0.0000	0.0000
728	0.92500	g1	LinStatic	0.000	55.517	0.000	0.0000	0.0000
728	1.38750	g1	LinStatic	0.000	56.033	0.000	0.0000	0.0000
728	1.85000	g1	LinStatic	0.000	56.549	0.000	0.0000	0.0000
728	2.31250	g1	LinStatic	0.000	57.065	0.000	0.0000	0.0000
728	2.77500	g1	LinStatic	0.000	57.581	0.000	0.0000	0.0000
728	3.23750	g1	LinStatic	0.000	58.097	0.000	0.0000	0.0000
728	3.70000	g1	LinStatic	0.000	58.612	0.000	0.0000	0.0000
729	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-1.160	0.000	0.0000	0.0000
729	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-0.644	0.000	0.0000	0.0000
729	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-0.128	0.000	0.0000	0.0000
729	1.38750	g1	LinStatic	0.000	0.387	0.000	0.0000	0.0000
729	1.85000	g1	LinStatic	0.000	0.903	0.000	0.0000	0.0000
729	2.31250	g1	LinStatic	0.000	1.419	0.000	0.0000	0.0000
729	2.77500	g1	LinStatic	0.000	1.935	0.000	0.0000	0.0000
729	3.23750	g1	LinStatic	0.000	2.451	0.000	0.0000	0.0000
729	3.70000	g1	LinStatic	0.000	2.966	0.000	0.0000	0.0000
730	0.00000	g1	LinStatic	0.000	0.146	0.000	0.0000	0.0000
730	0.46250	g1	LinStatic	0.000	0.661	0.000	0.0000	0.0000
730	0.92500	g1	LinStatic	0.000	1.177	0.000	0.0000	0.0000
730	1.38750	g1	LinStatic	0.000	1.693	0.000	0.0000	0.0000
730	1.85000	g1	LinStatic	0.000	2.209	0.000	0.0000	0.0000
730	2.31250	g1	LinStatic	0.000	2.725	0.000	0.0000	0.0000
730	2.77500	g1	LinStatic	0.000	3.240	0.000	0.0000	0.0000
730	3.23750	g1	LinStatic	0.000	3.756	0.000	0.0000	0.0000
730	3.70000	g1	LinStatic	0.000	4.272	0.000	0.0000	0.0000
731	0.00000	g1	LinStatic	0.000	0.889	0.000	0.0000	0.0000
731	0.46250	g1	LinStatic	0.000	1.405	0.000	0.0000	0.0000
731	0.92500	g1	LinStatic	0.000	1.921	0.000	0.0000	0.0000
731	1.38750	g1	LinStatic	0.000	2.437	0.000	0.0000	0.0000
731	1.85000	g1	LinStatic	0.000	2.952	0.000	0.0000	0.0000
731	2.31250	g1	LinStatic	0.000	3.468	0.000	0.0000	0.0000
731	2.77500	g1	LinStatic	0.000	3.984	0.000	0.0000	0.0000
731	3.23750	g1	LinStatic	0.000	4.500	0.000	0.0000	0.0000
731	3.70000	g1	LinStatic	0.000	5.016	0.000	0.0000	0.0000
732	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.185	0.000	0.0000	0.0000
732	0.46250	g1	LinStatic	0.000	1.701	0.000	0.0000	0.0000
732	0.92500	g1	LinStatic	0.000	2.217	0.000	0.0000	0.0000
732	1.38750	g1	LinStatic	0.000	2.733	0.000	0.0000	0.0000
732	1.85000	g1	LinStatic	0.000	3.249	0.000	0.0000	0.0000
732	2.31250	g1	LinStatic	0.000	3.764	0.000	0.0000	0.0000
732	2.77500	g1	LinStatic	0.000	4.280	0.000	0.0000	0.0000
732	3.23750	g1	LinStatic	0.000	4.796	0.000	0.0000	0.0000
732	3.70000	g1	LinStatic	0.000	5.312	0.000	0.0000	0.0000
733	0.00000	g1	LinStatic	0.000	1.235	0.000	0.0000	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
733	0.46250	g1	LinStatic	0.000	1.750	0.000	0.0000	0.0000
733	0.92500	g1	LinStatic	0.000	2.266	0.000	0.0000	0.0000
733	1.38750	g1	LinStatic	0.000	2.782	0.000	0.0000	0.0000
733	1.85000	g1	LinStatic	0.000	3.298	0.000	0.0000	0.0000
733	2.31250	g1	LinStatic	0.000	3.814	0.000	0.0000	0.0000
733	2.77500	g1	LinStatic	0.000	4.329	0.000	0.0000	0.0000
733	3.23750	g1	LinStatic	0.000	4.845	0.000	0.0000	0.0000
733	3.70000	g1	LinStatic	0.000	5.361	0.000	0.0000	0.0000
734	0.00000	g1	LinStatic	0.000	0.941	0.000	0.0000	0.0000
734	0.46250	g1	LinStatic	0.000	1.456	0.000	0.0000	0.0000
734	0.92500	g1	LinStatic	0.000	1.972	0.000	0.0000	0.0000
734	1.38750	g1	LinStatic	0.000	2.488	0.000	0.0000	0.0000
734	1.85000	g1	LinStatic	0.000	3.004	0.000	0.0000	0.0000
734	2.31250	g1	LinStatic	0.000	3.520	0.000	0.0000	0.0000
734	2.77500	g1	LinStatic	0.000	4.035	0.000	0.0000	0.0000
734	3.23750	g1	LinStatic	0.000	4.551	0.000	0.0000	0.0000
734	3.70000	g1	LinStatic	0.000	5.067	0.000	0.0000	0.0000
735	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-0.156	0.000	0.0000	0.0000
735	0.46250	g1	LinStatic	0.000	0.360	0.000	0.0000	0.0000
735	0.92500	g1	LinStatic	0.000	0.875	0.000	0.0000	0.0000
735	1.38750	g1	LinStatic	0.000	1.391	0.000	0.0000	0.0000
735	1.85000	g1	LinStatic	0.000	1.907	0.000	0.0000	0.0000
735	2.31250	g1	LinStatic	0.000	2.423	0.000	0.0000	0.0000
735	2.77500	g1	LinStatic	0.000	2.939	0.000	0.0000	0.0000
735	3.23750	g1	LinStatic	0.000	3.454	0.000	0.0000	0.0000
735	3.70000	g1	LinStatic	0.000	3.970	0.000	0.0000	0.0000
736	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-9.172	0.000	0.0022	0.0000
736	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-7.253	0.000	0.0022	0.0000
736	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-5.334	0.000	0.0022	0.0000
736	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-3.414	0.000	0.0022	0.0000
736	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-1.495	0.000	0.0022	0.0000
736	2.31250	g1	LinStatic	0.000	0.424	0.000	0.0022	0.0000
736	2.77500	g1	LinStatic	0.000	2.343	0.000	0.0022	0.0000
736	3.23750	g1	LinStatic	0.000	4.263	0.000	0.0022	0.0000
736	3.70000	g1	LinStatic	0.000	6.182	0.000	0.0022	0.0000
757	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-6.210	0.000	0.0098	0.0000
757	0.46373	g1	LinStatic	0.000	-4.286	0.000	0.0098	0.0000
757	0.92746	g1	LinStatic	0.000	-2.361	0.000	0.0098	0.0000
757	1.39118	g1	LinStatic	0.000	-0.437	0.000	0.0098	0.0000
757	1.85491	g1	LinStatic	0.000	1.487	0.000	0.0098	0.0000
757	2.31864	g1	LinStatic	0.000	3.412	0.000	0.0098	0.0000
757	2.78237	g1	LinStatic	0.000	5.336	0.000	0.0098	0.0000
757	3.24610	g1	LinStatic	0.000	7.260	0.000	0.0098	0.0000
757	3.70983	g1	LinStatic	0.000	9.185	0.000	0.0098	0.0000
758	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-3.365	0.000	0.0000	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
758	0.46278	g1	LinStatic	0.000	-2.849	0.000	0.0000	0.0000
758	0.92555	g1	LinStatic	0.000	-2.333	0.000	0.0000	0.0000
758	1.38833	g1	LinStatic	0.000	-1.817	0.000	0.0000	0.0000
758	1.85110	g1	LinStatic	0.000	-1.301	0.000	0.0000	0.0000
758	2.31388	g1	LinStatic	0.000	-0.785	0.000	0.0000	0.0000
758	2.77665	g1	LinStatic	0.000	-0.269	0.000	0.0000	0.0000
758	3.23943	g1	LinStatic	0.000	0.247	0.000	0.0000	0.0000
758	3.70220	g1	LinStatic	0.000	0.764	0.000	0.0000	0.0000
759	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.129	0.000	0.0000	0.0000
759	0.46304	g1	LinStatic	0.000	-4.613	0.000	0.0000	0.0000
759	0.92609	g1	LinStatic	0.000	-4.096	0.000	0.0000	0.0000
759	1.38913	g1	LinStatic	0.000	-3.580	0.000	0.0000	0.0000
759	1.85218	g1	LinStatic	0.000	-3.064	0.000	0.0000	0.0000
759	2.31522	g1	LinStatic	0.000	-2.547	0.000	0.0000	0.0000
759	2.77827	g1	LinStatic	0.000	-2.031	0.000	0.0000	0.0000
759	3.24131	g1	LinStatic	0.000	-1.514	0.000	0.0000	0.0000
759	3.70436	g1	LinStatic	0.000	-0.998	0.000	0.0000	0.0000
760	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.444	0.000	0.0000	0.0000
760	0.46330	g1	LinStatic	0.000	-4.927	0.000	0.0000	0.0000
760	0.92660	g1	LinStatic	0.000	-4.411	0.000	0.0000	0.0000
760	1.38990	g1	LinStatic	0.000	-3.894	0.000	0.0000	0.0000
760	1.85320	g1	LinStatic	0.000	-3.377	0.000	0.0000	0.0000
760	2.31650	g1	LinStatic	0.000	-2.860	0.000	0.0000	0.0000
760	2.77979	g1	LinStatic	0.000	-2.344	0.000	0.0000	0.0000
760	3.24309	g1	LinStatic	0.000	-1.827	0.000	0.0000	0.0000
760	3.70639	g1	LinStatic	0.000	-1.310	0.000	0.0000	0.0000
761	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.348	0.000	0.0000	0.0000
761	0.46333	g1	LinStatic	0.000	-4.831	0.000	0.0000	0.0000
761	0.92666	g1	LinStatic	0.000	-4.315	0.000	0.0000	0.0000
761	1.38999	g1	LinStatic	0.000	-3.798	0.000	0.0000	0.0000
761	1.85332	g1	LinStatic	0.000	-3.281	0.000	0.0000	0.0000
761	2.31665	g1	LinStatic	0.000	-2.764	0.000	0.0000	0.0000
761	2.77998	g1	LinStatic	0.000	-2.248	0.000	0.0000	0.0000
761	3.24331	g1	LinStatic	0.000	-1.731	0.000	0.0000	0.0000
761	3.70664	g1	LinStatic	0.000	-1.214	0.000	0.0000	0.0000
762	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-6.000	0.000	0.0000	0.0000
762	0.46338	g1	LinStatic	0.000	-5.483	0.000	0.0000	0.0000
762	0.92675	g1	LinStatic	0.000	-4.966	0.000	0.0000	0.0000
762	1.39013	g1	LinStatic	0.000	-4.450	0.000	0.0000	0.0000
762	1.85350	g1	LinStatic	0.000	-3.933	0.000	0.0000	0.0000
762	2.31688	g1	LinStatic	0.000	-3.416	0.000	0.0000	0.0000
762	2.78025	g1	LinStatic	0.000	-2.899	0.000	0.0000	0.0000
762	3.24363	g1	LinStatic	0.000	-2.382	0.000	0.0000	0.0000
762	3.70700	g1	LinStatic	0.000	-1.866	0.000	0.0000	0.0000
763	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-4.223	0.000	0.0000	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
763	0.46226	g1	LinStatic	0.000	-3.708	0.000	0.0000	0.0000
763	0.92452	g1	LinStatic	0.000	-3.192	0.000	0.0000	0.0000
763	1.38679	g1	LinStatic	0.000	-2.676	0.000	0.0000	0.0000
763	1.84905	g1	LinStatic	0.000	-2.161	0.000	0.0000	0.0000
763	2.31131	g1	LinStatic	0.000	-1.645	0.000	0.0000	0.0000
763	2.77357	g1	LinStatic	0.000	-1.130	0.000	0.0000	0.0000
763	3.23583	g1	LinStatic	0.000	-0.614	0.000	0.0000	0.0000
763	3.69809	g1	LinStatic	0.000	-0.099	0.000	0.0000	0.0000
764	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-2.358	0.000	0.0000	0.0000
764	0.46233	g1	LinStatic	0.000	-1.842	0.000	0.0000	0.0000
764	0.92466	g1	LinStatic	0.000	-1.326	0.000	0.0000	0.0000
764	1.38700	g1	LinStatic	0.000	-0.811	0.000	0.0000	0.0000
764	1.84933	g1	LinStatic	0.000	-0.295	0.000	0.0000	0.0000
764	2.31166	g1	LinStatic	0.000	0.220	0.000	0.0000	0.0000
764	2.77399	g1	LinStatic	0.000	0.736	0.000	0.0000	0.0000
764	3.23633	g1	LinStatic	0.000	1.252	0.000	0.0000	0.0000
764	3.69866	g1	LinStatic	0.000	1.767	0.000	0.0000	0.0000
765	0.00000	g1	LinStatic	0.000	56.728	0.000	0.0000	0.0000
765	0.46250	g1	LinStatic	0.000	57.244	0.000	0.0000	0.0000
765	0.92500	g1	LinStatic	0.000	57.760	0.000	0.0000	0.0000
765	1.38750	g1	LinStatic	0.000	58.275	0.000	0.0000	0.0000
765	1.85000	g1	LinStatic	0.000	58.791	0.000	0.0000	0.0000
765	2.31251	g1	LinStatic	0.000	59.307	0.000	0.0000	0.0000
765	2.77501	g1	LinStatic	0.000	59.823	0.000	0.0000	0.0000
765	3.23751	g1	LinStatic	0.000	60.339	0.000	0.0000	0.0000
765	3.70001	g1	LinStatic	0.000	60.855	0.000	0.0000	0.0000
766	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-2.930	0.000	0.0000	0.0000
766	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-2.414	0.000	0.0000	0.0000
766	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-1.899	0.000	0.0000	0.0000
766	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-1.383	0.000	0.0000	0.0000
766	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-0.867	0.000	0.0000	0.0000
766	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-0.351	0.000	0.0000	0.0000
766	2.77500	g1	LinStatic	0.000	0.165	0.000	0.0000	0.0000
766	3.23750	g1	LinStatic	0.000	0.681	0.000	0.0000	0.0000
766	3.70000	g1	LinStatic	0.000	1.196	0.000	0.0000	0.0000
767	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-4.287	0.000	0.0000	0.0000
767	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-3.771	0.000	0.0000	0.0000
767	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-3.255	0.000	0.0000	0.0000
767	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-2.739	0.000	0.0000	0.0000
767	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-2.223	0.000	0.0000	0.0000
767	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-1.707	0.000	0.0000	0.0000
767	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-1.192	0.000	0.0000	0.0000
767	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-0.676	0.000	0.0000	0.0000
767	3.70000	g1	LinStatic	0.000	-0.160	0.000	0.0000	0.0000
768	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.023	0.000	0.0000	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
768	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-4.507	0.000	0.0000	0.0000
768	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-3.991	0.000	0.0000	0.0000
768	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-3.475	0.000	0.0000	0.0000
768	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-2.960	0.000	0.0000	0.0000
768	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-2.444	0.000	0.0000	0.0000
768	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-1.928	0.000	0.0000	0.0000
768	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-1.412	0.000	0.0000	0.0000
768	3.70000	g1	LinStatic	0.000	-0.896	0.000	0.0000	0.0000
769	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.318	0.000	0.0000	0.0000
769	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-4.802	0.000	0.0000	0.0000
769	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-4.286	0.000	0.0000	0.0000
769	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-3.770	0.000	0.0000	0.0000
769	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-3.254	0.000	0.0000	0.0000
769	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-2.739	0.000	0.0000	0.0000
769	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-2.223	0.000	0.0000	0.0000
769	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-1.707	0.000	0.0000	0.0000
769	3.70000	g1	LinStatic	0.000	-1.191	0.000	0.0000	0.0000
770	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.365	0.000	0.0000	0.0000
770	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-4.850	0.000	0.0000	0.0000
770	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-4.334	0.000	0.0000	0.0000
770	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-3.818	0.000	0.0000	0.0000
770	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-3.302	0.000	0.0000	0.0000
770	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-2.786	0.000	0.0000	0.0000
770	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-2.271	0.000	0.0000	0.0000
770	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-1.755	0.000	0.0000	0.0000
770	3.70000	g1	LinStatic	0.000	-1.239	0.000	0.0000	0.0000
771	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-5.070	0.000	0.0000	0.0000
771	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-4.554	0.000	0.0000	0.0000
771	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-4.038	0.000	0.0000	0.0000
771	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-3.523	0.000	0.0000	0.0000
771	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-3.007	0.000	0.0000	0.0000
771	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-2.491	0.000	0.0000	0.0000
771	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-1.975	0.000	0.0000	0.0000
771	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-1.459	0.000	0.0000	0.0000
771	3.70000	g1	LinStatic	0.000	-0.944	0.000	0.0000	0.0000
772	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-3.972	0.000	0.0000	0.0000
772	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-3.456	0.000	0.0000	0.0000
772	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-2.940	0.000	0.0000	0.0000
772	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-2.424	0.000	0.0000	0.0000
772	1.85000	g1	LinStatic	0.000	-1.908	0.000	0.0000	0.0000
772	2.31250	g1	LinStatic	0.000	-1.393	0.000	0.0000	0.0000
772	2.77500	g1	LinStatic	0.000	-0.877	0.000	0.0000	0.0000
772	3.23750	g1	LinStatic	0.000	-0.361	0.000	0.0000	0.0000
772	3.70000	g1	LinStatic	0.000	0.155	0.000	0.0000	0.0000
773	0.00000	g1	LinStatic	0.000	-6.167	0.000	0.0040	0.0000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 1 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	CaseType	P KN	V2 KN	V3 KN	T KN-m	M2 KN-m
773	0.46250	g1	LinStatic	0.000	-4.248	0.000	0.0040	0.0000
773	0.92500	g1	LinStatic	0.000	-2.329	0.000	0.0040	0.0000
773	1.38750	g1	LinStatic	0.000	-0.409	0.000	0.0040	0.0000
773	1.85000	g1	LinStatic	0.000	1.510	0.000	0.0040	0.0000
773	2.31250	g1	LinStatic	0.000	3.429	0.000	0.0040	0.0000
773	2.77500	g1	LinStatic	0.000	5.348	0.000	0.0040	0.0000
773	3.23750	g1	LinStatic	0.000	7.268	0.000	0.0040	0.0000
773	3.70000	g1	LinStatic	0.000	9.187	0.000	0.0040	0.0000

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
100	0.00000	g1	0.0173	100-1	0.00000
100	0.46278	g1	185.0142	100-1	0.46278
100	0.92557	g1	362.7098	100-1	0.92557
100	1.38835	g1	533.1041	100-1	1.38835
100	1.85113	g1	696.1972	100-1	1.85113
100	2.31392	g1	851.9891	100-1	2.31392
100	2.77670	g1	1000.4798	100-1	2.77670
100	3.23948	g1	1141.6691	100-1	3.23948
100	3.70227	g1	1275.5573	100-1	3.70227
101	0.00000	g1	1275.5573	101-1	0.00000
101	0.49634	g1	1409.3560	101-1	0.49634
101	0.99267	g1	1534.7565	101-1	0.99267
101	1.48901	g1	1651.7586	101-1	1.48901
101	1.98534	g1	1760.3624	101-1	1.98534
101	2.48168	g1	1860.5679	101-1	2.48168
101	2.97801	g1	1952.3751	101-1	2.97801
101	3.47435	g1	2035.7840	101-1	3.47435
101	3.97068	g1	2110.7946	101-1	3.97068
102	0.00000	g1	2110.7945	102-1	0.00000
102	0.49634	g1	2174.8356	102-1	0.49634
102	0.99267	g1	2230.4783	102-1	0.99267
102	1.48901	g1	2277.7227	102-1	1.48901
102	1.98534	g1	2316.5688	102-1	1.98534
102	2.48168	g1	2347.0165	102-1	2.48168
102	2.97801	g1	2369.0660	102-1	2.97801
102	3.47435	g1	2382.7171	102-1	3.47435
102	3.97068	g1	2387.9700	102-1	3.97068
103	0.00000	g1	2387.9697	103-1	0.00000
103	0.26593	g1	2385.7452	103-1	0.26593
103	0.53185	g1	2381.1098	103-1	0.53185
104	0.00000	g1	2381.1098	104-1	0.00000
104	0.49126	g1	2366.2060	104-1	0.49126

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
104	0.98252	g1	2343.0747	104-1	0.98252
104	1.47379	g1	2311.7159	104-1	1.47379
104	1.96505	g1	2272.1296	104-1	1.96505
104	2.45631	g1	2224.3158	104-1	2.45631
104	2.94757	g1	2168.2745	104-1	2.94757
104	3.43883	g1	2104.0057	104-1	3.43883
105	0.00000	g1	2104.0057	105-1	0.00000
105	0.49634	g1	2028.0454	105-1	0.49634
105	0.99267	g1	1943.6867	105-1	0.99267
105	1.48901	g1	1850.9297	105-1	1.48901
105	1.98534	g1	1749.7744	105-1	1.98534
105	2.48168	g1	1640.2208	105-1	2.48168
105	2.97801	g1	1522.2688	105-1	2.97801
105	3.47435	g1	1395.9186	105-1	3.47435
105	3.97068	g1	1261.1700	105-1	3.97068
106	0.00000	g1	1261.1700	106-1	0.00000
106	0.49634	g1	1115.4680	106-1	0.49634
106	0.99267	g1	961.3676	106-1	0.99267
106	1.48901	g1	798.8690	106-1	1.48901
106	1.98534	g1	627.9720	106-1	1.98534
106	2.48168	g1	448.6767	106-1	2.48168
106	2.97801	g1	260.9831	106-1	2.97801
106	3.47435	g1	64.8912	106-1	3.47435
106	3.97068	g1	-139.5991	106-1	3.97068
107	0.00000	g1	-139.5991	107-1	0.00000
107	0.43985	g1	-329.6883	107-1	0.43985
107	0.87970	g1	-526.3730	107-1	0.87970
107	1.31955	g1	-729.6532	107-1	1.31955
108	0.00000	g1	-729.6532	108-1	0.00000
108	0.44186	g1	-940.6816	108-1	0.44186
108	0.88371	g1	-1158.7255	108-1	0.88371
108	1.32557	g1	-1383.7849	108-1	1.32557
108	1.76743	g1	-1615.8597	108-1	1.76743
108	2.20928	g1	-1854.9500	108-1	2.20928
108	2.65114	g1	-2101.0558	108-1	2.65114
109	0.00000	g1	-2101.0558	109-1	0.00000
109	0.48203	g1	-2378.8147	109-1	0.48203
109	0.96406	g1	-2664.9228	109-1	0.96406
109	1.44609	g1	-2959.3801	109-1	1.44609
109	1.92812	g1	-3262.1865	109-1	1.92812
109	2.41015	g1	-3573.3420	109-1	2.41015
109	2.89218	g1	-3892.8468	109-1	2.89218
109	3.37421	g1	-4220.7006	109-1	3.37421
109	3.85624	g1	-4556.9037	109-1	3.85624
110	0.00000	g1	-4554.7381	110-1	0.00000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
110	0.46875	g1	-4235.4408	110-1	0.46875
110	0.93750	g1	-3924.0389	110-1	0.93750
110	1.40625	g1	-3620.5325	110-1	1.40625
110	1.87500	g1	-3324.9215	110-1	1.87500
110	2.34375	g1	-3037.2060	110-1	2.34375
110	2.81250	g1	-2757.3859	110-1	2.81250
110	3.28125	g1	-2485.4612	110-1	3.28125
110	3.75000	g1	-2221.4320	110-1	3.75000
111	0.00000	g1	-2221.4320	111-1	0.00000
111	0.50000	g1	-1949.9866	111-1	0.50000
111	1.00000	g1	-1687.5244	111-1	1.00000
111	1.50000	g1	-1434.0455	111-1	1.50000
111	2.00000	g1	-1189.5498	111-1	2.00000
111	2.50000	g1	-954.0375	111-1	2.50000
111	3.00000	g1	-727.5083	111-1	3.00000
112	0.00000	g1	-727.5083	112-1	0.00000
112	0.37500	g1	-563.3773	112-1	0.37500
112	0.75000	g1	-404.0402	112-1	0.75000
113	0.00000	g1	-404.0402	113-1	0.00000
113	0.46875	g1	-213.6131	113-1	0.46875
113	0.93750	g1	-30.6767	113-1	0.93750
113	1.40625	g1	144.7689	113-1	1.40625
113	1.87500	g1	312.7239	113-1	1.87500
113	2.34375	g1	473.1881	113-1	2.34375
113	2.81250	g1	626.1615	113-1	2.81250
113	3.28125	g1	771.6443	113-1	3.28125
113	3.75000	g1	909.6363	113-1	3.75000
114	0.00000	g1	909.6363	114-1	0.00000
114	0.46875	g1	1037.7866	114-1	0.46875
114	0.93750	g1	1158.4461	114-1	0.93750
114	1.40625	g1	1271.6149	114-1	1.40625
114	1.87500	g1	1377.2929	114-1	1.87500
114	2.34375	g1	1475.4803	114-1	2.34375
114	2.81250	g1	1566.1769	114-1	2.81250
114	3.28125	g1	1649.3827	114-1	3.28125
114	3.75000	g1	1725.0979	114-1	3.75000
115	0.00000	g1	1725.0979	115-1	0.00000
115	0.46875	g1	1790.8324	115-1	0.46875
115	0.93750	g1	1849.0761	115-1	0.93750
115	1.40625	g1	1899.8291	115-1	1.40625
115	1.87500	g1	1943.0914	115-1	1.87500
115	2.34375	g1	1978.8630	115-1	2.34375
115	2.81250	g1	2007.1439	115-1	2.81250
115	3.28125	g1	2027.9340	115-1	3.28125
115	3.75000	g1	2041.2334	115-1	3.75000



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
116	0.00000	g1	2041.2334	116-1	0.00000
116	0.50000	g1	2044.4824	116-1	0.50000
117	0.00000	g1	2044.4824	117-1	0.00000
117	0.46429	g1	2039.8680	117-1	0.46429
117	0.92857	g1	2027.9049	117-1	0.92857
117	1.39286	g1	2008.5931	117-1	1.39286
117	1.85714	g1	1981.9325	117-1	1.85714
117	2.32143	g1	1947.9232	117-1	2.32143
117	2.78571	g1	1906.5652	117-1	2.78571
117	3.25000	g1	1857.8585	117-1	3.25000
118	0.00000	g1	1857.8585	118-1	0.00000
118	0.46875	g1	1798.8531	118-1	0.46875
118	0.93750	g1	1732.3571	118-1	0.93750
118	1.40625	g1	1658.3703	118-1	1.40625
118	1.87500	g1	1576.8928	118-1	1.87500
118	2.34375	g1	1487.9245	118-1	2.34375
118	2.81250	g1	1391.4656	118-1	2.81250
118	3.28125	g1	1287.5159	118-1	3.28125
118	3.75000	g1	1176.0755	118-1	3.75000
119	0.00000	g1	1176.0755	119-1	0.00000
119	0.46875	g1	1055.2833	119-1	0.46875
119	0.93750	g1	927.0004	119-1	0.93750
119	1.40625	g1	791.2268	119-1	1.40625
119	1.87500	g1	647.9624	119-1	1.87500
119	2.34375	g1	497.2073	119-1	2.34375
119	2.81250	g1	338.9615	119-1	2.81250
119	3.28125	g1	173.2250	119-1	3.28125
119	3.75000	g1	-0.0022	119-1	3.75000
200	0.00000	g1	0.0017	200-1	0.00000
200	0.49643	g1	204.8781	200-1	0.49643
200	0.99287	g1	400.8908	200-1	0.99287
200	1.48930	g1	588.0398	200-1	1.48930
200	1.98574	g1	766.3250	200-1	1.98574
200	2.48217	g1	935.7464	200-1	2.48217
200	2.97860	g1	1096.3042	200-1	2.97860
200	3.47504	g1	1247.9982	200-1	3.47504
200	3.97147	g1	1390.8284	200-1	3.97147
201	0.00000	g1	1390.8284	201-1	0.00000
201	0.49634	g1	1524.0243	201-1	0.49634
201	0.99267	g1	1648.3600	201-1	0.99267
201	1.48901	g1	1763.8354	201-1	1.48901
201	1.98534	g1	1870.4506	201-1	1.98534
201	2.48168	g1	1968.2056	201-1	2.48168
201	2.97801	g1	2057.1004	201-1	2.97801
201	3.47435	g1	2137.1350	201-1	3.47435

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
201	3.97068	g1	2208.3093	201-1	3.97068
202	0.00000	g1	2208.3093	202-1	0.00000
202	0.49634	g1	2271.6421	202-1	0.49634
202	0.99267	g1	2326.1146	202-1	0.99267
202	1.48901	g1	2371.7270	202-1	1.48901
202	1.98534	g1	2408.4791	202-1	1.98534
202	2.48168	g1	2436.3710	202-1	2.48168
202	2.97801	g1	2455.4027	202-1	2.97801
202	3.47435	g1	2465.5742	202-1	3.47435
202	3.97068	g1	2466.8854	202-1	3.97068
203	0.00000	g1	2466.8851	203-1	0.00000
203	0.26633	g1	2464.7723	203-1	0.26633
203	0.53266	g1	2460.1084	203-1	0.53266
204	0.00000	g1	2460.1084	204-1	0.00000
204	0.49115	g1	2444.8172	204-1	0.49115
204	0.98229	g1	2420.8501	204-1	0.98229
204	1.47344	g1	2388.2071	204-1	1.47344
204	1.96459	g1	2346.8882	204-1	1.96459
204	2.45573	g1	2296.8934	204-1	2.45573
204	2.94688	g1	2238.2226	204-1	2.94688
204	3.43802	g1	2170.8760	204-1	3.43802
205	0.00000	g1	2170.8760	205-1	0.00000
205	0.49634	g1	2095.2312	205-1	0.49634
205	0.99267	g1	2010.7263	205-1	0.99267
205	1.48901	g1	1917.3612	205-1	1.48901
205	1.98534	g1	1815.1358	205-1	1.98534
205	2.48168	g1	1704.0503	205-1	2.48168
205	2.97801	g1	1584.1045	205-1	2.97801
205	3.47435	g1	1455.2985	205-1	3.47435
205	3.97068	g1	1317.6322	205-1	3.97068
206	0.00000	g1	1317.6322	206-1	0.00000
206	0.49634	g1	1172.5392	206-1	0.49634
206	0.99267	g1	1018.5860	206-1	0.99267
206	1.48901	g1	855.7726	206-1	1.48901
206	1.98534	g1	684.0990	206-1	1.98534
206	2.48168	g1	503.5651	206-1	2.48168
206	2.97801	g1	314.1711	206-1	2.97801
206	3.47435	g1	115.9168	206-1	3.47435
206	3.97068	g1	-91.1977	206-1	3.97068
207	0.00000	g1	-91.1978	207-1	0.00000
207	0.44012	g1	-282.1843	207-1	0.44012
207	0.88024	g1	-480.1377	207-1	0.88024
207	1.32036	g1	-685.0579	207-1	1.32036
208	0.00000	g1	-685.0579	208-1	0.00000
208	0.44172	g1	-897.9086	208-1	0.44172

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
208	0.88344	g1	-1118.1364	208-1	0.88344
208	1.32516	g1	-1345.7412	208-1	1.32516
208	1.76688	g1	-1580.7231	208-1	1.76688
208	2.20861	g1	-1823.0819	208-1	2.20861
208	2.65033	g1	-2072.8178	208-1	2.65033
209	0.00000	g1	-2072.8178	209-1	0.00000
209	0.49634	g1	-2363.8434	209-1	0.49634
209	0.99267	g1	-2664.1830	209-1	0.99267
209	1.48901	g1	-2973.8365	209-1	1.48901
209	1.98534	g1	-3292.8040	209-1	1.98534
209	2.48168	g1	-3621.0855	209-1	2.48168
209	2.97801	g1	-3958.6810	209-1	2.97801
209	3.47435	g1	-4305.5905	209-1	3.47435
209	3.97068	g1	-4661.8139	209-1	3.97068
210	0.00000	g1	-4659.4590	210-1	0.00000
210	0.46875	g1	-4333.6080	210-1	0.46875
210	0.93750	g1	-4016.0644	210-1	0.93750
210	1.40625	g1	-3706.8283	210-1	1.40625
210	1.87500	g1	-3405.8996	210-1	1.87500
210	2.34375	g1	-3113.2783	210-1	2.34375
210	2.81250	g1	-2828.9645	210-1	2.81250
210	3.28125	g1	-2552.9581	210-1	3.28125
210	3.75000	g1	-2285.2591	210-1	3.75000
211	0.00000	g1	-2285.2591	211-1	0.00000
211	0.50000	g1	-2010.0484	211-1	0.50000
211	1.00000	g1	-1744.2897	211-1	1.00000
211	1.50000	g1	-1487.9831	211-1	1.50000
211	2.00000	g1	-1241.1284	211-1	2.00000
211	2.50000	g1	-1003.7257	211-1	2.50000
211	3.00000	g1	-775.7751	211-1	3.00000
212	0.00000	g1	-775.7751	212-1	0.00000
212	0.37500	g1	-610.8855	212-1	0.37500
212	0.75000	g1	-451.0536	212-1	0.75000
213	0.00000	g1	-451.0536	213-1	0.00000
213	0.46875	g1	-258.2330	213-1	0.46875
213	0.93750	g1	-73.3150	213-1	0.93750
213	1.40625	g1	103.7002	213-1	1.40625
213	1.87500	g1	272.8127	213-1	1.87500
213	2.34375	g1	434.0225	213-1	2.34375
213	2.81250	g1	587.3296	213-1	2.81250
213	3.28125	g1	732.7339	213-1	3.28125
213	3.75000	g1	870.2356	213-1	3.75000
214	0.00000	g1	870.2356	214-1	0.00000
214	0.46875	g1	1000.6715	214-1	0.46875
214	0.93750	g1	1123.2047	214-1	0.93750

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
214	1.40625	g1	1237.8352	214-1	1.40625
214	1.87500	g1	1344.5630	214-1	1.87500
214	2.34375	g1	1443.3881	214-1	2.34375
214	2.81250	g1	1534.3104	214-1	2.81250
214	3.28125	g1	1617.3301	214-1	3.28125
214	3.75000	g1	1692.4470	214-1	3.75000
215	0.00000	g1	1692.4470	215-1	0.00000
215	0.46875	g1	1760.7753	215-1	0.46875
215	0.93750	g1	1821.2009	215-1	0.93750
215	1.40625	g1	1873.7237	215-1	1.40625
215	1.87500	g1	1918.3439	215-1	1.87500
215	2.34375	g1	1955.0613	215-1	2.34375
215	2.81250	g1	1983.8760	215-1	2.81250
215	3.28125	g1	2004.7881	215-1	3.28125
215	3.75000	g1	2017.7974	215-1	3.75000
216	0.00000	g1	2017.7974	216-1	0.00000
216	0.50000	g1	2024.2001	216-1	0.50000
217	0.00000	g1	2024.2001	217-1	0.00000
217	0.46429	g1	2022.0945	217-1	0.46429
217	0.92857	g1	2012.2360	217-1	0.92857
217	1.39286	g1	1994.6245	217-1	1.39286
217	1.85714	g1	1969.2602	217-1	1.85714
217	2.32143	g1	1936.1429	217-1	2.32143
217	2.78571	g1	1895.2728	217-1	2.78571
217	3.25000	g1	1846.6497	217-1	3.25000
218	0.00000	g1	1846.6497	218-1	0.00000
218	0.46875	g1	1790.5773	218-1	0.46875
218	0.93750	g1	1726.6021	218-1	0.93750
218	1.40625	g1	1654.7242	218-1	1.40625
218	1.87500	g1	1574.9436	218-1	1.87500
218	2.34375	g1	1487.2603	218-1	2.34375
218	2.81250	g1	1391.6743	218-1	2.81250
218	3.28125	g1	1288.1855	218-1	3.28125
218	3.75000	g1	1176.7941	218-1	3.75000
219	0.00000	g1	1176.7941	219-1	0.00000
219	0.46875	g1	1057.3541	219-1	0.46875
219	0.93750	g1	930.0114	219-1	0.93750
219	1.40625	g1	794.7660	219-1	1.40625
219	1.87500	g1	651.6179	219-1	1.87500
219	2.34375	g1	500.5671	219-1	2.34375
219	2.81250	g1	341.6135	219-1	2.81250
219	3.28125	g1	174.7573	219-1	3.28125
219	3.75000	g1	-0.0017	219-1	3.75000
300	0.00000	g1	-0.0065	300-1	0.00000
300	0.47119	g1	194.1880	300-1	0.47119

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
300	0.94237	g1	380.8137	300-1	0.94237
300	1.41356	g1	559.8706	300-1	1.41356
300	1.88475	g1	731.3588	300-1	1.88475
300	2.35593	g1	895.2781	300-1	2.35593
300	2.82712	g1	1051.6286	300-1	2.82712
300	3.29831	g1	1200.4103	300-1	3.29831
300	3.76949	g1	1341.6233	300-1	3.76949
300	4.24068	g1	1475.2674	300-1	4.24068
301	0.00000	g1	1475.2674	301-1	0.00000
301	0.49634	g1	1606.1887	301-1	0.49634
301	0.99267	g1	1728.7118	301-1	0.99267
301	1.48901	g1	1842.8365	301-1	1.48901
301	1.98534	g1	1948.5629	301-1	1.98534
301	2.48168	g1	2045.8910	301-1	2.48168
301	2.97801	g1	2134.8208	301-1	2.97801
301	3.47435	g1	2215.3523	301-1	3.47435
301	3.97068	g1	2287.4854	301-1	3.97068
302	0.00000	g1	2287.4854	302-1	0.00000
302	0.49634	g1	2348.6744	302-1	0.49634
302	0.99267	g1	2401.4652	302-1	0.99267
302	1.48901	g1	2445.8576	302-1	1.48901
302	1.98534	g1	2481.8516	302-1	1.98534
302	2.48168	g1	2509.4474	302-1	2.48168
302	2.97801	g1	2528.6449	302-1	2.97801
302	3.47435	g1	2539.4440	302-1	3.47435
302	3.97068	g1	2541.8449	302-1	3.97068
303	0.00000	g1	2541.8448	303-1	0.00000
303	0.26674	g1	2538.2135	303-1	0.26674
303	0.53347	g1	2532.1567	303-1	0.53347
304	0.00000	g1	2532.1568	304-1	0.00000
304	0.49103	g1	2514.6645	304-1	0.49103
304	0.98206	g1	2488.9524	304-1	0.98206
304	1.47309	g1	2455.0207	304-1	1.47309
304	1.96412	g1	2412.8691	304-1	1.96412
304	2.45515	g1	2362.4979	304-1	2.45515
304	2.94618	g1	2303.9069	304-1	2.94618
304	3.43721	g1	2237.0962	304-1	3.43721
305	0.00000	g1	2237.0962	305-1	0.00000
305	0.49634	g1	2158.5558	305-1	0.49634
305	0.99267	g1	2071.6170	305-1	0.99267
305	1.48901	g1	1976.2799	305-1	1.48901
305	1.98534	g1	1872.5446	305-1	1.98534
305	2.48168	g1	1760.4109	305-1	2.48168
305	2.97801	g1	1639.8788	305-1	2.97801
305	3.47435	g1	1510.9485	305-1	3.47435

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
305	3.97068	g1	1373.6199	305-1	3.97068
306	0.00000	g1	1373.6235	306-1	0.00000
306	0.49634	g1	1224.9182	306-1	0.49634
306	0.99267	g1	1067.8145	306-1	0.99267
306	1.48901	g1	902.3125	306-1	1.48901
306	1.98535	g1	728.4120	306-1	1.98535
306	2.48168	g1	546.1133	306-1	2.48168
306	2.97802	g1	355.4161	306-1	2.97802
306	3.47436	g1	156.3206	306-1	3.47436
306	3.97070	g1	-51.1732	306-1	3.97070
307	0.00000	g1	-51.1730	307-1	0.00000
307	0.44037	g1	-244.1602	307-1	0.44037
307	0.88074	g1	-443.7585	307-1	0.88074
307	1.32111	g1	-649.9678	307-1	1.32111
308	0.00000	g1	-649.9678	308-1	0.00000
308	0.44159	g1	-863.5665	308-1	0.44159
308	0.88318	g1	-1084.1721	308-1	0.88318
308	1.32476	g1	-1311.7847	308-1	1.32476
308	1.76635	g1	-1546.4042	308-1	1.76635
308	2.20794	g1	-1788.0306	308-1	2.20794
308	2.64953	g1	-2036.6640	308-1	2.64953
309	0.00000	g1	-2036.6642	309-1	0.00000
309	0.45476	g1	-2301.1085	309-1	0.45476
309	0.90952	g1	-2572.9840	309-1	0.90952
309	1.36427	g1	-2852.2906	309-1	1.36427
309	1.81903	g1	-3139.0283	309-1	1.81903
309	2.27379	g1	-3433.1972	309-1	2.27379
309	2.72855	g1	-3734.7972	309-1	2.72855
309	3.18331	g1	-4043.8283	309-1	3.18331
309	3.63806	g1	-4360.2905	309-1	3.63806
309	4.09282	g1	-4684.1839	309-1	4.09282
310	0.00000	g1	-4681.7015	310-1	0.00000
310	0.46779	g1	-4361.1185	310-1	0.46779
310	0.93559	g1	-4048.3987	310-1	0.93559
310	1.40338	g1	-3743.5422	310-1	1.40338
310	1.87118	g1	-3446.5489	310-1	1.87118
310	2.33897	g1	-3157.4190	310-1	2.33897
310	2.80676	g1	-2876.1523	310-1	2.80676
310	3.27456	g1	-2602.7488	310-1	3.27456
310	3.74235	g1	-2337.2087	310-1	3.74235
311	0.00000	g1	-2337.2087	311-1	0.00000
311	0.50000	g1	-2063.5459	311-1	0.50000
311	1.00000	g1	-1798.8664	311-1	1.00000
311	1.50000	g1	-1543.1702	311-1	1.50000
311	2.00000	g1	-1296.4572	311-1	2.00000

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
311	2.50000	g1	-1058.7275	311-1	2.50000
311	3.00000	g1	-829.9811	311-1	3.00000
312	0.00000	g1	-829.9811	312-1	0.00000
312	0.37500	g1	-664.1870	312-1	0.37500
312	0.75000	g1	-503.1870	312-1	0.75000
313	0.00000	g1	-503.1870	313-1	0.00000
313	0.46875	g1	-310.6880	313-1	0.46875
313	0.93750	g1	-125.6796	313-1	0.93750
313	1.40625	g1	51.8380	313-1	1.40625
313	1.87500	g1	221.8648	313-1	1.87500
313	2.34375	g1	384.4010	313-1	2.34375
313	2.81250	g1	539.4464	313-1	2.81250
313	3.28125	g1	687.0011	313-1	3.28125
313	3.75000	g1	827.0651	313-1	3.75000
314	0.00000	g1	827.0651	314-1	0.00000
314	0.46875	g1	957.2838	314-1	0.46875
314	0.93750	g1	1080.0119	314-1	0.93750
314	1.40625	g1	1195.2492	314-1	1.40625
314	1.87500	g1	1302.9958	314-1	1.87500
314	2.34375	g1	1403.2516	314-1	2.34375
314	2.81250	g1	1496.0168	314-1	2.81250
314	3.28125	g1	1581.2912	314-1	3.28125
314	3.75000	g1	1659.0749	314-1	3.75000
315	0.00000	g1	1659.0749	315-1	0.00000
315	0.46875	g1	1726.8751	315-1	0.46875
315	0.93750	g1	1787.1847	315-1	0.93750
315	1.40625	g1	1840.0035	315-1	1.40625
315	1.87500	g1	1885.3316	315-1	1.87500
315	2.34375	g1	1923.1690	315-1	2.34375
315	2.81250	g1	1953.5156	315-1	2.81250
315	3.28125	g1	1976.3715	315-1	3.28125
315	3.75000	g1	1991.7367	315-1	3.75000
316	0.00000	g1	1991.7367	316-1	0.00000
316	0.50000	g1	1997.1871	316-1	0.50000
317	0.00000	g1	1997.1871	317-1	0.00000
317	0.46429	g1	1994.6168	317-1	0.46429
317	0.92857	g1	1984.6978	317-1	0.92857
317	1.39286	g1	1967.4301	317-1	1.39286
317	1.85714	g1	1942.8136	317-1	1.85714
317	2.32143	g1	1910.8484	317-1	2.32143
317	2.78571	g1	1871.5345	317-1	2.78571
317	3.25000	g1	1824.8719	317-1	3.25000
318	0.00000	g1	1824.8719	318-1	0.00000
318	0.46875	g1	1767.9289	318-1	0.46875
318	0.93750	g1	1703.4952	318-1	0.93750

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
318	1.40625	g1	1631.5709	318-1	1.40625
318	1.87500	g1	1552.1557	318-1	1.87500
318	2.34375	g1	1465.2499	318-1	2.34375
318	2.81250	g1	1370.8533	318-1	2.81250
318	3.28125	g1	1268.9660	318-1	3.28125
318	3.75000	g1	1159.5880	318-1	3.75000
319	0.00000	g1	1159.5880	319-1	0.00000
319	0.46875	g1	1040.8575	319-1	0.46875
319	0.93750	g1	914.6363	319-1	0.93750
319	1.40625	g1	780.9244	319-1	1.40625
319	1.87500	g1	639.7218	319-1	1.87500
319	2.34375	g1	491.0284	319-1	2.34375
319	2.81250	g1	334.8443	319-1	2.81250
319	3.28125	g1	171.1695	319-1	3.28125
319	3.75000	g1	0.0040	319-1	3.75000
720	0.00000	g1	-5.6183	720-1	0.00000
720	0.46373	g1	-1.7838	720-1	0.46373
720	0.92746	g1	1.1584	720-1	0.92746
720	1.39119	g1	3.2082	720-1	1.39119
720	1.85492	g1	4.3656	720-1	1.85492
720	2.31864	g1	4.6305	720-1	2.31864
720	2.78237	g1	4.0031	720-1	2.78237
720	3.24610	g1	2.4833	720-1	3.24610
720	3.70983	g1	0.0711	720-1	3.70983
721	0.00000	g1	4.8674	721-1	0.00000
721	0.46246	g1	5.0891	721-1	0.46246
721	0.92492	g1	5.0723	721-1	0.92492
721	1.38738	g1	4.8170	721-1	1.38738
721	1.84984	g1	4.3232	721-1	1.84984
721	2.31230	g1	3.5908	721-1	2.31230
721	2.77476	g1	2.6199	721-1	2.77476
721	3.23722	g1	1.4105	721-1	3.23722
721	3.69968	g1	-0.0374	721-1	3.69968
722	0.00000	g1	11.4524	722-1	0.00000
722	0.46243	g1	10.8455	722-1	0.46243
722	0.92486	g1	10.0001	722-1	0.92486
722	1.38729	g1	8.9163	722-1	1.38729
722	1.84972	g1	7.5939	722-1	1.84972
722	2.31215	g1	6.0331	722-1	2.31215
722	2.77458	g1	4.2337	722-1	2.77458
722	3.23701	g1	2.1959	722-1	3.23701
722	3.69944	g1	-0.0804	722-1	3.69944
723	0.00000	g1	13.5115	723-1	0.00000
723	0.46240	g1	12.5461	723-1	0.46240
723	0.92480	g1	11.3423	723-1	0.92480



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
723	1.38721	g1	9.9000	723-1	1.38721
723	1.84961	g1	8.2192	723-1	1.84961
723	2.31201	g1	6.3000	723-1	2.31201
723	2.77441	g1	4.1424	723-1	2.77441
723	3.23681	g1	1.7462	723-1	3.23681
723	3.69921	g1	-0.8884	723-1	3.69921
724	0.00000	g1	12.2709	724-1	0.00000
724	0.46240	g1	11.5696	724-1	0.46240
724	0.92480	g1	10.6299	724-1	0.92480
724	1.38721	g1	9.4517	724-1	1.38721
724	1.84961	g1	8.0350	724-1	1.84961
724	2.31201	g1	6.3799	724-1	2.31201
724	2.77441	g1	4.4863	724-1	2.77441
724	3.23681	g1	2.3542	724-1	3.23681
724	3.69921	g1	-0.0163	724-1	3.69921
725	0.00000	g1	11.3989	725-1	0.00000
725	0.46240	g1	10.8069	725-1	0.46240
725	0.92480	g1	9.9764	725-1	0.92480
725	1.38721	g1	8.9074	725-1	1.38721
725	1.84961	g1	7.6000	725-1	1.84961
725	2.31201	g1	6.0542	725-1	2.31201
725	2.77441	g1	4.2699	725-1	2.77441
725	3.23681	g1	2.2471	725-1	3.23681
725	3.69921	g1	-0.0142	725-1	3.69921
726	0.00000	g1	7.9552	726-1	0.00000
726	0.46240	g1	7.7962	726-1	0.46240
726	0.92480	g1	7.3988	726-1	0.92480
726	1.38721	g1	6.7629	726-1	1.38721
726	1.84961	g1	5.8886	726-1	1.84961
726	2.31201	g1	4.7758	726-1	2.31201
726	2.77441	g1	3.4246	726-1	2.77441
726	3.23681	g1	1.8349	726-1	3.23681
726	3.69921	g1	0.0067	726-1	3.69921
727	0.00000	g1	1.9363	727-1	0.00000
727	0.46234	g1	2.5006	727-1	0.46234
727	0.92468	g1	2.8265	727-1	0.92468
727	1.38702	g1	2.9140	727-1	1.38702
727	1.84936	g1	2.7632	727-1	1.84936
727	2.31170	g1	2.3739	727-1	2.31170
727	2.77404	g1	1.7462	727-1	2.77404
727	3.23638	g1	0.8801	727-1	3.23638
727	3.69872	g1	-0.2243	727-1	3.69872
728	0.00000	g1	68.8180	728-1	0.00000
728	0.46250	g1	43.4991	728-1	0.46250
728	0.92500	g1	17.9415	728-1	0.92500

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
728	1.38750	g1	-7.8546	728-1	1.38750
728	1.85000	g1	-33.8892	728-1	1.85000
728	2.31250	g1	-60.1625	728-1	2.31250
728	2.77500	g1	-86.6743	728-1	2.77500
728	3.23750	g1	-113.4246	728-1	3.23750
728	3.70000	g1	-140.4135	728-1	3.70000
729	0.00000	g1	3.2652	729-1	0.00000
729	0.46250	g1	3.6825	729-1	0.46250
729	0.92500	g1	3.8612	729-1	0.92500
729	1.38750	g1	3.8013	729-1	1.38750
729	1.85000	g1	3.5029	729-1	1.85000
729	2.31250	g1	2.9659	729-1	2.31250
729	2.77500	g1	2.1904	729-1	2.77500
729	3.23750	g1	1.1763	729-1	3.23750
729	3.70000	g1	-0.0764	729-1	3.70000
730	0.00000	g1	8.1868	730-1	0.00000
730	0.46250	g1	8.0002	730-1	0.46250
730	0.92500	g1	7.5750	730-1	0.92500
730	1.38750	g1	6.9113	730-1	1.38750
730	1.85000	g1	6.0090	730-1	1.85000
730	2.31250	g1	4.8682	730-1	2.31250
730	2.77500	g1	3.4887	730-1	2.77500
730	3.23750	g1	1.8708	730-1	3.23750
730	3.70000	g1	0.0142	730-1	3.70000
731	0.00000	g1	10.9314	731-1	0.00000
731	0.46250	g1	10.4009	731-1	0.46250
731	0.92500	g1	9.6318	731-1	0.92500
731	1.38750	g1	8.6242	731-1	1.38750
731	1.85000	g1	7.3780	731-1	1.85000
731	2.31250	g1	5.8933	731-1	2.31250
731	2.77500	g1	4.1699	731-1	2.77500
731	3.23750	g1	2.2081	731-1	3.23750
731	3.70000	g1	0.0076	731-1	3.70000
732	0.00000	g1	12.0265	732-1	0.00000
732	0.46250	g1	11.3590	732-1	0.46250
732	0.92500	g1	10.4529	732-1	0.92500
732	1.38750	g1	9.3082	732-1	1.38750
732	1.85000	g1	7.9250	732-1	1.85000
732	2.31250	g1	6.3032	732-1	2.31250
732	2.77500	g1	4.4428	732-1	2.77500
732	3.23750	g1	2.3439	732-1	3.23750
732	3.70000	g1	0.0064	732-1	3.70000
733	0.00000	g1	12.2062	733-1	0.00000
733	0.46250	g1	11.5160	733-1	0.46250
733	0.92500	g1	10.5871	733-1	0.92500

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
733	1.38750	g1	9.4197	733-1	1.38750
733	1.85000	g1	8.0138	733-1	1.85000
733	2.31250	g1	6.3693	733-1	2.31250
733	2.77500	g1	4.4862	733-1	2.77500
733	3.23750	g1	2.3645	733-1	3.23750
733	3.70000	g1	0.0043	733-1	3.70000
734	0.00000	g1	11.1154	734-1	0.00000
734	0.46250	g1	10.5611	734-1	0.46250
734	0.92500	g1	9.7682	734-1	0.92500
734	1.38750	g1	8.7368	734-1	1.38750
734	1.85000	g1	7.4668	734-1	1.85000
734	2.31250	g1	5.9582	734-1	2.31250
734	2.77500	g1	4.2111	734-1	2.77500
734	3.23750	g1	2.2254	734-1	3.23750
734	3.70000	g1	0.0011	734-1	3.70000
735	0.00000	g1	7.0546	735-1	0.00000
735	0.46250	g1	7.0076	735-1	0.46250
735	0.92500	g1	6.7220	735-1	0.92500
735	1.38750	g1	6.1979	735-1	1.38750
735	1.85000	g1	5.4352	735-1	1.85000
735	2.31250	g1	4.4339	735-1	2.31250
735	2.77500	g1	3.1941	735-1	2.77500
735	3.23750	g1	1.7157	735-1	3.23750
735	3.70000	g1	-0.0012	735-1	3.70000
736	0.00000	g1	-5.5440	736-1	0.00000
736	0.46250	g1	-1.7456	736-1	0.46250
736	0.92500	g1	1.1651	736-1	0.92500
736	1.38750	g1	3.1882	736-1	1.38750
736	1.85000	g1	4.3235	736-1	1.85000
736	2.31250	g1	4.5712	736-1	2.31250
736	2.77500	g1	3.9312	736-1	2.77500
736	3.23750	g1	2.4036	736-1	3.23750
736	3.70000	g1	-0.0118	736-1	3.70000
757	0.00000	g1	-0.0445	757-1	0.00000
757	0.46373	g1	2.3892	757-1	0.46373
757	0.92746	g1	3.9305	757-1	0.92746
757	1.39118	g1	4.5794	757-1	1.39118
757	1.85491	g1	4.3358	757-1	1.85491
757	2.31864	g1	3.1999	757-1	2.31864
757	2.78237	g1	1.1716	757-1	2.78237
757	3.24610	g1	-1.7491	757-1	3.24610
757	3.70983	g1	-5.5622	757-1	3.70983
758	0.00000	g1	0.0224	758-1	0.00000
758	0.46278	g1	1.4604	758-1	0.46278
758	0.92555	g1	2.6596	758-1	0.92555

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
758	1.38833	g1	3.6199	758-1	1.38833
758	1.85110	g1	4.3413	758-1	1.85110
758	2.31388	g1	4.8239	758-1	2.31388
758	2.77665	g1	5.0677	758-1	2.77665
758	3.23943	g1	5.0726	758-1	3.23943
758	3.70220	g1	4.8387	758-1	3.70220
759	0.00000	g1	0.0162	759-1	0.00000
759	0.46304	g1	2.2717	759-1	0.46304
759	0.92609	g1	4.2881	759-1	0.92609
759	1.38913	g1	6.0653	759-1	1.38913
759	1.85218	g1	7.6034	759-1	1.85218
759	2.31522	g1	8.9024	759-1	2.31522
759	2.77827	g1	9.9623	759-1	2.77827
759	3.24131	g1	10.7831	759-1	3.24131
759	3.70436	g1	11.3647	759-1	3.70436
760	0.00000	g1	-0.0601	760-1	0.00000
760	0.46330	g1	2.3424	760-1	0.46330
760	0.92660	g1	4.5055	760-1	0.92660
760	1.38990	g1	6.4291	760-1	1.38990
760	1.85320	g1	8.1134	760-1	1.85320
760	2.31650	g1	9.5584	760-1	2.31650
760	2.77979	g1	10.7639	760-1	2.77979
760	3.24309	g1	11.7300	760-1	3.24309
760	3.70639	g1	12.4568	760-1	3.70639
761	0.00000	g1	0.0872	761-1	0.00000
761	0.46333	g1	2.4454	761-1	0.46333
761	0.92666	g1	4.5643	761-1	0.92666
761	1.38999	g1	6.4436	761-1	1.38999
761	1.85332	g1	8.0836	761-1	1.85332
761	2.31665	g1	9.4842	761-1	2.31665
761	2.77998	g1	10.6453	761-1	2.77998
761	3.24331	g1	11.5670	761-1	3.24331
761	3.70664	g1	12.2493	761-1	3.70664
762	0.00000	g1	-3.1921	762-1	0.00000
762	0.46338	g1	-0.5316	762-1	0.46338
762	0.92675	g1	1.8894	762-1	0.92675
762	1.39013	g1	4.0709	762-1	1.39013
762	1.85350	g1	6.0130	762-1	1.85350
762	2.31688	g1	7.7156	762-1	2.31688
762	2.78025	g1	9.1788	762-1	2.78025
762	3.24363	g1	10.4025	762-1	3.24363
762	3.70700	g1	11.3867	762-1	3.70700
763	0.00000	g1	-0.0978	763-1	0.00000
763	0.46226	g1	1.7352	763-1	0.46226
763	0.92452	g1	3.3298	763-1	0.92452

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
763	1.38679	g1	4.6862	763-1	1.38679
763	1.84905	g1	5.8043	763-1	1.84905
763	2.31131	g1	6.6840	763-1	2.31131
763	2.77357	g1	7.3254	763-1	2.77357
763	3.23583	g1	7.7285	763-1	3.23583
763	3.69809	g1	7.8933	763-1	3.69809
764	0.00000	g1	0.7851	764-1	0.00000
764	0.46233	g1	1.7559	764-1	0.46233
764	0.92466	g1	2.4884	764-1	0.92466
764	1.38700	g1	2.9825	764-1	1.38700
764	1.84933	g1	3.2382	764-1	1.84933
764	2.31166	g1	3.2555	764-1	2.31166
764	2.77399	g1	3.0344	764-1	2.77399
764	3.23633	g1	2.5750	764-1	3.23633
764	3.69866	g1	1.8771	764-1	3.69866
765	0.00000	g1	143.0678	765-1	0.00000
765	0.46250	g1	116.7117	765-1	0.46250
765	0.92500	g1	90.1171	765-1	0.92500
765	1.38750	g1	63.2839	765-1	1.38750
765	1.85000	g1	36.2121	765-1	1.85000
765	2.31251	g1	8.9018	765-1	2.31251
765	2.77501	g1	-18.6471	765-1	2.77501
765	3.23751	g1	-46.4345	765-1	3.23751
765	3.70001	g1	-74.4605	765-1	3.70001
766	0.00000	g1	0.0753	766-1	0.00000
766	0.46250	g1	1.3112	766-1	0.46250
766	0.92500	g1	2.3086	766-1	0.92500
766	1.38750	g1	3.0673	766-1	1.38750
766	1.85000	g1	3.5876	766-1	1.85000
766	2.31250	g1	3.8692	766-1	2.31250
766	2.77500	g1	3.9123	766-1	2.77500
766	3.23750	g1	3.7168	766-1	3.23750
766	3.70000	g1	3.2828	766-1	3.70000
767	0.00000	g1	-0.0214	767-1	0.00000
767	0.46250	g1	1.8418	767-1	0.46250
767	0.92500	g1	3.4665	767-1	0.92500
767	1.38750	g1	4.8526	767-1	1.38750
767	1.85000	g1	6.0001	767-1	1.85000
767	2.31250	g1	6.9091	767-1	2.31250
767	2.77500	g1	7.5795	767-1	2.77500
767	3.23750	g1	8.0114	767-1	3.23750
767	3.70000	g1	8.2047	767-1	3.70000
768	0.00000	g1	-0.0103	768-1	0.00000
768	0.46250	g1	2.1935	768-1	0.46250
768	0.92500	g1	4.1587	768-1	0.92500

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
768	1.38750	g1	5.8854	768-1	1.38750
768	1.85000	g1	7.3735	768-1	1.85000
768	2.31250	g1	8.6231	768-1	2.31250
768	2.77500	g1	9.6341	768-1	2.77500
768	3.23750	g1	10.4065	768-1	3.23750
768	3.70000	g1	10.9404	768-1	3.70000
769	0.00000	g1	-0.0079	769-1	0.00000
769	0.46250	g1	2.3322	769-1	0.46250
769	0.92500	g1	4.4338	769-1	0.92500
769	1.38750	g1	6.2969	769-1	1.38750
769	1.85000	g1	7.9214	769-1	1.85000
769	2.31250	g1	9.3073	769-1	2.31250
769	2.77500	g1	10.4547	769-1	2.77500
769	3.23750	g1	11.3635	769-1	3.23750
769	3.70000	g1	12.0337	769-1	3.70000
770	0.00000	g1	-0.0064	770-1	0.00000
770	0.46250	g1	2.3558	770-1	0.46250
770	0.92500	g1	4.4795	770-1	0.92500
770	1.38750	g1	6.3646	770-1	1.38750
770	1.85000	g1	8.0111	770-1	1.85000
770	2.31250	g1	9.4191	770-1	2.31250
770	2.77500	g1	10.5885	770-1	2.77500
770	3.23750	g1	11.5193	770-1	3.23750
770	3.70000	g1	12.2116	770-1	3.70000
771	0.00000	g1	-0.0060	771-1	0.00000
771	0.46250	g1	2.2196	771-1	0.46250
771	0.92500	g1	4.2066	771-1	0.92500
771	1.38750	g1	5.9551	771-1	1.38750
771	1.85000	g1	7.4650	771-1	1.85000
771	2.31250	g1	8.7363	771-1	2.31250
771	2.77500	g1	9.7691	771-1	2.77500
771	3.23750	g1	10.5634	771-1	3.23750
771	3.70000	g1	11.1190	771-1	3.70000
772	0.00000	g1	-0.0048	772-1	0.00000
772	0.46250	g1	1.7128	772-1	0.46250
772	0.92500	g1	3.1919	772-1	0.92500
772	1.38750	g1	4.4323	772-1	1.38750
772	1.85000	g1	5.4343	772-1	1.85000
772	2.31250	g1	6.1976	772-1	2.31250
772	2.77500	g1	6.7224	772-1	2.77500
772	3.23750	g1	7.0087	772-1	3.23750
772	3.70000	g1	7.0564	772-1	3.70000
773	0.00000	g1	0.0245	773-1	0.00000
773	0.46250	g1	2.4331	773-1	0.46250
773	0.92500	g1	3.9539	773-1	0.92500

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

**Table 19: Element Forces - Frames, Part 2 of 2**

Frame	Station m	OutputCase	M3 KN-m	FrameElem	ElemStation m
773	1.38750	g1	4.5871	773-1	1.38750
773	1.85000	g1	4.3326	773-1	1.85000
773	2.31250	g1	3.1904	773-1	2.31250
773	2.77500	g1	1.1606	773-1	2.77500
773	3.23750	g1	-1.7569	773-1	3.23750
773	3.70000	g1	-5.5621	773-1	3.70000

## 14.2 Fase 2

**Table 11: Load Pattern Definitions**

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
e2	DEAD	0.000000	
g2	DEAD	0.000000	
e4	DEAD	0.000000	

**Table 12: Load Case Definitions**

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase
g2	LinStatic	Zero		
e2	LinStatic	Zero		
e4	LinStatic	Zero		

**Table 13: Case - Static 1 - Load Assignments**

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
g2	Load pattern	g2	1.000
e2	Load pattern	e2	1.000
e4	Load pattern	e4	1.000

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
100	100	g2	LinStatic	0	0	169.4094823	-0.374030859	-3.88E-02
100	101	g2	LinStatic	0	0	-110.3583323	16.14284952	-517.6085555
100	100	e2	LinStatic	2955.053429	115.7495399	-93.78075396	-63.28360578	2093.423654
100	101	e2	LinStatic	-2955.053429	-115.7495399	93.78075396	52.71189863	-1746.383297
100	100	e4	LinStatic	0	0	8.827463196	-6.81E-02	-7.27E-03
100	101	e4	LinStatic	0	0	-8.827463196	1.063164704	-32.65919433

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
101	101	g2	LinStatic	0	0	118.0995644	-15.96527042	517.6140507
101	102	g2	LinStatic	0	0	-54.76714135	26.4151313	-860.6545263
101	101	e2	LinStatic	2956.112488	81.52583237	-94.04773456	-53.53809688	1746.35773
101	102	e2	LinStatic	-2956.112488	-81.52583237	94.04773456	42.16765122	-1373.096963
101	101	e4	LinStatic	0	0	8.805829942	-1.074840092	32.65883303
101	102	e4	LinStatic	0	0	-8.805829942	2.139471913	-67.60779649
102	102	g2	LinStatic	0	0	66.05724805	-26.33758812	860.6569259
102	103	g2	LinStatic	0	0	-2.724825813	30.49909589	-997.1494677
102	102	e2	LinStatic	2955.85976	89.69278959	-94.00689216	-42.12526464	1373.098275
102	103	e2	LinStatic	-2955.85976	-89.69278959	94.00689216	30.74990504	-999.9999097
102	102	e4	LinStatic	0	0	8.802605911	-2.145009924	67.60762512
102	103	e4	LinStatic	0	0	-8.802605911	3.21017446	-102.5437644
103	103	g2	LinStatic	0	0	15.06267418	-30.87173636	997.1379362
103	104	g2	LinStatic	0	0	-6.57966162	31.04922144	-1002.89044
103	103	e2	LinStatic	2955.828572	90.70064294	-94.09978035	-31.02334573	999.991448
103	104	e2	LinStatic	-2955.828572	-90.70064294	94.09978035	29.47995345	-949.9682539
103	103	e4	LinStatic	0	0	8.793758658	-3.244400878	102.5427052
103	104	e4	LinStatic	0	0	-8.793758658	3.388633088	-107.217444
104	104	g2	LinStatic	0	0	6.57966162	-31.04922144	1002.89044
104	105	g2	LinStatic	0	0	48.26974175	28.83861085	-931.241901
104	104	e2	LinStatic	2955.828572	90.70064294	-94.09978035	-29.47995345	949.9682539
104	105	e2	LinStatic	-2955.828572	-90.70064294	94.09978035	19.50069842	-626.5286345
104	104	e4	LinStatic	0	0	8.793758658	-3.388633088	107.217444
104	105	e4	LinStatic	0	0	-8.793758658	4.3212087	-137.4433377
105	105	g2	LinStatic	0	0	-35.70870645	-28.89083826	931.2402848
105	106	g2	LinStatic	0	0	99.04112238	20.64068748	-663.8430072
105	105	e2	LinStatic	2955.816152	91.10199093	-94.03219464	-19.46232616	626.529822
105	106	e2	LinStatic	-2955.816152	-91.10199093	94.03219464	7.947954813	-253.3352424
105	105	e4	LinStatic	0	0	8.807229926	-4.314800915	137.443536
105	106	e4	LinStatic	0	0	-8.807229926	5.393258312	-172.3976332
106	106	g2	LinStatic	0	0	-87.31827715	-20.60563945	663.8440917
106	107	g2	LinStatic	0	0	150.6506931	6.035825875	-191.6189664
106	106	e2	LinStatic	2955.778847	92.30749106	-93.98540953	-7.929425259	253.3358158
106	107	e2	LinStatic	-2955.778847	-92.30749106	93.98540953	-3.579217183	119.6730833
106	106	e4	LinStatic	0	0	8.801428862	-5.382215196	172.3979749
106	107	e4	LinStatic	0	0	-8.801428862	6.459962245	-207.3290488
107	107	g2	LinStatic	0	0	-140.9317379	-5.91019015	191.6228542



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

TABLE: Element Joint Forces - Frames								
Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
107	108	g2	LinStatic	0	0	161.9785085	-0.2530221	8.134204866
107	107	e2	LinStatic	2955.79639	91.74061434	-93.8843192	3.707847905	-119.6691028
107	108	e2	LinStatic	-2955.79639	-91.74061434	93.8843192	-7.528312832	243.4949272
107	107	e4	LinStatic	0	0	8.832076408	-6.418807893	207.3303224
107	108	e4	LinStatic	0	0	-8.832076408	6.778214432	-218.9791169
108	108	g2	LinStatic	0	0	-161.9785085	0.2530221	-8.134204866
108	109	g2	LinStatic	0	0	204.2641537	-15.26909115	493.3817743
108	108	e2	LinStatic	2955.79639	91.74061434	-93.8843192	7.528312832	-243.4949272
108	109	e2	LinStatic	-2955.79639	-91.74061434	93.8843192	-15.22688848	492.2760901
108	108	e4	LinStatic	0	0	8.832076408	-6.778214432	218.9791169
108	109	e4	LinStatic	0	0	-8.832076408	7.50245048	-242.3829638
109	109	g2	LinStatic	0	0	-198.8347848	15.20716566	-493.3836906
109	110	g2	LinStatic	0	0	260.341846	-42.53640837	1378.309908
109	109	e2	LinStatic	2955.843978	90.20278138	-93.82805832	15.17854326	-492.2775861
109	110	e2	LinStatic	-2955.843978	-90.20278138	93.82805832	-26.34744693	853.9288689
109	109	e4	LinStatic	0	0	8.826742939	-7.480325019	242.3836485
109	110	e4	LinStatic	0	0	-8.826742939	8.531023961	-276.4054855
110	110	g2	LinStatic	0	0	253.7465988	-2.24E-03	-1378.309908
110	111	g2	LinStatic	0	0	-193.9340988	2.24E-03	538.9086003
110	110	e2	LinStatic	2955.843978	0.787284562	98.43745636	0.017872404	-853.9288689
110	111	e2	LinStatic	-2955.843978	-0.787284562	-98.43745636	-1.79E-02	484.7884075
110	110	e4	LinStatic	0	0	-9.214009823	-7.53E-03	276.4054855
110	111	e4	LinStatic	0	0	9.214009823	7.53E-03	-241.8529487
111	111	g2	LinStatic	0	0	198.7036148	-0.030347542	-538.9086003
111	112	g2	LinStatic	0	0	-150.8536148	3.03E-02	14.5727559
111	111	e2	LinStatic	2955.843978	-0.418400554	98.4480768	-2.50E-04	-484.7884075
111	112	e2	LinStatic	-2955.843978	0.418400554	-98.4480768	2.50E-04	189.4441771
111	111	e4	LinStatic	0	0	-9.214368596	-1.03E-03	241.8529487
111	112	e4	LinStatic	0	0	9.214368596	1.03E-03	-214.2098429
112	112	g2	LinStatic	0	0	150.8536148	-3.03E-02	-14.5727559
112	113	g2	LinStatic	0	0	-138.8911148	3.03E-02	-94.08151765
112	112	e2	LinStatic	2955.843978	-0.418400554	98.4480768	-2.50E-04	-189.4441771
112	113	e2	LinStatic	-2955.843978	0.418400554	-98.4480768	2.50E-04	115.6081195
112	112	e4	LinStatic	0	0	-9.214368596	-1.03E-03	214.2098429
112	113	e4	LinStatic	0	0	9.214368596	1.03E-03	-207.2990665
113	113	g2	LinStatic	0	0	147.5498634	-0.363594823	94.08151765
113	114	g2	LinStatic	0	0	-87.73736339	0.363594795	-535.2450679

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>				
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>				<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
113	113	e2	LinStatic	2955.843978	0.142172014	98.46130578	-1.35E-03	-115.6081195
113	114	e2	LinStatic	-2955.843978	-0.142172014	-98.46130578	1.35E-03	-253.6217772
113	113	e4	LinStatic	0	0	-9.220192323	-8.82E-03	207.2990665
113	114	e4	LinStatic	0	0	9.220192323	8.82E-03	-172.7233452
114	114	g2	LinStatic	0	0	98.75400547	-0.114452196	535.2450679
114	115	g2	LinStatic	0	0	-38.94150547	0.114452179	-793.4241509
114	114	e2	LinStatic	2955.843978	6.08E-03	98.46977702	1.60E-03	253.6217772
114	115	e2	LinStatic	-2955.843978	-6.08E-03	-98.46977702	-1.60E-03	-622.883441
114	114	e4	LinStatic	0	0	-9.217012333	2.70E-03	172.7233452
114	115	e4	LinStatic	0	0	9.217012333	-2.70E-03	-138.159549
115	115	g2	LinStatic	0	0	50.80769899	8.51E-02	793.4241509
115	116	g2	LinStatic	0	0	9.00480101	-8.51E-02	-871.8045846
115	115	e2	LinStatic	2955.843978	0.126637486	98.47343265	3.90E-03	622.883441
115	116	e2	LinStatic	-2955.843978	-0.126637486	-98.47343265	-3.90E-03	-992.1588135
115	115	e4	LinStatic	0	0	-9.213821074	0.012197007	138.159549
115	116	e4	LinStatic	0	0	9.213821074	-1.22E-02	-103.60772
116	116	g2	LinStatic	0	0	2.817465999	0.318237752	871.8045846
116	117	g2	LinStatic	0	0	5.157534005	-0.318237753	-871.2195676
116	116	e2	LinStatic	2955.843978	0.394128461	98.47462551	5.64E-03	992.1588135
116	117	e2	LinStatic	-2955.843978	-0.394128461	-98.47462551	-5.64E-03	-1041.396126
116	116	e4	LinStatic	0	0	-9.211132393	1.93E-02	103.60772
116	117	e4	LinStatic	0	0	9.211132393	-1.93E-02	-99.00215377
117	117	g2	LinStatic	0	0	-5.157534005	0.318237753	871.2195676
117	118	g2	LinStatic	0	0	56.995034	-0.318237746	-770.2216446
117	117	e2	LinStatic	2955.843978	0.394128461	98.47462551	5.64E-03	1041.396126
117	118	e2	LinStatic	-2955.843978	-0.394128461	-98.47462551	-5.64E-03	-1361.438659
117	117	e4	LinStatic	0	0	-9.211132393	1.93E-02	99.00215377
117	118	e4	LinStatic	0	0	9.211132393	-1.93E-02	-69.06597349
118	118	g2	LinStatic	0	0	-46.42122569	0.685402432	770.2216446
118	119	g2	LinStatic	0	0	106.2337257	-0.685402447	-483.9936108
118	118	e2	LinStatic	2955.843978	-2.66521366	98.47486318	6.82E-03	1361.438659
118	119	e2	LinStatic	-2955.843978	2.66521366	-98.47486318	-6.82E-03	-1730.719396
118	118	e4	LinStatic	0	0	-9.209230368	2.39E-02	69.06597349
118	119	e4	LinStatic	0	0	9.209230368	-2.39E-02	-34.53135961
119	119	g2	LinStatic	0	0	-99.15942677	1.169942107	483.9936108
119	120	g2	LinStatic	0	0	158.9719268	-1.169942076	2.68E-03
119	119	e2	LinStatic	2955.843978	-19.526268	98.47482158	7.31E-03	1730.719396

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
119	120	e2	LinStatic	-2955.843978	19.526268	-98.47482158	-7.31E-03	-2099.999977
119	119	e4	LinStatic	0	0	-9.20838415	2.58E-02	34.53135961
119	120	e4	LinStatic	0	0	9.20838415	-2.58E-02	8.10E-05
200	200	g2	LinStatic	0	0	145.967361	0.725990745	0.079950135
200	201	g2	LinStatic	0	0	-117.7699041	15.18844138	-523.5507808
200	200	e2	LinStatic	0.60015459	-21.00261391	-92.8872516	-63.82683168	2093.365744
200	201	e2	LinStatic	-0.60015459	21.00261391	92.8872516	52.61682796	-1724.636913
200	200	e4	LinStatic	0	0	8.571040338	-6.21E-02	-6.44E-03
200	201	e4	LinStatic	0	0	-8.571040338	1.096523904	-34.01749149
201	201	g2	LinStatic	0	0	102.0252189	-15.60010816	523.5380417
201	202	g2	LinStatic	0	0	-73.83335577	26.20965987	-872.5163026
201	201	e2	LinStatic	-0.660732816	19.74323956	-92.82259806	-52.79514635	1724.631395
201	202	e2	LinStatic	0.660732816	-19.74323956	92.82259806	41.59516755	-1356.232312
201	201	e4	LinStatic	0	0	8.601988721	-1.112014627	34.01701213
201	202	e4	LinStatic	0	0	-8.601988721	2.149930968	-68.15702571
202	202	g2	LinStatic	0	0	51.07081407	-26.46570994	872.5083791
202	203	g2	LinStatic	0	0	-22.87895136	30.93156454	-1019.25605
202	202	e2	LinStatic	-4.85E-02	-3.99E-02	-92.85270285	-41.52925125	1356.234352
202	203	e2	LinStatic	4.85E-02	3.99E-02	92.85270285	30.31443084	-987.7161339
202	202	e4	LinStatic	0	0	8.603802213	-2.156505815	68.15682225
202	203	e4	LinStatic	0	0	-8.603802213	3.195679623	-102.3040012
203	203	g2	LinStatic	0	0	-2.131823094	-31.54618985	1019.23703
203	204	g2	LinStatic	0	0	5.913712973	31.4803823	-1017.095271
203	203	e2	LinStatic	-2.91E-02	-0.666600722	-92.80026505	-30.63917631	987.7060846
203	204	e2	LinStatic	2.91E-02	0.666600722	92.80026505	29.12107786	-938.2983617
203	203	e4	LinStatic	0	0	8.601481237	-3.237530025	102.3027061
203	204	e4	LinStatic	0	0	-8.601481237	3.378239702	-106.8822146
204	204	g2	LinStatic	0	0	-5.913712973	-31.4803823	1017.095271
204	205	g2	LinStatic	0	0	30.32368226	29.55812256	-954.8324231
204	204	e2	LinStatic	-2.91E-02	-0.666600722	-92.80026505	-29.12107786	938.2983617
204	205	e2	LinStatic	2.91E-02	0.666600722	92.80026505	19.27565643	-619.400782
204	204	e4	LinStatic	0	0	8.601481237	-3.378239702	106.8822146
204	205	e4	LinStatic	0	0	-8.601481237	4.290793213	-136.4402287
205	205	g2	LinStatic	0	0	-55.56287131	-29.74491489	954.8266428
205	206	g2	LinStatic	0	0	83.75473043	21.21509907	-678.3650861
205	205	e2	LinStatic	-4.08E-02	-0.290767579	-92.9067944	-19.24383455	619.4017667
205	206	e2	LinStatic	4.08E-02	0.290767579	92.9067944	7.867270008	-250.6736708

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
205	205	e4	LinStatic	0	0	8.580157802	-4.286956291	136.4403475
205	206	e4	LinStatic	0	0	-8.580157802	5.337608395	-170.4932418
206	206	g2	LinStatic	0	0	-106.8674226	-21.34649377	678.3610201
206	207	g2	LinStatic	0	0	135.0592817	6.534365207	-198.2821757
206	206	e2	LinStatic	-0.116375688	2.15221939	-92.83548252	-7.848056034	250.6742654
206	207	e2	LinStatic	0.116375688	-2.15221939	92.83548252	-3.519776272	117.7708081
206	206	e4	LinStatic	0	0	8.69956538	-5.320585529	170.4937685
206	207	e4	LinStatic	0	0	-8.69956538	6.385859255	-205.0205671
207	207	g2	LinStatic	0	0	-154.3118509	-6.145788547	198.2942002
207	208	g2	LinStatic	0	0	163.6863854	-0.328385528	11.54154321
207	207	e2	LinStatic	1.90E-03	-1.669980747	-92.87611542	3.605445092	-117.7681571
207	208	e2	LinStatic	-1.90E-03	1.669980747	92.87611542	-7.387202787	240.3394578
207	207	e4	LinStatic	0	0	8.567365419	-6.308116719	205.0229729
207	208	e4	LinStatic	0	0	-8.567365419	6.656965289	-216.3295733
208	208	g2	LinStatic	0	0	-163.6863854	0.328385528	-11.54154321
208	209	g2	LinStatic	0	0	182.5037103	-14.43310516	470.0832193
208	208	e2	LinStatic	1.90E-03	-1.669980747	-92.87611542	7.387202787	-240.3394578
208	209	e2	LinStatic	-1.90E-03	1.669980747	92.87611542	-14.95525043	486.3752061
208	208	e4	LinStatic	0	0	8.567365419	-6.656965289	216.3295733
208	209	e4	LinStatic	0	0	-8.567365419	7.355080508	-239.0251625
209	209	g2	LinStatic	0	0	-193.4258379	14.43421503	-470.0834571
209	210	g2	LinStatic	0	0	221.6176974	-39.76853866	1293.697361
209	209	e2	LinStatic	-9.73E-02	1.53601803	-93.04973158	14.95282408	-486.3752847
209	210	e2	LinStatic	9.73E-02	-1.53601803	93.04973158	-26.31236501	855.6717375
209	209	e4	LinStatic	0	0	8.60752428	-7.352400872	239.025246
209	210	e4	LinStatic	0	0	-8.60752428	8.403210184	-273.1868511
210	210	g2	LinStatic	0	0	212.4772789	-8.94E-03	-1293.655796
210	211	g2	LinStatic	0	0	-185.8522789	8.94E-03	546.7878751
210	210	e2	LinStatic	8.62E-02	-1.57073653	98.58166089	9.55E-04	-855.6446294
210	211	e2	LinStatic	-8.62E-02	1.57073653	-98.58166089	-9.55E-04	485.9634011
210	210	e4	LinStatic	0	0	-9.116522255	-2.04E-03	273.1783185
210	211	e4	LinStatic	0	0	9.116522255	2.04E-03	-238.9913601
211	211	g2	LinStatic	0	0	176.2993224	-6.24E-03	-546.7878751
211	212	g2	LinStatic	0	0	-154.9993224	6.24E-03	49.83990781
211	211	e2	LinStatic	8.62E-02	0.864245739	98.55027186	-2.89E-04	-485.9634011
211	212	e2	LinStatic	-8.62E-02	-0.864245739	-98.55027186	2.89E-04	190.3125855
211	211	e4	LinStatic	0	0	-9.112053273	-1.02E-03	238.9913601

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
211	212	e4	LinStatic	0	0	9.112053273	1.02E-03	-211.6552002
212	212	g2	LinStatic	0	0	154.9993224	-6.24E-03	-49.83990781
212	213	g2	LinStatic	0	0	-149.6743224	6.24E-03	-64.41270901
212	212	e2	LinStatic	8.62E-02	0.864245739	98.55027186	-2.89E-04	-190.3125855
212	213	e2	LinStatic	-8.62E-02	-0.864245739	-98.55027186	2.89E-04	116.3998816
212	212	e4	LinStatic	0	0	-9.112053273	-1.02E-03	211.6552002
212	213	e4	LinStatic	0	0	9.112053273	1.02E-03	-204.8211603
213	213	g2	LinStatic	0	0	132.3186133	-5.49E-02	64.41270901
213	214	g2	LinStatic	0	0	-105.6936133	5.49E-02	-510.6856338
213	213	e2	LinStatic	8.62E-02	-0.301469615	98.52214205	-2.40E-03	-116.3998816
213	214	e2	LinStatic	-8.62E-02	0.301469615	-98.52214205	2.40E-03	-253.0581511
213	213	e4	LinStatic	0	0	-9.10669939	-9.04E-03	204.8211603
213	214	e4	LinStatic	0	0	9.10669939	9.04E-03	-170.6710376
214	214	g2	LinStatic	0	0	83.7180583	1.80E-02	510.6856338
214	215	g2	LinStatic	0	0	-57.0930583	-1.80E-02	-774.7064774
214	214	e2	LinStatic	8.62E-02	-1.52E-02	98.50784089	9.31E-04	253.0581511
214	215	e2	LinStatic	-8.62E-02	1.52E-02	-98.50784089	-9.31E-04	-622.4625544
214	214	e4	LinStatic	0	0	-9.103623286	2.87E-03	170.6710376
214	215	e4	LinStatic	0	0	9.103623286	-2.87E-03	-136.5324502
215	215	g2	LinStatic	0	0	33.40749643	0.075759254	774.7064774
215	216	g2	LinStatic	0	0	-6.782496428	-7.58E-02	-850.062714
215	215	e2	LinStatic	8.62E-02	3.66E-03	98.50267112	3.57E-03	622.4625544
215	216	e2	LinStatic	-8.62E-02	-3.66E-03	-98.50267112	-3.57E-03	-991.8475711
215	215	e4	LinStatic	0	0	-9.102351869	1.23E-02	136.5324502
215	216	e4	LinStatic	0	0	9.102351869	-1.23E-02	-102.3986307
216	216	g2	LinStatic	0	0	-16.82724925	0.118653484	850.062714
216	217	g2	LinStatic	0	0	20.37724925	-0.118653484	-840.7615894
216	216	e2	LinStatic	8.62E-02	5.40E-04	98.50187635	5.54E-03	991.8475711
216	217	e2	LinStatic	-8.62E-02	-5.40E-04	-98.50187635	-5.54E-03	-1041.098509
216	216	e4	LinStatic	0	0	-9.102043139	1.93E-02	102.3986307
216	217	e4	LinStatic	0	0	9.102043139	-1.93E-02	-97.84760916
217	217	g2	LinStatic	0	0	-20.37724925	0.118653484	840.7615894
217	218	g2	LinStatic	0	0	43.45224925	-0.11865348	-737.0386543
217	217	e2	LinStatic	8.62E-02	5.40E-04	98.50187635	5.54E-03	1041.098509
217	218	e2	LinStatic	-8.62E-02	-5.40E-04	-98.50187635	-5.54E-03	-1361.229607
217	217	e4	LinStatic	0	0	-9.102043139	1.93E-02	97.84760916
217	218	e4	LinStatic	0	0	9.102043139	-1.93E-02	-68.26596896

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
218	218	g2	LinStatic	0	0	-64.57686514	0.147059434	737.0386543
218	219	g2	LinStatic	0	0	91.20186514	-0.147059416	-444.953535
218	218	e2	LinStatic	8.62E-02	-7.14E-04	98.50245279	6.84E-03	1361.229607
218	219	e2	LinStatic	-8.62E-02	7.14E-04	-98.50245279	-6.84E-03	-1730.613805
218	218	e4	LinStatic	0	0	-9.10208807	0.023976688	68.26596896
218	219	e4	LinStatic	0	0	9.10208807	-2.40E-02	-34.1331387
219	219	g2	LinStatic	0	0	-105.340613	0.160208464	444.953535
219	220	g2	LinStatic	0	0	131.965613	-0.160208492	-4.36E-03
219	219	e2	LinStatic	8.62E-02	-0.023849205	98.5029852	7.44E-03	1730.613805
219	220	e2	LinStatic	-8.62E-02	0.023849205	-98.5029852	-7.44E-03	-2100
219	219	e4	LinStatic	0	0	-9.102170316	2.61E-02	34.1331387
219	220	e4	LinStatic	0	0	9.102170316	-2.61E-02	-1.15E-08
300	300	g2	LinStatic	0	0	175.3200118	1.583578929	0.160042854
300	301	g2	LinStatic	0	0	-107.6811962	16.97644993	-599.9314518
300	300	e2	LinStatic	2956.268949	86.56299016	-91.89676106	-64.37172401	2093.308593
300	301	e2	LinStatic	-2956.268949	-86.56299016	91.89676106	52.31801901	-1703.790469
300	300	e4	LinStatic	0	0	8.404809947	-5.66E-02	-5.70E-03
300	301	e4	LinStatic	0	0	-8.404809947	1.158983613	-35.61934455
301	301	g2	LinStatic	0	0	115.6846493	-17.73221101	599.9080647
301	302	g2	LinStatic	0	0	-52.35223362	28.05091214	-933.3591579
301	301	e2	LinStatic	2956.470778	80.0408442	-91.694434	-53.04946976	1703.767834
301	302	e2	LinStatic	-2956.470778	-80.0408442	91.694434	41.78804378	-1339.85238
301	301	e4	LinStatic	0	0	8.395494819	-1.177345332	35.61877634
301	302	e4	LinStatic	0	0	-8.395494819	2.208435655	-68.93868656
302	302	g2	LinStatic	0	0	63.82466862	-28.60300177	933.3420734
302	303	g2	LinStatic	0	0	-0.492252959	32.55253404	-1060.972076
302	302	e2	LinStatic	2956.111314	91.65701577	-91.70517161	-41.70556808	1339.854932
302	303	e2	LinStatic	-2956.111314	-91.65701577	91.70517161	30.44282336	-975.8968627
302	302	e4	LinStatic	0	0	8.396905357	-2.213466832	68.93853087
302	303	e4	LinStatic	0	0	-8.396905357	3.244730389	-102.2640392
303	303	g2	LinStatic	0	0	13.16517904	-32.89513408	1060.961474
303	304	g2	LinStatic	0	0	-4.65629503	33.04112496	-1065.712864
303	303	e2	LinStatic	2956.123108	91.27587391	-91.66472121	-30.33793943	975.9001084
303	304	e2	LinStatic	-2956.123108	-91.27587391	91.66472121	28.83613172	-927.0225807
303	303	e4	LinStatic	0	0	8.408073587	-3.242739833	102.2641008
303	304	e4	LinStatic	0	0	-8.408073587	3.380495226	-106.7474598
304	304	g2	LinStatic	0	0	4.65629503	-33.04112496	1065.712864

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
304	305	g2	LinStatic	0	0	50.16723682	30.62189475	-987.5349083
304	304	e2	LinStatic	2956.123108	91.27587391	-91.66472121	-28.83613172	927.0225807
304	305	e2	LinStatic	-2956.123108	-91.27587391	91.66472121	19.09086811	-612.1022468
304	304	e4	LinStatic	0	0	8.408073587	-3.380495226	106.7474598
304	305	e4	LinStatic	0	0	-8.408073587	4.274393036	-135.6339638
305	305	g2	LinStatic	0	0	-37.48908307	-30.91001203	987.5259925
305	306	g2	LinStatic	0	0	100.8214987	22.41672454	-713.0635417
305	305	e2	LinStatic	2956.147158	90.49869277	-91.62577757	-19.05544882	612.1033428
305	306	e2	LinStatic	-2956.147158	-90.49869277	91.62577757	7.802454856	-248.4603714
305	305	e4	LinStatic	0	0	8.415925753	-4.263919704	135.6342879
305	306	e4	LinStatic	0	0	-8.415925753	5.297519246	-169.0352841
306	306	g2	LinStatic	0	0	-89.43165183	-21.17780979	713.1018801
306	307	g2	LinStatic	0	0	152.7642402	7.427481181	-232.4554925
306	306	e2	LinStatic	2956.260061	86.85020567	-91.74387456	-7.229636648	248.4780973
306	307	e2	LinStatic	-2956.260061	-86.85020567	91.74387456	-3.187620334	115.6598864
306	306	e4	LinStatic	0	0	8.30231924	-4.926096143	169.0467779
306	307	e4	LinStatic	0	0	-8.30231924	5.868800966	-201.9992753
307	307	g2	LinStatic	0	0	-143.2306261	-7.245738904	232.4611165
307	308	g2	LinStatic	0	0	164.3022609	0.964870262	-29.41652379
307	307	e2	LinStatic	2956.12424	91.23928253	-91.804332	3.570567015	-115.6480361
307	308	e2	LinStatic	-2956.12424	-91.23928253	91.804332	-7.320481085	236.8732708
307	307	e4	LinStatic	0	0	8.403871655	-6.249751023	201.9874867
307	308	e4	LinStatic	0	0	-8.403871655	6.593022369	-213.0845809
308	308	g2	LinStatic	0	0	-164.3022609	-0.964870262	29.41652379
308	309	g2	LinStatic	0	0	206.5622451	-14.22571535	461.6566772
308	308	e2	LinStatic	2956.12424	91.23928253	-91.804332	7.320481085	-236.8732708
308	309	e2	LinStatic	-2956.12424	-91.23928253	91.804332	-14.84107981	479.9952005
308	308	e4	LinStatic	0	0	8.403871655	-6.593022369	213.0845809
308	309	e4	LinStatic	0	0	-8.403871655	7.281466422	-235.3402353
309	309	g2	LinStatic	0	0	-201.0694863	14.05254113	-461.6620384
309	310	g2	LinStatic	0	0	266.3499999	-43.31135919	1417.746861
309	309	e2	LinStatic	2956.175885	89.57111672	-91.68697672	14.66599589	-480.0006208
309	310	e2	LinStatic	-2956.175885	-89.57111672	91.68697672	-26.14456129	855.083515
309	309	e4	LinStatic	0	0	8.369046263	-7.197243527	235.3428428
309	310	e4	LinStatic	0	0	-8.369046263	8.244989327	-269.5798326
310	310	g2	LinStatic	0	0	255.0399344	4.40E-02	-1417.657415
310	311	g2	LinStatic	0	0	-195.3494343	-4.40E-02	574.8998397

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
310	310	e2	LinStatic	2955.992337	0.783451969	98.49276152	1.79E-02	-855.0295042
310	311	e2	LinStatic	-2955.992337	-0.783451969	-98.49276152	-1.79E-02	486.4350093
310	310	e4	LinStatic	0	0	-8.976643547	-7.39E-03	269.5628033
310	311	e4	LinStatic	0	0	8.976643547	7.39E-03	-235.9690514
311	311	g2	LinStatic	0	0	200.1328748	1.79E-02	-574.8998397
311	312	g2	LinStatic	0	0	-152.2828748	-1.79E-02	46.2762153
311	311	e2	LinStatic	2955.992337	-0.445845185	98.51353011	-2.75E-04	-486.4350093
311	312	e2	LinStatic	-2955.992337	0.445845185	-98.51353011	2.75E-04	190.8944189
311	311	e4	LinStatic	0	0	-8.980753757	-1.04E-03	235.9690514
311	312	e4	LinStatic	0	0	8.980753757	1.04E-03	-209.0267902
312	312	g2	LinStatic	0	0	152.2828748	1.79E-02	-46.2762153
312	313	g2	LinStatic	0	0	-140.3203748	-1.79E-02	-63.45000329
312	312	e2	LinStatic	2955.992337	-0.445845185	98.51353011	-2.75E-04	-190.8944189
312	313	e2	LinStatic	-2955.992337	0.445845185	-98.51353011	2.75E-04	117.0092713
312	312	e4	LinStatic	0	0	-8.980753757	-1.04E-03	209.0267902
312	313	e4	LinStatic	0	0	8.980753757	1.04E-03	-202.2912248
313	313	g2	LinStatic	0	0	149.0173353	0.258376453	63.45000329
313	314	g2	LinStatic	0	0	-89.20483533	-0.258376453	-510.1165733
313	313	e2	LinStatic	2955.992337	0.1592976	98.52843095	-3.25E-03	-117.0092713
313	314	e2	LinStatic	-2955.992337	-0.1592976	-98.52843095	3.25E-03	-252.4723447
313	313	e4	LinStatic	0	0	-8.980283912	-8.51E-03	202.2912248
313	314	e4	LinStatic	0	0	8.980283912	8.51E-03	-168.6151602
314	314	g2	LinStatic	0	0	100.1637482	0.149949535	510.1165733
314	315	g2	LinStatic	0	0	-40.35124823	-0.149949535	-773.5821916
314	314	e2	LinStatic	2955.992337	9.09E-03	98.53426086	2.38E-04	252.4723447
314	315	e2	LinStatic	-2955.992337	-9.09E-03	-98.53426086	-2.38E-04	-621.9758229
314	314	e4	LinStatic	0	0	-8.986540006	2.97E-03	168.6151602
314	315	e4	LinStatic	0	0	8.986540006	-2.97E-03	-134.9156351
315	315	g2	LinStatic	0	0	52.17061658	0.065783685	773.5821916
315	316	g2	LinStatic	0	0	7.641883416	-6.58E-02	-857.0735663
315	315	e2	LinStatic	2955.992337	-0.130298855	98.535775	3.22E-03	621.9758229
315	316	e2	LinStatic	-2955.992337	0.130298855	-98.535775	-3.22E-03	-991.4849792
315	315	e4	LinStatic	0	0	-8.991002682	1.23E-02	134.9156351
315	316	e4	LinStatic	0	0	8.991002682	-1.23E-02	-101.1993751
316	316	g2	LinStatic	0	0	4.145595256	-8.15E-02	857.0735663
316	317	g2	LinStatic	0	0	3.829404745	8.15E-02	-857.152614
316	316	e2	LinStatic	2955.992337	-0.394667987	98.53537691	5.41E-03	991.4849792



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
316	317	e2	LinStatic	-2955.992337	0.394667987	-98.53537691	-5.41E-03	-1040.752668
316	316	e4	LinStatic	0	0	-8.994000093	1.93E-02	101.1993751
316	317	e4	LinStatic	0	0	8.994000093	-1.93E-02	-96.70237504
317	317	g2	LinStatic	0	0	-3.829404745	-8.15E-02	857.152614
317	318	g2	LinStatic	0	0	55.66690474	8.15E-02	-760.471111
317	317	e2	LinStatic	2955.992337	-0.394667987	98.53537691	5.41E-03	1040.752668
317	318	e2	LinStatic	-2955.992337	0.394667987	-98.53537691	-5.41E-03	-1360.992643
317	317	e4	LinStatic	0	0	-8.994000093	1.93E-02	96.70237504
317	318	e4	LinStatic	0	0	8.994000093	-0.019312259	-67.47187474
318	318	g2	LinStatic	0	0	-45.11609716	-0.39202463	760.471111
318	319	g2	LinStatic	0	0	104.9285972	0.39202463	-479.1373092
318	318	e2	LinStatic	2955.992337	2.66592789	98.53456281	6.82E-03	1360.992643
318	319	e2	LinStatic	-2955.992337	-2.66592789	-98.53456281	-6.82E-03	-1730.497253
318	318	e4	LinStatic	0	0	-8.995857187	2.39E-02	67.47187474
318	319	e4	LinStatic	0	0	8.995857187	-2.39E-02	-33.73741029
319	319	g2	LinStatic	0	0	-97.86414827	-0.853286896	479.1373092
319	320	g2	LinStatic	0	0	157.6766483	0.853286896	1.68E-03
319	319	e2	LinStatic	2955.992337	19.55011721	98.53407199	7.39E-03	1730.497253
319	320	e2	LinStatic	-2955.992337	-19.55011721	-98.53407199	-7.39E-03	-2100.000023
319	319	e4	LinStatic	0	0	-8.996621159	2.58E-02	33.73741029
319	320	e4	LinStatic	0	0	8.996621159	-2.58E-02	-8.09E-05
720	200	g2	LinStatic	0	0	-0.049089932	-0.192891289	-2.00E-02
720	100	g2	LinStatic	0	0	0.049089932	0.374030859	0.038819625
720	200	e2	LinStatic	-44.9465708	115.7495399	-25.77328124	31.81860417	3.308256373
720	100	e2	LinStatic	44.9465708	-115.7495399	25.77328124	63.28360578	6.576345974
720	200	e4	LinStatic	0	0	-2.71E-02	0.032092531	3.14E-03
720	100	e4	LinStatic	0	0	2.71E-02	6.81E-02	7.27E-03
721	201	g2	LinStatic	0	0	7.741232083	-28.44879743	-0.880352904
721	101	g2	LinStatic	0	0	-7.741232083	-0.177579101	-5.50E-03
721	201	e2	LinStatic	1.059058484	-34.2237075	-0.266980593	0.161071853	4.98E-03
721	101	e2	LinStatic	-1.059058484	34.2237075	0.266980593	0.826198249	2.56E-02
721	201	e4	LinStatic	0	0	-0.021633254	6.83E-02	2.11E-03
721	101	e4	LinStatic	0	0	0.021633254	1.17E-02	3.61E-04
722	202	g2	LinStatic	0	0	11.2901067	-41.66953285	-1.289470823
722	102	g2	LinStatic	0	0	-11.2901067	-7.75E-02	-2.40E-03
722	202	e2	LinStatic	-0.252727888	8.166957222	4.08E-02	-0.108635091	-3.36E-03
722	102	e2	LinStatic	0.252727888	-8.166957222	-4.08E-02	-4.24E-02	-1.31E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
722	202	e4	LinStatic	0	0	-3.22E-03	6.38E-03	1.98E-04
722	102	e4	LinStatic	0	0	3.22E-03	5.54E-03	1.71E-04
723	203	g2	LinStatic	0	0	12.33784837	-45.99114435	-1.42320383
723	103	g2	LinStatic	0	0	-12.33784837	0.372640469	1.15E-02
723	203	e2	LinStatic	-3.12E-02	1.007853345	-9.29E-02	7.00E-02	2.17E-03
723	103	e2	LinStatic	3.12E-02	-1.007853345	9.29E-02	0.273440691	8.46E-03
723	203	e4	LinStatic	0	0	-8.85E-03	-1.51E-03	-4.69E-05
723	103	e4	LinStatic	0	0	8.85E-03	3.42E-02	1.06E-03
724	205	g2	LinStatic	0	0	12.56103529	-46.49595246	-1.438825204
724	105	g2	LinStatic	0	0	-12.56103529	5.22E-02	1.62E-03
724	205	e2	LinStatic	-0.012419782	0.401347992	6.76E-02	-0.211522138	-6.55E-03
724	105	e2	LinStatic	0.012419782	-0.401347992	-6.76E-02	-3.84E-02	-1.19E-03
724	205	e4	LinStatic	0	0	1.35E-02	-4.34E-02	-1.34E-03
724	105	e4	LinStatic	0	0	-1.35E-02	-6.41E-03	-1.98E-04
725	206	g2	LinStatic	0	0	11.72284522	-43.30951614	-1.340220386
725	106	g2	LinStatic	0	0	-11.72284522	-3.50E-02	-1.08E-03
725	206	e2	LinStatic	-3.73E-02	1.20550013	4.68E-02	-0.154455745	-4.78E-03
725	106	e2	LinStatic	3.73E-02	-1.20550013	-4.68E-02	-1.85E-02	-5.73E-04
725	206	e4	LinStatic	0	0	-5.80E-03	3.25E-02	1.01E-03
725	106	e4	LinStatic	0	0	5.80E-03	-1.10E-02	-3.42E-04
726	207	g2	LinStatic	0	0	9.718955173	-35.80965713	-1.108135966
726	107	g2	LinStatic	0	0	-9.718955173	-0.125635725	-3.89E-03
726	207	e2	LinStatic	1.75E-02	-0.56687672	0.101090337	-0.245145142	-7.59E-03
726	107	e2	LinStatic	-1.75E-02	0.56687672	-0.101090337	-0.128630722	-3.98E-03
726	207	e4	LinStatic	0	0	3.06E-02	-7.22E-02	-2.23E-03
726	107	e4	LinStatic	0	0	-3.06E-02	-4.12E-02	-1.27E-03
727	209	g2	LinStatic	0	0	5.429368812	-20.13405096	-0.623051652
727	109	g2	LinStatic	0	0	-5.429368812	0.061925494	1.92E-03
727	209	e2	LinStatic	4.76E-02	-1.537832963	5.63E-02	-0.256339091	-7.93E-03
727	109	e2	LinStatic	-4.76E-02	1.537832963	-5.63E-02	4.83E-02	1.50E-03
727	209	e4	LinStatic	0	0	-5.33E-03	0.041843051	1.29E-03
727	109	e4	LinStatic	0	0	5.33E-03	-2.21E-02	-6.85E-04
728	210	g2	LinStatic	0	0	-16.81353595	19.67139996	-1.24E-09
728	110	g2	LinStatic	0	0	16.81353595	42.53865316	-2.69E-09
728	210	e2	LinStatic	-5.66E-09	-89.41549682	-10.68324689	13.19841997	-8.35E-10
728	110	e2	LinStatic	5.66E-09	89.41549682	10.68324689	26.32957453	-1.67E-09
728	210	e4	LinStatic	0	0	3.458702401	-4.273699795	2.70E-10

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
728	110	e4	LinStatic	0	0	-3.458702401	-8.52349294	5.39E-10
729	211	g2	LinStatic	0	0	4.769515951	-17.67530334	1.12E-09
729	111	g2	LinStatic	0	0	-4.769515951	2.81E-02	-1.78E-12
729	211	e2	LinStatic	-7.63E-11	-1.205685115	1.06E-02	-5.74E-02	3.63E-12
729	111	e2	LinStatic	7.63E-11	1.205685115	-1.06E-02	1.81E-02	-1.15E-12
729	211	e4	LinStatic	0	0	-3.59E-04	7.83E-03	-4.95E-13
729	111	e4	LinStatic	0	0	3.59E-04	-6.50E-03	4.11E-13
730	213	g2	LinStatic	0	0	8.658748614	-32.37060172	2.05E-09
730	113	g2	LinStatic	0	0	-8.658748614	0.33324724	-2.11E-11
730	213	e2	LinStatic	3.55E-11	0.560572568	1.32E-02	-5.00E-02	3.17E-12
730	113	e2	LinStatic	-3.55E-11	-0.560572568	-1.32E-02	1.10E-03	-6.98E-14
730	213	e4	LinStatic	0	0	-5.82E-03	1.38E-02	-8.71E-13
730	113	e4	LinStatic	0	0	5.82E-03	7.79E-03	-4.93E-13
731	214	g2	LinStatic	0	0	11.01664208	-40.5124135	2.56E-09
731	114	g2	LinStatic	0	0	-11.01664208	-0.2491426	1.58E-11
731	214	e2	LinStatic	-8.61E-12	-0.136090256	8.47E-03	-0.028387184	1.80E-12
731	114	e2	LinStatic	8.61E-12	0.136090256	-8.47E-03	-2.96E-03	1.87E-13
731	214	e4	LinStatic	0	0	3.18E-03	-2.41E-04	1.52E-14
731	114	e4	LinStatic	0	0	-3.18E-03	-1.15E-02	7.29E-13
732	215	g2	LinStatic	0	0	11.86619352	-43.70530875	2.77E-09
732	115	g2	LinStatic	0	0	-11.86619352	-0.199586164	1.26E-11
732	215	e2	LinStatic	7.63E-12	0.120555727	3.66E-03	-1.12E-02	7.11E-13
732	115	e2	LinStatic	-7.63E-12	-0.120555727	-3.66E-03	-2.30E-03	1.45E-13
732	215	e4	LinStatic	0	0	3.19E-03	-2.31E-03	1.46E-13
732	115	e4	LinStatic	0	0	-3.19E-03	-9.49E-03	6.01E-13
733	216	g2	LinStatic	0	0	11.82226701	-43.50926316	2.75E-09
733	116	g2	LinStatic	0	0	-11.82226701	-0.233103762	1.48E-11
733	216	e2	LinStatic	1.69E-11	0.267490976	1.19E-03	-2.68E-03	1.69E-13
733	116	e2	LinStatic	-1.69E-11	-0.267490976	-1.19E-03	-1.74E-03	1.10E-13
733	216	e4	LinStatic	0	0	2.69E-03	-2.89E-03	1.83E-13
733	116	e4	LinStatic	0	0	-2.69E-03	-7.06E-03	4.47E-13
734	218	g2	LinStatic	0	0	10.57380831	-38.75590725	1.06E-09
734	118	g2	LinStatic	0	0	-10.57380831	-0.367164685	1.00E-11
734	218	e2	LinStatic	-8.37E-11	-3.059342122	2.38E-04	3.06E-04	-8.38E-15
734	118	e2	LinStatic	8.37E-11	3.059342122	-2.38E-04	-1.19E-03	3.24E-14
734	218	e4	LinStatic	0	0	1.90E-03	-2.38E-03	6.52E-14
734	118	e4	LinStatic	0	0	-1.90E-03	-4.66E-03	1.27E-13

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
735	219	g2	LinStatic	0	0	7.074298929	-25.6903538	1.63E-09
735	119	g2	LinStatic	0	0	-7.074298929	-0.48453966	3.07E-11
735	219	e2	LinStatic	-1.07E-09	-16.86105434	-4.16E-05	6.46E-04	-4.09E-14
735	119	e2	LinStatic	1.07E-09	16.86105434	4.16E-05	-4.92E-04	3.11E-14
735	219	e4	LinStatic	0	0	8.46E-04	-1.22E-03	7.71E-14
735	119	e4	LinStatic	0	0	-8.46E-04	-1.91E-03	1.21E-13
736	220	g2	LinStatic	0	0	-0.385072689	0.254826189	2.68E-03
736	120	g2	LinStatic	0	0	0.385072689	1.169942076	-2.68E-03
736	220	e2	LinStatic	44.15602199	19.526268	-2.98E-03	3.71E-03	2.30E-05
736	120	e2	LinStatic	-44.15602199	-19.526268	2.98E-03	7.31E-03	-2.30E-05
736	220	e4	LinStatic	0	0	-1.05E-02	1.31E-02	8.10E-05
736	120	e4	LinStatic	0	0	1.05E-02	2.58E-02	-8.10E-05
757	300	g2	LinStatic	0	0	0.573633478	-1.583578929	-0.160042854
757	200	g2	LinStatic	0	0	-0.573633478	-0.533099456	-6.00E-02
757	300	e2	LinStatic	43.73105087	-86.56299016	-26.11958775	64.37172401	6.691407091
757	200	e2	LinStatic	-43.73105087	86.56299016	26.11958775	32.00822751	3.325999397
757	300	e4	LinStatic	0	0	-2.35E-02	5.66E-02	5.70E-03
757	200	e4	LinStatic	0	0	2.35E-02	3.00E-02	3.31E-03
758	301	g2	LinStatic	0	0	-8.003453089	0.755761075	2.34E-02
758	201	g2	LinStatic	0	0	8.003453089	28.86046421	0.893092003
758	301	e2	LinStatic	-0.201828923	6.522145965	-0.202327053	0.731450748	2.26E-02
758	201	e2	LinStatic	0.201828923	-6.522145965	0.202327053	1.72E-02	5.34E-04
758	301	e4	LinStatic	0	0	9.32E-03	1.84E-02	5.68E-04
758	201	e4	LinStatic	0	0	-9.32E-03	-5.28E-02	-1.63E-03
759	302	g2	LinStatic	0	0	-11.472435	0.552089636	1.71E-02
759	202	g2	LinStatic	0	0	11.472435	41.92558293	1.297394336
759	302	e2	LinStatic	0.359464417	-11.61617157	1.07E-02	-8.25E-02	-2.55E-03
759	202	e2	LinStatic	-0.359464417	11.61617157	-1.07E-02	4.27E-02	1.32E-03
759	302	e4	LinStatic	0	0	-1.41E-03	5.03E-03	1.56E-04
759	202	e4	LinStatic	0	0	1.41E-03	1.91E-04	5.92E-06
760	303	g2	LinStatic	0	0	-12.67292609	0.342600038	1.06E-02
760	203	g2	LinStatic	0	0	12.67292609	46.60576966	1.442223516
760	303	e2	LinStatic	-1.18E-02	0.38114186	-4.05E-02	-0.104883935	-3.25E-03
760	203	e2	LinStatic	1.18E-02	-0.38114186	4.05E-02	0.254737256	7.88E-03
760	303	e4	LinStatic	0	0	-1.12E-02	-1.99E-03	-6.16E-05
760	203	e4	LinStatic	0	0	1.12E-02	0.043364597	1.34E-03
761	305	g2	LinStatic	0	0	-12.67815375	0.28811728	8.92E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
761	205	g2	LinStatic	0	0	12.67815375	46.68274479	1.444605524
761	305	e2	LinStatic	-2.41E-02	0.777181134	-3.89E-02	-0.035419292	-1.10E-03
761	205	e2	LinStatic	2.41E-02	-0.777181134	3.89E-02	0.17970026	5.56E-03
761	305	e4	LinStatic	0	0	-7.85E-03	-1.05E-02	-3.24E-04
761	205	e4	LinStatic	0	0	7.85E-03	3.96E-02	1.22E-03
762	306	g2	LinStatic	0	0	-11.38984689	-1.238914742	-0.038338429
762	206	g2	LinStatic	0	0	11.38984689	43.44091083	1.344286418
762	306	e2	LinStatic	-0.112903057	3.6484871	0.118096988	-0.572818208	-1.77E-02
762	206	e2	LinStatic	0.112903057	-3.6484871	-0.118096988	0.135241771	4.19E-03
762	306	e4	LinStatic	0	0	0.113606513	-0.371423103	-1.15E-02
762	206	e4	LinStatic	0	0	-0.113606513	-4.95E-02	-1.53E-03
763	307	g2	LinStatic	0	0	-9.53361404	-0.181742277	-5.62E-03
763	207	g2	LinStatic	0	0	9.53361404	35.42108047	1.096111395
763	307	e2	LinStatic	0.135820734	-4.389076857	6.05E-02	-0.382946681	-1.19E-02
763	207	e2	LinStatic	-0.135820734	4.389076857	-6.05E-02	0.159476322	4.94E-03
763	307	e4	LinStatic	0	0	-0.101552415	0.380950057	1.18E-02
763	207	e4	LinStatic	0	0	0.101552415	-5.58E-03	-1.73E-04
764	309	g2	LinStatic	0	0	-5.492758816	0.173174222	5.36E-03
764	209	g2	LinStatic	0	0	5.492758816	20.13294109	0.623289446
764	309	e2	LinStatic	-5.16E-02	1.668165814	-0.11735528	0.175083914	5.42E-03
764	209	e2	LinStatic	5.16E-02	-1.668165814	0.11735528	0.258765437	8.01E-03
764	309	e4	LinStatic	0	0	3.48E-02	-8.42E-02	-2.61E-03
764	209	e4	LinStatic	0	0	-3.48E-02	-4.45E-02	-1.38E-03
765	310	g2	LinStatic	0	0	-17.12794905	43.26735165	-8.94E-02
765	210	g2	LinStatic	0	0	17.12794905	20.10607469	-4.16E-02
765	310	e2	LinStatic	0.183547944	88.78766475	-10.6053066	26.12665391	-5.40E-02
765	210	e2	LinStatic	-0.183547944	-88.78766475	10.6053066	13.11298971	-2.71E-02
765	310	e4	LinStatic	0	0	3.341908764	-8.237597766	1.70E-02
765	210	e4	LinStatic	0	0	-3.341908764	-4.127467559	8.53E-03
766	311	g2	LinStatic	0	0	-4.783440521	2.61E-02	-3.60E-16
766	211	g2	LinStatic	0	0	4.783440521	17.67260986	-2.43E-13
766	311	e2	LinStatic	1.69E-14	1.229297154	-2.08E-02	1.82E-02	-2.50E-16
766	211	e2	LinStatic	-1.69E-14	-1.229297154	2.08E-02	5.87E-02	-8.07E-16
766	311	e4	LinStatic	0	0	4.11E-03	-6.36E-03	8.75E-17
766	211	e4	LinStatic	0	0	-4.11E-03	-8.85E-03	1.22E-16
767	313	g2	LinStatic	0	0	-8.69696054	-0.240493138	0
767	213	g2	LinStatic	0	0	8.69696054	32.41925469	0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
767	313	e2	LinStatic	0	-0.605142786	-1.49E-02	2.97E-03	0
767	213	e2	LinStatic	0	0.605142786	1.49E-02	5.22E-02	0
767	313	e4	LinStatic	0	0	-4.70E-04	7.47E-03	0
767	213	e4	LinStatic	0	0	4.70E-04	-5.73E-03	0
768	314	g2	LinStatic	0	0	-10.9589129	0.108426917	0
768	214	g2	LinStatic	0	0	10.9589129	40.43956035	0
768	314	e2	LinStatic	0	0.15020994	-5.83E-03	-3.48E-03	0
768	214	e2	LinStatic	0	-0.15020994	5.83E-03	2.51E-02	0
768	314	e4	LinStatic	0	0	6.26E-03	-1.15E-02	0
768	214	e4	LinStatic	0	0	-6.26E-03	-1.17E-02	0
769	315	g2	LinStatic	0	0	-11.81936835	8.42E-02	-1.49E-15
769	215	g2	LinStatic	0	0	11.81936835	43.64750731	-7.72E-13
769	315	e2	LinStatic	2.47E-15	0.139386515	-1.51E-03	-2.98E-03	5.28E-17
769	215	e2	LinStatic	-2.47E-15	-0.139386515	1.51E-03	8.59E-03	-1.52E-16
769	315	e4	LinStatic	0	0	4.46E-03	-9.38E-03	1.66E-16
769	215	e4	LinStatic	0	0	-4.46E-03	-7.14E-03	1.26E-16
770	316	g2	LinStatic	0	0	-11.78747867	0.1473124	-4.35E-15
770	216	g2	LinStatic	0	0	11.78747867	43.46636892	-1.28E-12
770	316	e2	LinStatic	7.80E-15	0.264369132	3.98E-04	-2.19E-03	6.46E-17
770	216	e2	LinStatic	-7.80E-15	-0.264369132	-3.98E-04	7.16E-04	-2.11E-17
770	316	e4	LinStatic	0	0	3.00E-03	-6.97E-03	2.06E-16
770	216	e4	LinStatic	0	0	-3.00E-03	-4.12E-03	1.22E-16
771	318	g2	LinStatic	0	0	-10.55080758	0.310495914	-1.12E-11
771	218	g2	LinStatic	0	0	10.55080758	38.7275013	-1.39E-09
771	318	e2	LinStatic	-1.10E-10	-3.060595877	8.14E-04	-1.41E-03	5.05E-14
771	218	e2	LinStatic	1.10E-10	3.060595877	-8.14E-04	-1.61E-03	5.77E-14
771	318	e4	LinStatic	0	0	1.86E-03	-4.61E-03	1.65E-13
771	218	e4	LinStatic	0	0	-1.86E-03	-2.26E-03	8.13E-14
772	319	g2	LinStatic	0	0	-7.064448888	0.461262267	1.18E-14
772	219	g2	LinStatic	0	0	7.064448888	25.67720475	6.56E-13
772	319	e2	LinStatic	4.32E-13	-16.88418932	4.91E-04	-5.70E-04	-1.46E-17
772	219	e2	LinStatic	-4.32E-13	16.88418932	-4.91E-04	-1.25E-03	-3.19E-17
772	319	e4	LinStatic	0	0	7.64E-04	-1.89E-03	-4.84E-17
772	219	e4	LinStatic	0	0	-7.64E-04	-9.32E-04	-2.38E-17
773	320	g2	LinStatic	0	0	0.25619037	-0.853286896	-1.68E-03
773	220	g2	LinStatic	0	0	-0.25619037	-9.46E-02	1.68E-03
773	320	e2	LinStatic	-44.00766326	19.55011721	-3.00E-03	7.39E-03	2.31E-05

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Element Joint Forces - Frames**

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2
Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
773	220	e2	LinStatic	44.00766326	-19.55011721	3.00E-03	3.72E-03	-2.31E-05
773	320	e4	LinStatic	0	0	-1.05E-02	2.58E-02	8.09E-05
773	220	e4	LinStatic	0	0	1.05E-02	1.31E-02	-8.09E-05

**TABLE: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
100	g2	LinStatic	0	0	0
100	e2	LinStatic	3.25E-03	2.82E-04	0
100	e4	LinStatic	0	0	0
101	g2	LinStatic	0	0	-2.25E-03
101	e2	LinStatic	2.81E-03	2.11E-04	-2.91E-03
101	e4	LinStatic	0	0	-1.05E-03
102	g2	LinStatic	0	0	-4.12E-03
102	e2	LinStatic	2.34E-03	1.84E-04	-4.51E-03
102	e4	LinStatic	0	0	-2.15E-03
103	g2	LinStatic	0	0	-5.16E-03
103	e2	LinStatic	1.87E-03	1.59E-04	-4.85E-03
103	e4	LinStatic	0	0	-3.18E-03
104	g2	LinStatic	0	0	-5.22E-03
104	e2	LinStatic	1.81E-03	1.56E-04	-4.82E-03
104	e4	LinStatic	0	0	-3.32E-03
105	g2	LinStatic	0	0	-5.22E-03
105	e2	LinStatic	1.40E-03	1.32E-04	-4.29E-03
105	e4	LinStatic	0	0	-4.13E-03
106	g2	LinStatic	0	0	-4.37E-03
106	e2	LinStatic	9.31E-04	9.97E-05	-3.16E-03
106	e4	LinStatic	0	0	-4.94E-03
107	g2	LinStatic	0	0	-2.86E-03
107	e2	LinStatic	4.61E-04	6.09E-05	-1.80E-03
107	e4	LinStatic	0	0	-5.60E-03
108	g2	LinStatic	0	0	-2.28E-03
108	e2	LinStatic	3.05E-04	4.80E-05	-1.35E-03
108	e4	LinStatic	0	0	-5.78E-03
109	g2	LinStatic	0	0	-1.13E-03
109	e2	LinStatic	-7.42E-05	2.80E-05	-5.80E-04

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
109	e4	LinStatic	0	0	-6.06E-03
110	g2	LinStatic	0	0	0
110	e2	LinStatic	-6.26E-04	1.96E-05	0
110	e4	LinStatic	0	0	-0.0062
111	g2	LinStatic	0	0	-7.51E-04
111	e2	LinStatic	-1.16E-03	7.63E-06	-5.45E-04
111	e4	LinStatic	0	0	-6.01E-03
112	g2	LinStatic	0	0	-1.80E-03
112	e2	LinStatic	-1.59E-03	6.63E-08	-1.40E-03
112	e4	LinStatic	0	0	-5.65E-03
113	g2	LinStatic	0	0	-2.07E-03
113	e2	LinStatic	-1.68E-03	-1.88E-06	-1.65E-03
113	e4	LinStatic	0	0	-5.53E-03
114	g2	LinStatic	0	0	-0.003288796
114	e2	LinStatic	-2.13E-03	-1.26E-05	-2.89E-03
114	e4	LinStatic	0	0	-4.87E-03
115	g2	LinStatic	0	0	-4.01E-03
115	e2	LinStatic	-2.57E-03	-2.36E-05	-3.92E-03
115	e4	LinStatic	0	0	-4.06E-03
116	g2	LinStatic	0	0	-4.04E-03
116	e2	LinStatic	-3.02E-03	-3.49E-05	-4.44E-03
116	e4	LinStatic	0	0	-3.14E-03
117	g2	LinStatic	0	0	-3.98E-03
117	e2	LinStatic	-3.07E-03	-3.64E-05	-4.46E-03
117	e4	LinStatic	0	0	-3.02E-03
118	g2	LinStatic	0	0	-3.30E-03
118	e2	LinStatic	-3.46E-03	-4.58E-05	-4.17E-03
118	e4	LinStatic	0	0	-2.14E-03
119	g2	LinStatic	0	0	-1.88E-03
119	e2	LinStatic	-3.91E-03	-5.46E-05	-2.78E-03
119	e4	LinStatic	0	0	-1.09E-03
120	g2	LinStatic	0	0	0
120	e2	LinStatic	-4.35E-03	-7.95E-05	0
120	e4	LinStatic	0	0	0
200	g2	LinStatic	0	0	0
200	e2	LinStatic	0	0	0
200	e4	LinStatic	0	0	0



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
201	g2	LinStatic	0	0	-2.40E-03
201	e2	LinStatic	-3.54E-06	1.17E-04	-3.11E-03
201	e4	LinStatic	0	0	-1.12E-03
202	g2	LinStatic	0	0	-4.27E-03
202	e2	LinStatic	-3.42E-06	1.13E-04	-4.66E-03
202	e4	LinStatic	0	0	-2.20E-03
203	g2	LinStatic	0	0	-0.005297383
203	e2	LinStatic	-3.06E-06	1.02E-04	-4.97E-03
203	e4	LinStatic	0	0	-3.23E-03
204	g2	LinStatic	0	0	-5.36E-03
204	e2	LinStatic	-3.02E-06	1.00E-04	-4.93E-03
204	e4	LinStatic	0	0	-3.36E-03
205	g2	LinStatic	0	0	-5.34E-03
205	e2	LinStatic	-2.67E-06	8.90E-05	-4.38E-03
205	e4	LinStatic	0	0	-4.16E-03
206	g2	LinStatic	0	0	-4.47E-03
206	e2	LinStatic	-2.11E-06	7.11E-05	-3.23E-03
206	e4	LinStatic	0	0	-4.96E-03
207	g2	LinStatic	0	0	-2.92E-03
207	e2	LinStatic	-1.34E-06	4.65E-05	-1.85E-03
207	e4	LinStatic	0	0	-5.61E-03
208	g2	LinStatic	0	0	-2.33E-03
208	e2	LinStatic	-1.14E-06	4.00E-05	-1.40E-03
208	e4	LinStatic	0	0	-5.79E-03
209	g2	LinStatic	0	0	-1.17E-03
209	e2	LinStatic	-8.22E-07	2.99E-05	-6.11E-04
209	e4	LinStatic	0	0	-6.06E-03
210	g2	LinStatic	0	0	0
210	e2	LinStatic	1.09E-07	0	0
210	e4	LinStatic	0	0	-0.0062
211	g2	LinStatic	0	0	-6.38E-04
211	e2	LinStatic	9.30E-08	7.37E-06	-5.43E-04
211	e4	LinStatic	0	0	-6.00E-03
212	g2	LinStatic	0	0	-1.62E-03
212	e2	LinStatic	8.05E-08	6.97E-07	-1.40E-03
212	e4	LinStatic	0	0	-5.64E-03
213	g2	LinStatic	0	0	-1.88E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

TABLE: Joint Displacements					
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
213	e2	LinStatic	7.79E-08	-1.76E-06	-1.65E-03
213	e4	LinStatic	0	0	-5.52E-03
214	g2	LinStatic	0	0	-3.06E-03
214	e2	LinStatic	6.49E-08	-1.26E-05	-2.88E-03
214	e4	LinStatic	0	0	-4.86E-03
215	g2	LinStatic	0	0	-3.77E-03
215	e2	LinStatic	5.19E-08	-2.36E-05	-3.91E-03
215	e4	LinStatic	0	0	-4.05E-03
216	g2	LinStatic	0	0	-3.81E-03
216	e2	LinStatic	3.89E-08	-3.49E-05	-4.44E-03
216	e4	LinStatic	0	0	-3.13E-03
217	g2	LinStatic	0	0	-3.75E-03
217	e2	LinStatic	3.72E-08	-3.64E-05	-4.46E-03
217	e4	LinStatic	0	0	-3.01E-03
218	g2	LinStatic	0	0	-3.10E-03
218	e2	LinStatic	2.60E-08	-4.64E-05	-4.16E-03
218	e4	LinStatic	0	0	-2.14E-03
219	g2	LinStatic	0	0	-1.75E-03
219	e2	LinStatic	1.30E-08	-5.83E-05	-2.78E-03
219	e4	LinStatic	0	0	-1.08E-03
220	g2	LinStatic	0	0	0
220	e2	LinStatic	0	-7.04E-05	0
220	e4	LinStatic	0	0	0
300	g2	LinStatic	0	0	0
300	e2	LinStatic	3.39E-03	3.09E-04	0
300	e4	LinStatic	0	0	0
301	g2	LinStatic	0	0	-2.77E-03
301	e2	LinStatic	2.89E-03	2.07E-04	-3.31E-03
301	e4	LinStatic	0	0	-1.18E-03
302	g2	LinStatic	0	0	-4.74E-03
302	e2	LinStatic	2.42E-03	1.85E-04	-4.81E-03
302	e4	LinStatic	0	0	-2.26E-03
303	g2	LinStatic	0	0	-5.80E-03
303	e2	LinStatic	1.94E-03	1.62E-04	-5.08E-03
303	e4	LinStatic	0	0	-3.27E-03
304	g2	LinStatic	0	0	-5.87E-03
304	e2	LinStatic	1.88E-03	1.58E-04	-5.04E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**TABLE: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
304	e4	LinStatic	0	0	-3.40E-03
305	g2	LinStatic	0	0	-5.84E-03
305	e2	LinStatic	1.47E-03	1.35E-04	-4.47E-03
305	e4	LinStatic	0	0	-4.19E-03
306	g2	LinStatic	0	0	-4.91E-03
306	e2	LinStatic	1.00E-03	1.03E-04	-3.30E-03
306	e4	LinStatic	0	0	-4.98E-03
307	g2	LinStatic	0	0	-3.27E-03
307	e2	LinStatic	5.33E-04	6.21E-05	-1.90E-03
307	e4	LinStatic	0	0	-5.62E-03
308	g2	LinStatic	0	0	-2.63E-03
308	e2	LinStatic	3.76E-04	4.88E-05	-1.44E-03
308	e4	LinStatic	0	0	-5.80E-03
309	g2	LinStatic	0	0	-1.37E-03
309	e2	LinStatic	-2.53E-06	3.02E-05	-6.43E-04
309	e4	LinStatic	0	0	-6.06E-03
310	g2	LinStatic	0	0	0
310	e2	LinStatic	-5.88E-04	2.07E-05	0
310	e4	LinStatic	0	0	-0.0062
311	g2	LinStatic	0	0	-6.65E-04
311	e2	LinStatic	-1.12E-03	7.64E-06	-5.41E-04
311	e4	LinStatic	0	0	-5.99E-03
312	g2	LinStatic	0	0	-1.68E-03
312	e2	LinStatic	-1.55E-03	4.44E-08	-1.40E-03
312	e4	LinStatic	0	0	-5.63E-03
313	g2	LinStatic	0	0	-1.94E-03
313	e2	LinStatic	-1.64E-03	-1.89E-06	-1.64E-03
313	e4	LinStatic	0	0	-5.51E-03
314	g2	LinStatic	0	0	-3.14E-03
314	e2	LinStatic	-2.09E-03	-1.26E-05	-2.88E-03
314	e4	LinStatic	0	0	-4.84E-03
315	g2	LinStatic	0	0	-3.87E-03
315	e2	LinStatic	-2.53E-03	-2.35E-05	-3.91E-03
315	e4	LinStatic	0	0	-4.04E-03
316	g2	LinStatic	0	0	-3.92E-03
316	e2	LinStatic	-2.98E-03	-3.48E-05	-4.44E-03
316	e4	LinStatic	0	0	-3.13E-03

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc	<i>Rev</i> F0

**TABLE: Joint Displacements**

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3
Text	Text	Text	m	m	m
317	g2	LinStatic	0	0	-3.87E-03
317	e2	LinStatic	-3.04E-03	-3.63E-05	-4.45E-03
317	e4	LinStatic	0	0	-3.00E-03
318	g2	LinStatic	0	0	-3.21E-03
318	e2	LinStatic	-3.42E-03	-4.71E-05	-4.16E-03
318	e4	LinStatic	0	0	-2.13E-03
319	g2	LinStatic	0	0	-1.83E-03
319	e2	LinStatic	-3.87E-03	-6.20E-05	-2.78E-03
319	e4	LinStatic	0	0	-1.08E-03
320	g2	LinStatic	0	0	0
320	e2	LinStatic	-4.31E-03	-6.13E-05	0
320	e4	LinStatic	0	0	0

**TABLE: Joint Reactions**

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
100	g2	LinStatic	0	0	169.4585722	0	0	0
100	e2	LinStatic	0	0	-68.00747272	0	0	0
100	e4	LinStatic	0	0	8.854606052	0	0	0
110	g2	LinStatic	0	0	530.9019808	0	0	0
110	e2	LinStatic	0	0	202.9487616	0	0	0
110	e4	LinStatic	0	0	-21.49945516	0	0	0
120	g2	LinStatic	0	0	159.3569995	0	0	0
120	e2	LinStatic	0	0	-98.47184153	0	0	0
120	e4	LinStatic	0	0	9.21889487	0	0	0
200	g2	LinStatic	0	0	145.3446376	0	0	0
200	e2	LinStatic	-3088.077467	181.3099161	-92.54094509	0	0	0
200	e4	LinStatic	0	0	8.567367918	0	0	0
210	g2	LinStatic	0	0	434.4093894	0	0	0
210	e2	LinStatic	0	-181.3099161	191.5534522	0	0	0
210	e4	LinStatic	0	0	-17.6072529	0	0	0
220	g2	LinStatic	0	0	131.3243499	0	0	0
220	e2	LinStatic	3088.077467	0	-98.50296216	0	0	0
220	e4	LinStatic	0	0	9.102166919	0	0	0
300	g2	LinStatic	0	0	175.8936453	0	0	0
300	e2	LinStatic	0	0	-118.0163488	0	0	0
300	e4	LinStatic	0	0	8.381339512	0	0	0
310	g2	LinStatic	0	0	504.2619852	0	0	0
310	e2	LinStatic	0	0	179.5744316	0	0	0
310	e4	LinStatic	0	0	-14.00378105	0	0	0
320	g2	LinStatic	0	0	157.9328386	0	0	0
320	e2	LinStatic	0	0	-98.53707508	0	0	0
320	e4	LinStatic	0	0	8.986113837	0	0	0

### 14.3 Fase 3

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
-------	-------	------------	----------	----------	----	----	----	----	----	----

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
100	100	e3	LinStatic		-3591.860796	-86.6979549	61.70765466	42.72244347	-1435.560178	1.746847579
100	101	e3	LinStatic		3591.860796	86.6979549	-61.70765466	-35.76626935	1207.207924	82.3259597
100	100	q5	LinStatic		0	0	-59.68175485	12.73501135	1.338164057	0
100	101	q5	LinStatic		0	0	41.79980786	-18.45491292	186.4306279	0
100	100	-e3	LinStatic		3591.860796	86.6979549	-61.70765466	-42.72244347	1435.560178	-1.746847579
100	101	-e3	LinStatic		-3591.860796	-86.6979549	61.70765466	35.76626935	-1207.207924	-82.3259597
100	100	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
100	101	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
100	100	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
100	101	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
101	101	e3	LinStatic		-3590.537413	-129.4633652	62.15757911	37.1821119	-1207.164111	-82.3259597
101	102	e3	LinStatic		3590.537413	129.4633652	-62.15757911	-29.66721132	960.4703892	2.604906609
101	101	q5	LinStatic		0	0	-41.00772638	15.68472799	-186.5163517	0
101	102	q5	LinStatic		0	0	21.82931866	-19.48325227	311.2115596	0
101	101	-e3	LinStatic		3590.537413	129.4633652	-62.15757911	-37.1821119	1207.164111	82.3259597
101	102	-e3	LinStatic		-3590.537413	-129.4633652	62.15757911	29.66721132	-960.4703892	-2.604906609
101	101	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
101	102	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
101	101	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
101	102	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
102	102	e3	LinStatic		-3591.07295	-112.1573888	62.1130783	29.63250612	-960.4714632	-2.604906609
102	103	e3	LinStatic		3591.07295	112.1573888	-62.1130783	-22.11647634	713.9545597	-7.989978537
102	102	q5	LinStatic		0	0	-22.98091991	15.11345384	-311.3467838	0
102	103	q5	LinStatic		0	0	3.802512423	-16.73392638	364.4963699	0
102	102	-e3	LinStatic		3591.07295	112.1573888	-62.1130783	-29.63250612	960.4714632	2.604906609
102	103	-e3	LinStatic		-3591.07295	-112.1573888	62.1130783	22.11647634	-713.9545597	7.989978537
102	102	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
102	103	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
102	102	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
102	103	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
103	103	e3	LinStatic		-3591.162205	-109.2730885	62.15549507	22.25801661	-713.9501797	7.989978537
103	104	e3	LinStatic		3591.162205	109.2730885	-62.15549507	-21.23856352	680.908483	-7.178253969
103	103	q5	LinStatic		0	0	-5.721009542	11.91464796	-364.6455033	0
103	104	q5	LinStatic		0	0	3.15217251	-11.9874154	367.0039833	0
103	103	-e3	LinStatic		3591.162205	109.2730885	-62.15549507	-22.25801661	713.9501797	-7.989978537
103	104	-e3	LinStatic		-3591.162205	-109.2730885	62.15549507	21.23856352	-680.908483	7.178253969
103	103	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
103	104	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
103	103	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
103	104	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
104	104	e3	LinStatic		-3591.162205	-109.2730885	62.15549507	21.23856352	-680.908483	7.178253969
104	105	e3	LinStatic		3591.162205	109.2730885	-62.15549507	-14.6469909	467.2677116	-1.929810929
104	104	q5	LinStatic		0	0	-3.15217251	11.9874154	-367.0039833	0
104	105	q5	LinStatic		0	0	-13.45739603	-11.44098238	349.2934341	0
104	104	-e3	LinStatic		3591.162205	109.2730885	-62.15549507	-21.23856352	680.908483	-7.178253969
104	105	-e3	LinStatic		-3591.162205	-109.2730885	62.15549507	14.6469909	-467.2677116	1.929810929
104	104	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
104	105	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
104	104	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
104	105	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
105	105	e3	LinStatic		-3591.136885	-110.0912975	62.09781567	14.59650525	-467.2692739	1.929810929
105	106	e3	LinStatic		3591.136885	110.0912975	-62.09781567	-6.992542459	220.8157236	0.879951961

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
105	105	q5	LinStatic		0	0	11.48161863	6.777969031	-349.4377319	0
105	106	q5	LinStatic		0	0	-30.6600242	-4.197818018	265.8119443	0
105	105	-e3	LinStatic		3591.136885	110.0912975	-62.09781567	-14.59650525	467.2692739	-1.929810929
105	106	-e3	LinStatic		-3591.136885	-110.0912975	62.09781567	6.992542459	-220.8157236	-0.879951961
105	105	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
105	106	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
105	105	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
105	106	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
106	106	e3	LinStatic		-3591.081748	-111.8730723	62.06445057	6.965708251	-220.816554	-0.879951961
106	107	e3	LinStatic		3591.081748	111.8730723	-62.06445057	0.634168938	-25.50457709	-3.38853727
106	106	q5	LinStatic		0	0	29.28716329	0.901178117	-265.9139593	0
106	107	q5	LinStatic		0	0	-48.46556887	3.859286288	111.6216007	0
106	106	-e3	LinStatic		3591.081748	111.8730723	-62.06445057	-6.965708251	220.816554	0.879951961
106	107	-e3	LinStatic		-3591.081748	-111.8730723	62.06445057	-0.634168938	25.50457709	3.38853727
106	106	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
106	107	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
106	106	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
106	107	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
107	107	e3	LinStatic		-3591.123959	-110.5090167	61.96555065	-0.792991713	25.4996623	3.38853727
107	108	e3	LinStatic		3591.123959	110.5090167	-61.96555065	3.314575881	-107.2272123	-3.006226047
107	107	q5	LinStatic		0	0	51.66800514	3.260193296	-111.4012872	0
107	108	q5	LinStatic		0	0	-58.04141592	-1.027972842	39.05236023	0
107	107	-e3	LinStatic		3591.123959	110.5090167	-61.96555065	0.792991713	-25.4996623	-3.38853727
107	108	-e3	LinStatic		-3591.123959	-110.5090167	61.96555065	-3.314575881	107.2272123	3.006226047
107	107	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
107	108	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
107	107	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
107	108	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
108	108	e3	LinStatic		-3591.123959	-110.5090167	61.96555065	-3.314575881	107.2272123	3.006226047
108	109	e3	LinStatic		3591.123959	110.5090167	-61.96555065	8.395791609	-271.4278146	-1.366146367
108	108	q5	LinStatic		0	0	58.04141592	1.027972842	-39.05236023	0
108	109	q5	LinStatic		0	0	-70.84641067	4.256470246	-131.7155788	0
108	108	-e3	LinStatic		3591.123959	110.5090167	-61.96555065	3.314575881	-107.2272123	-3.006226047
108	109	-e3	LinStatic		-3591.123959	-110.5090167	61.96555065	-8.395791609	271.4278146	1.366146367
108	108	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
108	109	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
108	108	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
108	109	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
109	109	e3	LinStatic		-3591.14142	-109.9447684	61.9311255	-8.369787565	271.4286193	1.366146367
109	110	e3	LinStatic		3591.14142	109.9447684	-61.9311255	15.74181239	-510.1362231	2.336861672
109	109	q5	LinStatic		0	0	71.41397422	-4.145341293	131.7190177	0
109	110	q5	LinStatic		0	0	-90.03962346	13.75472526	-442.8727479	0
109	109	-e3	LinStatic		3591.14142	109.9447684	-61.9311255	8.369787565	-271.4286193	-1.366146367
109	110	-e3	LinStatic		-3591.14142	-109.9447684	61.9311255	-15.74181239	510.1362231	-2.336861672
109	109	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
109	110	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
109	109	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
109	110	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
110	110	e3	LinStatic		-3600.064651	-0.413964816	-64.99037794	-8.81E-03	510.1362231	-2.336861672
110	111	e3	LinStatic		3600.064651	0.413964816	64.99037794	0.00881046	-266.4223058	0.784492758
110	110	q5	LinStatic		0	0	-86.78616173	4.59E-02	442.8727479	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
110	111	q5	LinStatic		0	0	68.67366173	-4.59E-02	-151.3855789	0
110	110	-e3	LinStatic		3600.064651	0.413964816	64.99037794	8.81E-03	-510.1362231	2.336861672
110	111	-e3	LinStatic		-3600.064651	-0.413964816	-64.99037794	-0.00881046	266.4223058	-0.784492758
110	110	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
110	111	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
110	110	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
110	111	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
111	111	e3	LinStatic		-3600.064651	0.167597894	-64.99555009	1.23E-04	266.4223058	-0.784492758
111	112	e3	LinStatic		3600.064651	-0.167597894	64.99555009	-1.23E-04	-71.43565556	1.287287295
111	111	q5	LinStatic		0	0	-68.53808426	0.118279588	151.3855789	0
111	112	q5	LinStatic		0	0	54.04808426	-0.118279602	32.49367386	0
111	111	-e3	LinStatic		3600.064651	-0.167597894	64.99555009	-1.23E-04	-266.4223058	0.784492758
111	112	-e3	LinStatic		-3600.064651	0.167597894	-64.99555009	1.23E-04	71.43565556	-1.287287295
111	111	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
111	112	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
111	111	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
111	112	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
112	112	e3	LinStatic		-3600.064651	0.167597894	-64.99555009	1.23E-04	71.43565556	-1.287287295
112	113	e3	LinStatic		3600.064651	-0.167597894	64.99555009	-1.23E-04	-22.688993	1.412985715
112	112	q5	LinStatic		0	0	-54.04808426	0.118279602	-32.49367386	0
112	113	q5	LinStatic		0	0	50.42558426	-0.118279602	71.67129954	0
112	112	-e3	LinStatic		3600.064651	-0.167597894	64.99555009	-1.23E-04	-71.43565556	1.287287295
112	113	-e3	LinStatic		-3600.064651	0.167597894	-64.99555009	1.23E-04	22.688993	-1.412985715
112	112	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
112	113	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
112	112	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
112	113	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
113	113	e3	LinStatic		-3600.064651	-0.137947906	-65.00178976	9.91E-04	22.688993	-1.412985715
113	114	e3	LinStatic		3600.064651	0.137947906	65.00178976	-9.91E-04	221.0677186	0.895680214
113	113	q5	LinStatic		0	0	-47.9152853	6.002895938	-71.67129954	0
113	114	q5	LinStatic		0	0	29.8027853	-6.002895929	217.3926819	0
113	113	-e3	LinStatic		3600.064651	0.137947906	65.00178976	-9.91E-04	-22.688993	1.412985715
113	114	-e3	LinStatic		-3600.064651	-0.137947906	-65.00178976	9.91E-04	-221.0677186	-0.895680214
113	113	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
113	114	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
113	113	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
113	114	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
114	114	e3	LinStatic		-3600.064651	-6.11E-02	-65.00676052	-2.54E-03	-221.0677186	-0.895680214
114	115	e3	LinStatic		3600.064651	6.11E-02	65.00676052	2.54E-03	464.8430706	0.666368403
114	114	q5	LinStatic		0	0	-30.81377706	3.513834522	-217.3926819	0
114	115	q5	LinStatic		0	0	12.70127706	-3.513834517	298.9834084	0
114	114	-e3	LinStatic		3600.064651	6.11E-02	65.00676052	2.54E-03	221.0677186	0.895680214
114	115	-e3	LinStatic		-3600.064651	-6.11E-02	-65.00676052	-2.54E-03	-464.8430706	-0.666368403
114	114	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
114	115	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
114	114	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
114	115	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
115	115	e3	LinStatic		-3600.064651	-0.053297278	-65.00929499	-5.37E-03	-464.8430706	-0.666368403
115	116	e3	LinStatic		3600.064651	0.053297278	65.00929499	5.37E-03	708.6279268	0.466502756
115	115	q5	LinStatic		0	0	-14.19359493	-0.180511805	-298.9834084	0
115	116	q5	LinStatic		0	0	-3.918905066	0.180511807	318.2484519	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
115	115	-e3	LinStatic		3600.064651	0.053297278	65.00929499	5.37E-03	464.8430706	0.666368403
115	116	-e3	LinStatic		-3600.064651	-0.053297278	-65.00929499	-5.37E-03	-708.6279268	-0.466502756
115	115	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
115	116	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
115	115	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
115	116	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
116	116	e3	LinStatic		-3600.064651	-5.43E-02	-65.01047497	-7.49E-03	-708.6279268	-0.466502756
116	117	e3	LinStatic		3600.064651	5.43E-02	65.01047497	7.49E-03	741.1331643	0.439354824
116	116	q5	LinStatic		0	0	2.322283819	-4.111354782	-318.2484519	0
116	117	q5	LinStatic		0	0	-4.73728382	4.111354785	316.48356	0
116	116	-e3	LinStatic		3600.064651	5.43E-02	65.01047497	7.49E-03	708.6279268	0.466502756
116	117	-e3	LinStatic		-3600.064651	-5.43E-02	-65.01047497	-7.49E-03	-741.1331643	-0.439354824
116	116	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
116	117	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
116	116	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
116	117	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
117	117	e3	LinStatic		-3600.064651	-5.43E-02	-65.01047497	-7.49E-03	-741.1331643	-0.439354824
117	118	e3	LinStatic		3600.064651	5.43E-02	65.01047497	7.49E-03	952.4172079	0.262875872
117	117	q5	LinStatic		0	0	4.73728382	-4.111354785	-316.48356	0
117	118	q5	LinStatic		0	0	-20.43478382	4.111354782	275.5789501	0
117	117	-e3	LinStatic		3600.064651	5.43E-02	65.01047497	7.49E-03	741.1331643	0.439354824
117	118	-e3	LinStatic		-3600.064651	-5.43E-02	-65.01047497	-7.49E-03	-952.4172079	-0.262875872
117	117	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
117	118	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
117	117	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
117	118	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
118	118	e3	LinStatic		-3600.064651	-5.76E-02	-65.01099512	-8.90E-03	-952.4172079	-0.262875872
118	119	e3	LinStatic		3600.064651	5.76E-02	65.01099512	8.90E-03	1196.20844	4.70E-02
118	118	q5	LinStatic		0	0	19.03282614	-7.547005286	-275.5789501	0
118	119	q5	LinStatic		0	0	-37.14532614	7.547005292	170.2449146	0
118	118	-e3	LinStatic		3600.064651	5.76E-02	65.01099512	8.90E-03	952.4172079	0.262875872
118	119	-e3	LinStatic		-3600.064651	-5.76E-02	-65.01099512	-8.90E-03	-1196.20844	-4.70E-02
118	118	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
118	119	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
118	118	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
118	119	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
119	119	e3	LinStatic		-3600.064651	-4.44E-02	-65.01107971	-9.27E-03	-1196.20844	-4.70E-02
119	120	e3	LinStatic		3600.064651	4.44E-02	65.01107971	9.27E-03	1439.999989	-0.119623583
119	119	q5	LinStatic		0	0	36.34537448	-9.434194498	-170.2449146	0
119	120	q5	LinStatic		0	0	-54.45787448	9.434194487	-1.12E-02	0
119	119	-e3	LinStatic		3600.064651	4.44E-02	65.01107971	9.27E-03	1196.20844	4.70E-02
119	120	-e3	LinStatic		-3600.064651	-4.44E-02	-65.01107971	-9.27E-03	-1439.999989	0.119623583
119	119	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
119	120	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
119	119	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
119	120	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
200	200	e3	LinStatic		-3588.871531	-104.4706896	61.32947168	43.73634209	-1435.453987	2.855370016
200	201	e3	LinStatic		3588.871531	104.4706896	-61.32947168	-36.33485702	1191.998141	15.55305415
200	200	q5	LinStatic		0	0	3.745411904	12.14029477	1.261229679	0
200	201	q5	LinStatic		0	0	-3.745411904	-11.68828354	-16.12916182	0
200	200	-e3	LinStatic		3588.871531	104.4706896	-61.32947168	-43.73634209	1435.453987	-2.855370016



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
200	201	-e3	LinStatic		-3588.871531	-104.4706896	61.32947168	36.33485702	-1191.998141	-15.55305415
200	200	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
200	201	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
200	200	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
200	201	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
201	201	e3	LinStatic		-3588.561312	-114.4955035	61.26415814	36.74056969	-1191.985586	-15.55305415
201	202	e3	LinStatic		3588.561312	114.4955035	-61.26415814	-29.34843365	948.8372566	-5.866599509
201	201	q5	LinStatic		0	0	0.242694358	9.169410674	16.05121487	0
201	202	q5	LinStatic		0	0	-0.242694358	-9.140127162	-17.01443267	0
201	201	-e3	LinStatic		3588.561312	114.4955035	-61.26415814	-36.74056969	1191.985586	15.55305415
201	202	-e3	LinStatic		-3588.561312	-114.4955035	61.26415814	29.34843365	-948.8372566	5.866599509
201	201	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
201	202	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
201	201	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
201	202	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
202	202	e3	LinStatic		-3588.723161	-109.2653214	61.2908429	29.22190361	-948.8411721	5.866599509
202	203	e3	LinStatic		3588.723161	109.2653214	-61.2908429	-21.81914876	705.5871634	-6.075271338
202	202	q5	LinStatic		0	0	-0.824013187	4.938086089	16.88439979	0
202	203	q5	LinStatic		0	0	0.824013187	-5.037611031	-13.61401711	0
202	202	-e3	LinStatic		3588.723161	109.2653214	-61.2908429	-29.22190361	948.8411721	-5.866599509
202	203	-e3	LinStatic		-3588.723161	-109.2653214	61.2908429	21.81914876	-705.5871634	6.075271338
202	202	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
202	203	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
202	202	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
202	203	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
203	203	e3	LinStatic		-3588.713086	-109.5908837	61.26196041	21.99687662	-705.5816636	6.075271338
203	204	e3	LinStatic		3588.713086	109.5908837	-61.26196041	-20.99470613	672.965227	-5.715533662
203	203	q5	LinStatic		0	0	-0.848590924	0.203063297	13.4644112	0
203	204	q5	LinStatic		0	0	0.848590924	-0.216945203	-13.01261352	0
203	203	-e3	LinStatic		3588.713086	109.5908837	-61.26196041	-21.99687662	705.5816636	-6.075271338
203	204	-e3	LinStatic		-3588.713086	-109.5908837	61.26196041	20.99470613	-672.965227	5.715533662
203	203	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
203	204	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
203	203	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
203	204	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
204	204	e3	LinStatic		-3588.713086	-109.5908837	61.26196041	20.99470613	-672.965227	5.715533662
204	205	e3	LinStatic		3588.713086	109.5908837	-61.26196041	-14.49526545	462.4454521	-1.57626594
204	204	q5	LinStatic		0	0	-0.848590924	0.216945203	13.01261352	0
204	205	q5	LinStatic		0	0	0.848590924	-0.306974421	-10.09652711	0
204	204	-e3	LinStatic		3588.713086	109.5908837	-61.26196041	-20.99470613	672.965227	-5.715533662
204	205	-e3	LinStatic		-3588.713086	-109.5908837	61.26196041	14.49526545	-462.4454521	1.57626594
204	204	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
204	205	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
204	204	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
204	205	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
205	205	e3	LinStatic		-3588.702371	-109.9371369	61.33355558	14.45138633	-462.44681	1.57626594
205	206	e3	LinStatic		3588.702371	109.9371369	-61.33355558	-6.941008236	219.0264519	1.547219195
205	205	q5	LinStatic		0	0	-0.631733054	-4.354247615	9.952284793	0
205	206	q5	LinStatic		0	0	0.631733054	4.276891035	-7.445065299	0
205	205	-e3	LinStatic		3588.702371	109.9371369	-61.33355558	-14.45138633	462.44681	-1.57626594
205	206	-e3	LinStatic		-3588.702371	-109.9371369	61.33355558	6.941008236	-219.0264519	-1.547219195

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
205	205	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
205	206	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
205	205	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
205	206	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
206	206	e3	LinStatic		-3588.622626	-112.5141167	61.25550229	6.912373342	-219.027338	-1.547219195
206	207	e3	LinStatic		3588.622626	112.5141167	-61.25550229	0.588447022	-24.0832425	-5.566567014
206	206	q5	LinStatic		0	0	-0.46822529	-7.867433724	7.333955341	0
206	207	q5	LinStatic		0	0	0.46822529	7.810098895	-5.475664774	0
206	206	-e3	LinStatic		3588.622626	112.5141167	-61.25550229	-6.912373342	219.027338	1.547219195
206	207	-e3	LinStatic		-3588.622626	-112.5141167	61.25550229	-0.588447022	24.0832425	5.566567014
206	206	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
206	207	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
206	206	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
206	207	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
207	207	e3	LinStatic		-3588.729156	-109.0715955	61.31042219	-0.72983761	24.07886715	5.566567014
207	208	e3	LinStatic		3588.729156	109.0715955	-61.31042219	3.226293883	-104.9920079	-3.384555302
207	207	q5	LinStatic		0	0	-1.100444727	-0.349489439	5.70653461	0
207	208	q5	LinStatic		0	0	1.100444727	0.304681199	-4.254245816	0
207	207	-e3	LinStatic		3588.729156	109.0715955	-61.31042219	0.72983761	-24.07886715	-5.566567014
207	208	-e3	LinStatic		-3588.729156	-109.0715955	61.31042219	-3.226293883	104.9920079	3.384555302
207	207	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
207	208	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
207	207	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
207	208	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
208	208	e3	LinStatic		-3588.729156	-109.0715955	61.31042219	-3.226293883	104.9920079	3.384555302
208	209	e3	LinStatic		3588.729156	109.0715955	-61.31042219	8.222198308	-267.4078834	0.105702733
208	208	q5	LinStatic		0	0	-1.100444727	-0.304681199	4.254245816	0
208	209	q5	LinStatic		0	0	1.100444727	0.215011017	-1.339085759	0
208	208	-e3	LinStatic		3588.729156	109.0715955	-61.31042219	3.226293883	-104.9920079	-3.384555302
208	209	-e3	LinStatic		-3588.729156	-109.0715955	61.31042219	-8.222198308	267.4078834	-0.105702733
208	208	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
208	209	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
208	208	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
208	209	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
209	209	e3	LinStatic		-3588.689333	-110.3581431	61.41239475	-8.221178447	267.4079171	-0.105702733
209	210	e3	LinStatic		3588.689333	110.3581431	-61.41239475	15.7184232	-511.1418769	0.223839509
209	209	q5	LinStatic		0	0	-2.168908781	-0.125830262	1.341819818	0
209	210	q5	LinStatic		0	0	2.168908781	-0.138950814	7.266161157	0
209	209	-e3	LinStatic		3588.689333	110.3581431	-61.41239475	8.221178447	-267.4079171	0.105702733
209	210	-e3	LinStatic		-3588.689333	-110.3581431	61.41239475	-15.7184232	511.1418769	-0.223839509
209	209	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
209	210	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
209	209	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
209	210	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
210	210	e3	LinStatic		-3599.986732	0.51481421	-65.06696402	-8.10E-05	511.1256848	-0.223839509
210	211	e3	LinStatic		3599.986732	-0.51481421	65.06696402	8.11E-05	-267.1245698	2.15439138
210	210	q5	LinStatic		0	0	0.610862254	5.45E-02	-7.252704872	0
210	211	q5	LinStatic		0	0	-0.610862254	-5.45E-02	4.961971417	0
210	210	-e3	LinStatic		3599.986732	-0.51481421	65.06696402	8.10E-05	-511.1256848	0.223839509
210	211	-e3	LinStatic		-3599.986732	0.51481421	-65.06696402	-8.11E-05	267.1245698	-2.15439138
210	210	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
210	211	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
210	210	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
210	211	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
211	211	e3	LinStatic		-3599.986732	-0.446707478	-65.05172579	1.40E-04	267.1245698	-2.15439138
211	212	e3	LinStatic		3599.986732	0.446707478	65.05172579	-1.40E-04	-71.96939238	0.81426942
211	211	q5	LinStatic		0	0	0.390317199	0.114326826	-4.961971418	0
211	212	q5	LinStatic		0	0	-0.390317199	-0.114326826	3.791019822	0
211	211	-e3	LinStatic		3599.986732	0.446707478	65.05172579	-1.40E-04	-267.1245698	2.15439138
211	212	-e3	LinStatic		-3599.986732	-0.446707478	-65.05172579	1.40E-04	71.96939238	-0.81426942
211	211	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
211	212	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
211	211	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
211	212	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
212	212	e3	LinStatic		-3599.986732	-0.446707478	-65.05172579	1.40E-04	71.96939238	-0.81426942
212	213	e3	LinStatic		3599.986732	0.446707478	65.05172579	-1.40E-04	-23.18059804	0.47923834
212	212	q5	LinStatic		0	0	0.390317199	0.114326826	-3.791019822	0
212	213	q5	LinStatic		0	0	-0.390317199	-0.114326826	3.498281923	0
212	212	-e3	LinStatic		3599.986732	0.446707478	65.05172579	-1.40E-04	-71.96939238	0.81426942
212	213	-e3	LinStatic		-3599.986732	-0.446707478	-65.05172579	1.40E-04	23.18059804	-0.47923834
212	212	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
212	213	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
212	212	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
212	213	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
213	213	e3	LinStatic		-3599.986732	9.67E-02	-65.03768054	2.22E-03	23.18059804	-0.47923834
213	214	e3	LinStatic		3599.986732	-9.67E-02	65.03768054	-2.22E-03	220.710704	0.842028645
213	213	q5	LinStatic		0	0	0.22707335	6.342289681	-3.498281923	0
213	214	q5	LinStatic		0	0	-0.22707335	-6.342289681	2.646756858	0
213	213	-e3	LinStatic		3599.986732	-9.67E-02	65.03768054	-2.22E-03	-23.18059804	0.47923834
213	214	-e3	LinStatic		-3599.986732	9.67E-02	-65.03768054	2.22E-03	-220.710704	-0.842028645
213	213	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
213	214	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
213	213	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
213	214	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
214	214	e3	LinStatic		-3599.986732	-4.40E-02	-65.03089568	-1.84E-03	-220.710704	-0.842028645
214	215	e3	LinStatic		3599.986732	4.40E-02	65.03089568	1.84E-03	464.5765628	0.676883941
214	214	q5	LinStatic		0	0	0.157135876	3.571303705	-2.646756858	0
214	215	q5	LinStatic		0	0	-0.157135876	-3.571303705	2.057497323	0
214	214	-e3	LinStatic		3599.986732	4.40E-02	65.03089568	1.84E-03	220.710704	0.842028645
214	215	-e3	LinStatic		-3599.986732	-4.40E-02	-65.03089568	-1.84E-03	-464.5765628	-0.676883941
214	214	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
214	215	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
214	214	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
214	215	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
215	215	e3	LinStatic		-3599.986732	-5.59E-02	-65.02841206	-5.04E-03	-464.5765628	-0.676883941
215	216	e3	LinStatic		3599.986732	5.59E-02	65.02841206	5.04E-03	708.433108	0.467300605
215	215	q5	LinStatic		0	0	0.135334192	-0.172564853	-2.057497323	0
215	216	q5	LinStatic		0	0	-0.135334192	0.172564853	1.549994101	0
215	215	-e3	LinStatic		3599.986732	5.59E-02	65.02841206	5.04E-03	464.5765628	0.676883941
215	216	-e3	LinStatic		-3599.986732	-5.59E-02	-65.02841206	-5.04E-03	-708.433108	-0.467300605
215	215	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
215	216	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
215	215	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
215	216	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
216	216	e3	LinStatic		-3599.986732	-5.39E-02	-65.02795831	-7.39E-03	-708.433108	-0.467300605
216	217	e3	LinStatic		3599.986732	5.39E-02	65.02795831	7.39E-03	740.9470872	0.440346852
216	216	q5	LinStatic		0	0	0.134002254	-4.136009485	-1.549994101	0
216	217	q5	LinStatic		0	0	-0.134002254	4.136009485	1.482992974	0
216	216	-e3	LinStatic		3599.986732	5.39E-02	65.02795831	7.39E-03	708.433108	0.467300605
216	217	-e3	LinStatic		-3599.986732	-5.39E-02	-65.02795831	-7.39E-03	-740.9470872	-0.440346852
216	216	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
216	217	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
216	216	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
216	217	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
217	217	e3	LinStatic		-3599.986732	-5.39E-02	-65.02795831	-7.39E-03	-740.9470872	-0.440346852
217	218	e3	LinStatic		3599.986732	5.39E-02	65.02795831	7.39E-03	952.2879517	0.265146983
217	217	q5	LinStatic		0	0	0.134002254	-4.136009485	-1.482992974	0
217	218	q5	LinStatic		0	0	-0.134002254	4.136009485	1.047485648	0
217	217	-e3	LinStatic		3599.986732	5.39E-02	65.02795831	7.39E-03	740.9470872	0.440346852
217	218	-e3	LinStatic		-3599.986732	-5.39E-02	-65.02795831	-7.39E-03	-952.2879517	-0.265146983
217	217	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
217	218	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
217	217	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
217	218	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
218	218	e3	LinStatic		-3599.986732	-4.89E-02	-65.02816438	-8.95E-03	-952.2879517	-0.265146983
218	219	e3	LinStatic		3599.986732	4.89E-02	65.02816438	8.95E-03	1196.143568	8.18E-02
218	218	q5	LinStatic		0	0	0.138120072	-7.626364312	-1.047485648	0
218	219	q5	LinStatic		0	0	-0.138120072	7.626364312	0.529535377	0
218	218	-e3	LinStatic		3599.986732	4.89E-02	65.02816438	8.95E-03	952.2879517	0.265146983
218	219	-e3	LinStatic		-3599.986732	-4.89E-02	-65.02816438	-8.95E-03	-1196.143568	-8.18E-02
218	218	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
218	219	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
218	218	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
218	219	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
219	219	e3	LinStatic		-3599.986732	-0.079027739	-65.02838184	-9.56E-03	-1196.143568	-0.081762246
219	220	e3	LinStatic		3599.986732	0.079027739	65.02838184	9.56E-03	1440	-0.214590921
219	219	q5	LinStatic		0	0	0.141209321	-9.760999925	-0.529535377	0
219	220	q5	LinStatic		0	0	-0.141209321	9.760999925	4.21E-07	0
219	219	-e3	LinStatic		3599.986732	0.079027739	65.02838184	9.56E-03	1196.143568	0.081762246
219	220	-e3	LinStatic		-3599.986732	-0.079027739	-65.02838184	-9.56E-03	-1440	0.214590921
219	219	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
219	220	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
219	219	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
219	220	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
300	300	e3	LinStatic		-3619.267672	-139.2755487	60.84520123	43.54798752	-1435.47337	0.835440928
300	301	e3	LinStatic		3619.267672	139.2755487	-60.84520123	-35.56718278	1177.571912	-116.4517646
300	300	q5	LinStatic		0	0	57.73312814	10.91984807	1.121033637	0
300	301	q5	LinStatic		0	0	-37.25065294	-4.690539965	-202.4224931	0
300	300	-e3	LinStatic		3619.267672	139.2755487	-60.84520123	-43.54798752	1435.47337	-0.835440928
300	301	-e3	LinStatic		-3619.267672	-139.2755487	60.84520123	35.56718278	-1177.571912	116.4517646
300	300	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
300	301	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
300	300	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
300	301	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
301	301	e3	LinStatic		-3620.901275	-86.48532459	60.46059032	36.83263364	-1177.532753	116.4517646
301	302	e3	LinStatic		3620.901275	86.48532459	-60.46059032	-29.40718334	937.5776953	-14.99341938
301	301	q5	LinStatic		0	0	39.96128901	2.878121956	202.3664075	0
301	302	q5	LinStatic		0	0	-20.78288351	0.85201723	-322.9066746	0
301	301	-e3	LinStatic		3620.901275	86.48532459	-60.46059032	-36.83263364	1177.532753	-116.4517646
301	302	-e3	LinStatic		-3620.901275	-86.48532459	60.46059032	29.40718334	-937.5776953	14.99341938
301	301	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
301	302	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
301	301	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
301	302	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
302	302	e3	LinStatic		-3620.203889	-109.021483	60.47840637	29.33790382	-937.5798392	14.99341938
302	303	e3	LinStatic		3620.203889	109.021483	-60.47840637	-21.91026544	697.5540737	-3.061880904
302	302	q5	LinStatic		0	0	23.00119231	-4.751896031	322.7859921	0
302	303	q5	LinStatic		0	0	-3.822786815	6.399085737	-376.0152893	0
302	302	-e3	LinStatic		3620.203889	109.021483	-60.47840637	-29.33790382	937.5798392	-14.99341938
302	303	-e3	LinStatic		-3620.203889	-109.021483	60.47840637	21.91026544	-697.5540737	3.061880904
302	302	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
302	303	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
302	302	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
302	303	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
303	303	e3	LinStatic		-3620.124709	-111.580221	60.46487208	21.79797037	-697.5575487	3.061880904
303	304	e3	LinStatic		3620.124709	111.580221	-60.46487208	-20.80733177	665.3164267	-3.247712044
303	303	q5	LinStatic		0	0	5.765861671	-11.03714841	375.8717636	0
303	304	q5	LinStatic		0	0	-3.189190211	11.11050687	-378.2592732	0
303	303	-e3	LinStatic		3620.124709	111.580221	-60.46487208	-21.79797037	697.5575487	-3.061880904
303	304	-e3	LinStatic		-3620.124709	-111.580221	60.46487208	20.80733177	-665.3164267	3.247712044
303	303	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
303	304	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
303	303	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
303	304	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
304	304	e3	LinStatic		-3620.124709	-111.580221	60.46487208	20.80733177	-665.3164267	3.247712044
304	305	e3	LinStatic		3620.124709	111.580221	-60.46487208	-14.37905588	457.5852794	-1.718343535
304	304	q5	LinStatic		0	0	3.189190211	-11.11050687	378.2592732	0
304	305	q5	LinStatic		0	0	13.41254389	10.56706292	-360.6977625	0
304	304	-e3	LinStatic		3620.124709	111.580221	-60.46487208	-20.80733177	665.3164267	-3.247712044
304	305	-e3	LinStatic		-3620.124709	-111.580221	60.46487208	14.37905588	-457.5852794	1.718343535
304	304	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
304	305	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
304	304	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
304	305	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
305	305	e3	LinStatic		-3620.160743	-110.4157588	60.45095632	14.31171031	-457.5873634	1.718343535
305	306	e3	LinStatic		3620.160743	110.4157588	-60.45095632	-6.887443206	217.6705412	4.674315525
305	305	q5	LinStatic		0	0	-11.65362435	-15.06471528	360.5585819	0
305	306	q5	LinStatic		0	0	30.83202984	12.45578348	-276.2503777	0
305	305	-e3	LinStatic		3620.160743	110.4157588	-60.45095632	-14.31171031	457.5873634	-1.718343535
305	306	-e3	LinStatic		-3620.160743	-110.4157588	60.45095632	6.887443206	-217.6705412	-4.674315525
305	305	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
305	306	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
305	305	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
305	306	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
306	306	e3	LinStatic		-3620.295626	-106.0570043	60.56237471	6.406716042	-217.6854174	-4.674315525
306	307	e3	LinStatic		3620.295626	106.0570043	-60.56237471	0.46996999	-22.69096872	-5.199191716
306	306	q5	LinStatic		0	0	-29.6226767	-15.12560816	276.1677595	0
306	307	q5	LinStatic		0	0	48.80113448	10.67320739	-120.5329086	0
306	306	-e3	LinStatic		3620.295626	106.0570043	-60.56237471	-6.406716042	217.6854174	4.674315525
306	307	-e3	LinStatic		-3620.295626	-106.0570043	60.56237471	-0.46996999	22.69096872	5.199191716
306	306	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
306	307	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
306	306	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
306	307	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
307	307	e3	LinStatic		-3620.146885	-110.863581	60.60635472	-0.697997977	22.68391236	5.199191716
307	308	e3	LinStatic		3620.146885	110.863581	-60.60635472	3.173574209	-102.7130288	-3.720218846
307	307	q5	LinStatic		0	0	-51.37135132	-3.912110149	120.7421319	0
307	308	q5	LinStatic		0	0	57.7522915	1.683433818	-48.69466461	0
307	307	-e3	LinStatic		3620.146885	110.863581	-60.60635472	0.697997977	-22.68391236	-5.199191716
307	308	-e3	LinStatic		-3620.146885	-110.863581	60.60635472	-3.173574209	102.7130288	3.720218846
307	307	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
307	308	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
307	307	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
307	308	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
308	308	e3	LinStatic		-3620.146885	-110.863581	60.60635472	-3.173574209	102.7130288	3.720218846
308	309	e3	LinStatic		3620.146885	110.863581	-60.60635472	8.138438763	-263.2145388	-0.75408115
308	308	q5	LinStatic		0	0	-57.7522915	-1.683433818	48.69466461	0
308	309	q5	LinStatic		0	0	70.54951557	-3.571799706	121.1937396	0
308	308	-e3	LinStatic		3620.146885	110.863581	-60.60635472	3.173574209	-102.7130288	-3.720218846
308	309	-e3	LinStatic		-3620.146885	-110.863581	60.60635472	-8.138438763	263.2145388	0.75408115
308	308	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
308	309	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
308	308	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
308	309	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
309	309	e3	LinStatic		-3620.169247	-110.1412817	60.53880731	-8.043015666	263.217493	0.75408115
309	310	e3	LinStatic		3620.169247	110.1412817	-60.53880731	15.62204907	-510.8761231	1.887937978
309	309	q5	LinStatic		0	0	-70.04861507	3.617973031	-121.1923101	0
309	310	q5	LinStatic		0	0	89.81694614	-13.62499565	448.1898811	0
309	309	-e3	LinStatic		3620.169247	110.1412817	-60.53880731	8.043015666	-263.217493	-0.75408115
309	310	-e3	LinStatic		-3620.169247	-110.1412817	60.53880731	-15.62204907	510.8761231	-1.887937978
309	309	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
309	310	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
309	309	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
309	310	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
310	310	e3	LinStatic		-3599.948617	-0.263515284	-65.02942995	-8.82E-03	510.8438463	-1.887937978
310	311	e3	LinStatic		3599.948617	0.263515284	65.02942995	8.82E-03	-267.4808873	0.901771262
310	310	q5	LinStatic		0	0	86.57849441	6.30E-02	-448.1618448	0
310	311	q5	LinStatic		0	0	-68.50293857	-6.30E-02	157.9772588	0
310	310	-e3	LinStatic		3599.948617	0.263515284	65.02942995	8.82E-03	-510.8438463	1.887937978
310	311	-e3	LinStatic		-3599.948617	-0.263515284	-65.02942995	-8.82E-03	267.4808873	-0.901771262
310	310	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
310	311	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
310	310	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
310	311	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
311	311	e3	LinStatic		-3599.948617	0.116443693	-65.03949604	1.35E-04	267.4808873	-0.901771262

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
311	312	e3	LinStatic		3599.948617	-0.116443693	65.03949604	-1.35E-04	-72.36239919	1.251102342
311	311	q5	LinStatic		0	0	68.58790615	0.117963206	-157.9772588	0
311	312	q5	LinStatic		0	0	-54.09790615	-0.117963206	-26.0514597	0
311	311	-e3	LinStatic		3599.948617	-0.116443693	65.03949604	-1.35E-04	-267.4808873	0.901771262
311	312	-e3	LinStatic		-3599.948617	0.116443693	-65.03949604	1.35E-04	72.36239919	-1.251102342
311	311	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
311	312	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
311	311	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
311	312	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
312	312	e3	LinStatic		-3599.948617	0.116443693	-65.03949604	1.35E-04	72.36239919	-1.251102342
312	313	e3	LinStatic		3599.948617	-0.116443693	65.03949604	-1.35E-04	-23.58277716	1.338435112
312	312	q5	LinStatic		0	0	54.09790615	0.117963206	26.0514597	0
312	313	q5	LinStatic		0	0	-50.47540615	-0.117963206	-65.26645182	0
312	312	-e3	LinStatic		3599.948617	-0.116443693	65.03949604	-1.35E-04	-72.36239919	1.251102342
312	313	-e3	LinStatic		-3599.948617	0.116443693	-65.03949604	1.35E-04	23.58277716	-1.338435112
312	312	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
312	313	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
312	312	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
312	313	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
313	313	e3	LinStatic		-3599.948617	-0.121462293	-65.04730162	2.98E-03	23.58277716	-1.338435112
313	314	e3	LinStatic		3599.948617	0.121462293	65.04730162	-2.98E-03	220.3446039	0.882951513
313	313	q5	LinStatic		0	0	48.12835104	5.977591673	65.26645182	0
313	314	q5	LinStatic		0	0	-30.01585104	-5.977591673	-211.7868307	0
313	313	-e3	LinStatic		3599.948617	0.121462293	65.04730162	-2.98E-03	-23.58277716	1.338435112
313	314	-e3	LinStatic		-3599.948617	-0.121462293	-65.04730162	2.98E-03	-220.3446039	-0.882951513
313	313	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
313	314	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
313	313	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
313	314	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
314	314	e3	LinStatic		-3599.948617	-5.75E-02	-65.04911572	-1.11E-03	-220.3446039	-0.882951513
314	315	e3	LinStatic		3599.948617	5.75E-02	65.04911572	1.11E-03	464.2787878	0.667409232
314	314	q5	LinStatic		0	0	31.09678028	3.497532193	211.7868307	0
314	315	q5	LinStatic		0	0	-12.98428028	-3.497532193	-294.4388193	0
314	314	-e3	LinStatic		3599.948617	5.75E-02	65.04911572	1.11E-03	220.3446039	0.882951513
314	315	-e3	LinStatic		-3599.948617	-5.75E-02	-65.04911572	-1.11E-03	-464.2787878	-0.667409232
314	314	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
314	315	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
314	314	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
314	315	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
315	315	e3	LinStatic		-3599.948617	-5.35E-02	-65.04906487	-4.64E-03	-464.2787878	-0.667409232
315	316	e3	LinStatic		3599.948617	5.35E-02	65.04906487	4.64E-03	708.2127811	0.466862926
315	315	q5	LinStatic		0	0	14.49839984	-0.188070072	294.4388193	0
315	316	q5	LinStatic		0	0	3.614100163	0.188070072	-314.8468812	0
315	315	-e3	LinStatic		3599.948617	5.35E-02	65.04906487	4.64E-03	464.2787878	0.667409232
315	316	-e3	LinStatic		-3599.948617	-5.35E-02	-65.04906487	-4.64E-03	-708.2127811	-0.466862926
315	315	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
315	316	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
315	315	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
315	316	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
316	316	e3	LinStatic		-3599.948617	-5.45E-02	-65.04833864	-7.22E-03	-708.2127811	-0.466862926
316	317	e3	LinStatic		3599.948617	5.45E-02	65.04833864	7.22E-03	740.7369504	0.439634229

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
316	316	q5	LinStatic		0	0	-2.016146977	-4.113706418	314.8468812	0
316	317	q5	LinStatic		0	0	4.431146978	4.113706418	-313.2350577	0
316	316	-e3	LinStatic		3599.948617	5.45E-02	65.04833864	7.22E-03	708.2127811	0.466862926
316	317	-e3	LinStatic		-3599.948617	-5.45E-02	-65.04833864	-7.22E-03	-740.7369504	-0.439634229
316	316	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
316	317	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
316	316	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
316	317	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
317	317	e3	LinStatic		-3599.948617	-5.45E-02	-65.04833864	-7.22E-03	-740.7369504	-0.439634229
317	318	e3	LinStatic		3599.948617	5.45E-02	65.04833864	7.22E-03	952.144051	0.262647695
317	317	q5	LinStatic		0	0	-4.431146978	-4.113706418	313.2350577	0
317	318	q5	LinStatic		0	0	20.12864698	4.113706418	-273.3253925	0
317	317	-e3	LinStatic		3599.948617	5.45E-02	65.04833864	7.22E-03	740.7369504	0.439634229
317	318	-e3	LinStatic		-3599.948617	-5.45E-02	-65.04833864	-7.22E-03	-952.144051	-0.262647695
317	317	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
317	318	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
317	317	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
317	318	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
318	318	e3	LinStatic		-3599.948617	-5.62E-02	-65.04761242	-8.87E-03	-952.144051	-0.262647695
318	319	e3	LinStatic		3599.948617	5.62E-02	65.04761242	8.87E-03	1196.072598	5.19E-02
318	318	q5	LinStatic		0	0	-18.73080711	-7.546950734	273.3253925	0
318	319	q5	LinStatic		0	0	36.84330711	7.546950734	-169.1239283	0
318	318	-e3	LinStatic		3599.948617	5.62E-02	65.04761242	8.87E-03	952.144051	0.262647695
318	319	-e3	LinStatic		-3599.948617	-5.62E-02	-65.04761242	-8.87E-03	-1196.072598	-5.19E-02
318	318	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
318	319	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
318	318	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
318	319	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
319	319	e3	LinStatic		-3599.948617	-3.92E-02	-65.04731037	-9.32E-03	-1196.072598	-5.19E-02
319	320	e3	LinStatic		3599.948617	3.92E-02	65.04731037	9.32E-03	1440.000011	-0.095109234
319	319	q5	LinStatic		0	0	-36.04644471	-9.433337187	169.1239283	0
319	320	q5	LinStatic		0	0	54.15894471	9.433337187	1.12E-02	0
319	319	-e3	LinStatic		3599.948617	3.92E-02	65.04731037	9.32E-03	1196.072598	5.19E-02
319	320	-e3	LinStatic		-3599.948617	-3.92E-02	-65.04731037	-9.32E-03	-1440.000011	0.095109234
319	319	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
319	320	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
319	319	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
319	320	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
720	200	e3	LinStatic		8.139203717	-86.6979549	17.48496554	-21.79626675	-2.266034633	-1.470381417
720	100	e3	LinStatic		-8.139203717	86.6979549	-17.48496554	-42.72244347	-4.439822096	-1.746847579
720	200	q5	LinStatic		0	0	5.139594158	-6.229852223	-0.63297978	0
720	100	q5	LinStatic		0	0	-5.139594158	-12.73501135	-1.338164057	0
720	200	-e3	LinStatic		-8.139203717	86.6979549	-17.48496554	21.79626675	2.266034633	1.470381417
720	100	-e3	LinStatic		8.139203717	-86.6979549	17.48496554	-42.72244347	-4.439822096	-1.746847579
720	200	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
720	100	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
720	200	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
720	100	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
721	201	e3	LinStatic		1.323382937	-42.76541027	0.449924451	-0.247937396	-7.67E-03	0
721	101	e3	LinStatic		-1.323382937	42.76541027	-0.449924451	-1.415842556	-4.38E-02	0
721	201	q5	LinStatic		0	0	0.79208148	-5.699230643	-0.176363667	0



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
721	101	q5	LinStatic		0	0	-0.79208148	2.770184925	8.57E-02	0
721	201	-e3	LinStatic		-1.323382937	42.76541027	-0.449924451	0.247937396	7.67E-03	0
721	101	-e3	LinStatic		1.323382937	-42.76541027	0.449924451	1.415842556	4.38E-02	0
721	201	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
721	101	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
721	201	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
721	101	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
722	202	e3	LinStatic		-0.5355364	17.30597638	-4.45E-02	0.129844077	4.02E-03	0
722	102	e3	LinStatic		0.5355364	-17.30597638	4.45E-02	3.47E-02	1.07E-03	0
722	202	q5	LinStatic		0	0	-1.151601254	-0.111558326	-3.45E-03	0
722	102	q5	LinStatic		0	0	1.151601254	4.369798427	0.13522416	0
722	202	-e3	LinStatic		0.5355364	-17.30597638	4.45E-02	-0.129844077	-4.02E-03	0
722	102	-e3	LinStatic		-0.5355364	17.30597638	-4.45E-02	-3.47E-02	-1.07E-03	0
722	202	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
722	102	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
722	202	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
722	102	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
723	203	e3	LinStatic		-8.93E-02	2.884300302	4.24E-02	-1.53E-02	-4.73E-04	0
723	103	e3	LinStatic		8.93E-02	-2.884300302	-4.24E-02	-0.141540273	-4.38E-03	0
723	203	q5	LinStatic		0	0	-1.91849712	2.274257311	7.04E-02	0
723	103	q5	LinStatic		0	0	1.91849712	4.819278424	0.149133395	0
723	203	-e3	LinStatic		8.93E-02	-2.884300302	-4.24E-02	1.53E-02	4.73E-04	0
723	103	-e3	LinStatic		-8.93E-02	2.884300302	4.24E-02	0.141540273	4.38E-03	0
723	203	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
723	103	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
723	203	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
723	103	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
724	205	e3	LinStatic		2.53E-02	-0.818208962	-5.77E-02	0.162780718	5.04E-03	0
724	105	e3	LinStatic		-2.53E-02	0.818208962	5.77E-02	5.05E-02	1.56E-03	0
724	205	q5	LinStatic		0	0	-1.975777406	2.642313038	8.18E-02	0
724	105	q5	LinStatic		0	0	1.975777406	4.66301335	0.144297746	0
724	205	-e3	LinStatic		-2.53E-02	0.818208962	5.77E-02	-0.162780718	-5.04E-03	0
724	105	-e3	LinStatic		2.53E-02	-0.818208962	-5.77E-02	-5.05E-02	-1.56E-03	0
724	205	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
724	105	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
724	205	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
724	105	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
725	206	e3	LinStatic		5.51E-02	-1.781774832	-3.34E-02	9.65E-02	2.99E-03	0
725	106	e3	LinStatic		-5.51E-02	1.781774832	3.34E-02	2.68E-02	8.30E-04	0
725	206	q5	LinStatic		0	0	-1.372860909	1.779436481	5.51E-02	0
725	106	q5	LinStatic		0	0	1.372860909	3.2966399	0.102015086	0
725	206	-e3	LinStatic		-5.51E-02	1.781774832	3.34E-02	-9.65E-02	-2.99E-03	0
725	106	-e3	LinStatic		5.51E-02	-1.781774832	-3.34E-02	-2.68E-02	-8.30E-04	0
725	206	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
725	106	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
725	206	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
725	106	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
726	207	e3	LinStatic		-4.22E-02	1.364055542	-0.098899919	0.206854142	6.40E-03	0
726	107	e3	LinStatic		4.22E-02	-1.364055542	0.098899919	0.158822775	4.91E-03	0
726	207	q5	LinStatic		0	0	3.202436276	-4.721349328	-0.146102963	0
726	107	q5	LinStatic		0	0	-3.202436276	-7.119479584	-0.220313514	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
726	207	-e3	LinStatic		4.22E-02	-1.364055542	0.098899919	-0.206854142	-6.40E-03	0
726	107	-e3	LinStatic		-4.22E-02	1.364055542	-0.098899919	-0.158822775	-4.91E-03	0
726	207	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
726	107	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
726	207	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
726	107	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
727	209	e3	LinStatic		-1.75E-02	0.564248329	-3.44E-02	0.153272251	4.74E-03	0
727	109	e3	LinStatic		1.75E-02	-0.564248329	3.44E-02	-2.60E-02	-8.05E-04	0
727	209	q5	LinStatic		0	0	0.56756355	-1.987127248	-6.15E-02	0
727	109	q5	LinStatic		0	0	-0.56756355	-0.111128953	-3.44E-03	0
727	209	-e3	LinStatic		1.75E-02	-0.564248329	3.44E-02	-0.153272251	-4.74E-03	0
727	109	-e3	LinStatic		-1.75E-02	0.564248329	-3.44E-02	2.60E-02	8.05E-04	0
727	209	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
727	109	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
727	209	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
727	109	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
728	210	e3	LinStatic		6.93E-09	109.5308036	6.383453642	-7.885765185	4.99E-10	0
728	110	e3	LinStatic		-6.93E-09	-109.5308036	-6.383453642	-15.73300194	9.96E-10	0
728	210	q5	LinStatic		0	0	5.466310621	-6.424758214	4.07E-10	0
728	110	q5	LinStatic		0	0	-5.466310621	-13.80058137	8.73E-10	0
728	210	-e3	LinStatic		-6.93E-09	-109.5308036	-6.383453642	7.885765185	-4.99E-10	0
728	110	-e3	LinStatic		6.93E-09	109.5308036	6.383453642	15.73300194	-9.96E-10	0
728	210	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
728	110	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
728	210	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
728	110	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
729	211	e3	LinStatic		3.68E-11	0.58156271	-5.17E-03	2.81E-02	-1.78E-12	0
729	111	e3	LinStatic		-3.68E-11	-0.58156271	5.17E-03	-8.93E-03	5.65E-13	0
729	211	q5	LinStatic		0	0	0.135577472	-0.429212901	2.72E-11	0
729	111	q5	LinStatic		0	0	-0.135577472	-0.072423506	4.58E-12	0
729	211	-e3	LinStatic		-3.68E-11	-0.58156271	5.17E-03	-2.81E-02	1.78E-12	0
729	111	-e3	LinStatic		3.68E-11	0.58156271	-5.17E-03	8.93E-03	-5.65E-13	0
729	211	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
729	111	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
729	211	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
729	111	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
730	213	e3	LinStatic		-1.93E-11	-0.3055458	-6.24E-03	2.40E-02	-1.52E-12	0
730	113	e3	LinStatic		1.93E-11	0.3055458	6.24E-03	-8.68E-04	5.49E-14	0
730	213	q5	LinStatic		0	0	2.510298962	-3.403485362	2.15E-10	0
730	113	q5	LinStatic		0	0	-2.510298962	-5.884616336	3.73E-10	0
730	213	-e3	LinStatic		1.93E-11	0.3055458	6.24E-03	-2.40E-02	1.52E-12	0
730	113	-e3	LinStatic		-1.93E-11	-0.3055458	-6.24E-03	8.68E-04	-5.49E-14	0
730	213	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
730	113	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
730	213	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
730	113	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
731	214	e3	LinStatic		4.86E-12	7.68E-02	-4.97E-03	1.49E-02	-9.41E-13	0
731	114	e3	LinStatic		-4.86E-12	-7.68E-02	4.97E-03	3.53E-03	-2.23E-13	0
731	214	q5	LinStatic		0	0	-1.010991766	1.251606329	-7.92E-11	0
731	114	q5	LinStatic		0	0	1.010991766	2.489061407	-1.58E-10	0
731	214	-e3	LinStatic		-4.86E-12	-7.68E-02	4.97E-03	-1.49E-02	9.41E-13	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
731	114	-e3	LinStatic		4.86E-12	7.68E-02	-4.97E-03	-3.53E-03	2.23E-13	0
731	214	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
731	114	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
731	214	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
731	114	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
732	215	e3	LinStatic		4.97E-13	7.85E-03	-2.53E-03	6.54E-03	-4.14E-13	0
732	115	e3	LinStatic		-4.97E-13	-7.85E-03	2.53E-03	2.83E-03	-1.79E-13	0
732	215	q5	LinStatic		0	0	-1.492317872	1.827227152	-1.16E-10	0
732	115	q5	LinStatic		0	0	1.492317872	3.694346322	-2.34E-10	0
732	215	-e3	LinStatic		-4.97E-13	-7.85E-03	2.53E-03	-6.54E-03	4.14E-13	0
732	115	-e3	LinStatic		4.97E-13	7.85E-03	-2.53E-03	-2.83E-03	1.79E-13	0
732	215	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
732	115	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
732	215	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
732	115	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
733	216	e3	LinStatic		-6.35E-14	-1.00E-03	-1.18E-03	2.25E-03	-1.42E-13	0
733	116	e3	LinStatic		6.35E-14	1.00E-03	1.18E-03	2.12E-03	-1.34E-13	0
733	216	q5	LinStatic		0	0	-1.596621247	1.976652802	-1.25E-10	0
733	116	q5	LinStatic		0	0	1.596621247	3.930842976	-2.49E-10	0
733	216	-e3	LinStatic		6.35E-14	1.00E-03	1.18E-03	-2.25E-03	1.42E-13	0
733	116	-e3	LinStatic		-6.35E-14	-1.00E-03	-1.18E-03	-2.12E-03	1.34E-13	0
733	216	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
733	116	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
733	216	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
733	116	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
734	218	e3	LinStatic		-8.95E-14	-3.27E-03	-5.20E-04	5.11E-04	-1.40E-14	0
734	118	e3	LinStatic		8.95E-14	3.27E-03	5.20E-04	1.41E-03	-3.87E-14	0
734	218	q5	LinStatic		0	0	-1.401957683	1.751590431	-4.79E-11	0
734	118	q5	LinStatic		0	0	1.401957683	3.435650503	-9.40E-11	0
734	218	-e3	LinStatic		8.95E-14	3.27E-03	5.20E-04	-5.11E-04	1.40E-14	0
734	118	-e3	LinStatic		-8.95E-14	-3.27E-03	-5.20E-04	-1.41E-03	3.87E-14	0
734	218	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
734	118	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
734	218	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
734	118	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
735	219	e3	LinStatic		8.32E-13	1.31E-02	-8.46E-05	-5.41E-05	3.42E-15	0
735	119	e3	LinStatic		-8.32E-13	-1.31E-02	8.46E-05	3.67E-04	-2.32E-14	0
735	219	q5	LinStatic		0	0	-0.799951652	1.072630484	-6.79E-11	0
735	119	q5	LinStatic		0	0	0.799951652	1.887189206	-1.19E-10	0
735	219	-e3	LinStatic		-8.32E-13	-1.31E-02	8.46E-05	5.41E-05	-3.42E-15	0
735	119	-e3	LinStatic		8.32E-13	1.31E-02	-8.46E-05	-3.67E-04	2.32E-14	0
735	219	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
735	119	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
735	219	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
735	119	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
736	220	e3	LinStatic		6.47E-02	4.44E-02	3.79E-03	-4.77E-03	-1.14E-05	0.119583598
736	120	e3	LinStatic		-6.47E-02	-4.44E-02	-3.79E-03	-9.27E-03	1.14E-05	0.119623583
736	220	q5	LinStatic		0	0	3.868857916	-4.880572926	-1.12E-02	0
736	120	q5	LinStatic		0	0	-3.868857916	-9.434194487	1.12E-02	0
736	220	-e3	LinStatic		-6.47E-02	-4.44E-02	-3.79E-03	4.77E-03	1.14E-05	-0.119583598
736	120	-e3	LinStatic		6.47E-02	4.44E-02	3.79E-03	9.27E-03	-1.14E-05	-0.119623583

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
736	220	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
736	120	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
736	220	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
736	120	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
757	300	e3	LinStatic		19.26767223	-191.1686445	17.74768691	-43.54798752	-4.526629784	-0.835440928
757	200	e3	LinStatic		-19.26767223	191.1686445	-17.74768691	-21.94007534	-2.279978181	-1.384988599
757	300	q5	LinStatic		0	0	4.56111718	-10.91984807	-1.121033637	0
757	200	q5	LinStatic		0	0	-4.56111718	-5.910442552	-0.6282499	0
757	300	-e3	LinStatic		-19.26767223	191.1686445	-17.74768691	43.54798752	4.526629784	0.835440928
757	200	-e3	LinStatic		19.26767223	-191.1686445	17.74768691	21.94007534	2.279978181	1.384988599
757	300	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
757	200	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
757	300	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
757	200	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
758	301	e3	LinStatic		1.633602517	-52.79022413	0.384610914	-1.265450854	-3.92E-02	0
758	201	e3	LinStatic		-1.633602517	52.79022413	-0.384610914	-0.157775267	-4.88E-03	0
758	301	q5	LinStatic		0	0	-2.710636067	1.812418009	5.61E-02	0
758	201	q5	LinStatic		0	0	2.710636067	8.218103508	0.254310619	0
758	301	-e3	LinStatic		-1.633602517	52.79022413	-0.384610914	1.265450854	3.92E-02	0
758	201	-e3	LinStatic		1.633602517	-52.79022413	0.384610914	0.157775267	4.88E-03	0
758	301	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
758	201	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
758	301	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
758	201	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
759	302	e3	LinStatic		-0.697385278	22.53615841	-1.78E-02	6.93E-02	2.14E-03	0
759	202	e3	LinStatic		0.697385278	-22.53615841	1.78E-02	-3.31E-03	-1.03E-04	0
759	302	q5	LinStatic		0	0	-2.218308799	3.899878801	0.120682417	0
759	202	q5	LinStatic		0	0	2.218308799	4.313599399	0.133485071	0
759	302	-e3	LinStatic		0.697385278	-22.53615841	1.78E-02	-6.93E-02	-2.14E-03	0
759	202	-e3	LinStatic		-0.697385278	22.53615841	-1.78E-02	3.31E-03	1.03E-04	0
759	302	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
759	202	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
759	302	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
759	202	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
760	303	e3	LinStatic		-7.92E-02	2.558737997	1.35E-02	0.112295072	3.47E-03	0
760	203	e3	LinStatic		7.92E-02	-2.558737997	-1.35E-02	-0.162434481	-5.03E-03	0
760	303	q5	LinStatic		0	0	-1.943074857	4.638062672	0.143525643	0
760	203	q5	LinStatic		0	0	1.943074857	2.560290423	7.92E-02	0
760	303	-e3	LinStatic		7.92E-02	-2.558737997	-1.35E-02	-0.112295072	-3.47E-03	0
760	203	-e3	LinStatic		-7.92E-02	2.558737997	1.35E-02	0.162434481	5.03E-03	0
760	303	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
760	203	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
760	303	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
760	203	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
761	305	e3	LinStatic		3.60E-02	-1.164462153	1.39E-02	6.73E-02	2.08E-03	0
761	205	e3	LinStatic		-3.60E-02	1.164462153	-1.39E-02	-0.118901601	-3.68E-03	0
761	305	q5	LinStatic		0	0	-1.758919536	4.497652365	0.139180622	0
761	205	q5	LinStatic		0	0	1.758919536	2.018908999	6.25E-02	0
761	305	-e3	LinStatic		-3.60E-02	1.164462153	-1.39E-02	-6.73E-02	-2.08E-03	0
761	205	-e3	LinStatic		3.60E-02	-1.164462153	1.39E-02	0.118901601	3.68E-03	0
761	305	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
761	205	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
761	305	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
761	205	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
762	306	e3	LinStatic		0.134882406	-4.35875459	-0.111418388	0.480727163	1.49E-02	0
762	206	e3	LinStatic		-0.134882406	4.35875459	0.111418388	-0.067896472	-2.10E-03	0
762	306	q5	LinStatic		0	0	-1.209353145	2.669824676	8.26E-02	0
762	206	q5	LinStatic		0	0	1.209353145	1.811106208	5.60E-02	0
762	306	-e3	LinStatic		-0.134882406	4.35875459	0.111418388	-0.480727163	-1.49E-02	0
762	206	-e3	LinStatic		0.134882406	-4.35875459	-0.111418388	0.067896472	2.10E-03	0
762	306	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
762	206	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
762	306	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
762	206	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
763	307	e3	LinStatic		-0.14874034	4.806576764	-4.40E-02	0.228027987	7.06E-03	0
763	207	e3	LinStatic		0.14874034	-4.806576764	4.40E-02	-6.55E-02	-2.03E-03	0
763	307	q5	LinStatic		0	0	2.570216839	-6.761097243	-0.209223311	0
763	207	q5	LinStatic		0	0	-2.570216839	-2.739260127	-8.48E-02	0
763	307	-e3	LinStatic		0.14874034	-4.806576764	4.40E-02	-0.228027987	-7.06E-03	0
763	207	-e3	LinStatic		-0.14874034	4.806576764	-4.40E-02	6.55E-02	2.03E-03	0
763	307	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
763	207	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
763	307	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
763	207	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
764	309	e3	LinStatic		2.24E-02	-0.722299311	6.75E-02	-9.54E-02	-0.002954174	0
764	209	e3	LinStatic		-2.24E-02	0.722299311	-6.75E-02	-0.154292112	-4.78E-03	0
764	309	q5	LinStatic		0	0	-0.500900504	-4.62E-02	-1.43E-03	0
764	209	q5	LinStatic		0	0	0.500900504	1.897946493	5.88E-02	0
764	309	-e3	LinStatic		-2.24E-02	0.722299311	-6.75E-02	9.54E-02	0.002954174	0
764	209	-e3	LinStatic		2.24E-02	-0.722299311	6.75E-02	-0.154292112	-4.78E-03	0
764	309	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
764	209	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
764	309	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
764	209	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
765	310	e3	LinStatic		-0.227146848	-109.8777664	6.336703613	-15.6132319	3.23E-02	0
765	210	e3	LinStatic		0.227146848	109.8777664	-6.336703613	-7.832576969	1.62E-02	0
765	310	q5	LinStatic		0	0	-5.42466019	13.56203708	-2.80E-02	0
765	210	q5	LinStatic		0	0	5.42466019	6.509210335	-1.35E-02	0
765	310	-e3	LinStatic		0.227146848	-109.8777664	-6.336703613	15.6132319	-3.23E-02	0
765	210	-e3	LinStatic		-0.227146848	109.8777664	6.336703613	-7.832576969	-1.62E-02	0
765	310	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
765	210	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
765	310	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
765	210	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
766	311	e3	LinStatic		-5.23E-15	-0.379958978	1.01E-02	-8.95E-03	1.23E-16	0
766	211	e3	LinStatic		5.23E-15	0.379958978	-1.01E-02	-2.83E-02	3.89E-16	0
766	311	q5	LinStatic		0	0	-8.50E-02	-5.50E-02	7.57E-16	0
766	211	q5	LinStatic		0	0	8.50E-02	0.369384769	-5.08E-15	0
766	311	-e3	LinStatic		5.23E-15	-0.379958978	-1.01E-02	8.95E-03	-1.23E-16	0
766	211	-e3	LinStatic		-5.23E-15	0.379958978	1.01E-02	-2.83E-02	-3.89E-16	0
766	311	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
766	211	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
766	311	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
766	211	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
767	313	e3	LinStatic		0	0.237905986	7.81E-03	-2.84E-03	0	0
767	213	e3	LinStatic		0	-0.237905986	-7.81E-03	-2.60E-02	0	0
767	313	q5	LinStatic		0	0	2.347055114	-5.859628467	0	0
767	213	q5	LinStatic		0	0	-2.347055114	-2.824477493	0	0
767	313	-e3	LinStatic		0	-0.237905986	-7.81E-03	2.84E-03	0	0
767	213	-e3	LinStatic		0	0.237905986	7.81E-03	2.60E-02	0	0
767	313	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
767	213	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
767	313	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
767	213	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
768	314	e3	LinStatic		0	-6.40E-02	1.81E-03	4.09E-03	0	0
768	214	e3	LinStatic		0	6.40E-02	-1.81E-03	-0.010801141	0	0
768	314	q5	LinStatic		0	0	-1.08092924	2.48005948	0	0
768	214	q5	LinStatic		0	0	1.08092924	1.519379647	0	0
768	314	-e3	LinStatic		0	6.40E-02	-1.81E-03	-4.09E-03	0	0
768	214	-e3	LinStatic		0	-6.40E-02	1.81E-03	0.010801141	0	0
768	314	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
768	214	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
768	314	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
768	214	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
769	315	e3	LinStatic		-7.08E-17	-4.00E-03	-5.08E-05	3.53E-03	-6.25E-17	0
769	215	e3	LinStatic		7.08E-17	4.00E-03	5.08E-05	-3.34E-03	5.92E-17	0
769	315	q5	LinStatic		0	0	-1.514119556	3.685602266	-6.52E-14	0
769	215	q5	LinStatic		0	0	1.514119556	1.916641407	-3.39E-14	0
769	315	-e3	LinStatic		7.08E-17	4.00E-03	5.08E-05	-3.53E-03	6.25E-17	0
769	215	-e3	LinStatic		-7.08E-17	-4.00E-03	-5.08E-05	3.34E-03	-5.92E-17	0
769	315	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
769	215	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
769	315	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
769	215	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
770	316	e3	LinStatic		2.89E-17	9.78E-04	-7.26E-04	2.58E-03	-7.62E-17	0
770	216	e3	LinStatic		-2.89E-17	-9.78E-04	7.26E-04	1.05E-04	-3.09E-18	0
770	316	q5	LinStatic		0	0	-1.597953186	3.925636345	-1.16E-13	0
770	216	q5	LinStatic		0	0	1.597953186	1.986791829	-5.86E-14	0
770	316	-e3	LinStatic		-2.89E-17	-9.78E-04	7.26E-04	-2.58E-03	7.62E-17	0
770	216	-e3	LinStatic		2.89E-17	9.78E-04	-7.26E-04	-1.05E-04	3.09E-18	0
770	316	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
770	216	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
770	316	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
770	216	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
771	318	e3	LinStatic		6.23E-14	1.74E-03	-7.26E-04	1.65E-03	-5.92E-14	0
771	218	e3	LinStatic		-6.23E-14	-1.74E-03	7.26E-04	1.04E-03	-3.73E-14	0
771	318	q5	LinStatic		0	0	-1.397839865	3.433244316	-1.23E-10	0
771	218	q5	LinStatic		0	0	1.397839865	1.738764396	-6.24E-11	0
771	318	-e3	LinStatic		-6.23E-14	-1.74E-03	7.26E-04	-1.65E-03	5.92E-14	0
771	218	-e3	LinStatic		6.23E-14	1.74E-03	-7.26E-04	-1.04E-03	3.73E-14	0
771	318	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
771	218	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
771	318	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b>		<i>Codice documento</i> SS0820_F0.doc

Frame	Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
771	218	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
772	319	e3	LinStatic		4.34E-16	-1.70E-02	-3.02E-04	4.53E-04	1.16E-17	0
772	219	e3	LinStatic		-4.34E-16	1.70E-02	3.02E-04	6.65E-04	1.70E-17	0
772	319	q5	LinStatic		0	0	-0.796862403	1.886386454	4.82E-14	0
772	219	q5	LinStatic		0	0	0.796862403	1.062005129	2.71E-14	0
772	319	-e3	LinStatic		-4.34E-16	1.70E-02	3.02E-04	-4.53E-04	-1.16E-17	0
772	219	-e3	LinStatic		4.34E-16	-1.70E-02	-3.02E-04	-6.65E-04	-1.70E-17	0
772	319	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
772	219	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
772	319	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
772	219	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
773	320	e3	LinStatic		5.14E-02	-0.039208483	3.81E-03	-9.32E-03	-1.15E-05	9.51E-02
773	220	e3	LinStatic		-5.14E-02	0.039208483	-3.81E-03	-4.78E-03	1.15E-05	9.50E-02
773	320	q5	LinStatic		0	0	3.868584008	-9.433337187	-1.12E-02	0
773	220	q5	LinStatic		0	0	-3.868584008	-4.880426999	1.12E-02	0
773	320	-e3	LinStatic		-5.14E-02	0.039208483	-3.81E-03	9.32E-03	1.15E-05	-9.51E-02
773	220	-e3	LinStatic		5.14E-02	-0.039208483	3.81E-03	4.78E-03	-1.15E-05	-9.50E-02
773	320	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
773	220	max N	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0
773	320	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0
773	220	max N	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0

## 14.4 Sisma

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
2	sisma x_1	LinModHist	Max		6213.596697	2.77858609	0.467426447	21.16788801	36837.28945	3.536966071
2	sisma x_1	LinModHist	Min		-5217.609655	-2.48373139	-0.666086297	-24.04195436	-28861.39895	-4.863265521
2	sisma x_2	LinModHist	Max		3352.463519	3.143731884	0.555510893	42.54900738	22365.61193	7.40336061
2	sisma x_2	LinModHist	Min		-3373.800981	-4.429180759	-0.455884612	-30.83529412	-22903.86424	-8.689484729
2	sisma x_3	LinModHist	Max		4565.501374	4.020977222	0.28558014	27.1540459	23532.22674	12.23159913
2	sisma x_3	LinModHist	Min		-3044.965906	-2.663302408	-0.270818738	-40.51290388	-18768.42175	-8.110121645
2	sisma x_4	LinModHist	Max		5838.072558	8.147393988	0.374659334	81.0196671	40266.73349	20.2883929
2	sisma x_4	LinModHist	Min		-4785.76977	-8.053036944	-0.236074329	-81.41758633	-40627.15806	-12.18547224
2	sisma x_5	LinModHist	Max		12633.12279	10.17179684	3.13285162	86.40118382	105106.0418	3.00105982
2	sisma x_5	LinModHist	Min		-11707.3779	-10.25186673	-2.126137469	-86.57263806	-82528.57291	-2.262333069
2	sisma x_6	LinModHist	Max		18.89408699	9.18E-02	1.14E-02	0.444752105	128.1444106	4.99E-02
2	sisma x_6	LinModHist	Min		-79.18461762	-5.57E-02	-1.12E-02	-0.796840364	-647.953185	-3.33E-02
2	sisma x_7	LinModHist	Max		10506.25616	4.095125859	2.108190212	55.04717878	69418.25526	3.302911176
2	sisma x_7	LinModHist	Min		-9643.40244	-6.509588377	-1.497738438	-34.80114789	-49584.44925	-2.503088752
2	sisma y_1	LinModHist	Max		2.567070981	4056.896183	3.789917865	18071.21049	13.0118245	7.641475462
2	sisma y_1	LinModHist	Min		-1.990570331	-3508.173057	-3.649653995	-19900.18066	-8.091349275	-6.914666532
2	sisma y_2	LinModHist	Max		7.621013514	3292.830406	17.91357462	18607.12987	52.93129521	12.47593014
2	sisma y_2	LinModHist	Min		-5.769428188	-3029.910738	-20.9032539	-18010.54382	-37.3780575	-15.8343365
2	sisma y_3	LinModHist	Max		7.952616321	6051.623737	19.40581541	27954.61374	57.94534364	21.82189089

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
2	sisma y_3	LinModHist	Min		-8.649801598	-4400.978107	-23.2998612	-35822.26661	-59.14630715	-12.50938371
2	sisma y_4	LinModHist	Max		4.928663019	6017.418979	18.69532542	30754.9282	33.29289184	16.32889017
2	sisma y_4	LinModHist	Min		-7.6704326	-4789.195925	-13.32066485	-33743.01074	-48.4803319	-20.77471689
2	sisma y_5	LinModHist	Max		3.506017914	7418.646006	14.96795148	44092.76906	19.90543888	8.589975713
2	sisma y_5	LinModHist	Min		-2.539344931	-7793.227421	-15.85036703	-44960.15924	-12.42373787	-8.712419029
2	sisma y_6	LinModHist	Max		9.22E-02	107.3244821	0.215786043	442.7485782	0.695508061	0.203532905
2	sisma y_6	LinModHist	Min		-8.31E-02	-60.14403688	-0.227024116	-807.365824	-0.61297649	-0.171676371
2	sisma y_7	LinModHist	Max		6.115360016	7162.694356	19.05629601	42910.84352	39.00406673	10.46461123
2	sisma y_7	LinModHist	Min		-3.532103751	-7060.491118	-19.11815366	-41358.11603	-19.8194089	-16.59706684
2	sisma z_1	LinModHist	Max		0.574549823	3.740624484	5736.212824	29.00114916	1.361948921	0.145165246
2	sisma z_1	LinModHist	Min		-0.541895376	-4.112432585	-2734.086584	-37.73639335	-1.834261669	-0.114776401
2	sisma z_2	LinModHist	Max		0.256799566	0.826213573	1758.455991	13.77694282	0.683174784	4.89E-02
2	sisma z_2	LinModHist	Min		-0.240772049	-1.489133234	-2013.708782	-13.94029644	-0.555162183	-4.45E-02
2	sisma z_3	LinModHist	Max		0.800882617	3.705672138	4807.135695	45.22732426	1.86275986	0.138917813
2	sisma z_3	LinModHist	Min		-0.928934667	-2.766808437	-3161.822697	-56.06831309	-2.414217485	-0.109058585
2	sisma z_4	LinModHist	Max		1.036639867	19.40821382	11079.59369	161.9478312	3.573241025	0.230640737
2	sisma z_4	LinModHist	Min		-0.744497986	-18.11604792	-11917.40314	-184.6719416	-2.151845398	-0.18920655
2	sisma z_5	LinModHist	Max		7.02E-02	0.143659145	391.7599907	4.279198054	0.175606543	2.40E-02
2	sisma z_5	LinModHist	Min		-6.90E-02	-0.16836785	-361.0342803	-4.880350149	-0.184282725	-1.94E-02
2	sisma z_6	LinModHist	Max		1.556574654	7.243130158	6576.69831	57.90924324	3.740249713	9.74E-02
2	sisma z_6	LinModHist	Min		-1.40852893	-5.986374415	-8051.842718	-59.57007723	-4.373244557	-0.13365233
2	sisma z_7	LinModHist	Max		9.56E-03	4.03E-02	80.5750265	1.101056058	2.14E-02	6.53E-03
2	sisma z_7	LinModHist	Min		-9.04E-03	-4.42E-02	-101.0148605	-0.920819669	-2.40E-02	-4.92E-03
69	sisma x_1	LinModHist	Max		123.3028251	0.483006659	4.89E-02	0.123191172	24.66056501	0
69	sisma x_1	LinModHist	Min		-103.7639027	-0.615955859	-3.57E-02	-9.66E-02	-20.75278055	0
69	sisma x_2	LinModHist	Max		217.4886248	0.628140602	7.88E-02	0.154861506	43.49772496	0
69	sisma x_2	LinModHist	Min		-167.4685452	-0.774307531	-6.72E-02	-0.12562812	-33.49370903	0
69	sisma x_3	LinModHist	Max		234.9245391	0.840689619	6.60E-02	0.21267456	46.98490782	0
69	sisma x_3	LinModHist	Min		-276.4365101	-1.063372802	-7.92E-02	-0.168137924	-55.28730202	0
69	sisma x_4	LinModHist	Max		397.9708617	1.420477723	8.61E-02	0.275271169	79.59417235	0
69	sisma x_4	LinModHist	Min		-523.2956325	-1.376355844	-0.119509682	-0.284095545	-104.6591265	0
69	sisma x_5	LinModHist	Max		51.45952747	0.366993053	0.128723653	6.40E-02	10.29190549	0
69	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.70281713	-0.319871159	-8.76E-02	-7.34E-02	-16.34056343	0
69	sisma x_6	LinModHist	Max		1.247657667	2.78E-03	4.46E-04	7.01E-04	0.249531533	0
69	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.696661555	-3.50E-03	-5.49E-04	-5.55E-04	-0.339332311	0
69	sisma x_7	LinModHist	Max		76.79668202	0.407883177	7.93E-02	8.05E-02	15.3593364	0
69	sisma x_7	LinModHist	Min		-95.50144305	-0.402330205	-6.56E-02	-0.081576635	-19.10028861	0
69	sisma y_1	LinModHist	Max		0.382015122	50.15021265	9.386837819	14.3183516	7.64E-02	0
69	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.532863242	-71.59175799	-9.047788623	-10.03004253	-0.106572648	0
69	sisma y_2	LinModHist	Max		1.069171612	257.5224392	52.94097346	55.30725525	0.213834322	0
69	sisma y_2	LinModHist	Min		-1.247958144	-276.5362762	-52.74792581	-51.50448784	-0.249591629	0
69	sisma y_3	LinModHist	Max		1.564989428	287.8291154	53.44852927	70.5152125	0.312997886	0
69	sisma y_3	LinModHist	Min		-1.227299242	-352.5760625	-66.19874067	-57.56582309	-0.245459848	0
69	sisma y_4	LinModHist	Max		1.604714949	295.9149062	39.58100865	50.21845191	0.32094299	0
69	sisma y_4	LinModHist	Min		-1.184352637	-251.0922595	-41.83344481	-59.18298123	-0.236870527	0
69	sisma y_5	LinModHist	Max		0.632091044	34.4952619	10.34161612	16.85640346	0.126418209	0
69	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.586734899	-84.28201732	-10.638679	-6.89905238	-0.11734698	0
69	sisma y_6	LinModHist	Max		1.83E-02	6.41529905	0.60696141	0.900148807	3.66E-03	0
69	sisma y_6	LinModHist	Min		-1.17E-02	-4.500744033	-0.496252097	-1.28305981	-2.34E-03	0
69	sisma y_7	LinModHist	Max		0.92266911	165.8221687	33.97753961	36.97418378	0.184533822	0



**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
69	sisma y_7	LinModHist	Min		-1.099453739	-184.8709189	-32.43696479	-33.16443374	-0.219890748	0
69	sisma z_1	LinModHist	Max		6.78E-03	0.12563543	336.5021444	2.75E-02	1.36E-03	0
69	sisma z_1	LinModHist	Min		-8.79E-03	-0.137388144	-194.129909	-2.51E-02	-1.76E-03	0
69	sisma z_2	LinModHist	Max		2.16E-03	4.98E-02	92.89466465	1.05E-02	4.33E-04	0
69	sisma z_2	LinModHist	Min		-2.48E-03	-5.25E-02	-102.3766545	-9.96E-03	-4.95E-04	0
69	sisma z_3	LinModHist	Max		7.77E-03	0.193378835	415.7711287	0.035036911	1.55E-03	0
69	sisma z_3	LinModHist	Min		-7.92E-03	-0.175184557	-333.2666261	-3.87E-02	-1.58E-03	0
69	sisma z_4	LinModHist	Max		0.014050026	0.401697684	380.4743289	8.53E-02	2.81E-03	0
69	sisma z_4	LinModHist	Min		-1.20E-02	-0.426523444	-548.0131225	-8.03E-02	-2.41E-03	0
69	sisma z_5	LinModHist	Max		1.12E-03	3.20E-02	33.37735759	6.98E-03	2.24E-04	0
69	sisma z_5	LinModHist	Min		-1.36E-03	-3.49E-02	-27.42448443	-6.39E-03	-2.73E-04	0
69	sisma z_6	LinModHist	Max		6.83E-03	0.149241889	392.8065216	2.56E-02	1.37E-03	0
69	sisma z_6	LinModHist	Min		-6.10E-03	-0.127805804	-447.1188435	-2.98E-02	-1.22E-03	0
69	sisma z_7	LinModHist	Max		2.55E-04	9.50E-03	6.798463045	1.61E-03	5.11E-05	0
69	sisma z_7	LinModHist	Min		-2.93E-04	-8.03E-03	-5.822572734	-1.90E-03	-5.87E-05	0
70	sisma x_1	LinModHist	Max		123.2953578	0.222489248	4.87E-02	4.10E-02	24.65907155	0
70	sisma x_1	LinModHist	Min		-103.7552302	-0.205168168	-7.53E-02	-4.45E-02	-20.75104603	0
70	sisma x_2	LinModHist	Max		217.4748688	0.292363621	8.69E-02	4.95E-02	43.49497376	0
70	sisma x_2	LinModHist	Min		-167.4557007	-0.24764307	-7.83E-02	-0.058472724	-33.49114014	0
70	sisma x_3	LinModHist	Max		234.9095895	0.343926592	8.25E-02	7.07E-02	46.9819179	0
70	sisma x_3	LinModHist	Min		-276.4230526	-0.353739688	-9.72E-02	-6.88E-02	-55.28461052	0
70	sisma x_4	LinModHist	Max		397.9318713	0.481045577	9.76E-02	0.126046419	79.58637425	0
70	sisma x_4	LinModHist	Min		-523.2542891	-0.630232096	-0.142377431	-9.62E-02	-104.6508578	0
70	sisma x_5	LinModHist	Max		51.45508562	0.131001892	0.082686113	0.030631903	10.29101712	0
70	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.69644204	-0.153159515	-7.50E-02	-2.62E-02	-16.33928841	0
70	sisma x_6	LinModHist	Max		1.247533566	1.14E-03	3.00E-04	3.88E-04	0.249506713	0
70	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.69650266	-1.94E-03	-3.39E-04	-2.28E-04	-0.339300532	0
70	sisma x_7	LinModHist	Max		76.7880628	0.148937123	4.77E-02	3.74E-02	15.35761256	0
70	sisma x_7	LinModHist	Min		-95.49760483	-0.187095057	-0.057573978	-2.98E-02	-19.09952097	0
70	sisma y_1	LinModHist	Max		0.476504241	49.19874367	9.290526125	14.23252554	9.53E-02	0
70	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.496312412	-71.16262771	-9.523902942	-9.839748733	-0.099262482	0
70	sisma y_2	LinModHist	Max		0.793817468	243.5479481	56.74377378	51.65420385	0.158763494	0
70	sisma y_2	LinModHist	Min		-0.75920035	-258.2710193	-56.83296329	-48.70958963	-0.15184007	0
70	sisma y_3	LinModHist	Max		0.601450148	267.816177	58.40658658	66.05008527	0.12029003	0
70	sisma y_3	LinModHist	Min		-1.003909612	-330.2504264	-71.99371524	-53.56323541	-0.200781922	0
70	sisma y_4	LinModHist	Max		1.106760236	283.9044751	42.50376641	46.06390408	0.221352047	0
70	sisma y_4	LinModHist	Min		-1.038573939	-230.3195204	-43.50274884	-56.78089501	-0.207714788	0
70	sisma y_5	LinModHist	Max		0.527296124	33.5004804	10.29980972	16.61136838	0.105459225	0
70	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.501109828	-83.0568419	-10.72059466	-6.700096079	-0.100221966	0
70	sisma y_6	LinModHist	Max		0.01124879	6.011421228	0.66051754	0.84229896	2.25E-03	0
70	sisma y_6	LinModHist	Min		-0.013206605	-4.211494802	-0.546538748	-1.202284246	-2.64E-03	0
70	sisma y_7	LinModHist	Max		1.011797642	156.751274	36.36791965	34.6377876	0.202359528	0
70	sisma y_7	LinModHist	Min		-0.575527155	-173.188938	-34.52589334	-31.35025481	-0.115105431	0
70	sisma z_1	LinModHist	Max		1.00E-02	0.151777647	393.4629105	2.48E-02	2.00E-03	0
70	sisma z_1	LinModHist	Min		-1.08E-02	-0.123832039	-328.1646536	-3.04E-02	-2.16E-03	0
70	sisma z_2	LinModHist	Max		3.49E-03	5.64E-02	169.7428617	9.43E-03	6.97E-04	0
70	sisma z_2	LinModHist	Min		-3.50E-03	-4.71E-02	-162.3449623	-1.13E-02	-7.00E-04	0
70	sisma z_3	LinModHist	Max		8.91E-03	0.207155182	465.4452465	3.76E-02	1.78E-03	0
70	sisma z_3	LinModHist	Min		-9.75E-03	-0.187929403	-404.0304058	-4.14E-02	-1.95E-03	0
70	sisma z_4	LinModHist	Max		1.55E-02	0.426575128	460.3677666	9.14E-02	3.10E-03	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

**TABLE: Joint Reactions**

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
70	sisma z_4	LinModHist	Min		-1.97E-02	-0.457086896	-374.4446238	-8.53E-02	-3.94E-03	0
70	sisma z_5	LinModHist	Max		1.59E-03	3.34E-02	28.53125625	7.84E-03	3.17E-04	0
70	sisma z_5	LinModHist	Min		-1.98E-03	-3.92E-02	-29.76976571	-6.67E-03	-3.96E-04	0
70	sisma z_6	LinModHist	Max		9.67E-03	0.163177285	636.2622638	0.02993157	1.93E-03	0
70	sisma z_6	LinModHist	Min		-7.19E-03	-0.149657849	-706.3278484	-3.26E-02	-1.44E-03	0
70	sisma z_7	LinModHist	Max		4.29E-04	1.02E-02	6.349398718	1.69E-03	8.59E-05	0
70	sisma z_7	LinModHist	Min		-5.33E-04	-8.43E-03	-5.315570513	-2.03E-03	-1.07E-04	0
71	sisma x_1	LinModHist	Max		124.8228794	0.664483818	1.54E-02	0.141253698	24.96457589	0
71	sisma x_1	LinModHist	Min		-104.3942328	-0.706268488	-2.16E-02	-0.132896764	-20.87884655	0
71	sisma x_2	LinModHist	Max		219.5385686	0.753240238	0.022509503	0.156931384	43.90771372	0
71	sisma x_2	LinModHist	Min		-168.9013807	-0.784656918	-0.020146433	-0.150648048	-33.78027614	0
71	sisma x_3	LinModHist	Max		237.8740992	0.764535056	2.00E-02	0.249194251	47.57481984	0
71	sisma x_3	LinModHist	Min		-279.0822045	-1.245971253	-0.014563637	-0.152907011	-55.81644091	0
71	sisma x_4	LinModHist	Max		401.5210607	1.266919059	2.64E-02	0.347198701	80.30421213	0
71	sisma x_4	LinModHist	Min		-527.6072713	-1.735993505	-2.44E-02	-0.253383812	-105.5214543	0
71	sisma x_5	LinModHist	Max		51.69771288	0.449819182	0.10724805	0.068936015	10.33954258	0
71	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.96302134	-0.344680073	-7.27E-02	-9.00E-02	-16.39260427	0
71	sisma x_6	LinModHist	Max		1.257156461	2.85E-03	3.97E-04	6.49E-04	0.251431292	0
71	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.710541533	-3.25E-03	-3.90E-04	-5.70E-04	-0.342108307	0
71	sisma x_7	LinModHist	Max		77.06925447	0.496745895	7.18E-02	0.105269559	15.41385089	0
71	sisma x_7	LinModHist	Min		-96.73472855	-0.526347797	-4.66E-02	-9.93E-02	-19.34694571	0
71	sisma y_1	LinModHist	Max		0.160915783	50.20553161	1.481995097	14.33325326	3.22E-02	0
71	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.14161498	-71.66626628	-1.487590664	-10.04110632	-2.83E-02	0
71	sisma y_2	LinModHist	Max		0.608802864	257.703806	8.277006198	55.3390243	0.121760573	0
71	sisma y_2	LinModHist	Min		-0.721143753	-276.6951215	-8.502238477	-51.5407612	-0.144228751	0
71	sisma y_3	LinModHist	Max		1.014544639	287.9826748	8.598183094	70.55940262	0.202908928	0
71	sisma y_3	LinModHist	Min		-0.849912101	-352.7970131	-10.71725571	-57.59653496	-0.16998242	0
71	sisma y_4	LinModHist	Max		0.628473148	296.1553742	6.611994002	50.25722079	0.12569463	0
71	sisma y_4	LinModHist	Min		-0.438465984	-251.2861039	-6.277112617	-59.23107484	-8.77E-02	0
71	sisma y_5	LinModHist	Max		0.140763863	34.51052407	1.605327713	16.87096575	0.028152773	0
71	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.160344396	-84.35482875	-1.586280051	-6.902104814	-3.21E-02	0
71	sisma y_6	LinModHist	Max		1.27E-02	6.419545042	9.96E-02	0.900726584	2.54E-03	0
71	sisma y_6	LinModHist	Min		-9.51E-03	-4.503632919	-8.46E-02	-1.283909008	-1.90E-03	0
71	sisma y_7	LinModHist	Max		0.314283208	165.9483151	5.383262549	36.99824727	6.29E-02	0
71	sisma y_7	LinModHist	Min		-0.461481887	-184.9912363	-5.076355234	-33.18966303	-9.23E-02	0
71	sisma z_1	LinModHist	Max		5.53E-03	0.124847295	340.831355	2.74E-02	1.11E-03	0
71	sisma z_1	LinModHist	Min		-5.35E-03	-0.136934277	-195.8717056	-2.50E-02	-1.07E-03	0
71	sisma z_2	LinModHist	Max		0.002595779	4.96E-02	98.57388866	1.04E-02	5.19E-04	0
71	sisma z_2	LinModHist	Min		-2.26E-03	-5.22E-02	-105.8028862	-9.93E-03	-4.52E-04	0
71	sisma z_3	LinModHist	Max		6.28E-03	0.19255684	415.5033297	3.49E-02	1.26E-03	0
71	sisma z_3	LinModHist	Min		-7.06E-03	-0.174616356	-320.4939437	-3.85E-02	-1.41E-03	0
71	sisma z_4	LinModHist	Max		1.42E-02	0.400145534	398.4537952	8.49E-02	2.85E-03	0
71	sisma z_4	LinModHist	Min		-0.016559766	-0.424719747	-550.3616224	-8.00E-02	-3.31E-03	0
71	sisma z_5	LinModHist	Max		1.24E-03	3.18E-02	32.63659131	6.95E-03	2.49E-04	0
71	sisma z_5	LinModHist	Min		-1.14E-03	-3.47E-02	-26.64971192	-6.37E-03	-2.28E-04	0
71	sisma z_6	LinModHist	Max		6.17E-03	0.148126798	412.3974774	2.54E-02	1.23E-03	0
71	sisma z_6	LinModHist	Min		-8.34E-03	-0.127031832	-467.5095962	-0.02962536	-1.67E-03	0
71	sisma z_7	LinModHist	Max		2.34E-04	9.46E-03	6.708403326	1.60E-03	4.68E-05	0
71	sisma z_7	LinModHist	Min		-2.77E-04	-8.00E-03	-5.903956844	-1.89E-03	-5.55E-05	0
72	sisma x_1	LinModHist	Max		124.8290471	0.226438105	1.71E-02	4.17E-02	24.96580943	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
72	sisma x_1	LinModHist	Min		-104.3937574	-0.208285281	-2.47E-02	-4.53E-02	-20.87875148	0
72	sisma x_2	LinModHist	Max		219.5461065	0.292396202	1.95E-02	4.95E-02	43.90922131	0
72	sisma x_2	LinModHist	Min		-168.9043168	-0.247375526	-0.019027609	-5.85E-02	-33.78086336	0
72	sisma x_3	LinModHist	Max		237.8855572	0.347089649	1.11E-02	7.01E-02	47.57711143	0
72	sisma x_3	LinModHist	Min		-279.0959397	-0.35064072	-1.38E-02	-6.94E-02	-55.81918794	0
72	sisma x_4	LinModHist	Max		401.5208373	0.485403162	1.24E-02	0.12508752	80.30416746	0
72	sisma x_4	LinModHist	Min		-527.6148777	-0.6254376	-1.24E-02	-9.71E-02	-105.5229755	0
72	sisma x_5	LinModHist	Max		51.69753234	0.131077271	0.115586877	3.09E-02	10.33950647	0
72	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.96262946	-0.154499648	-7.73E-02	-0.026215454	-16.39252589	0
72	sisma x_6	LinModHist	Max		1.257143636	1.12E-03	4.16E-04	3.86E-04	0.251428727	0
72	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.710541219	-1.93E-03	-4.08E-04	-2.24E-04	-0.342108244	0
72	sisma x_7	LinModHist	Max		77.06611333	0.151567755	7.82E-02	0.037712744	15.41322267	0
72	sisma x_7	LinModHist	Min		-96.74220567	-0.188563718	-6.00E-02	-3.03E-02	-19.34844113	0
72	sisma y_1	LinModHist	Max		0.154950992	49.20053018	0.726577307	14.23291111	3.10E-02	0
72	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.12169439	-71.16455555	-0.714226313	-9.840106036	-2.43E-02	0
72	sisma y_2	LinModHist	Max		0.887330454	243.5575779	3.977090871	51.65647404	0.177466091	0
72	sisma y_2	LinModHist	Min		-0.63929964	-258.2823702	-4.128088652	-48.71151559	-0.127859928	0
72	sisma y_3	LinModHist	Max		0.995344474	267.8287917	5.227952182	66.05271738	0.199068895	0
72	sisma y_3	LinModHist	Min		-1.001767943	-330.2635869	-4.179701115	-53.56575834	-0.200353589	0
72	sisma y_4	LinModHist	Max		0.65930608	283.9146206	3.074562047	46.06586479	0.131861216	0
72	sisma y_4	LinModHist	Min		-0.809395192	-230.3293239	-3.060959554	-56.78292413	-0.161879038	0
72	sisma y_5	LinModHist	Max		0.192863588	33.50145851	0.850968614	16.6118363	3.86E-02	0
72	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.113296166	-83.05918152	-0.790136941	-6.700291702	-2.27E-02	0
72	sisma y_6	LinModHist	Max		1.21E-02	6.011651132	4.12E-02	0.842331867	2.42E-03	0
72	sisma y_6	LinModHist	Min		-1.12E-02	-4.211659333	-4.90E-02	-1.202330226	-2.25E-03	0
72	sisma y_7	LinModHist	Max		0.603337652	156.7570294	2.5384124	34.63929259	0.12066753	0
72	sisma y_7	LinModHist	Min		-0.343840416	-173.196463	-2.701878586	-31.35140589	-6.88E-02	0
72	sisma z_1	LinModHist	Max		2.95E-03	0.151746157	388.7533971	2.48E-02	5.91E-04	0
72	sisma z_1	LinModHist	Min		-2.95E-03	-0.123808651	-310.2234669	-3.03E-02	-5.91E-04	0
72	sisma z_2	LinModHist	Max		1.63E-03	5.64E-02	162.3863163	9.43E-03	3.27E-04	0
72	sisma z_2	LinModHist	Min		-1.23E-03	-0.047127258	-155.4452759	-1.13E-02	-2.46E-04	0
72	sisma z_3	LinModHist	Max		4.03E-03	0.20712247	456.776087	3.76E-02	8.06E-04	0
72	sisma z_3	LinModHist	Min		-4.26E-03	-0.187900799	-375.3909901	-4.14E-02	-8.51E-04	0
72	sisma z_4	LinModHist	Max		6.48E-03	0.426508851	467.5732614	9.14E-02	1.30E-03	0
72	sisma z_4	LinModHist	Min		-6.21E-03	-0.45701316	-411.5127612	-8.53E-02	-1.24E-03	0
72	sisma z_5	LinModHist	Max		4.73E-04	3.34E-02	28.6184632	7.84E-03	9.46E-05	0
72	sisma z_5	LinModHist	Min		-5.97E-04	-3.92E-02	-29.2603308	-6.67E-03	-1.19E-04	0
72	sisma z_6	LinModHist	Max		5.64E-03	0.163141896	602.3927981	2.99E-02	1.13E-03	0
72	sisma z_6	LinModHist	Min		-7.57E-03	-0.149629936	-683.3141849	-3.26E-02	-1.51E-03	0
72	sisma z_7	LinModHist	Max		1.28E-04	1.02E-02	6.339558702	1.68E-03	2.57E-05	0
72	sisma z_7	LinModHist	Min		-1.17E-04	-8.42E-03	-5.536171293	-2.03E-03	-2.34E-05	0
73	sisma x_1	LinModHist	Max		122.7353138	0.505468334	0.054312045	0.12524828	24.54706277	0
73	sisma x_1	LinModHist	Min		-103.6482828	-0.6262414	-6.42E-02	-0.101093667	-20.72965655	0
73	sisma x_2	LinModHist	Max		216.3647068	0.609789821	8.69E-02	0.156567069	43.27294136	0
73	sisma x_2	LinModHist	Min		-166.7451242	-0.782835346	-9.90E-02	-0.121957964	-33.34902484	0
73	sisma x_3	LinModHist	Max		234.0327506	0.89016246	0.112985834	0.216386875	46.80655011	0
73	sisma x_3	LinModHist	Min		-275.0756367	-1.081934373	-8.09E-02	-0.178032492	-55.01512733	0
73	sisma x_4	LinModHist	Max		396.1594133	1.537248501	0.164859009	0.299242724	79.23188266	0
73	sisma x_4	LinModHist	Min		-520.475536	-1.49621362	-0.126798999	-0.3074497	-104.0951072	0
73	sisma x_5	LinModHist	Max		51.18217403	0.382789255	8.32E-02	6.42E-02	10.23643481	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*

SS0820\_F0.doc

*Rev*

F0

*Data*

20/06/2011

**TABLE: Joint Reactions**

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
73	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.73195325	-0.3208281	-7.48E-02	-7.66E-02	-16.34639065	0
73	sisma x_6	LinModHist	Max		1.242681652	3.18E-03	3.50E-04	7.41E-04	0.24853633	0
73	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.690012346	-3.70E-03	-3.89E-04	-6.35E-04	-0.338002469	0
73	sisma x_7	LinModHist	Max		76.54406052	0.422085586	0.066056358	7.58E-02	15.3088121	0
73	sisma x_7	LinModHist	Min		-95.23294608	-0.378977466	-0.076618803	-8.44E-02	-19.04658922	0
73	sisma y_1	LinModHist	Max		0.590897925	50.2635353	12.19103532	14.34760272	0.118179585	0
73	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.630787075	-71.73801359	-12.07182857	-10.05270706	-0.126157415	0
73	sisma y_2	LinModHist	Max		1.27421786	257.8988672	72.39410727	55.37496454	0.254843572	0
73	sisma y_2	LinModHist	Min		-1.51959048	-276.8748227	-72.7067424	-51.57977343	-0.303918096	0
73	sisma y_3	LinModHist	Max		2.150529647	288.1609885	91.99689869	70.60833228	0.430105929	0
73	sisma y_3	LinModHist	Min		-1.433586124	-353.0416614	-74.24829859	-57.6321977	-0.286717225	0
73	sisma y_4	LinModHist	Max		1.612883722	296.4038579	56.03092319	50.2986516	0.322576744	0
73	sisma y_4	LinModHist	Min		-1.567662628	-251.493258	-53.985599	-59.28077158	-0.313532526	0
73	sisma y_5	LinModHist	Max		0.649685797	34.52619117	14.46858277	16.88502136	0.129937159	0
73	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.625735318	-84.42510678	-13.24539532	-6.905238234	-0.125147064	0
73	sisma y_6	LinModHist	Max		2.45E-02	6.424099319	0.695906636	0.901347769	4.89E-03	0
73	sisma y_6	LinModHist	Min		-1.70E-02	-4.506738844	-0.843803437	-1.284819864	-3.40E-03	0
73	sisma y_7	LinModHist	Max		0.865339662	166.0799575	44.32350699	37.02524643	0.173067932	0
73	sisma y_7	LinModHist	Min		-1.406813357	-185.1262322	-46.74030158	-33.2159915	-0.281362671	0
73	sisma z_1	LinModHist	Max		0.013369986	0.123737367	337.9240545	0.027346325	2.67E-03	0
73	sisma z_1	LinModHist	Min		-1.33E-02	-0.136731623	-194.0741955	-2.47E-02	-2.66E-03	0
73	sisma z_2	LinModHist	Max		4.80E-03	4.95E-02	103.0325744	1.04E-02	9.60E-04	0
73	sisma z_2	LinModHist	Min		-4.74E-03	-5.21E-02	-107.2549942	-9.90E-03	-9.49E-04	0
73	sisma z_3	LinModHist	Max		1.40E-02	0.1915759	405.1831705	3.48E-02	2.80E-03	0
73	sisma z_3	LinModHist	Min		-1.29E-02	-0.173892347	-297.670766	-3.83E-02	-2.58E-03	0
73	sisma z_4	LinModHist	Max		3.09E-02	0.398358713	409.8766797	8.45E-02	6.17E-03	0
73	sisma z_4	LinModHist	Min		-0.024335451	-0.422578301	-543.3158544	-7.97E-02	-0.00486709	0
73	sisma z_5	LinModHist	Max		2.68E-03	3.17E-02	30.93032548	6.91E-03	5.36E-04	0
73	sisma z_5	LinModHist	Min		-2.23E-03	-3.46E-02	-25.98065752	-6.35E-03	-4.47E-04	0
73	sisma z_6	LinModHist	Max		9.98E-03	0.147641271	427.5579972	2.53E-02	2.00E-03	0
73	sisma z_6	LinModHist	Min		-1.40E-02	-0.126590703	-480.9680468	-2.95E-02	-2.81E-03	0
73	sisma z_7	LinModHist	Max		7.48E-04	9.40E-03	6.43368244	1.59E-03	1.50E-04	0
73	sisma z_7	LinModHist	Min		-6.74E-04	-7.97E-03	-5.935141766	-1.88E-03	-1.35E-04	0
74	sisma x_1	LinModHist	Max		122.7351253	0.230326442	8.42E-02	4.23E-02	24.54702506	0
74	sisma x_1	LinModHist	Min		-103.6467316	-0.21165362	-5.94E-02	-4.61E-02	-20.72934632	0
74	sisma x_2	LinModHist	Max		216.3632338	0.292596794	0.088297482	4.95E-02	43.27264677	0
74	sisma x_2	LinModHist	Min		-166.7424703	-0.247403525	-0.103231439	-0.058519359	-33.34849405	0
74	sisma x_3	LinModHist	Max		234.0329224	0.350534182	0.109968917	6.97E-02	46.80658448	0
74	sisma x_3	LinModHist	Min		-275.0780162	-0.34832532	-8.90E-02	-7.01E-02	-55.01560325	0
74	sisma x_4	LinModHist	Max		396.1455098	0.489979621	0.161074899	0.12433083	79.22910197	0
74	sisma x_4	LinModHist	Min		-520.4640725	-0.621654152	-0.10507978	-9.80E-02	-104.0928145	0
74	sisma x_5	LinModHist	Max		51.18111973	0.131171253	0.151674348	3.12E-02	10.23622395	0
74	sisma x_5	LinModHist	Min		-81.73273179	-0.156014376	-0.103027849	-2.62E-02	-16.34654636	0
74	sisma x_6	LinModHist	Max		1.242633573	1.10E-03	5.17E-04	3.84E-04	0.248526715	0
74	sisma x_6	LinModHist	Min		-1.689962806	-1.92E-03	-4.64E-04	-2.20E-04	-0.337992561	0
74	sisma x_7	LinModHist	Max		76.5403831	0.1541079	0.105955082	3.80E-02	15.30807662	0
74	sisma x_7	LinModHist	Min		-95.23642163	-0.190209634	-0.106824235	-3.08E-02	-19.04728433	0
74	sisma y_1	LinModHist	Max		0.625521202	49.19879979	10.98220736	14.23251554	0.12510424	0
74	sisma y_1	LinModHist	Min		-0.450913897	-71.1625777	-10.72244428	-9.839759958	-9.02E-02	0
74	sisma y_2	LinModHist	Max		1.766247656	243.5482473	64.82368676	51.65429384	0.353249531	0

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Codice documento*  
SS0820\_F0.doc

*Rev*  
F0

*Data*  
20/06/2011

TABLE: Joint Reactions										
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	StepNum	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Unitless	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
74	sisma y_2	LinModHist	Min		-1.493580745	-258.2714692	-65.02929112	-48.70964947	-0.298716149	0
74	sisma y_3	LinModHist	Max		2.119341114	267.8167115	82.49509501	66.05017194	0.423868223	0
74	sisma y_3	LinModHist	Min		-1.931634036	-330.2508597	-66.80274706	-53.5633423	-0.386326807	0
74	sisma y_4	LinModHist	Max		1.209447894	283.9046615	49.67039732	46.06396186	0.241889579	0
74	sisma y_4	LinModHist	Min		-2.061836681	-230.3198093	-48.66106865	-56.7809323	-0.412367336	0
74	sisma y_5	LinModHist	Max		0.734277222	33.50049178	12.42058176	16.6113597	0.146855444	0
74	sisma y_5	LinModHist	Min		-0.696077151	-83.05679851	-11.76560785	-6.700098356	-0.13921543	0
74	sisma y_6	LinModHist	Max		2.09E-02	6.011427855	0.629102574	0.842299918	4.18E-03	0
74	sisma y_6	LinModHist	Min		-1.98E-02	-4.211499592	-0.758840726	-1.202285571	-3.96E-03	0
74	sisma y_7	LinModHist	Max		1.41615405	156.7513985	39.61945747	34.63785029	0.28323081	0
74	sisma y_7	LinModHist	Min		-1.113886258	-173.1892514	-41.79114045	-31.3502797	-0.222777252	0
74	sisma z_1	LinModHist	Max		1.05E-02	0.151771379	371.9647944	2.48E-02	2.10E-03	0
74	sisma z_1	LinModHist	Min		-6.59E-03	-0.123827893	-283.7867295	-3.04E-02	-1.32E-03	0
74	sisma z_2	LinModHist	Max		3.66E-03	5.64E-02	150.4542372	9.43E-03	7.33E-04	0
74	sisma z_2	LinModHist	Min		-3.01E-03	-4.71E-02	-144.0504881	-1.13E-02	-6.03E-04	0
74	sisma z_3	LinModHist	Max		1.05E-02	0.207151962	433.7916542	3.76E-02	2.11E-03	0
74	sisma z_3	LinModHist	Min		-8.37E-03	-0.18792625	-347.5563536	-4.14E-02	-1.67E-03	0
74	sisma z_4	LinModHist	Max		1.30E-02	0.426570237	460.2410494	9.14E-02	2.61E-03	0
74	sisma z_4	LinModHist	Min		-1.44E-02	-0.457080023	-433.671203	-8.53E-02	-2.87E-03	0
74	sisma z_5	LinModHist	Max		1.69E-03	3.34E-02	27.73865358	7.84E-03	3.37E-04	0
74	sisma z_5	LinModHist	Min		-1.25E-03	-3.92E-02	-27.87074273	-6.67E-03	-2.51E-04	0
74	sisma z_6	LinModHist	Max		7.84E-03	0.163161892	551.8006983	2.99E-02	1.57E-03	0
74	sisma z_6	LinModHist	Min		-9.76E-03	-0.149646648	-640.4720438	-3.26E-02	-1.95E-03	0
74	sisma z_7	LinModHist	Max		4.09E-04	1.02E-02	6.120855629	1.69E-03	8.18E-05	0
74	sisma z_7	LinModHist	Min		-2.88E-04	-8.43E-03	-5.573717497	-2.03E-03	-5.77E-05	0