



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)

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

Unità Funzionale Tipo di sistema Raggruppamento di opere/attività Opera - tratto d'opera - parte d'opera Titolo del documento	COLLEGAMENTI SICILIA VIADOTTO PANTANO – INFRASTRUTTURA STRADALE/FERROVIARIA OPERE CIVILI STRADALI/FERROVIARI VIADOTTO Relazione di calcolo sottostrutture	PA0108_F0
---	---	-----------


CODICE	C G 0 7 0 0	P	C	L	D	S	V	P	C	I	V	I	0	0	0	0	3 F0
--------	-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

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



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....	3
1 Introduzione.....	5
1.1 Schema della relazione.....	5
1.2 Elaborati grafici di riferimento.....	5
1.3 Relazioni complementari.....	7
2 Normativa di riferimento.....	8
3 Caratteristiche dei materiali.....	9
4 Analisi dei carichi.....	11
5 Pile.....	12
5.1 Modello di calcolo.....	12
5.2 Combinazione delle azioni.....	14
5.3 Verifiche.....	27
5.3.1 Verifiche alla base del fusto.....	35
5.3.2 Verifiche nella sezione in sommità del fusto.....	69
5.3.3 Verifiche nella sezione tra zona 1 e zona 2.....	99
5.3.4 Verifiche nella sezione tra zona 2 e zona 3.....	136
5.4 Pulvino.....	174
5.5 Plinto di fondazione delle pile.....	177
5.5.1 Modello di calcolo delle sollecitazioni.....	186
5.5.2 Verifiche di resistenza.....	188
6 Spalla.....	203
6.1 Peso proprio e carichi permanenti della spalla.....	203
6.2 Spinta delle terre in condizioni statiche e sismiche.....	203
6.2.1 Spinta delle terre in condizioni statiche.....	203
6.2.2 Spinta delle terre in condizioni sismiche.....	204
6.3 Sovraccarichi verticali da traffico su terrapieno adiacente alla spalla.....	205
6.4 Azioni trasmesse dall'impalcato.....	205
6.5 Matrice di combinazione delle singole azioni.....	208
6.6 Modello di calcolo.....	209
6.7 Verifica spalla.....	212
6.8 Verifica Muro frontale.....	213

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.8.1	Armatura longitudinale.....	213
6.8.2	Armatura trasversale	240
6.9	Verifica trave paraghiaia	261
6.10	Verifica muro andatore	268
6.10.1	Verifica armatura verticale.....	268
6.10.2	Verifica armatura orizzontale.....	275
6.11	Verifica platea di fondazione	282
6.11.1	Verifica armatura longitudinale.....	282
6.11.2	Verifica armatura trasversale	294
7	Apparecchi d'appoggio	317
7.1	Apparecchi d'appoggio impalcato stradale	317
7.2	Apparecchi d'appoggio impalcato ferroviario	324

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Introduzione

La presente relazione riporta le verifiche effettuate sulle sottostrutture e quindi sulle pile, sulla spalla e sulle fondazioni di tali elementi.

Verranno descritte le caratteristiche delle opere oggetto della verifica, i carichi che vi sono applicati e la metodologia di verifica seguita: si riporteranno infine gli esiti numerici dei controlli compiuti.

Sono state condotte verifiche di resistenza, considerando in funzione della tipologia sia lo stato limite ultimo che lo stato limite d'esercizio.

1.1 Schema della relazione

La presente relazione si sviluppa in 7 sezioni:

Sezione 1: Contiene un'introduzione al progetto, i riferimenti agli elaborati grafici e alle relazioni complementari,

Sezione 2: Elenca le normative impiegate per lo sviluppo del progetto,

Sezione 3: Contiene la descrizione delle caratteristiche dei materiali,

Sezione 4: Elenca i carichi considerati per la determinazione delle sollecitazioni,



Sezione 5: Si descrivono le analisi per gli effetti globali,

Sezione 6: Contiene le verifiche strutturali delle pile,



Sezione 7: Contiene le verifiche strutturali della spalla,

1.2 Elaborati grafici di riferimento

Tavole generali	
CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Planimetria individuazione dell'opera
CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-00000002_B	Planimetria tracciamento impalcato stradale in direzione RC
CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-00000003_B	Planimetria tracciamento impalcato stradale in direzione ME
CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 1/3

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						



CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000002_B	Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 2/3
CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000003_B	Pianta impalcato stradale dir. ME e dir. RC 3/3
CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000004_B	Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 1/3
CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000005_B	Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 2/3
CG0700-P-P9-D-S-VP-CI-VI-00000006_B	Prospetti longitudinali impalcato stradale dir. ME e dir. RC 3/3
CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Sezioni trasversali sugli appoggi 1/3
CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-00000002_B	Sezioni trasversali sugli appoggi 2/3
CG0700-P-WA-D-S-VP-CI-VI-00000003_B	Sezioni trasversali sugli appoggi 3/3
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000027_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 1
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000028_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 2
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000029_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 3
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000030_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 4
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000031_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 5
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000032_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. ME - tavola 6
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000033_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 1
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000034_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 2
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000035_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 3
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000036_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 4
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000037_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 5
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000038_B	Carpenteria metallica impalcato stradale dir. RC - tavola 6
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000063_B	Carpenteria trasverso pila1
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000064_B	Carpenteria trasverso pila2
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000065_B	Carpenteria trasverso pila3
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000066_B	Carpenteria trasverso pila4

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000067_B	Carpenteria trasverso pila5
CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Sezioni trasversali impalcato stradale - 1/3
CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-00000002_B	Sezioni trasversali impalcato stradale - 2/3
CG0700-P-WZ-D-S-VP-CI-VI-00000003_B	Sezioni trasversali impalcato stradale - 3/3
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000068_B	Carpenteria e sezioni corsia di servizio ANAS dir.ME e dir.RC
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000057_B	Schema disp. app. di appoggio, giunti e disp. antesi. tav 1/2
CG0700-P-BA-D-S-VP-CI-VI-00000058_B	Schema disp. app. di appoggio, giunti e disp. antesi. tav 2/2
CG0700-P-SZ-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Particolari costruttivi e finiture impalcato stradale dir.ME e RC
CG0700-P-P8-D-S-VP-CI-VI-00000001_B	Planimetria individuazione dell'opera

1.3 Relazioni complementari



CG0700-P-RG-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B	Relazione descrittiva
CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B	Relazione di calcolo impalcato stradale
CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B	Relazione di calcolo impalcato ferroviario
CG0700-P-RB-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B	Relazione geotecnica
CG0700-P-RX-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B	Relazione sismica

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 Normativa di riferimento

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative:

Decreto Ministeriale 14.01.2008	"Norme tecniche per le costruzioni" 2008 (NTC08).
Circ. Min. 02.02.2009 n. 617	Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC08)
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-1	Progettazione delle strutture di acciaio: Regole generali per gli edifici
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-5	Progettazione delle strutture di acciaio: Elementi strutturali a lastra
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-8	Progettazione delle strutture di acciaio: Progettazione dei collegamenti
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-9	Progettazione delle strutture di acciaio: Fatica
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 1-10	Progettazione delle strutture di acciaio: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
EN 1993 - Eurocodice 3: Parte 2	Ponti di acciaio
EN 1998 - Eurocodice 8	Progettazione delle strutture per la resistenza sismica
RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A	Istruzione per la progettazione dei ponti ferroviari
Rete Ferroviaria Italia - Istruzione N. 44 F	"Verifiche a fatica dei ponti ferroviari"
Rete Ferroviaria Italia - Istruzione N. 44 B	"Istruzioni per la progettazione dei manufatti sotto binario da costruire in zona sismica"

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

3 Caratteristiche dei materiali



In questo capitolo sono elencate le caratteristiche di resistenza e le specifiche tecniche per i materiali impiegati per la struttura.

CALCESTRUZZO MAGRO

Classe C 12/15			
Rck =	15.00	Mpa	resistenza caratteristica cubica minima
fck =	12.00	Mpa	resistenza caratteristica cilindrica
γ_M =	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	7	Mpa	resistenza di progetto
	X0	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE PILE E SPALLE

Classe C32/40			
Rck =	40.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cubica
fck =	32.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cilindrica
fcm=	41	Mpa	resistenza caratteristica a compressione media
fctk=	2.11	Mpa	resistenza caratteristica a trazione
ftcm=	3	Mpa	resistenza media a trazione semplice
Ecm	33593	Mpa	modulo elastico istantaneo
γ_M =	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	18	Mpa	resistenza di progetto
A/C _{max}	0.45	-	massimo rapporto A/C
D =	32	mm	dimensione massima aggregato
	XC-4 XS1 – XF4	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

CALCESTRUZZO PER OPERE IN FONDAZIONE

Classe C 25/30			
Rck =	30.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cubica
fck =	25.00	Mpa	resistenza caratteristica a compressione cilindrica
fcm=	31	Mpa	resistenza caratteristica a compressione media
fctk=	1.78	Mpa	resistenza caratteristica a trazione
ftcm=	2.56	Mpa	resistenza media a trazione semplice
Ecm	30891	Mpa	modulo elastico istantaneo
γ_M =	1.5	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU
fcd =	18	Mpa	resistenza di progetto
A/C _{max}	0.55	-	massimo rapporto A/C
D =	32	mm	dimensione massima aggregato
	XC-2	-	Classe di esposizione (UNI 11104 e UNI 206-1)

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

B 450 C controllato in stabilimento			
f _{yk} =	450.0	MPa	tensione caratteristica di snervamento
f _{tk} =	540	MPa	tensione caratteristica a rottura
γ_M =	1.15	-	coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico
f _{yd} =	393.1	MPa	resistenza di progetto
E _s =	206000	MPa	modulo elastico
ϵ_{uk} =	7.5	%	deformazione caratteristica al carico massimo
ϵ_{ud} =	6.75	%	deformazione di progetto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



4 Analisi dei carichi

I carichi agenti sul viadotto sono qui sotto elencati.

- Pesi propri degli elementi (g_1)
- Pesi permanenti (g_2)
- Sovraccarichi variabili da traffico stradale e relativi coefficienti dinamici (q_1)
- Sovraccarichi variabili da traffico ferroviario e relativi coefficienti dinamici (q_2)
- Vento (F_{wk})
- Variazioni termiche (ε_1)
- Cedimenti differenziali (ε_2)
- Avviamento ($q_3 - q_{3b}$)
- Frenatura (q_4)
- Centrifuga ($q_5 - q_6$)
- Serpeggio (q_7)
- Sisma

L'azione della neve è stata valutata ma non è stata inserita tra le azioni di calcolo in quanto non dimensionante in nessuna delle combinazioni da esaminare

La descrizione e l'intensità dei carichi presi in considerazione sulla struttura sono riportati nelle relazioni CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B e CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B. Per quel che riguarda i carichi da traffico ferroviario, descritti nell'elaborato CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-02_B, sono stati assegnati nel modello globale in modo differente rispetto al modello ferroviario a singola campata, dove erano assegnati in diverse posizioni in modo da massimizzare le sollecitazioni su ciascun concio. In particolare i carichi verticali relativi all'azione delle diverse tipologie di treno sono stati considerati introducendo delle lanes di carico associate a ciascun binario. I carichi dovuti all'azione centrifuga e al serpeggio sono stati invece assegnati mediante delle forze concentrate in corrispondenza di pile e spalla in modo da massimizzare gli effetti sulle sottostrutture.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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: left;">F0</td> <td style="text-align: left;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

5 Pile

5.1 Modello di calcolo

Per la valutazione delle sollecitazioni sui cassoni stradali, nonché sui traversi principali e sulle sottostrutture (pile e fondazioni), è stato implementato un modello agli elementi finiti attraverso il software SAP2000® v.14.

Il modello è rappresentativo dell'intero viadotto ed ha l'origine sul baricentro geometrico della carreggiata del cassone interno (direzione Calabria) in corrispondenza della spalla.

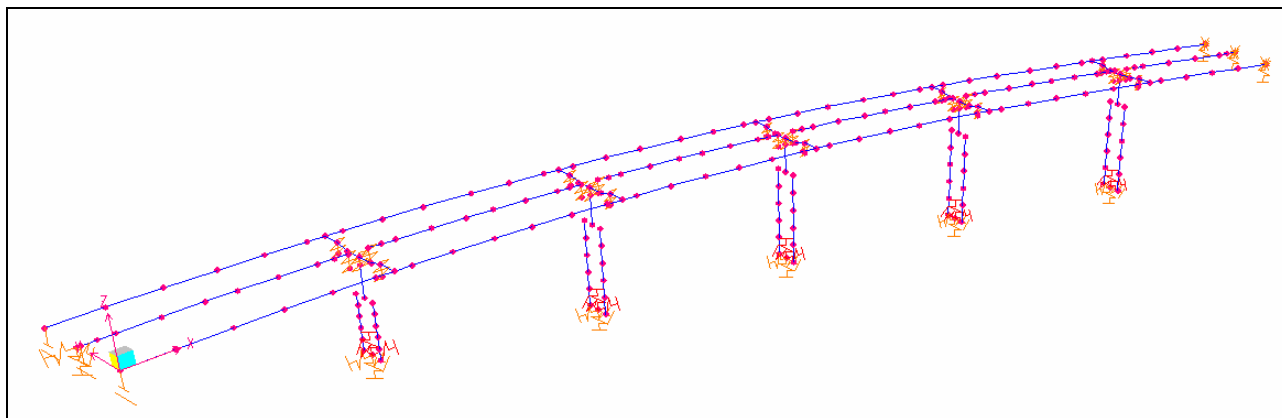




Figura 1: rappresentazione assonometrica del modello di calcolo viadotto.

Il modello è costituito da:

- numeri di nodi: 270
- numero di aste: 225
- numero di links: 25

Per ulteriori caratteristiche del modello si vedano le relazioni CG0700-P-RG-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B e CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B.

Per il calcolo delle sollecitazioni sulle pile dovuto al sisma, è stato implementato un modello del tutto analogo a quello appena descritto, in cui la rigidità delle pile è stata ridotta per tener conto degli effetti della fessurazione del calcestruzzo. Il calcolo di tale riduzione è illustrato nel seguito al

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

paragrafo 5.3.1.

Per la verifica delle pile e delle fondazioni è stato seguito il metodo della “Gerarchia delle resistenze”. Le azioni sismiche dimensionanti per l’armatura delle pile, sono state valutate con un’analisi spettrale assumendo “Classe di duttilità Alta” e i seguenti coefficienti di struttura:

fattore di struttura q per il calcolo delle pile


sezione di spiccato pila:

h= **6** m lunghezza trasversale
b= **5** m lunghezza longitudinale

sisma componente trasversale				
pila	H [m]	H _{m=0} [m]	λ	q ₀
1	36	20,0	1,00	3,50
2	35	19,5	1,00	3,50
3	33	18,5	1,00	3,50
4	30	17,0	0,97	3,40
5	18	11,0	0,78	2,74

sisma componente longitudinale				
pila	H [m]	H _{m=0} [m]	λ	q ₀
1	36	36,0	1,00	3,50
2	35	35,0	1,00	3,50
3	33	33,0	1,00	3,50
4	30	30,0	1,00	3,50
5	18	18,0	1,00	3,50

L’armatura di ciascun fusto è stata differenziata, secondo lo schema riportato nel paragrafo 5.3, in modo che si abbia la formazione di cerniere plastiche, trasversalmente in testa e alla base, mentre longitudinalmente solo alla base.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Conseguentemente le fondazioni sono state verificate con i carichi derivanti dall'applicazione della Gerarchia delle Resistenze applicando un coefficiente di sovra resistenza γ_{RD} calcolato come:

$$\gamma_{RD} = 0.7 + 0.2q = 0.7 + (0.2 \times 3.5) = 1.4.$$

5.2 Combinazione delle azioni

Le azioni prima citate sono state combinate fra loro per determinare le massime sollecitazioni agenti sulle varie parti del viadotto con riferimento ai vari stati limite imposti dalla normativa vigente (NTC2008).

Per quanto riguarda quelle parti ove agiscono carichi variabili da traffico sia ferroviari sia stradali vengono applicate delle altre combinazioni che tengono conto della presenza di differenti tipi di carico variabile da traffico.

Di seguito si mostrano i principi adottati per la combinazione delle azioni per tali elementi con riferimento alle combinazioni allo S.L.U., il concetto è estendibile agli altri stati limite.

Per la combinazione allo S.L.U. le azioni si combinano secondo la seguente relazione generale:


$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_p \cdot P + \psi_{q1} \cdot Q_{k1} + \psi_{q2} \cdot Q_{k2} + \dots + \psi_{qi} \cdot Q_{ki}$$

Trascurando i coefficienti parziali di sicurezza γ e concentrando l'attenzione sui coefficienti di combinazione ψ si possono trarre alcune conclusioni.

A meno della precompressione e dei carichi permanenti strutturali e non, le azioni variabili sono combinate con dei coefficienti $\psi \leq 1$. Tali coefficienti tengono in conto della probabilità di accadimento contemporaneo di azioni variabili differenti.

Nel caso quindi della presenza di due tipi di carico variabile da traffico, si dovranno considerare combinazioni ove il carico variabile dominante Q_{k1} è rappresentato dai carichi da traffico stradale e altre combinazioni, al contrario, per le quali il carico dominante Q_{k1} è rappresentato dai carichi variabili da traffico ferroviario. Con riferimento alle tabelle di normativa si riportano i coefficienti di combinazione per ψ_0 per le azioni variabili da traffico.

Carichi variabili da traffico	ψ_{0i}	Tabella
Stradali:		
Concentrati	0.75	5.1.VI
Distribuiti	0.40	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Ferroviari	0.80/0.6	5.2.IV
Corsia di manutenzione ANAS	0.5/0	5.1.VI



Tabella 1: tabella dei coefficienti di combinazione ψ_{0i}

Le combinazioni di carico adottate sono riportate nelle seguenti tabelle.

Table with 46 columns representing various traffic and structural parameters (e.g., n° comb per Traffico, Frenatura max, Vmax, doid, permanenti, ballast, etc.) and 60 rows of data points.

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE*Codice documento*
PA0108_F0.doc*Rev*
F0*Data*
20/06/2011

n° Combust. per Traffico e Ferrovioario Vmax e Vmin	n° Combust. per Traffico e Ferrovioario con A/min e V/min	dead	pendamenti	ballast	frenatura	centrifuga	Traffico (valori caratteristici) max N	Traffico (valori caratteristici) min N	Traffico (valori caratteristici) max MI	Traffico (valori caratteristici) max MT	Traffico (valori caratteristici) max VI	Traffico (valori caratteristici) max Vt	Traffico (valori frequen) max N	Traffico (valori frequen) min N	Traffico (valori frequen) max MI	Traffico (valori frequen) max MT	Traffico (valori frequen) max VI	Traffico (valori frequen) max Vt	avviamento	frenatura	serpeggio	centrifuga	Ferrovioario max N	Ferrovioario min N	Ferrovioario max MI	Ferrovioario max MT	Ferrovioario max VI	Ferrovioario max Vt	vento	temica differenziale	cedimenti 1	cedimenti 2	SISMA LONGITUDINALE	SISMA TRASVERSALE	SISMA VERTICALE	
970	1982	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0,5	-1	0	0		
971	1983	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
972	1984	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,5	0	0,5	-1	0	0		
973	1985	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
974	1986	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	-1	0	0		
975	1987	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
976	1988	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	-1	0	0		
977	1989	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
978	1990	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	-1	0	0		
979	1991	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
980	1992	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
981	1993	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
982	1994	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
983	1995	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
984	1996	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
985	1997	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
986	1998	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
987	1999	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
988	2000	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
989	2001	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
990	2002	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
991	2003	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
992	2004	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
993	2005	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
994	2006	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
995	2007	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
996	2008	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
997	2009	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
998	2010	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
999	2011	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0
1000	2012	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1001	2013	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1002	2014	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1003	2015	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1004	2016	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1005	2017	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1006	2018	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1007	2019	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1008	2020	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1009	2021	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1010	2022	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0,2	0	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1011	2023	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	
1012	2024	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0,5	0	-1	0	0	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.3 Verifiche

Nel presente paragrafo sono riportate le verifiche di resistenza di entrambi i fusti di tutte e 5 le pile. L'altezza massima escluso il pulvino è di 36 m per la pila P1, e l'altezza minima è di 18 m per la pila P5. La sezione di entrambi i fusti è di forma rettangolare cava con dimensione longitudinale pari a 5 m, dimensione trasversale pari a 6 m e spessore pari a 0.80 m.

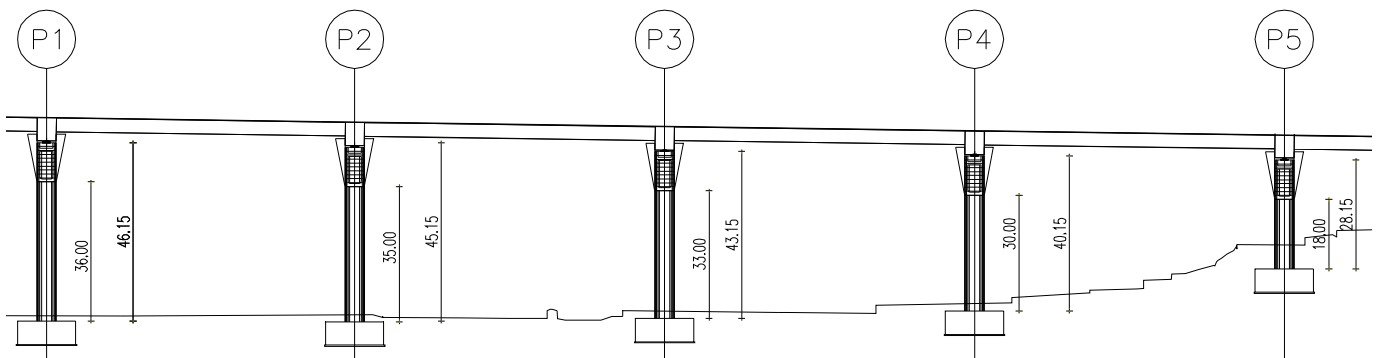


Figura 2: prospetto longitudinale.

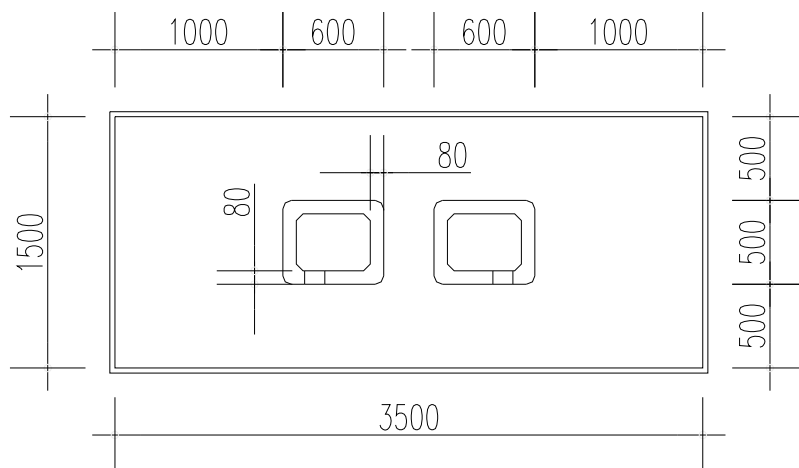




Figura 3: sezione fusti e dimensioni plinto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

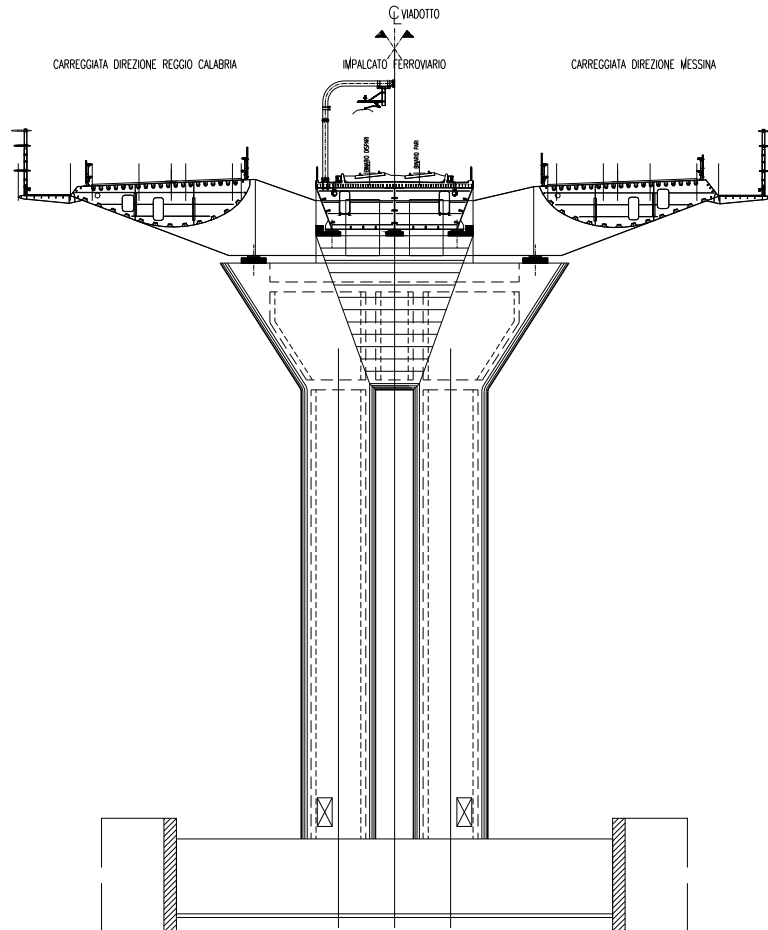



Figura 4: prospetto pila tipo.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

armatura longitudinale							
	H totale [m]	zona1		zona2		zona3	
		arm 1	H1 [m]	arm 2	H2 [m]	arm 3	H3 [m]
PILA 1	36	2 strati di $\phi 32/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	20	2 strati di $\phi 30/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	10	3 strati di $\phi 20/15$	6
PILA 2	35	2 strati di $\phi 32/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	20	2 strati di $\phi 30/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	8	3 strati di $\phi 25/15$	7
PILA 3	33	2 strati di $\phi 32/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	18	2 strati di $\phi 30/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	8	3 strati di $\phi 25/15$	7
PILA 4	30	2 strati di $\phi 32/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	15	2 strati di $\phi 30/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	10	3 strati di $\phi 20/15$	5
PILA 5	18	2 strati di $\phi 32/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	10	2 strati di $\phi 30/15$ + 1 strato di $\phi 20/15$	5	3 strati di $\phi 25/15$	3

armatura a taglio											
	H totale [m]	zona1				zona2		zona3			
		staffe 1	h1 [m]	staffe 2	h2 [m]	staffe 3	h3 [m]	staffe 4	h4 [m]	staffe 5	h5 [m]
PILA 1	36	$\phi 32/10$	3	$\phi 32/20$	17	$\phi 30/25$	10	$\phi 32/15$	3	$\phi 32/10$	3
PILA 2	35	$\phi 32/10$	3	$\phi 32/20$	17	$\phi 30/25$	8	$\phi 32/15$	4	$\phi 32/10$	3
PILA 3	33	$\phi 32/10$	3	$\phi 32/20$	15	$\phi 30/25$	8	$\phi 32/15$	4	$\phi 32/10$	3
PILA 4	30	$\phi 32/10$	3	$\phi 32/20$	12	$\phi 30/25$	10	$\phi 32/15$	2	$\phi 32/10$	3
PILA 5	18	$\phi 32/10$	3	$\phi 32/20$	7	$\phi 30/25$	5	$\phi 32/15$	3	-	-

Sono state pertanto condotte verifiche allo SLU e allo SLE nella sezione alla base, nella sezione di testa in corrispondenza del pulvino, e nelle sezioni dove avviene il cambio di armatura tra la zona1 e la zona2 e tra la zona 2 e la zona3.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le sollecitazioni elementari agenti nelle due sezioni critiche del fusto costituite dalla sezione alla base e dalla sezione di testa.

	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI ALLA BASE DELLA PILA 1										SOLLECITAZIONI ELEMENTARI ALLA BASE DELLA PILA 2									
	FUSTO 106 (SX)					FUSTO 100 (DX)					FUSTO 206 (SX)					FUSTO 200 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-34963	-388	288	0	1	-34386	-388	288	0	1	-35615	-10	514	1	-6	-34354	-11	514	1	-6
permanent	-8468	-1749	-335	-2	11	-9515	-1749	-335	-2	11	-9285	-82	-437	1	-3	-10074	-82	-437	1	-3
ballast	-4540	-1365	-19	2	-9	-4177	-1365	-19	2	-9	-5252	46	424	-1	3	-4495	46	424	-1	3
centrifuga	-70	-118	276	-3	12	70	-117	276	-2	12	-182	-307	792	-7	35	181	-305	792	-7	35
Traffico (valori caratteristici) max N	4667	-1759	-3179	-44	206	1924	913	633	21	-99	6106	-735	-7360	-10	54	2673	659	1893	13	-70
Traffico (valori caratteristici) min N	-3343	420	1543	10	-49	-9686	-1845	-2999	-46	217	-4121	-21	3171	-1	3	-11145	-972	-6899	-15	80
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-436	-1938	2303	-44	203	-3191	-1926	2303	-43	203	-4055	-212	3548	-5	25	2335	-210	3548	-5	25
Traffico (valori caratteristici) max Mt	-1485	2411	-3658	52	-241	-114	2396	-3659	51	-241	-1107	2811	-5206	61	-320	-366	2796	-5206	60	-320
Traffico (valori caratteristici) max Vl	3142	-3378	1095	-78	363	-8039	-3356	1096	-77	363	3295	-3150	99	-63	330	-8291	-3135	99	-62	330
Traffico (valori caratteristici) max Vt	-1561	2409	-3563	52	-242	15	2394	-3563	51	-242	-1021	2809	-5326	61	-320	-519	2794	-5326	60	-320
Traffico (valori caratteristici) min Ml	1499	1239	-4774	24	-111	-4283	1233	-4774	23	-111	5402	438	-8409	14	-74	-9227	435	-8409	14	-74
Traffico (valori caratteristici) min Mt	3071	-3380	1180	-78	363	-7926	-3358	1181	-77	363	3374	-3152	-11	-63	330	-8431	-3136	-12	-62	330
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-1561	2409	-3563	52	-242	15	2394	-3563	51	-242	-1021	2809	-5326	61	-320	-519	2794	-5326	60	-320
Traffico (valori caratteristici) min Vt	3142	-3378	1095	-78	363	-8039	-3356	1096	-77	363	3295	-3150	99	-63	330	-8291	-3135	99	-62	330
Traffico (valori frequenti) max N	993	-899	511	-20	95	5611	1945	4172	46	-219	1355	-793	9	-16	85	7559	521	9167	10	-55
Traffico (valori frequenti) min N	-11256	2266	3612	54	-249	-1772	-139	-843	-4	19	-13480	950	8279	20	-105	-2079	41	-1658	2	-11
Traffico (valori frequenti) max Ml	-5385	-1036	5585	-20	93	2745	-1031	5585	-20	93	-11709	-519	10180	-12	63	6938	-516	10180	-12	63
Traffico (valori frequenti) max Mt	-9799	3670	-180	83	-384	4065	3647	-180	81	-385	-10612	3026	1544	65	-342	4786	3010	1544	64	-342
Traffico (valori frequenti) max Vl	-637	-2332	4467	-50	233	-14	-2318	4467	-49	233	-1845	-2870	6992	-61	322	1010	-2855	6992	-60	322
Traffico (valori frequenti) max Vt	-9869	3669	-121	83	-385	4120	3646	-122	81	-385	-10577	3026	1506	65	-342	4744	3010	1505	64	-342
Traffico (valori frequenti) min Ml	-3130	1600	-1267	35	-163	272	1591	-1268	34	-163	983	190	-1947	5	-27	-2037	189	-1947	5	-27
Traffico (valori frequenti) min Mt	-721	-2333	4534	-50	233	46	-2319	4535	-49	233	-1810	-2871	6953	-61	322	968	-2856	6953	-60	322
Traffico (valori frequenti) min Vl	-9869	3669	-121	83	-385	4120	3646	-122	81	-385	-10577	3026	1506	65	-342	4744	3010	1505	64	-342
Traffico (valori frequenti) min Vt	-637	-2332	4467	-50	233	-14	-2318	4467	-49	233	-1845	-2870	6992	-61	322	1010	-2855	6992	-60	322
avviamento	-122	21987	966	436	33	122	21951	965	434	33	87	27593	48	559	-9	-88	27545	48	557	-9
frenatura	-275	49649	2181	985	76	277	49567	2179	981	76	197	62306	110	1263	-20	-199	62198	108	1257	-20
serpeggio	-370	350	1495	7	63	370	352	1495	7	63	-408	237	1587	5	68	407	239	1587	5	68
centrifuga	-1434	269	5340	23	220	1437	-774	5322	-35	219	-2695	-7	9804	-2	410	2694	8	9804	-1	410
Ferroviario max N	67	-207	31	-7	2	215	902	-388	39	-8	187	-714	233	-30	6	215	844	-208	34	-6
Ferroviario min N	-7085	270	-573	-3	1	-6720	-899	-2836	-49	10	-8126	1332	1282	35	-7	-7157	-320	-938	-31	6
Ferroviario max Ml	-4081	2109	10250	86	-18	-3296	2110	10255	86	-18	-4979	2690	11684	106	-20	-3680	2690	11690	107	-20
Ferroviario max Mt	-4082	1330	10701	42	-9	-3300	1330	10704	42	-9	-4832	1448	12890	45	-9	-3901	1448	12892	45	-8
Ferroviario max Vl	-3571	2014	8783	91	-20	-3123	2014	8788	91	-19	-4534	2619	11158	113	-21	-3580	2619	11163	113	-21
Ferroviario max Vt	-4071	-2118	-10972	-107	23	-4049	-2118	-10978	-107	23	-4112	-2026	-11011	-109	21	-3964	-2026	-11016	-109	21
Ferroviario min Ml	-4258	-12040	-2168	22	-103	-4459	-12047	-2169	22	-103	-4328	-12254	-2081	20	-104	-4447	-12259	-2082	20	-104
Ferroviario min Mt	-4275	-12462	-1354	13	-59	-4436	-12465	-1354	12	-59	-4442	-12749	-845	8	-41	-4277	-12751	-846	8	-41
Ferroviario min Vl	-4071	-10972	-2118	23	-107	-4049	-10978	-2118	23	-107	-4112	-11011	-2026	21	-109	-3964	-11016	-2026	21	-109
Ferroviario min Vt	-3571	8783	2014	-20	91	-3123	8788	2014	-19	91	-4534	11158	2619	-21	113	-3580	11163	2619	-21	113
vento	2436	5264	-6512	111	-117	-2450	5234	-6513	110	-117	3282	5605	-9500	122	-250	-3276	5576	-9500	120	-250
temica differenziale	189	40	46	1	-5	482	40	46	1	-5	-289	-18	256	0	2	154	-18	256	0	2
cedimenti 1	186	8	-33	0	-1	165	8	-33	0	-1	-163	-53	30	-1	5	-276	-53	30	-1	5
cedimenti 2	-107	-4	3	0	1	-129	-4	3	0	1	130	45	-23	1	-4	235	45	-23	1	-4
attrito dovuto ai permanenti	0	7442	0	161	0	0	7472	0	162	0	0	7974	0	177	0	0	7641	0	169	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	9810	0	213	0	0	9303	0	202	0	0	11007	0	244	0	0	9694	0	215	0
SISMA LONGITUDINALE	23847	95450	79858	2973	4137	23823	94776	79854	2974	4137	31057	122473	102195	3465	5291	31108	122102	102187	3457	5291
SISMA TRASVERSALE	35820	72135	127081	2288	6517	35799	71058	127068	2167	6517	48153	90302	164260	2520	8443	48146	89667	164244	2460	8442
SISMA VERTICALE	25507	46146	54051	1898	3020	25440	45770	54076	1860	3023	30120	52896	66552	1730	3583	30540	52664	66554	1714	3583

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI ALLA BASE DELLA PILA 3										SOLLECITAZIONI ELEMENTARI ALLA BASE DELLA PILA 4									
	FUSTO 306 (SX)					FUSTO 300 (DX)					FUSTO 406 (SX)					FUSTO 400 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-34876	2175	677	1	-5	-35615	-10	514	1	-6	-33604	40	730	0	1	-32141	40	730	0	1
permanenti	-9357	945	-300	0	-1	-9285	-82	-437	-1	-3	-9212	-15	-365	0	-2	-9891	-15	-365	0	-2
ballast	-5271	446	369	0	-2	-5252	46	424	-1	3	-5293	-37	435	0	2	-4449	-37	435	0	2
centrifuga	-175	-223	755	-5	36	-182	-307	792	-7	35	-200	-148	809	-4	41	200	-148	809	-4	41
Traffico (valori caratteristici) max N	5859	-180	-6097	-17	115	6106	-735	-7360	-10	54	6512	6	-8248	-2	23	3124	201	2482	6	-63
Traffico (valori caratteristici) min N	-4062	95	2727	2	-16	-4121	-21	3171	-1	3	-4313	-83	3542	-1	15	-11521	-120	-7757	-5	58
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-3951	-118	3253	-2	16	-4055	-212	3548	-5	25	-4184	-233	4094	-5	55	2526	-232	4094	-5	55
Traffico (valori caratteristici) max Mt	-1145	2004	-4872	46	-316	-1107	2811	-5206	61	-320	-864	1180	-4831	30	-329	-665	1175	-4832	30	-329
Traffico (valori caratteristici) max Vl	3476	-1776	169	-54	366	3295	-3150	99	-63	330	3564	-1070	-1137	-29	315	-8470	-1065	-1137	-29	315
Traffico (valori caratteristici) max Vt	-1390	1993	-4560	47	-318	-1021	2809	-5326	61	-320	-1016	1179	-4661	31	-330	-455	1174	-4661	30	-330
Traffico (valori caratteristici) min Ml	5134	624	-7339	5	-32	-8892	619	-7339	4	-32	5784	475	-9162	10	-11	-9642	473	-9162	10	-11
Traffico (valori caratteristici) min Mt	3246	-1787	457	-53	364	-8123	-1724	467	-49	364	3419	-1071	-978	-29	315	-8277	-1066	-977	-29	315
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-1390	1993	-4560	47	-318	-7	1938	-4561	43	-318	-1016	1179	-4661	31	-330	-455	1174	-4661	30	-330
Traffico (valori caratteristici) min Vt	3476	-1776	169	-54	366	-8568	-1714	169	-50	366	3564	-1070	-1137	-29	315	-8470	-1065	-1137	-29	315
Traffico (valori frequenti) max N	1437	-592	263	-15	105	1355	-793	9	-16	85	1734	-333	-270	-9	95	8092	-92	10519	0	-3
Traffico (valori frequenti) min N	-13289	1116	6778	27	-186	-13480	950	8279	20	-105	-14007	167	9479	7	-73	-2145	65	-1763	1	-14
Traffico (valori frequenti) max Ml	-11334	-172	9027	-2	17	-11709	-519	10180	-12	63	-12212	-506	11299	-11	116	7457	-504	11299	-11	116
Traffico (valori frequenti) max Mt	-10831	2405	1234	56	-386	-10612	3026	1544	65	-342	-10674	1048	2961	29	-312	4997	1043	2960	29	-312
Traffico (valori frequenti) max Vl	-1376	-1923	6183	-46	314	-1845	-2870	6992	-61	322	-2001	-1259	6746	-32	348	1178	-1254	6747	-32	348
Traffico (valori frequenti) max Vt	-10905	2402	1317	57	-387	-10577	3026	1506	65	-342	-10863	1047	3110	29	-312	5125	1042	3110	29	-312
Traffico (valori frequenti) min Ml	854	267	-1803	4	-26	-1963	262	-1803	4	-26	1061	162	-2119	4	-40	-2062	161	-2119	4	-40
Traffico (valori frequenti) min Mt	-1432	-1926	6255	-46	313	826	-1872	6258	-43	313	-2193	-1260	6898	-32	347	1308	-1255	6899	-32	347
Traffico (valori frequenti) min Vl	-10905	2402	1317	57	-387	4880	2336	1317	53	-387	-10863	1047	3110	29	-312	5125	1042	3110	29	-312
Traffico (valori frequenti) min Vt	-1376	-1923	6183	-46	314	713	-1869	6184	-43	314	-2001	-1259	6746	-32	348	1178	-1254	6747	-32	348
avviamento	148	26551	-311	562	-22	87	27593	48	559	-9	179	24850	-212	561	-22	-180	24787	-213	557	-22
frenatura	335	59954	-703	1268	-50	197	62306	110	1263	-20	405	56114	-478	1267	-49	-407	55970	-481	1258	-49
serpeggio	-389	145	1475	3	66	-408	237	1587	5	68	-434	32	1567	0	76	433	32	1567	0	76
centrifuga	-4376	475	15580	8	686	-2695	-7	9804	-2	410	-2895	-202	9699	-7	459	2896	-200	9699	-7	459
Ferroviario max N	199	-722	187	-32	5	187	-714	233	-30	6	213	-736	123	-35	3	209	724	-27	32	-3
Ferroviario min N	-8161	1219	1744	29	-4	-8126	1332	1282	35	-7	-8196	1288	1090	35	-3	-7083	-121	-1048	-28	3
Ferroviario max Ml	-5040	2213	12059	85	-12	-4979	2690	11684	106	-20	-6193	1952	9199	57	-5	-4259	1952	9200	57	-5
Ferroviario max Mt	-4827	1036	13427	26	-4	-4832	1448	12890	45	-9	-4742	741	13162	10	-1	-3992	741	13163	10	-1
Ferroviario max Vl	-3663	1901	9467	94	-14	-4534	2619	11158	113	-21	-3678	1510	9151	80	-7	-3363	1510	9152	80	-7
Ferroviario max Vt	-3792	-1461	-9283	-98	14	-4112	-2026	-11011	-109	21	-3837	-909	-8972	-79	7	-2937	-909	-8974	-79	7
Ferroviario min Ml	-4026	-11161	-1659	14	-93	-4026	-11178	-1659	13	-93	-2358	-7370	-1355	5	-51	-3294	-7371	-1355	5	-51
Ferroviario min Mt	-4492	-12572	-509	4	-31	-4201	-12577	-510	4	-31	-4606	-13157	-147	1	-10	-4114	-13158	-147	1	-10
Ferroviario min Vl	-3792	-9283	-1461	14	-98	-3236	-9299	-1462	13	-98	-3837	-8972	-909	7	-79	-2937	-8974	-909	7	-79
Ferroviario min Vt	-3663	9467	1901	-14	94	-3176	9483	1901	-13	94	-3678	9151	1510	-7	80	-3363	9152	1510	-7	80
vento	3035	3820	-8513	88	-231	3282	5605	-9500	122	-250	3130	2287	-8705	58	-281	-3129	2279	-8705	57	-281
termica differenziale	-195	1	195	0	-2	-289	-18	256	0	2	-333	-4	261	0	1	168	-4	261	0	1
cedimenti 1	174	20	-76	1	-7	-163	-53	30	-1	5	-154	-23	53	-1	7	-260	-22	53	-1	7
cedimenti 2	-159	-18	68	-1	7	130	45	-23	1	-4	138	22	-49	1	-7	244	22	-49	1	-7
attrito dovuto ai permanenti	0	7647	0	177	0	0	7815	0	181	0	0	7052	0	176	0	0	6659	0	166	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	10564	0	245	0	0	10519	0	244	0	0	9872	0	246	0	0	8532	0	212	0
SISMA LONGITUDINALE	23472	106484	71362	3229	3939	31057	122473	102195	3465	5291	20849	114832	59866	3518	3602	20833	113975	59866	3446	3602
SISMA TRASVERSALE	38092	67573	121479	2034	6618	48153	90302	164260	2520	8443	35746	61513	109386	1915	6489	35759	60740	109381	1829	6489
SISMA VERTICALE	26458	43524	50182	1583	2938	30120	52896	66552	1730	3583	25802	44561	48117	1683	3018	26066	42965	48117	1521	3018

	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN TESTA PILA 5									
	FUSTO 509 (SX)					FUSTO 508 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-21972	1923	-1085	3	28	-22849	67	-744	0	-3
permanenti	-9495	830	25	2	17	-8535	8	388	0	-6
ballast	-4430	419	-427	0	0	-5268	16	-423	0	2
centrifuga	99	-8	133	-3	-25	-103	-46	217	-1	-21
Traffico (valori caratteristici) max N	8002	-145	-11259	6	56	3240	-190	5195	-4	-94
Traffico (valori caratteristici) min N	-5493	280	3809	2	19	-13560	286	-12223	5	142
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-3878	289	457	8	78	-10446	780	-12881	14	370
Traffico (valori caratteristici) max Mt	-4614	207	4930	-17	-167	1930	-603	6961	-11	-286
Traffico (valori caratteristici) max Vl	4876	4	-10231	27	276	-10513	780	-12948	14	370
Traffico (valori caratteristici) min Vl	4876	4	-10231	27	276	-10513	780	-12948	14	370
Traffico (valori caratteristici) min Ml	6946	-152	-8751	-3	-31	-4067	-254	-1665	-3	-194
Traffico (valori caratteristici) min Mt	7304	-89	-12093	20	200	-13856	61	-12094	3	200
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-2106	113	2995	-25	-252	-609	-75	2996	-4	-252
Traffico (valori caratteristici) min Vt	-2106	113	2995	-25	-252	-609	-75	2996	-4	-252
Traffico (valori frequenti) max N	3079	-50	-4547	4	36	1330	-82	2143	-2	-41
Traffico (valori frequenti) min N	-2200	112	1516	1	8	-5337	153	-5038	3	75
Traffico (valori frequenti) max Ml	-1453	116	-22	3	34	-4276	323	-5276	6	153
Traffico (valori frequenti) max Mt	-1836	81	2016	-7	-71	819	-234	2779	-4	-111
Traffico (valori frequenti) max Vl	1959	3	-4155	11	112	-4299	323	-5300	6	153
Traffico (valori frequenti) max Vt	1959	3	-4155	11	112	-4299	323	-5300	6	153
Traffico (valori frequenti) min Ml	2410	-54	-2929	-2	-23	-1392	-103	-435	-1	-83
Traffico (valori frequenti) min Mt	2851	-31	-4831	8	85	-5518	32	-4832	1	85
Traffico (valori frequenti) min Vl	-883	45	1284	-10	-105	-181	-33	1285	-2	-105
Traffico (valori frequenti) min Vt	-883	45	1284	-10	-105	-181	-33	1285	-2	-105
avviamento	-159	7984	-235	549	34	141	7914	-278	554	24
frenatura	-287	14403	-424	991	61	254	14276	-501	999	44
serpeggio	400	286	509	-29	-100	-421	-215	852	19	-84
centrifuga	278	198	353	-20	-69	-292	-149	592	14	-58
Ferroviario max N	122	56	37	-2	-20	207	66	-314	1	35
Ferroviario min N	-6964	182	-580	1	15	-8165	1216	-262	-1	-31
Ferroviario max Ml	-3983	13549	-517	1	6	-4781	13155	-276	0	-12
Ferroviario max Mt	-4655	-204	1161	-3	-28	-3028	841	1580	-2	-60
Ferroviario max Vl	-1963	-2832	-1393	5	48	-3721	-8665	-1567	3	76
Ferroviario max Vt	-1963	-2832	-1393	5	48	-3721	-8665	-1567	3	76
Ferroviario min Ml	-4122	-12792	-140	0	0	-4584	-12792	-140	0	0
Ferroviario min Mt	-2231	863	-1744	3	33	-5203	887	-1744	1	33
Ferroviario min Vl	-4772	3083	781	-4	-45	-3952	3049	782	-1	-45
Ferroviario min Vt	-4772	3083	781	-4	-45	-3952	3049	782	-1	-45
vento	-7023	226	-7282	47	1532	8105	754	-13638	20	1375
termica differenziale	2371	-114	-2038	3	29	-442	-37	-14	-1	-18
cedimenti 1	253	-12	-126	0	2	-107	-6	140	0	-3
cedimenti 2	-203	11	94	0	-2	91	6	-140	0	3
attrito dovuto ai permanenti	0	0	0	170	0	0	0	0	175	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	0	0	209	0	0	0	0	245	0
SISMA LONGITUDINALE	19128	78021	26099	6381	4388	18630	50289	33720	4180	3020
SISMA TRASVERSALE	30340	33950	43160	2746	7393	36521	25138	68748	1978	6400
SISMA VERTICALE	21362	29377	20970	2364	3351	23245	22618	32281	1545	2687

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN SOMMITA' PILA 1										SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN SOMMITA' PILA 2									
	FUSTO 110 (SX)					FUSTO 104 (DX)					FUSTO 210 (SX)					FUSTO 204 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-21427	-381	257	0	11	-20850	-381	257	0	11	-22455	-48	713	1	-6	-21194	-48	713	1	-6
permanenti	-8468	-1663	-737	-2	11	-9515	-1663	-737	-2	11	-9285	-102	-334	1	-3	-10074	-102	-334	1	-3
ballast	-4540	-1438	321	2	-9	-4177	-1438	321	2	-9	-5252	66	315	-1	3	-4495	66	315	-1	3
centrifuga	-70	-28	-143	-3	12	70	-29	-143	-2	12	-182	-72	-445	-7	35	181	-73	-445	-7	35
Traffico (valori caratteristici) max N	4667	-159	-10612	-44	206	1924	158	4200	21	-99	6106	-374	-9257	-10	54	2673	196	4359	13	-70
Traffico (valori caratteristici) min N	-3343	43	3293	10	-49	-9686	-193	-10800	-46	217	-4121	1	3057	-1	3	-11145	-448	-9689	-15	80
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-2219	467	5591	48	-224	952	480	5591	47	-224	-2316	638	6712	55	-287	1090	652	6712	54	-287
Traffico (valori caratteristici) max Mt	-1150	547	4488	51	-236	-683	561	4514	50	-236	-1318	689	6124	59	-312	-23	704	6120	59	-312
Traffico (valori caratteristici) max Vl	3142	-566	-11975	-78	363	-8039	-588	-11976	-77	363	3295	-953	-11446	-63	330	-8291	-969	-11446	-62	330
Traffico (valori caratteristici) max Vt	-1561	537	5138	52	-242	15	551	5138	51	-242	-1021	678	5871	61	-320	-519	693	5871	60	-320
Traffico (valori caratteristici) min Ml	3761	-502	-12392	-75	347	-8880	-523	-12393	-74	347	4545	-914	-12254	-57	299	-9818	-928	-12254	-56	299
Traffico (valori caratteristici) min Mt	2744	-575	-11371	-77	358	-7401	-597	-11393	-76	358	3571	-960	-11764	-62	327	-8753	-975	-11760	-61	327
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-1561	537	5138	52	-242	15	551	5138	51	-242	-1021	678	5871	61	-320	-519	693	5871	60	-320
Traffico (valori caratteristici) min Vt	3142	-566	-11975	-78	363	-8039	-588	-11976	-77	363	3295	-953	-11446	-63	330	-8291	-969	-11446	-62	330
Traffico (valori frequenti) max N	993	-166	-2895	-20	95	5611	279	12039	46	-219	1355	-229	-2956	-16	85	7559	157	11105	10	-55
Traffico (valori frequenti) min N	-11256	338	12575	54	-249	-1772	9	-1542	-4	19	-13480	253	11945	20	-105	-2079	-30	-1278	2	-11
Traffico (valori frequenti) max Ml	-10589	640	14078	80	-371	4651	662	14078	79	-371	-12235	691	14294	59	-310	5912	706	14294	58	-310
Traffico (valori frequenti) max Mt	-9504	695	13362	82	-382	3838	718	13376	81	-382	-10709	751	13593	65	-341	4892	767	13591	64	-341
Traffico (valori frequenti) max Vl	-637	-529	-3914	-50	233	-15	-543	-3914	-49	233	-1845	-727	-4269	-61	322	1010	-742	-4270	-60	322
Traffico (valori frequenti) max Vt	-9869	690	13724	83	-385	4120	714	13724	81	-385	-10577	748	13472	65	-342	4744	764	13473	64	-342
Traffico (valori frequenti) min Ml	154	-474	-4295	-47	218	-580	-487	-4295	-46	218	-98	-666	-5126	-55	289	-201	-680	-5126	-54	289
Traffico (valori frequenti) min Mt	-1028	-534	-3534	-50	230	276	-548	-3548	-49	230	-1730	-730	-4378	-61	321	870	-745	-4376	-60	321
Traffico (valori frequenti) min Vl	-9869	690	13724	83	-385	4120	714	13724	81	-385	-10577	748	13472	65	-342	4744	764	13473	64	-342
Traffico (valori frequenti) min Vt	-637	-529	-3914	-50	233	-15	-543	-3914	-49	233	-1845	-727	-4269	-61	322	1010	-742	-4270	-60	322
avviamento	-122	6277	-240	436	33	122	6313	-239	434	33	87	8011	354	559	-9	-88	8060	355	557	-9
frenatura	-275	14174	-541	985	76	277	14255	-540	981	76	197	18090	800	1263	-20	-199	18199	801	1257	-20
serpeggio	-370	105	-771	7	63	370	103	-771	7	63	-408	75	-789	5	68	407	73	-789	5	68
centrifuga	-1434	-563	-2569	23	220	1437	479	-2551	-35	219	-2695	64	-4556	-2	410	2694	49	-4556	-1	410
Ferroviario max N	67	44	-23	-7	2	215	-486	-94	39	-8	187	320	36	-30	6	215	-346	16	34	-6
Ferroviario min N	-7085	372	-595	-3	1	-6720	862	-3208	-49	10	-8126	91	1519	35	-7	-7157	761	-1142	-31	6
Ferroviario max Ml	-4540	2257	-2913	-89	19	-3077	2257	-2908	-89	19	-4873	2340	-2051	-81	15	-2902	2340	-2047	-81	15
Ferroviario max Mt	-4082	-225	11036	44	-9	-3294	-225	11033	44	-9	-4829	-145	13193	46	-9	-3898	-144	13191	46	-9
Ferroviario max Vl	-3571	-1264	9488	91	-20	-3123	-1264	9482	91	-19	-4534	-1320	11907	113	-21	-3580	-1320	11902	113	-21
Ferroviario max Vt	-4071	1744	-11803	-107	23	-4049	1744	-11796	-107	23	-4112	1804	-11740	-109	21	-3964	1804	-11735	-109	21
Ferroviario min Ml	-2530	807	-1865	-17	78	-3503	802	-1865	-17	78	-3071	2067	-1916	-16	84	-4036	2063	-1916	-16	84
Ferroviario min Mt	-4276	-12917	766	13	-59	-4432	-12914	766	12	-59	-4430	-13028	613	8	-43	-4281	-13026	613	8	-43
Ferroviario min Vl	-4071	-11803	1744	23	-107	-4049	-11796	1744	23	-107	-4112	-11740	1804	21	-109	-3964	-11735	1804	21	-109
Ferroviario min Vt	-3571	9488	-1264	-20	91	-3123	9482	-1264	-19	91	-4534	11907	-1320	-21	113	-3580	11902	-1320	-21	113
vento	2436	1260	4006	111	-468	-2450	1290	4007	110	-468	3282	1340	5216	122	-591	-3276	1369	5216	120	-591
temica differenziale	189	-1	239	1	-5	482	-1	239	1	-5	-289	-3	176	0	2	154	-3	176	0	2
cedimenti 1	186	-2	13	0	-1	165	-2	13	0	-1	-163	-20	-142	-1	5	-276	-20	-142	-1	5
cedimenti 2	-107	2	-24	0	1	-129	2	-24	0	1	130	17	126	1	-4	235	17	126	1	-4
attrito dovuto ai permanenti	0	7442	0	161	0	0	7472	0	162	0	0	7974	0	177	0	0	7641	0	169	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	9810	0	213	0	0	9303	0	202	0	0	11007	0	244	0	0	9694	0	215	0
SISMA LONGITUDINALE	22420	24335	55655	2121	3447	22451	24916	55642	2087	3447	29517	29656	71280	2659	4556	29594	29967	71269	2652	4555
SISMA TRASVERSALE	34353	18476	88992	1649	5475	34387	18503	88970	1591	5474	46565	21202	114210	1999	7339	46584	21361	114191	1965	7338
SISMA VERTICALE	20937	15435	36300	1354	2311	21080	15626	36297	1305	2312	25205	12802	46610	1351	2965	25715	13050	46605	1349	2964



	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN SOMMITA' PILA 3										SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN SOMMITA' PILA 4									
	FUSTO 310 (SX)					FUSTO 304 (DX)					FUSTO 410 (SX)					FUSTO 404 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-22468	2151	841	1	-5	-22455	-48	713	1	-6	-22324	43	695	0	1	-20861	43	695	0	1
permanenti	-9357	939	-259	0	-1	-9285	-102	-334	1	-3	-9212	-21	-297	0	-2	-9891	-21	-297	0	-2
ballast	-5271	436	433	0	-2	-5252	66	315	-1	3	-5293	-33	385	0	2	-4449	-33	385	0	2
centrifuga	-175	-51	-418	-5	36	-182	-72	-445	-7	35	-200	-34	-423	-4	41	200	-35	-423	-4	41
Traffico (valori caratteristici) max N	5859	374	-9884	-17	115	6106	-374	-9257	-10	54	6512	71	-8952	-2	23	3124	26	4387	6	-63
Traffico (valori caratteristici) min N	-4062	16	3271	2	-16	-4121	1	3057	-1	3	-4313	-42	3098	-1	15	-11521	39	-9494	-5	58
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-2473	366	6639	42	-289	-2316	638	6712	55	-287	-2609	211	6315	26	-286	1527	215	6315	26	-286
Traffico (valori caratteristici) max Mt	1982	590	-2637	17	-117	-1318	689	6124	59	-312	-225	269	4206	30	-322	-1516	274	4229	30	-322
Traffico (valori caratteristici) max Vl	3476	-10	-11908	-54	366	3295	-953	-11446	-63	330	3564	-194	-10597	-29	315	-8470	-199	-10597	-29	315
Traffico (valori caratteristici) max Vt	-1390	458	5934	47	-318	-1021	678	5871	61	-320	-1016	264	5232	31	-330	-455	268	5232	30	-330
Traffico (valori caratteristici) min Ml	4516	76	-12578	-50	339	-9823	18	-12579	-46	339	5089	-144	-11624	-25	275	-10317	-148	-11624	-25	275
Traffico (valori caratteristici) min Mt	-786	-156	-1056	-15	106	-387	-175	-1388	-16	115	2789	-200	-9599	-28	308	-7449	-204	-9622	-28	308
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-1390	458	5934	47	-318	-7	512	5935	43	-318	-1016	264	5232	31	-330	-455	268	5232	30	-330
Traffico (valori caratteristici) min Vt	3476	-10	-11908	-54	366	-8568	-72	-11908	-50	366	3564	-194	-10597	-29	315	-8470	-199	-10597	-29	315
Traffico (valori frequenti) max N	1437	-87	-3194	-15	105	1355	-229	-2956	-16	85	1734	-70	-3113	-9	95	8092	-100	10600	0	-3
Traffico (valori frequenti) min N	-13289	220	12903	27	-186	-13480	253	11945	20	-105	-14007	-36	11671	7	-73	-2145	27	-1350	1	-14
Traffico (valori frequenti) max Ml	-12295	481	14767	52	-359	-12235	691	14294	59	-310	-12918	130	13540	25	-270	6578	134	13540	25	-270
Traffico (valori frequenti) max Mt	-10101	569	12134	50	-342	-10709	751	13593	65	-341	-9873	185	11566	28	-305	4473	190	11587	28	-306
Traffico (valori frequenti) max Vl	-1376	-408	-4178	-46	314	-1845	-727	-4269	-61	322	-2001	-294	-3680	-32	348	1178	-299	-3680	-32	348
Traffico (valori frequenti) max Vt	-10905	537	14075	57	-387	-10577	748	13472	65	-342	-10863	180	12471	29	-312	5125	185	12471	29	-312
Traffico (valori frequenti) min Ml	162	-350	-4934	-41	284	-333	-398	-4934	-39	284	272	-239	-4840	-28	301	-368	-243	-4840	-28	301
Traffico (valori frequenti) min Mt	-2093	-440	-2241	-39	266	2379	-486	-2274	-37	270	-3050	-299	-2732	-32	341	1854	-304	-2757	-31	341
Traffico (valori frequenti) min Vl	-10905	537	14075	57	-387	4880	603	14076	53	-387	-10863	180	12471	29	-312	5125	185	12471	29	-312
Traffico (valori frequenti) min Vt	-1376	-408	-4178	-46	314	713	-461	-4178	-43	314	-2001	-294	-3680	-32	348	1178	-299	-3680	-32	348
avviamento	148	8013	426	562	-22	87	8011	354	559	-9	179	8011	437	561	-22	-180	8075	438	557	-22
frenatura	335	18094	962	1268	-50	197	18090	800	1263	-20	405	18090	986	1267	-49	-407	18234	988	1258	-49
serpeggio	-389	53	-718	3	66	-408	75	-789	5	68	-434	22	-722	0	76	433	22	-722	0	76
centrifuga	-4376	208	-7061	8	686	-2695	64	-4556	-2	410	-2895	21	-4066	-7	459	2896	20	-4066	-7	459
Ferrovioario max N	199	320	34	-32	5	187	320	36	-30	6	213	307	27	-35	3	209	-233	61	32	-3
Ferrovioario min N	-8161	271	1883	29	-4	-8126	91	1519	35	-7	-8196	242	1187	35	-3	-7083	707	-1124	-28	3
Ferrovioario max Ml	-4883	2301	-1218	-76	11	-4873	2340	-2051	-81	15	-4888	2030	-797	-56	5	-2431	2030	-796	-56	5
Ferrovioario max Mt	-4831	167	13555	27	-4	-4829	-145	13193	46	-9	-4742	447	13189	10	-1	-3990	447	13189	10	-1
Ferrovioario max Vl	-3663	-1202	9921	94	-14	-4534	-1320	11907	113	-21	-3678	-880	9372	80	-7	-3363	-880	9371	80	-7
Ferrovioario max Vt	-3792	1781	-9756	-98	14	-4112	1804	-11740	-109	21	-3837	1468	-9192	-79	7	-2937	1468	-9191	-79	7
Ferrovioario min Ml	-3080	1787	-1723	-11	73	-4195	1775	-1723	-10	73	-3114	548	-1517	-6	60	-4387	547	-1517	-6	60
Ferrovioario min Mt	-4505	-12731	1074	9	-64	-4178	-12721	1070	9	-64	-4640	-13217	647	4	-40	-4068	-13216	647	4	-40
Ferrovioario min Vl	-3792	-9756	1781	14	-98	-3236	-9740	1781	13	-98	-3837	-9192	1468	7	-79	-2937	-9191	1468	7	-79
Ferrovioario min Vt	-3663	9921	-1202	-14	94	-3176	9905	-1202	-13	94	-3678	9372	-880	-7	80	-3363	9371	-880	-7	80
vento	3035	919	4433	88	-553	3282	1340	5216	122	-591	3130	557	4126	58	-574	-3129	566	4126	57	-574
termica differenziale	-195	-8	256	0	-2	-289	-3	176	0	2	-333	-1	227	0	1	168	-1	227	0	1
cedimenti 1	174	-16	169	1	-7	163	-20	-142	-1	5	-154	-3	-156	-1	7	-260	-3	-156	-1	7
cedimenti 2	-159	15	-163	-1	7	-130	17	126	1	-4	138	3	153	1	-7	244	3	153	1	-7
attrito dovuto ai permanenti	0	7647	0	177	0	0	7620	0	177	0	0	7052	0	176	0	0	6659	0	166	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	10564	0	245	0	0	10519	0	244	0	0	9872	0	246	0	0	8532	0	212	0
SISMA LONGITUDINALE	22021	27757	49480	2454	3371	29517	29656	71280	2659	4556	19372	31051	40730	2805	3022	19434	31311	40729	2748	3022
SISMA TRASVERSALE	36599	17218	83837	1605	5777	46565	21202	114210	1999	7339	34237	16596	74444	1550	5653	34331	16604	74439	1492	5653
SISMA VERTICALE	21777	11906	35377	1252	2385	25205	12802	46610	1351	2965	21078	13371	34291	1227	2467	21608	13197	34290	1114	2467

	SOLLECITAZIONI ELEMENTARI IN SOMMITA' PILA 5									
	FUSTO 510 (SX)					FUSTO 504 (DX)				
	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)	P	M2 (Ml)	M3 (Mt)	V3 (Vl)	V2 (Vt)
KN	KN-m	KN-m	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN	KN	
dead	-23161	1840	855	0	-5	-22324	43	695	0	1
permanenti	-9899	808	-124	0	-3	-9212	-21	-297	0	-2
ballast	-5276	353	411	0	-1	-5293	-33	385	0	2
centrifuga	-192	-17	-260	-3	50	-200	-34	-423	-4	41
Traffico (valori caratteristici) max N	6438	513	-9192	-2	43	6512	71	-8952	-2	23
Traffico (valori caratteristici) min N	-4657	-30	3388	-1	12	-4313	-42	3098	-1	15
Traffico (valori caratteristici) max Ml	-4106	-17	4533	8	-148	-2609	211	6315	26	-286
Traffico (valori caratteristici) max Mt	4661	532	-7865	-1	22	-225	269	4206	30	-322
Traffico (valori caratteristici) max Vl	4064	402	-8590	-12	236	3564	-194	-10597	-29	315
Traffico (valori caratteristici) max Vt	-2021	95	2970	12	-228	-1016	264	5232	31	-330
Traffico (valori caratteristici) min Ml	5874	493	-10003	-9	177	-11430	468	-10004	-7	177
Traffico (valori caratteristici) min Mt	-2867	-55	2396	0	4	1989	-57	2042	-1	27
Traffico (valori caratteristici) min Vl	-2021	95	2970	12	-228	-136	127	2971	8	-228
Traffico (valori caratteristici) min Vt	4064	402	-8590	-12	236	-9236	369	-8590	-9	236
Traffico (valori frequenti) max N	1507	77	-2097	-2	43	1734	-70	-3113	-9	95
Traffico (valori frequenti) min N	-14437	-59	11624	5	-92	-14007	-36	11671	7	-73
Traffico (valori frequenti) max Ml	-14020	-33	12090	10	-187	-12918	130	13540	25	-270
Traffico (valori frequenti) max Mt	-5794	143	4306	7	-134	-9873	185	11566	28	-305
Traffico (valori frequenti) max Vl	-1849	-3	-917	-12	222	-2001	-294	-3680	-32	348
Traffico (valori frequenti) max Vt	-11471	15	10554	13	-250	-10863	180	12471	29	-312
Traffico (valori frequenti) min Ml	1107	53	-2550	-7	134	-1664	34	-2550	-5	134
Traffico (valori frequenti) min Mt	-9602	-106	6808	-4	84	4579	-122	4394	-5	136
Traffico (valori frequenti) min Vl	-11471	15	10554	13	-250	5592	50	10554	9	-250
Traffico (valori frequenti) min Vt	-1849	-3	-917	-12	222	375	-34	-917	-8	222
avviamento	153	8019	258	563	-30	179	8011	437	561	-22
frenatura	346	18107	582	1272	-68	405	18090	986	1267	-49
serpeggio	-420	-14	-420	-3	92	-434	22	-722	0	76
centrifuga	-2270	-37	-1844	-11	450	-2895	21	-4066	-7	459
Ferroviano max N	142	136	10	-31	2	213	307	27	-35	3
Ferroviano min N	-8087	445	1267	23	-1	-8196	242	1187	35	-3
Ferroviano max Ml	-5101	1711	849	-39	2	-4888	2030	-797	-56	5
Ferroviano max Mt	-4743	518	13550	-1	0	-4742	447	13189	10	-1
Ferroviano max Vl	-4256	-715	3936	48	-3	-3678	-880	9372	80	-7
Ferroviano max Vt	-3844	1353	-3301	-52	3	-3837	1468	-9192	-79	7
Ferroviano min Ml	-2876	-39	-1150	-2	35	-4584	-44	-1150	-1	35
Ferroviano min Mt	-4768	-12918	380	1	-12	-3924	-12917	374	0	-11
Ferroviano min Vl	-3844	-3301	1353	3	-52	-1951	-3294	1353	2	-52
Ferroviano min Vt	-4256	3936	-715	-3	48	-4919	3929	-715	-2	48
vento	2736	242	2363	34	-616	3130	557	4126	58	-574
termica differenziale	54	-32	243	0	0	-333	-1	227	0	1
cedimenti 1	81	-15	99	0	-4	-154	-3	-156	-1	7
cedimenti 2	-78	12	-80	0	4	138	3	153	1	-7
attrito dovuto ai permanenti	0	5198	0	185	0	0	4944	0	176	0
attrito dovuto al traffico ferroviario	0	6830	0	243	0	0	6922	0	246	0
SISMA LONGITUDINALE	23571	51721	39199	4630	5283	19372	31051	40730	2805	3022
SISMA TRASVERSALE	40574	27361	70067	2439	9499	34237	16596	74444	1550	5653
SISMA VERTICALE	23318	26848	28965	2114	3816	21078	13371	34291	1227	2467

5.3.1 Verifiche alla base del fusto

Come combinazioni di verifica sono state prese in considerazione quelle che massimizzano lo sforzo normale, il momento e il taglio longitudinale, il momento e il taglio trasversale.

Combinazioni SLE rara						Combinazioni SLE frequente						Combinazioni SLE quasi permanente					
soll.		Comb	N	MI	Mt	soll.		Comb	N	MI	Mt	soll.		Comb	N	MI	Mt
Max			[kN]	[kNm]	[kNm]	Max			[kN]	[kNm]	[kNm]	Max			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 1	fusto 100	N_{max}	445	-38186	-78828	18886	N_{max}	625	-43493	5365	3277	N_{max}	721	-47754	3994	-59	
		N_{min}	316	-62309	-45207	-5334	N_{min}	664	-50008	-26320	3176	N_{min}	724	-48383	3948	-87	
		MI_{max}	439	-46188	101891	7147	MI_{max}	655	-48147	36792	4006	MI_{max}	721	-47754	3994	-59	
		Mt_{max}	450	-44740	90476	21528	Mt_{max}	1648	-47862	1582	4633	Mt_{max}	723	-48236	3954	-105	
		VI_{max}	443	-46882	-81436	3757	VI_{max}	659	-48417	-29206	2765	VI_{max}	721	-47754	3994	-59	
	fusto 106	Vt_{max}	478	-47905	87675	20259	Vt_{max}	611	-43634	7640	-181	Vt_{max}	724	-48383	3948	-87	
		N_{max}	289	-42898	54627	-5056	N_{max}	601	-47039	3290	324	N_{max}	721	-47783	3965	-59	
		N_{min}	472	-70151	-78379	17680	N_{min}	648	-58039	7499	-1	N_{min}	724	-48118	3918	-87	
		MI_{max}	439	-62366	103564	7167	MI_{max}	655	-50045	37360	4013	MI_{max}	721	-47783	3965	-59	
		Mt_{max}	450	-61050	92082	21548	Mt_{max}	1648	-48619	1538	4633	Mt_{max}	723	-47972	3924	-105	
PILA 2	fusto 200	VI_{max}	443	-62425	-81003	3778	VI_{max}	659	-50041	-29083	2772	VI_{max}	721	-47783	3965	-59	
		Vt_{max}	478	-56018	89271	20278	Vt_{max}	611	-57652	7634	-180	Vt_{max}	724	-48118	3918	-87	
		N_{max}	446	-36136	-94613	27898	N_{max}	626	-42923	7769	8086	N_{max}	722	-48729	7607	617	
		N_{min}	315	-64899	57561	-5685	N_{min}	663	-50703	36145	4429	N_{min}	723	-49139	7576	388	
		MI_{max}	464	-47143	126563	9173	MI_{max}	668	-49275	48152	5040	MI_{max}	724	-48883	7625	361	
	fusto 206	Mt_{max}	449	-40959	115062	30789	Mt_{max}	629	-43645	6942	8873	Mt_{max}	721	-48985	7558	644	
		VI_{max}	468	-47248	-96219	5659	VI_{max}	672	-49297	32566	3789	VI_{max}	724	-48883	7625	361	
		Vt_{max}	453	-46788	112196	27531	Vt_{max}	624	-44140	10635	1867	Vt_{max}	724	-48883	7625	361	
		N_{max}	314	-43405	71414	-6415	N_{max}	614	-48926	7363	368	N_{max}	724	-49942	7958	361	
		N_{min}	447	-76818	107890	27532	N_{min}	635	-61091	10687	2743	N_{min}	721	-50378	7891	644	
PILA 3	fusto 300	MI_{max}	464	-66194	127734	9175	MI_{max}	668	-52697	49008	5040	MI_{max}	724	-49942	7958	361	
		Mt_{max}	449	-71900	116176	30791	Mt_{max}	629	-59296	7113	8872	Mt_{max}	721	-50378	7891	644	
		VI_{max}	468	-65439	-97004	5662	VI_{max}	672	-52438	32495	3790	VI_{max}	724	-49942	7800	361	
		Vt_{max}	453	-61591	113298	27532	Vt_{max}	624	-60519	10825	1867	Vt_{max}	724	-49942	7800	361	
		N_{max}	313	-44052	72061	-1428	N_{max}	613	-48242	10777	809	N_{max}	723	-49320	11222	611	
	fusto 306	N_{min}	448	-77269	109459	32079	N_{min}	636	-60718	13439	2762	N_{min}	722	-49682	11204	878	
		MI_{max}	439	-67635	127038	16050	MI_{max}	655	-52794	51225	7684	MI_{max}	721	-49515	11223	806	
		Mt_{max}	450	-72193	118487	35322	Mt_{max}	630	-58313	10908	8215	Mt_{max}	722	-49682	11204	878	
		VI_{max}	443	-66674	-89814	13637	VI_{max}	659	-52421	35443	6785	VI_{max}	721	-49515	11223	806	
		Vt_{max}	478	-60624	114142	31932	Vt_{max}	611	-60420	13625	2124	Vt_{max}	721	-49515	11223	806	
PILA 4	fusto 400	N_{max}	446	-33314	-84286	29353	N_{max}	626	-40056	6475	9402	N_{max}	722	-46275	6656	906	
		N_{min}	315	-62741	50488	-6033	N_{min}	615	-48304	6687	-626	N_{min}	723	-46695	6638	697	
		MI_{max}	464	-44565	111355	11052	MI_{max}	668	-46893	43481	5218	MI_{max}	724	-46443	6660	646	
		Mt_{max}	449	-38719	103079	31423	Mt_{max}	629	-40785	6145	10039	Mt_{max}	721	-46527	6634	958	
		VI_{max}	468	-43382	-89358	9552	VI_{max}	672	-46513	29370	4624	VI_{max}	724	-46443	6660	646	
	fusto 406	Vt_{max}	453	-44103	102282	26428	Vt_{max}	1647	-45199	5269	8311	Vt_{max}	721	-46527	6634	958	
		N_{max}	314	-40956	62907	-6953	N_{max}	614	-46573	6803	443	N_{max}	724	-47874	7052	646	
		N_{min}	447	-75229	97574	28934	N_{min}	635	-59366	7961	4675	N_{min}	721	-48353	7026	958	
		MI_{max}	464	-64110	113303	11050	MI_{max}	668	-50569	44431	5217	MI_{max}	724	-47874	7052	646	
		Mt_{max}	449	-71430	105010	31419	Mt_{max}	629	-57662	6535	10039	Mt_{max}	721	-48353	7026	958	
PILA 5	fusto 500	VI_{max}	468	-63394	-88899	9549	VI_{max}	672	-50243	-29223	4623	VI_{max}	724	-47874	7052	646	
		Vt_{max}	453	-58705	99913	26424	Vt_{max}	624	-58736	6753	3756	Vt_{max}	721	-48353	5680	958	
		N_{max}	289	-38172	48610	-7855	N_{max}	601	-43906	8212	134	N_{max}	721	-45036	8185	1127	
		N_{min}	472	-71539	74680	24376	N_{min}	648	-56784	8429	7393	N_{min}	724	-45169	8226	873	
		MI_{max}	464	-59570	88309	9298	MI_{max}	668	-47665	36754	4078	MI_{max}	724	-45169	8226	873	
	fusto 506	Mt_{max}	449	-68311	74037	26017	Mt_{max}	629	-55833	8092	9497	Mt_{max}	721	-45036	8185	1127	
		VI_{max}	443	-60886	-60593	11746	VI_{max}	659	-47208	25746	4307	VI_{max}	721	-45036	8185	1127	
		Vt_{max}	478	-55119	77086	16780	Vt_{max}	611	-56507	8436	7173	Vt_{max}	721	-45036	8185	1127	
		N_{max}	314	-40956	59791	-6953	N_{max}	1634	-46282	9552	1349	N_{max}	724	-49942	7800	361	
		N_{min}	447	-75229	93278	28934	N_{min}	635	-61091	10528	2743	N_{min}	721	-50378	7733	644	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le sollecitazioni allo SLU in fase sismica (SLV) risultano essere superiori a quelle statiche per tutte le combinazioni che massimizzano sforzo normale, momento e taglio.

Per il calcolo delle sollecitazioni sismiche è stata assunta una rigidità delle pile ridotta in base a quanto prescritto dal D.M. 14 Gennaio 2008 al paragrafo § 7.9.3 secondo la relazione

$$E_C I_{eff} = \eta \frac{M_{Rd}}{\Phi_y}$$



dove E_C è il modulo elastico del calcestruzzo, I_{eff} è il momento d'inerzia della sezione fessurata, η è un fattore di correzione che tiene conto della maggiore rigidità della parte superiore della pila non fessurata, M_{Rd} è il momento resistente di progetto nella sezione di base e Φ_y è la curvatura di snervamento.

Considerando gli sforzi normali massimo e minimo dovuti a peso proprio e permanenti su tutte e cinque le pile si ha:

	N	Mux	Muy	E	η	longitudinale				trasversale				
						ϕ_y	I_{eff}	I_{sez}	α	ϕ_y	I_{eff}	I_{sez}	α	
frame	kN	kNm	kNm	kN/m ²		1/m	m ⁴	m ⁴		1/m	m ⁴	m ⁴		
PILA3	306	37096,38	360724	194965	33593700	1,2	0,001081	48,08	11,9199	0,247918	0,000998	65,36	6,978298	0,106767
PILA1	100	34541,41	357981	197545	33593700	1,2	0,001081	48,08	11,82926	0,246033	0,000998	65,36	7,070643	0,10818

È stato assunto un fattore di riduzione α pari a 0,5 per entrambe le direzioni.

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
Max		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 1	fusto 100	N_{max}	845	-11510	82446	131166	5940	16175
		N_{min}	1004	-85124	-93518	-143286	-6416	-20199
		MI_{max}	827	-24000	119391	86819	8813	11189
		Mt_{max}	850	-12360	88457	131595	5779	15955
		VI_{max}	831	-24075	115376	86491	9123	11538
		Vt_{max}	866	-12807	88212	131620	5797	16027
	fusto 106	N_{max}	773	-11963	78463	129411	6153	16444
		N_{min}	1004	-85756	-94277	-143180	-6731	-20118
		MI_{max}	827	-24604	120339	86977	8760	11309
		Mt_{max}	850	-13326	90026	131804	6110	15897
		VI_{max}	831	-24603	116210	86632	9120	11503
		Vt_{max}	866	-13413	89709	131756	6122	15938
PILA 2	fusto 200	N_{max}	846	51	104330	167336	4888	15482
		N_{min}	1003	-98125	-117901	-186451	-5653	-19833
		MI_{max}	840	-17913	154246	109122	7725	11311
		Mt_{max}	849	-984	110774	167968	4824	15360
		VI_{max}	844	-17919	149918	108776	7993	11438
		Vt_{max}	853	-964	110663	167948	4826	15362
	fusto 206	N_{max}	786	-1790	98714	165073	4945	15865
		N_{min}	991	-100748	-114418	-186478	-6073	-20047
		MI_{max}	840	-19622	155532	109633	7792	11304
		Mt_{max}	849	-3813	112733	168697	4998	15555
		VI_{max}	844	-19550	150923	109265	8040	11602
		Vt_{max}	853	-3724	112605	168660	4999	15551
Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
Max		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 3	fusto 300	N_{max}	786	-1790	98431	164948	4962	15880
		N_{min}	991	-100748	-107670	-179470	-6342	-20885
		MI_{max}	840	-19622	154631	108387	7856	11371
		Mt_{max}	849	-3813	112212	168432	5023	15582
		VI_{max}	844	-19550	150122	108023	8104	11674
		Vt_{max}	853	-3724	112090	168401	5024	15578
	fusto 306	N_{max}	785	-11227	80862	124137	5612	16941
		N_{min}	992	-90311	-79063	-133514	-8142	-24844
		MI_{max}	827	-26905	142981	80379	8740	9910
		Mt_{max}	850	-13502	94562	128774	5571	16364
		VI_{max}	831	-26802	138576	80105	9082	10109
		Vt_{max}	866	-13031	93956	128431	5583	16377
PILA 4	fusto 400	N_{max}	846	-9867	75002	114027	5816	17913
		N_{min}	1003	-83264	-74893	-117257	-8041	-28165
		MI_{max}	840	-25794	143587	66765	9363	9172
		Mt_{max}	849	-11012	80386	114471	5716	17576
		VI_{max}	844	-25688	139648	66580	9705	9252
		Vt_{max}	853	-10833	80353	114360	5713	17581
	fusto 406	N_{max}	786	-12128	70136	111594	6274	19406
		N_{min}	991	-86346	-71611	-117110	-9111	-28540
		MI_{max}	840	-27715	145367	67139	9557	9188
		Mt_{max}	849	-14454	82288	114918	5975	17840
		VI_{max}	844	-27624	141163	66956	9913	9410
		Vt_{max}	853	-13951	82213	114765	5965	17814
Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
Max		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 5	fusto 500	N_{max}	786	-12128	67841	110655	6517	20417
		N_{min}	991	-86346	-66787	-110423	-9564	-27451
		MI_{max}	840	-27715	141179	64353	9929	9054
		Mt_{max}	849	-14454	79221	113799	6206	18755
		VI_{max}	844	-27624	137573	64180	10268	9495
		Vt_{max}	853	-13951	79185	113684	6193	18676
	fusto 506	N_{max}	773	-3531	76623	109251	8170	26745
		N_{min}	1004	-88780	-68949	-110056	-14292	-42976
		MI_{max}	840	-21366	156353	63602	12590	12029
		Mt_{max}	849	-5069	84072	111247	8203	25243
		VI_{max}	831	-21143	153245	63828	12807	12058
		Vt_{max}	866	-5003	84740	110694	8235	25028

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Nel calcolo delle sollecitazioni flettenti in zona critica per lo SLV è stato considerato un incremento per effetto delle non linearità geometriche mediante l'espressione

$$\Delta M = d_{ED} N_{ED}$$

dove N_{ED} è la forza assiale di progetto e d_{ED} è lo spostamento valutato nella situazione sismica di progetto in accordo con

$$d_{ED} = \pm \mu_d d_{Ee}$$

in cui

d_{Ee} sono gli spostamenti della struttura ottenuti dall'analisi

$$\mu_d = q \quad \text{se } T_1 \geq T_C$$

$$\mu_d = 1 + (q-1) \frac{T_C}{T_1} \quad \text{se } T_1 < T_C$$

in ogni caso $\mu_d \leq 5q - 4$

In particolare si ha:

CALCOLO SPOSTAMENTI NELLA SITUAZIONE SISMICA PILA1

	long	trasv
$T_1 =$	1,8	0,87
$T_C =$	0,588	0,588
$q =$	3,5	3,5
$\mu_d = q$ se $T_1 \geq T_C$	3,50	3,50
$\mu_d = 1+(q-1)T_C/T_1$ se $T_1 < T_C$	3,50	3,50
$5q-4 =$	13,50	13,50
$\mu_d < 5q-4$	3,50	3,50

CALCOLO SPOSTAMENTI NELLA SITUAZIONE SISMICA PILA 4

	long	trasv
$T_1 =$	1,54	0,81
$T_C =$	0,588	0,588
$q =$	3,5	3,4
$\mu_d = q$ se $T_1 \geq T_C$	3,50	3,40
$\mu_d = 1+(q-1)T_C/T_1$ se $T_1 < T_C$	3,50	3,40
$5q-4 =$	13,50	13,00
$\mu_d < 5q-4$	3,50	3,40

CALCOLO SPOSTAMENTI NELLA SITUAZIONE SISMICA PILA 2

	long	trasv
$T_1 =$	1,91	1,04
$T_C =$	0,588	0,588
$q =$	3,5	3,5
$\mu_d = q$ se $T_1 \geq T_C$	3,50	3,50
$\mu_d = 1+(q-1)T_C/T_1$ se $T_1 < T_C$	3,50	3,50
$5q-4 =$	13,50	13,50
$\mu_d < 5q-4$	3,50	3,50

CALCOLO SPOSTAMENTI NELLA SITUAZIONE SISMICA PILA5

	long	trasv
$T_1 =$	0,91	0,55
$T_C =$	0,588	0,588
$q =$	3,5	2,74
$\mu_d = q$ se $T_1 \geq T_C$	3,50	2,86
$\mu_d = 1+(q-1)T_C/T_1$ se $T_1 < T_C$	3,50	2,86
$5q-4 =$	13,50	9,70
$\mu_d < 5q-4$	3,50	2,86

CALCOLO SPOSTAMENTI NELLA SITUAZIONE SISMICA PILA 3

	long	trasv
$T_1 =$	1,76	0,87
$T_C =$	0,588	0,588
$q =$	3,5	3,5
$\mu_d = q$ se $T_1 \geq T_C$	3,50	3,50
$\mu_d = 1+(q-1)T_C/T_1$ se $T_1 < T_C$	3,50	3,50
$5q-4 =$	13,50	13,50
$\mu_d < 5q-4$	3,50	3,50

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

TABLE: Joint Displacements

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	inclinazione asse imp - sist glob [°]	SISMA SLV spostamenti in testa alla pila	U trasv m	U long m	
										Text
PILA 1	fusto 100	110 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,058268	0,03481	19	SISMA LONGITUDINALE	0,066426504	0,051883707
		110 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,045249	0,043859	19	SISMA TRASVERSALE	0,057062864	0,056201133
		110 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,024906	0,018941	19	SISMA VERTICALE	0,029715672	0,026017668
	fusto 106	111 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,058354	0,034981	19	SISMA LONGITUDINALE	0,066563491	0,052073389
		111 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,045108	0,044175	19	SISMA TRASVERSALE	0,057032425	0,056454011
		111 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,024958	0,018928	19	SISMA VERTICALE	0,029760607	0,026022306
PILA 2	fusto 200	210 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,072378	0,045467	21	SISMA LONGITUDINALE	0,0838646	0,068385057
		210 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,055929	0,055751	21	SISMA TRASVERSALE	0,072193591	0,072091203
		210 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,030115	0,024168	21	SISMA VERTICALE	0,036775811	0,033355023
	fusto 206	211 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,072325	0,045662	21	SISMA LONGITUDINALE	0,083885002	0,068548111
		211 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,055555	0,056198	21	SISMA TRASVERSALE	0,072004623	0,072374484
		211 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,030196	0,024183	21	SISMA VERTICALE	0,036856807	0,033398054
PILA 3	fusto 300	310 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,054731	0,037094	28	SISMA LONGITUDINALE	0,065739183	0,058446706
		310 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,038227	0,039147	28	SISMA TRASVERSALE	0,052130841	0,052511239
		310 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,021813	0,018315	28	SISMA VERTICALE	0,027858108	0,026411768
	fusto 306	311 _SISMAPIELONG	Combination	Max	0,054785	0,037165	28	SISMA LONGITUDINALE	0,065820195	0,058534747
		311 _SISMAPIETRASV	Combination	Max	0,038088	0,039331	28	SISMA TRASVERSALE	0,052094494	0,052608445
		311 _SISMAPIEVERT	Combination	Max	0,021989	0,018262	28	SISMA VERTICALE	0,027988624	0,026447599
PILA 4	fusto 400	410 _SISMAPIELONG4	Combination	Max	0,043296	0,033283	33	SISMA LONGITUDINALE	0,054438302	0,051494164
		410 _SISMAPIETRASV4	Combination	Max	0,02725	0,027647	33	SISMA TRASVERSALE	0,037911408	0,038028139
		410 _SISMAPIEVERT4	Combination	Max	0,017088	0,015198	33	SISMA VERTICALE	0,022608627	0,022052907
	fusto 406	411 _SISMAPIELONG4	Combination	Max	0,043329	0,033371	33	SISMA LONGITUDINALE	0,054513906	0,051585954
		411 _SISMAPIETRASV4	Combination	Max	0,027106	0,027829	33	SISMA TRASVERSALE	0,037889764	0,038102349
		411 _SISMAPIEVERT4	Combination	Max	0,017125	0,015248	33	SISMA VERTICALE	0,022666889	0,022114992
PILA 5	fusto 500	510 _SISMAPIELONG5	Combination	Max	0,01979	0,016559	39	SISMA LONGITUDINALE	0,025800635	0,025323011
		510 _SISMAPIETRASV5	Combination	Max	0,012908	0,012607	39	SISMA TRASVERSALE	0,017965242	0,017920747
		510 _SISMAPIEVERT5	Combination	Max	0,008038	0,007283	39	SISMA VERTICALE	0,01083004	0,010718431
	fusto 506	511 _SISMAPIELONG5	Combination	Max	0,019787	0,016613	39	SISMA LONGITUDINALE	0,025832287	0,025363088
		511 _SISMAPIETRASV5	Combination	Max	0,01284	0,0127	39	SISMA TRASVERSALE	0,017970923	0,017950228
		511 _SISMAPIEVERT5	Combination	Max	0,008012	0,007309	39	SISMA VERTICALE	0,010826196	0,010722275

ΔMI [kNm]	ΔMt [kNm]
2264	2299
16744	17001
4358	5580
2431	2468
4372	5597
2519	2558
2364	2388
16944	17118
4484	5732
2633	2660
4484	5732
2650	2677
13	13
24759	24794
4287	5258
248	249
4289	5260
243	243
453	451
25521	25390
4708	5761
966	961
4690	5740
943	938

$\Delta M = d_{ED} N_{ED}$
 $d_{ED} = \pm \mu_y d_{Es}$

Combinazioni sisma SLV - momenti incrementati delle non linearità geometriche

soll. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]	VI [kN]	Vt [kN]		
PILA 1	fusto 100	N_{max}	845	-11510	82446	131166	2424	6591
		N_{min}	1004	-85124	-93518	-143286	-2111	-6475
		MI_{max}	827	-24000	119391	86819	3395	4190
		Mt_{max}	850	-12360	88457	131595	2421	6602
		VI_{max}	831	-24075	115376	86491	3439	4175
		Vt_{max}	866	-12807	88212	131620	2420	6608
	fusto 106	N_{max}	773	-11963	78463	129411	2449	6517
		N_{min}	1004	-85756	-94277	-143180	-2221	-6467
		MI_{max}	827	-24604	120339	86977	3400	4190
		Mt_{max}	850	-13326	90026	131804	2551	6602
		VI_{max}	831	-24603	116210	86632	3446	4175
		Vt_{max}	866	-13413	89709	131756	2550	6609
PILA 2	fusto 200	N_{max}	846	51	104330	167336	2768	8541
		N_{min}	1003	-98125	-117901	-186451	-2426	-8359
		MI_{max}	840	-17913	154246	109122	3969	5340
		Mt_{max}	849	-984	110774	167968	2764	8560
		VI_{max}	844	-17919	149918	108776	4014	5325
		Vt_{max}	853	-964	110663	167948	2764	8561
	fusto 206	N_{max}	786	-1790	98714	165073	2698	8434
		N_{min}	991	-100748	-114418	-186478	-2575	-8345
		MI_{max}	840	-19622	155532	109633	3983	5340
		Mt_{max}	849	-3813	112733	168697	2827	8561
		VI_{max}	844	-19550	150923	109265	4035	5325
		Vt_{max}	853	-3724	112605	168660	2827	8562

$\Delta M = d_{ED} N_{ED}$
 $d_{ED} = \pm \mu_d d_{Es}$

ΔMI [kNm]	ΔMt [kNm]
329	327
18516	18382
4014	4515
701	696
3999	4498
684	679
2067	2047
16629	16466
5512	6198
2486	2462
5491	6174
2399	2376
1276	1272
10766	10733
4649	4915
1424	1419
4630	4894
1401	1396
1571	1562
11186	11124
5004	5288
1872	1862
4988	5271
1807	1797

$\Delta M = d_{ED} N_{ED}$
 $d_{ED} = \pm \mu_d d_{Es}$

ΔMI [kNm]	ΔMt [kNm]
622	623
4426	4437
2456	2503
741	743
2448	2495
715	717
181	181
4558	4563
1897	1932
260	261
1877	1912
257	257



		Combinazioni sisma SLV - momenti incrementati delle non linearità geometriche								
		soll. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]	VI [kN]	Vt [kN]		
PILA 3	fusto 300	N_{max}	786	-1790	98431	164948	2703	8434		
		N_{min}	991	-100748	-107670	-179470	-2570	-8345		
		MI_{max}	840	-19622	154631	108387	3987	5340		
		Mt_{max}	849	-3813	112212	168432	2831	8561		
		VI_{max}	844	-19550	150122	108023	4039	5325		
		Vt_{max}	853	-3724	112090	168401	2831	8562		
	fusto 306	N_{max}	785	-11227	80862	124137	2213	6607		
		N_{min}	992	-90311	-79063	-133514	-2087	-6474		
		MI_{max}	827	-26905	142981	80379	3750	4018		
		Mt_{max}	850	-13502	94562	128774	2346	6787		
		VI_{max}	831	-26802	138576	80105	3801	4006		
		Vt_{max}	866	-13031	93956	128431	2345	6791		
	PILA 4	fusto 400	N_{max}	846	-9867	75002	114027	2132	6607	
			N_{min}	1003	-83264	-74893	-117257	-1804	-6391	
MI_{max}			840	-25794	143587	66765	3953	3667		
Mt_{max}			849	-11012	80386	114471	2131	6619		
VI_{max}			844	-25688	139648	66580	3996	3659		
Vt_{max}			853	-10833	80353	114360	2131	6624		
fusto 406		N_{max}	786	-12128	70136	111594	2091	6486		
		N_{min}	991	-86346	-71611	-117110	-1974	-6378		
		MI_{max}	840	-27715	145367	67139	4034	3667		
		Mt_{max}	849	-14454	82288	114918	2221	6619		
		VI_{max}	844	-27624	141163	66956	4084	3659		
		Vt_{max}	853	-13951	82213	114765	2221	6624		
				Combinazioni sisma SLV - momenti incrementati delle non linearità geometriche						
				soll. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]	VI [kN]	Vt [kN]
PILA 5	fusto 500	N_{max}	786	-12128	67841	110655	2118	6486		
		N_{min}	991	-86346	-66787	-110423	-1947	-6378		
		MI_{max}	840	-27715	141179	64353	4061	3667		
		Mt_{max}	849	-14454	79221	113799	2248	6619		
		VI_{max}	844	-27624	137573	64180	4111	3659		
		Vt_{max}	853	-13951	79185	113684	2248	6624		
	fusto 506	N_{max}	773	-3531	76623	109251	3058	10128		
		N_{min}	1004	-88780	-68949	-110056	-2923	-10041		
		MI_{max}	840	-21366	156353	63602	5867	5700		
		Mt_{max}	849	-5069	84072	111247	3190	10248		
		VI_{max}	831	-21143	153245	63828	5868	5690		
		Vt_{max}	866	-5003	84740	110694	3190	10260		

Le sollecitazioni di taglio di calcolo sono state ottenute con il criterio della Gerarchia delle Resistenze secondo l'espressione:

$$V_{gr,i} = V_{gr,0} \gamma_{RD3}$$

Dove

$$\gamma_{RD3} = 1,25 + 1 - q \frac{V_{E,i}}{V_{gr,0}} \leq 1,25$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$V_{gr,0} = V_{E,i} \frac{\gamma_{RD2} M_{Rd,i}}{M_{E,i}}$$

$V_{E,i}$ è il valore dello sforzo di taglio ottenuto dall'analisi

$$\gamma_{RD2} = 0.7 + 0.2q \quad \text{per } v_k = N / A f_{ck} \leq 0,1$$

$$\gamma_{RD2} = (0.7 + 0.2q) \times (1 + 2(v_k - 0.1)^2) \quad \text{per } v_k = N / A f_{ck} > 0,1$$

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
	Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]	$\gamma_{Rd1Long}$	$1,4 = 0,7 + 0,2q$ (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	V_{gr}	V_{grlong}
845	144329	227928	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,40	1,41	$V_{gr} = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	16175	5940
1004	-192150	-296463	Rck	40 MPa	se $v_k = N / (A * f_{ck}) > 0,1$	1,41	1,42	-19050	-6136
827	221344	159304	fck	33 MPa	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1 + 2(v_k - 0,1)^2)$	1,40	1,46	11189	8813
850	150801	224425	Area pila	15,04 m ²	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	1,40	1,42	15955	5779
831	218617	164941	qlong	3,5	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	1,40	1,45	11538	9123
866	150934	225296	qtrasv	3,5		1,40	1,42	16027	5797
773	140807	231687				1,40	1,41	16444	6153
1004	-193400	-295717				1,41	1,42	-19000	-6447
827	221464	161138				1,40	1,46	11309	8760
850	154016	223724				1,40	1,42	15897	6110
831	219707	164562				1,40	1,45	11503	9120
866	153873	224043				1,40	1,42	15938	6122
846	131607	211527	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4	1,40	1,43		15482	4888
1003	-192541	-304453	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,43	1,45		-19833	-5653
840	214467	151624	qlong	3,5	1,40	1,52		11311	7725
849	138075	208948	qtrasv	3,5	1,40	1,44		15360	4824
844	213210	154315			1,40	1,51		11438	7993
853	138009	208954			1,40	1,44		15362	4826
786	129212	217540			1,40	1,43		15865	4945
991	-188745	-309443			1,43	1,45		-20047	-6073
840	217324	151923			1,40	1,53		11304	7792
849	142373	212090			1,40	1,45		15555	4998
844	214826	156977			1,40	1,52		11602	8040
853	142246	211986			1,40	1,45		15551	4999

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA					
Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgtr	Vgrlong
786	129087	217628	$1,4 = 0,7+0,2q$ (7.9.7) NTC2008	1,40	1,43	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	15880	4962
991	-185804	-312296	Rck 40 MPa se $v_k = N / (A * f_{ck}) > 0,1$	1,43	1,44		-20885	-6342
840	217610	151305	fck 33 MPa $\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	1,40	1,53		11371	7856
849	142193	212239	Area pila 15,04 m ² se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	1,40	1,44		15582	5023
844	215131	156337	qlong 3,5 $\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	1,40	1,51		11674	8104
853	142067	212135	qtrasv 3,5	1,40	1,44		15578	5024
785	146478	225573		1,40	1,41		16941	5612
992	-183314	-308825		1,42	1,41		-21113	-6865
827	238019	132244		1,40	1,50		9910	8740
850	160390	218203		1,40	1,42		16364	5571
831	236502	135682		1,40	1,49		10109	9082
866	159733	217773		1,40	1,42		16377	5583
846	146113	222845	$\gamma_{Rd1Long}$ 1,4	1,40	1,39		17913	5816
1003	-189054	-298005	$\gamma_{Rd1Trasv}$ 1,38	1,41	1,39		-22532	-6433
840	242949	112906	qlong 3,5	1,40	1,48		9172	9363
849	153983	218582	qtrasv 3,4	1,40	1,39		17576	5716
844	242259	114483		1,40	1,47		9252	9705
853	153872	218277		1,40	1,39		17581	5713
786	144742	228947		1,40	1,38		18426	6041
991	-186836	-302603		1,42	1,39		-22832	-7289
840	246005	113449		1,40	1,48		9188	9557
849	158102	222497		1,40	1,39		17840	5975
844	244733	116846		1,40	1,47		9410	9913
853	157721	221738		1,40	1,39		17814	5965

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA					
Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgtr	Vgrlong
786	141651	231394	$1,4 = 0,7+0,2q$ (7.9.7) NTC2008	1,40	1,25	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	16973	6191
991	-185457	-303933	Rck 40 MPa se $v_k = N / (A * f_{ck}) > 0,1$	1,42	1,25		-21961	-7651
840	246554	111768	fck 33 MPa $\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	1,40	1,33		8490	9929
849	156177	224273	Area pila 15,04 m ² se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	1,40	1,26		16397	6206
844	245430	114742	qlong 3,5 $\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	1,40	1,33		8675	10268
853	155815	223493	qtrasv 2,74	1,40	1,26		16367	6193
773	146209	208116		1,40	1,26		24220	8170
1004	-190274	-301034		1,42	1,25		-34381	-11433
840	239643	98455		1,40	1,36		12029	12590
849	154407	204177		1,40	1,26		23699	8203
831	238909	99691		1,40	1,36		12058	12807
866	156264	202149		1,40	1,26		23618	8235

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red3} = 1,25 + 1 - q * (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$

$\gamma_{red3} \text{ Trav}$	$\gamma_{red3} \text{ Long}$
1,00	1,00
1,06	1,05
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,06	1,04
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soil.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
							[kN]	[kNm]
PILA 1	fusto 100	N_{max}	845	-11510	82446	131166	5940	16175
		N_{min}	1004	-85124	-93518	-143286	-6416	-20199
		MI_{max}	827	-24000	119391	86819	8813	11189
		Mt_{max}	850	-12360	88457	131595	5779	15955
		VI_{max}	831	-24075	115376	86491	9123	11538
		Vt_{max}	866	-12807	88212	131620	5797	16027
	fusto 106	N_{max}	773	-11963	78463	129411	6153	16444
		N_{min}	1004	-85756	-94277	-143180	-6731	-20118
		MI_{max}	827	-24604	120339	86977	8760	11309
		Mt_{max}	850	-13326	90026	131804	6110	15897
		VI_{max}	831	-24603	116210	86632	9120	11503
		Vt_{max}	866	-13413	89709	131756	6122	15938
PILA 2	fusto 200	N_{max}	846	51	104330	167336	4888	15482
		N_{min}	1003	-98125	-117901	-186451	-5653	-19833
		MI_{max}	840	-17913	154246	109122	7725	11311
		Mt_{max}	849	-984	110774	167968	4824	15360
		VI_{max}	844	-17919	149918	108776	7993	11438
		Vt_{max}	853	-964	110663	167948	4826	15362
	fusto 206	N_{max}	786	-1790	98714	165073	4945	15865
		N_{min}	991	-100748	-114418	-186478	-6073	-20047
		MI_{max}	840	-19622	155532	109633	7792	11304
		Mt_{max}	849	-3813	112733	168697	4998	15555
		VI_{max}	844	-19550	150923	109265	8040	11602
		Vt_{max}	853	-3724	112605	168660	4999	15551

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red3} = 1,25 + 1 - q * (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$



$\gamma_{red3} \text{ Trav}$	$\gamma_{red3} \text{ Long}$
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,18	1,19
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,05	1,04
1,25	1,25
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soil.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
							[kN]	[kNm]
PILA 3	fusto 300	N_{max}	786	-1790	98431	164948	4962	15880
		N_{min}	991	-100748	-107670	-179470	-6342	-20885
		MI_{max}	840	-19622	154631	108387	7856	11371
		Mt_{max}	849	-3813	112212	168432	5023	15582
		VI_{max}	844	-19550	150122	108023	8104	11674
		Vt_{max}	853	-3724	112090	168401	5024	15578
	fusto 306	N_{max}	785	-11227	80862	124137	5612	16941
		N_{min}	992	-90311	-79063	-133514	-8142	-24844
		MI_{max}	827	-26905	142981	80379	8740	9910
		Mt_{max}	850	-13502	94562	128774	5571	16364
		VI_{max}	831	-26802	138576	80105	9082	10109
		Vt_{max}	866	-13031	93956	128431	5583	16377
PILA 4	fusto 400	N_{max}	846	-9867	75002	114027	5816	17913
		N_{min}	1003	-83264	-74893	-117257	-8041	-28165
		MI_{max}	840	-25794	143587	66765	9363	9172
		Mt_{max}	849	-11012	80386	114471	5716	17576
		VI_{max}	844	-25688	139648	66580	9705	9252
		Vt_{max}	853	-10833	80353	114360	5713	17581
	fusto 406	N_{max}	786	-12128	70136	111594	6274	19406
		N_{min}	991	-86346	-71611	-117110	-9111	-28540
		MI_{max}	840	-27715	145367	67139	9557	9188
		Mt_{max}	849	-14454	82288	114918	5975	17840
		VI_{max}	844	-27624	141163	66956	9913	9410
		Vt_{max}	853	-13951	82213	114765	5965	17814

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red3} = 1,25 + 1 - q * (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$

$\gamma_{red3} \text{ Trav}$	$\gamma_{red3} \text{ Long}$
1,20	1,05
1,25	1,25
1,07	1,00
1,14	1,00
1,09	1,00
1,14	1,00
1,10	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,07	1,00
1,00	1,00
1,06	1,00

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soil.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
							[kN]	[kNm]
PILA 5	fusto 500	N_{max}	786	-12128	67841	110655	6517	20417
		N_{min}	991	-86346	-66787	-110423	-9564	-27451
		MI_{max}	840	-27715	141179	64353	9929	9054
		Mt_{max}	849	-14454	79221	113799	6206	18755
		VI_{max}	844	-27624	137573	64180	10268	9495
		Vt_{max}	853	-13951	79185	113684	6193	18676
	fusto 506	N_{max}	773	-3531	76623	109251	8170	26745
		N_{min}	1004	-88780	-68949	-110056	-14292	-42976
		MI_{max}	840	-21366	156353	63602	12590	12029
		Mt_{max}	849	-5069	84072	111247	8203	25243
		VI_{max}	831	-21143	153245	63828	12807	12058
		Vt_{max}	866	-5003	84740	110694	8235	25028

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: Pila1_2-BASE
(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila1_2-BASE.sez)
Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd :	188,10 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	94,05 daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2 :	0,0020
Def.unit. ultima ecu :	0,0035
Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec :	336430 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0,20
Resis. media a trazione fctm :	31,00 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15,0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,300 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	149,40 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*

Resist. caratt. snervam. fyk :	4500,0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk :	5400,0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd :	3913,0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd :	4500,0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu :	0,068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1,00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0,50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600,0 daN/cm ²



CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO
DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00


DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	32
2	-295,00	245,00	32
3	-225,00	245,00	32
4	-225,00	-245,00	32
5	-215,00	175,00	32
6	-215,00	245,00	32
7	215,00	245,00	32
8	215,00	175,00	32
9	225,00	-245,00	32
10	225,00	245,00	32
11	295,00	245,00	32
12	295,00	-245,00	32
13	-215,00	-245,00	32
14	-215,00	-175,00	32
15	215,00	-175,00	32
16	215,00	-245,00	32
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	32
2	17	18	30	20
3	3	4	30	32
4	19	20	30	20
5	6	7	28	32
6	8	5	28	32
7	9	10	30	32
8	23	24	28	20
9	11	12	30	32
10	21	22	28	20
11	14	15	28	32
12	16	13	28	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1151044	8244562	13116608	593970	1617470
2	8512414	-9351774	-14328636	-641574	-2019922
3	2400000	11939095	8681862	881289	1118940
4	1235970	8845672	13159518	577903	1595454
5	2407488	11537568	8649121	912261	1153839
6	1280746	8821163	13161951	579696	1602654
7	1196308	7846293	12941055	615331	1644356
8	8575553	-9427709	-14317996	-673135	-2011817
9	2460415	12033941	8697718	875976	1130931
10	1332628	9002560	13180421	610975	1589690
11	2460309	11620999	8663215	912010	1150308
12	1341270	8970913	13175635	612231	1593750
13	-5121	10433013	16733648	488829	1548154
14	9812451	-11790069	-18645109	-565289	-1983295
15	1791314	15424600	10912191	772508	1131069
16	98355	11077378	16796756	482396	1535973
17	1791940	14991789	10877626	799277	1143849
18	96366	11066342	16794840	482604	1536244
19	178964	9871367	16507294	494469	1586468
20	10074799	-11441778	-18647818	-607277	-2004666
21	1962191	15553160	10963322	779154	1130362
22	381297	11273325	16869690	499828	1555463
23	1954985	15092285	10926461	804017	1160219
24	372391	11260530	16866033	499911	1555058

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	3818621	-7882797	1888578
2	6230864	-4520721	-533369
3	4618836	10189069	714679
4	4474029	9047596	2152844
5	4688238	-8143623	375722
6	4790475	8767465	2025914
7	4289793	5462676	-505555
8	7015144	-7837910	1767963
9	6236568	10356407	716731
10	6105005	9208238	2154769
11	6242491	-8100253	377778
12	5601793	8927123	2027824
13	3613650	-9461258	2789819
14	6489934	5756143	-568452
15	4714279	12656325	917284
16	4095949	11506188	3078914
17	4724775	-9621874	565911
18	4678755	11219642	2753059
19	4340464	7141437	-641538
20	7681812	10788979	2753203
21	6619430	12838022	917519
22	7189964	11682202	3079095
23	6543889	-9733341	566194
24	6159071	11394410	2753220

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4349262	536467	327706
2	5000772	-2631994	317584
3	4814740	3679169	400636
4	4786210	158239	463305
5	4841699	-2920565	276499
6	4363398	764004	-18061
7	4703853	329041	32418
8	5803909	749919	-119
9	5004485	3736027	401335
10	4861950	153802	463280
11	5004102	-2908335	277214
12	5765154	763387	-18021
13	4292350	776880	808606
14	5070260	3614511	442934
15	4927474	4815232	503969
16	4364527	694199	887254
17	4929728	3256572	378874
18	4413960	1063454	186684
19	4892638	736330	36796
20	6109066	1068657	274299
21	5269703	4900765	504042
22	5929562	727134	887248
23	5243763	3247839	378957
24	6051917	1098385	186710

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4775352	399411	-5886
2	4838292	394844	-8684
3	4775352	399411	-5886
4	4823597	395434	-10482
5	4775352	399411	-5886
6	4838292	394844	-8684
7	4778302	396452	-5885
8	4811799	391845	-8685
9	4778302	396452	-5885
10	4797153	392442	-10482
11	4778302	396452	-5885
12	4811799	391845	-8685
13	4872880	760680	61723
14	4913894	757636	38782
15	4888313	762499	36149
16	4898461	755817	64356
17	4888313	762499	36149
18	4888313	762499	36149
19	4994243	795815	36149
20	5037775	789101	64356
21	4994243	795815	36149
22	5037775	789101	64356
23	4994243	795815	36149
24	4994243	795815	36149

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6,8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	1151044	8244562	13116608	1151045	14432899	22792789	1,741
2	S	8512414	-9351774	-14328636	8512429	-19215038	-29646307	2,065
3	S	2400000	11939095	8681862	2399978	22134360	15930373	1,847
4	S	1235970	8845672	13159518	1235962	15080130	22442472	1,705
5	S	2407488	11537568	8649121	2407484	21861677	16494072	1,899
6	S	1280746	8821163	13161951	1280767	15093440	22529556	1,712
7	S	1196308	7846293	12941055	1196326	14080738	23168683	1,791
8	S	8575553	-9427709	-14317996	8575542	-19340021	-29571667	2,061
9	S	2460415	12033941	8697718	2460392	22146431	16113778	1,845
10	S	1332628	9002560	13180421	1332635	15401592	22372430	1,702
11	S	2460309	11620999	8663215	2460310	21970688	16456170	1,894
12	S	1341270	8970913	13175635	1341276	15387288	22404333	1,705
13	S	-5121	10433013	16733648	-5124	13160723	21152718	1,263
14	S	9812451	-11790069	-18645109	9812474	-19254129	-30445327	1,633
15	S	1791314	15424600	10912191	1791321	21446674	15162352	1,390

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

16	S	98355	11077378	16796756	98373	13807541	20894833	1,245
17	S	1791940	14991789	10877626	1791957	21320966	15431450	1,421
18	S	96366	11066342	16794840	96351	13800856	20895406	1,245
19	S	178964	9871367	16507294	178979	12921208	21754030	1,316
20	S	10074799	-11441778	-18647818	10074819	-18874518	-30944255	1,657
21	S	1962191	15553160	10963322	1962196	21732442	15192270	1,393
22	S	381297	11273325	16869690	381323	14237271	21209029	1,259
23	S	1954985	15092285	10926461	1954972	21482572	15697702	1,428
24	S	372391	11260530	16866033	372391	14224610	21198599	1,259

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO



ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00163	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00836	-295,0	-245,0
2	0,00350	0,00015	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00425	295,0	245,0
3	0,00350	-0,00146	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00795	-295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00155	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00818	-295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00139	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00781	-295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00154	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00815	-295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00165	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00840	-295,0	-245,0
8	0,00350	0,00016	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00423	295,0	245,0
9	0,00350	-0,00142	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00787	-295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00150	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00807	-295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00138	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00779	-295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00150	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00807	-295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00212	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00950	-295,0	-245,0
14	0,00350	0,00034	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00382	295,0	245,0
15	0,00350	-0,00172	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00857	-295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00201	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00925	-295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00169	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00849	-295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00201	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00925	-295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00210	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00945	-295,0	-245,0
20	0,00350	0,00037	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00374	295,0	245,0
21	0,00350	-0,00167	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00845	-295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00188	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00894	-295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00161	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00830	-295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00188	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00895	-295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000012117	0,000009391	-0,002482852		
2	-0,000007434	-0,000006725	-0,000411516		
3	0,000006869	0,000014884	-0,002281639		
4	0,000011547	0,000009722	-0,002394746		
5	0,000007060	0,000014366	-0,002209532		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6	0,000011528	0,000009679	-0,002378250
7	0,000012419	0,000009120	-0,002505550
8	-0,000007384	-0,000006734	-0,000398679
9	0,000006897	0,000014677	-0,002238277
10	0,000011270	0,000009826	-0,002337681
11	0,000007015	0,000014372	-0,002197353
12	0,000011281	0,000009806	-0,002335710
13	0,000013645	0,000009870	-0,003061212
14	-0,000007044	-0,000006314	-0,000191805
15	0,000006956	0,000016024	-0,002592636
16	0,000012900	0,000010249	-0,002932465
17	0,000007057	0,000015737	-0,002551343
18	0,000012908	0,000010247	-0,002934056
19	0,000013889	0,000009458	-0,003031135
20	-0,000007054	-0,000006152	-0,000154160
21	0,000006863	0,000015885	-0,002530406
22	0,000012426	0,000010199	-0,002777467
23	0,000007053	0,000015367	-0,002457549
24	0,000012440	0,000010201	-0,002782161

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 10,0 cm [Passo massimo di normativa = 12,0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,120)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1642312	4742829	8629475	573,9	187,6	45,00°	1,041	81,3	427,0(7,7)	0,554
2	S	1928386	7481361	7931525	521,9	271,0	45,00°	1,250	104,9	431,5(12,8)	0,385
3	S	1269061	5700025	7613883	502,7	246,9	45,00°	1,085	71,7	430,1(12,8)	0,423
4	S	1592678	4728431	8582265	571,1	187,4	45,00°	1,044	79,2	426,7(7,8)	0,555
5	S	1327624	5600392	7668332	506,5	240,8	45,00°	1,085	74,4	429,9(12,6)	0,434
6	S	1600146	4744968	8580008	570,9	187,9	45,00°	1,045	79,6	426,7(7,8)	0,554
7	S	1689589	4817637	8628557	573,6	190,4	45,00°	1,042	83,6	427,2(7,7)	0,546
8	S	1940089	7500215	7917585	521,0	272,1	45,00°	1,250	105,7	431,5(12,9)	0,384
9	S	1273800	5706528	7621396	503,3	246,5	45,00°	1,087	71,9	430,0(12,7)	0,424
10	S	1599735	4752177	8547348	568,9	188,5	45,00°	1,047	79,8	426,6(7,8)	0,552
11	S	1324151	5638437	7656332	505,7	242,4	45,00°	1,087	74,4	429,9(12,6)	0,431
12	S	1604480	4753581	8550145	569,1	188,4	45,00°	1,047	80,1	426,6(7,8)	0,552
13	S	1540883	4266082	8813138	585,8	172,1	45,00°	1,000	74,7	427,2(7,7)	0,605
14	S	1854191	7629028	7885875	518,9	277,9	45,00°	1,250	101,5	431,6(12,8)	0,376
15	S	1159005	5454815	7640843	504,4	240,3	45,00°	1,063	65,3	430,2(13,0)	0,435
16	S	1502695	4229515	8783305	584,2	170,5	45,00°	1,003	73,0	426,9(7,7)	0,611

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

17	S	1197315	5391951	7669553	506,3	236,6	45,00°	1,063	67,1	430,1(12,9)	0,442
18	S	1503271	4229136	8783921	584,2	170,5	45,00°	1,003	73,1	426,9(7,7)	0,611
19	S	1589610	4414822	8780619	583,3	177,7	45,00°	1,006	77,4	427,4(7,7)	0,586
20	S	1909933	7635357	7906895	520,2	277,4	45,00°	1,250	104,3	431,6(12,8)	0,376
21	S	1163577	5559384	7615648	502,7	244,4	45,00°	1,069	65,7	430,2(13,0)	0,428
22	S	1519443	4341022	8724678	580,5	174,4	45,00°	1,013	74,3	426,8(7,7)	0,597
23	S	1214692	5452659	7666501	506,2	238,1	45,00°	1,069	68,1	430,1(12,8)	0,439
24	S	1519437	4339618	8725391	580,5	174,3	45,00°	1,013	74,3	426,8(7,7)	0,597



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	67,2	300,0	-250,0	-575	-295,0	245,0	31150	254	0,228	0,050
2	S	54,3	0,0	0,0	195	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	77,2	300,0	250,0	-696	-295,0	-245,0	47610	254	0,224	0,060
4	S	77,1	300,0	250,0	-628	-295,0	-245,0	29541	251	0,228	0,054
5	S	62,6	300,0	-250,0	-245	-295,0	245,0	25638	236	0,210	0,020
6	S	74,9	300,0	250,0	-462	-295,0	-245,0	20619	243	0,224	0,038
7	S	47,8	-300,0	250,0	-18	295,0	-245,0	397	146	0,125	0,001
8	S	77,0	300,0	-250,0	-12	-295,0	245,0	105	121	0,125	0,001
9	S	81,5	300,0	250,0	-264	-295,0	-245,0	17863	228	0,205	0,020
10	S	80,9	300,0	250,0	-245	-295,0	-245,0	7483	218	0,211	0,018
11	S	68,8	300,0	-250,0	-16	-295,0	245,0	296	134	0,125	0,001
12	S	77,3	300,0	250,0	-289	-295,0	-245,0	10319	226	0,216	0,022
13	S	83,4	300,0	-250,0	-1112	-295,0	245,0	42894	261	0,233	0,099
14	S	61,0	-300,0	250,0	138	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	94,6	300,0	250,0	-1251	-295,0	-245,0	52333	258	0,229	0,110
16	S	99,5	300,0	250,0	-1444	-295,0	-245,0	46800	263	0,233	0,129
17	S	72,9	300,0	-250,0	-528	-295,0	245,0	40169	253	0,221	0,045
18	S	95,7	300,0	250,0	-1101	-295,0	-245,0	41353	259	0,231	0,097
19	S	57,0	-300,0	250,0	-184	295,0	-245,0	15696	216	0,206	0,014
20	S	97,7	300,0	250,0	-228	-295,0	-245,0	4824	208	0,205	0,016
21	S	98,7	300,0	250,0	-620	-295,0	-245,0	34121	258	0,220	0,054
22	S	102,9	300,0	250,0	-444	-295,0	-245,0	11826	230	0,220	0,035
23	S	78,5	300,0	-250,0	-124	-295,0	245,0	8033	167	0,177	0,007
24	S	97,8	300,0	250,0	-631	-295,0	-245,0	21621	244	0,225	0,052

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26,8	300,0	250,0	300	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	39,0	300,0	-250,0	224	-295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	42,7	300,0	250,0	140	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	28,1	300,0	250,0	351	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	39,2	300,0	-250,0	196	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	26,7	-300,0	250,0	304	295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	26,8	300,0	250,0	357	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	34,3	-300,0	250,0	422	295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	44,0	300,0	250,0	152	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	28,5	300,0	250,0	357	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	40,1	300,0	-250,0	209	-295,0	245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	34,2	-300,0	250,0	417	295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	29,3	300,0	250,0	254	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	44,0	300,0	250,0	162	-295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	48,4	300,0	250,0	74	-295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	29,6	300,0	250,0	261	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	41,5	300,0	250,0	177	-295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	28,8	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	29,5	300,0	250,0	347	-295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	38,3	300,0	250,0	412	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	50,6	300,0	250,0	96	-295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	38,2	300,0	250,0	385	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	43,1	300,0	250,0	202	-295,0	-245,0	0	0	0,000
24	S	37,8	300,0	250,0	410	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	27,7	-300,0	250,0	365	295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	27,6	-300,0	250,0	364	295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	27,7	-300,0	250,0	365	295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	27,5	-300,0	250,0	363	295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	27,4	-300,0	250,0	362	295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	27,3	-300,0	250,0	360	295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	27,5	-300,0	250,0	363	295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	29,6	300,0	250,0	343	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	29,7	300,0	250,0	347	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	29,6	300,0	250,0	345	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	29,7	300,0	250,0	345	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	29,6	300,0	250,0	345	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	29,6	300,0	250,0	345	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	30,3	300,0	250,0	352	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	30,6	300,0	250,0	354	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	30,3	300,0	250,0	352	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	30,6	300,0	250,0	354	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	30,3	300,0	250,0	352	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	30,3	300,0	250,0	352	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: Pila3_4-BASE
(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila3_4-BASE.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²


CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO
DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00


DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	32
2	-295,00	245,00	32
3	-225,00	245,00	32
4	-225,00	-245,00	32
5	-215,00	175,00	32
6	-215,00	245,00	32
7	215,00	245,00	32
8	215,00	175,00	32
9	225,00	-245,00	32
10	225,00	245,00	32
11	295,00	245,00	32
12	295,00	-245,00	32
13	-215,00	-245,00	32
14	-215,00	-175,00	32
15	215,00	-175,00	32
16	215,00	-245,00	32
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	32
2	17	18	30	20
3	3	4	30	32
4	19	20	30	20
5	6	7	28	32
6	8	5	28	32
7	9	10	30	32
8	23	24	28	20
9	11	12	30	32
10	21	22	28	20
11	14	15	28	32
12	16	13	28	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	178964	9843074	16494846	496239	1587956
2	10074799	-10766967	-17947032	-634169	-2088472
3	1962191	15463059	10838703	785613	1137102
4	381297	11221214	16843168	502317	1558205
5	1954985	15012191	10802299	810360	1167351
6	372391	11209039	16840130	502376	1557754
7	1122738	8086219	12413749	561237	1694070
8	9031091	-7906332	-13351351	-814211	-2484436
9	2690501	14298128	8037869	874017	991035
10	1350175	9456244	12877422	557079	1636437
11	2680154	13857623	8010513	908189	1010921
12	1303137	9395603	12843106	558252	1637745
13	986700	7500182	11402667	581607	1791304
14	8326359	-7489301	-11725723	-804135	-2816462
15	2579369	14358711	6676529	936340	917213
16	1101242	8038589	11447121	571592	1757614
17	2568819	13964816	6658015	970535	925243
18	1083335	8035325	11435964	571298	1758075
19	1212802	7013640	11159384	627400	1940635
20	8634583	-7161099	-11711010	-911073	-2853963
21	2771496	14536738	6713860	955743	918842
22	1445382	8228794	11491788	597506	1783951
23	2762446	14116313	6695630	991253	940997
24	1395087	8221326	11476461	596495	1781408

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	4340464	7096332	-641538
2	7681812	10724372	2753203
3	6619430	12773414	917519
4	7189964	11617594	3079095
5	6543889	-9700436	566194
6	6159071	11329803	2753220
7	4405195	7206087	-142832
8	7726930	10945883	3207944
9	6763533	12703779	1605002
10	7219320	11848681	3532238
11	6667446	-8981365	1363671
12	6062408	11414183	3193214
13	3331382	-8428577	2935296
14	6274086	5048829	-603318
15	4456542	11135525	1105239
16	3871909	10307884	3142314
17	4338184	-8935804	955232
18	4410262	10228172	2642781
19	4095589	6290669	-695286
20	7522922	9757384	2893408
21	6411009	11330339	1104957
22	7143043	10500998	3141944
23	6339362	-9050456	954893
24	5870475	10420942	2642405

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4628220	955193	134903
2	6109066	1052806	274299
3	5269703	4867362	504042
4	5929562	711283	887248
5	5243763	3249540	378957
6	6051917	1082533	186710
7	4824187	1077719	80902
8	6071794	1343921	276226
9	5279389	5122464	768446
10	5831323	1090797	821538
11	5242136	3544279	678548
12	6041965	1362532	212393
13	4005623	647542	940194
14	4830356	668672	-62554
15	4689291	4348146	521803
16	4078472	614483	1003884
17	4651311	2936968	462389
18	4519944	526912	831078
19	4657286	680262	44317
20	5936600	796127	467459
21	5056927	4443050	521674
22	5766234	653542	1003881
23	5024346	2935402	462261
24	5050441	565606	831069

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4994243	779964	36149
2	5037775	773250	64356
3	4994243	779964	36149
4	5037775	773250	64356
5	4994243	779964	36149
6	4994243	779964	36149
7	4931988	1122154	61143
8	4968158	1120390	87833
9	4951479	1122293	80646
10	4968158	1120390	87833
11	4951479	1122293	80646
12	4951479	1122293	80646
13	4627504	665566	90625
14	4669490	663797	69703
15	4644298	665993	64571
16	4652696	663371	95757
17	4644298	665993	64571
18	4652696	663371	95757
19	4787369	705228	64571
20	4835346	702594	95757
21	4787369	705228	64571
22	4835346	702594	95757
23	4787369	705228	64571
24	4835346	702594	95757

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6,8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	178964	9843074	16494846	178953	12908709	21762808	1,317
2	S	10074799	-10766967	-17947032	10074802	-18580441	-31229615	1,736
3	S	1962191	15463059	10838703	1962195	21760995	15130536	1,404
4	S	381297	11221214	16843168	381294	14219315	21223943	1,262
5	S	1954985	15012191	10802299	1955000	21513102	15633660	1,438
6	S	372391	11209039	16840130	372401	14206721	21213525	1,262
7	S	1122738	8086219	12413749	1122764	14647762	22557328	1,815
8	S	9031091	-7906332	-13351351	9031120	-18331397	-30882492	2,314
9	S	2690501	14298128	8037869	2690512	23801860	13224369	1,660
10	S	1350175	9456244	12877422	1350170	16039014	21820306	1,695
11	S	2680154	13857623	8010513	2680150	23650239	13568172	1,703
12	S	1303137	9395603	12843106	1303148	15973307	21777349	1,697
13	S	986700	7500182	11402667	986689	14611316	22284486	1,952
14	S	8326359	-7489301	-11725723	8326362	-18905379	-29800535	2,537
15	S	2579369	14358711	6676529	2579388	24294905	11290613	1,692

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

16	S	1101242	8038589	11447121	1101259	15398349	21858163	1,911
17	S	2568819	13964816	6658015	2568819	24225895	11448347	1,732
18	S	1083335	8035325	11435964	1083338	15387227	21827725	1,911
19	S	1212802	7013640	11159384	1212826	14474172	22894656	2,055
20	S	8634583	-7161099	-11711010	8634592	-18683645	-30260332	2,591
21	S	2771496	14536738	6713860	2771485	24600533	11344947	1,692
22	S	1445382	8228794	11491788	1445377	15810174	22249703	1,931
23	S	2762446	14116313	6695630	2762450	24473295	11684627	1,736
24	S	1395087	8221326	11476461	1395095	15772114	22173774	1,927

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00210	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00945	-295,0	-245,0
2	0,00350	0,00037	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00375	295,0	245,0
3	0,00350	-0,00168	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00847	-295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00188	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00895	-295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00161	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00832	-295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00189	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00895	-295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00162	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00833	-295,0	-245,0
8	0,00350	0,00021	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00410	295,0	245,0
9	0,00350	-0,00173	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00859	-295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00147	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00798	-295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00168	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00848	-295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00148	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00802	-295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00166	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00844	-295,0	-245,0
14	0,00350	0,00011	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00433	295,0	245,0
15	0,00350	-0,00212	300,0	250,0	0,00337	295,0	245,0	-0,00948	-295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00157	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00823	-295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00209	300,0	250,0	0,00337	295,0	245,0	-0,00941	-295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00158	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00824	-295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00161	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00831	-295,0	-245,0
20	0,00350	0,00016	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00422	295,0	245,0
21	0,00350	-0,00203	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00928	-295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00145	300,0	250,0	0,00340	295,0	245,0	-0,00794	-295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00197	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00914	-295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00147	300,0	250,0	0,00340	295,0	245,0	-0,00798	-295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000013903	0,000009449	-0,003033243		
2	-0,000007120	-0,000006086	-0,000157450		
3	0,000006841	0,000015950	-0,002539846		
4	0,000012444	0,000010185	-0,002779411		
5	0,000007029	0,000015433	-0,002466859		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

6	0,000012458	0,000010187	-0,002784056
7	0,000011935	0,000009563	-0,002471165
8	-0,000007499	-0,000006336	-0,000333643
9	0,000005867	0,000017379	-0,002605033
10	0,000010769	0,000010256	-0,002294553
11	0,000005974	0,000017019	-0,002546922
12	0,000010822	0,000010270	-0,002314190
13	0,000011992	0,000009697	-0,002521970
14	-0,000007570	-0,000006713	-0,000449208
15	0,000005340	0,000019798	-0,003051338
16	0,000011301	0,000010114	-0,002418690
17	0,000005389	0,000019612	-0,003019802
18	0,000011312	0,000010129	-0,002425759
19	0,000012066	0,000009351	-0,002457491
20	-0,000007533	-0,000006550	-0,000397506
21	0,000005297	0,000019458	-0,002953423
22	0,000010936	0,000009970	-0,002273272
23	0,000005397	0,000019055	-0,002882887
24	0,000010971	0,000010006	-0,002292722



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
 Passo staffe: 10,0 cm [Passo massimo di normativa = 12,0 cm]
 N.Bracci staffe: 2
 Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
 OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,120)

N. Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1592286	4414347	8781708	583,4	177,7	45,00°	1,006	77,5	427,4(7,7)	0,586
2	S	1999590	7620354	7929243	521,6	276,1	45,00°	1,250	108,9	431,6(12,7)	0,378
3	S	1170239	5575533	7608141	502,2	245,3	45,00°	1,069	66,2	430,2(13,0)	0,426
4	S	1523988	4340845	8727022	580,6	174,3	45,00°	1,013	74,5	426,8(7,7)	0,597
5	S	1221332	5468600	7659408	505,7	239,0	45,00°	1,069	68,6	430,1(12,8)	0,438
6	S	1523926	4339452	8727720	580,6	174,3	45,00°	1,013	74,5	426,8(7,7)	0,598
7	S	1672960	4701640	8624628	573,7	186,3	45,00°	1,040	82,8	426,9(7,7)	0,558
8	S	2423219	7487507	7987218	525,4	269,4	45,00°	1,250	131,0	431,7(12,7)	0,388
9	S	1145105	6215364	7390594	487,3	275,2	45,00°	1,095	66,7	430,6(13,6)	0,380
10	S	1569192	4700907	8482798	565,0	187,6	45,00°	1,048	78,9	426,3(7,8)	0,554
11	S	1191763	6181117	7402670	488,2	273,3	45,00°	1,095	69,3	430,6(13,5)	0,383
12	S	1572247	4683885	8491254	565,6	187,1	45,00°	1,046	78,9	426,3(7,8)	0,556
13	S	1758591	4636033	8638758	574,7	184,2	45,00°	1,035	86,9	426,9(7,7)	0,565
14	S	2640769	7443263	7962273	523,9	268,6	45,00°	1,250	143,1	431,6(12,8)	0,389
15	S	1142879	6234123	7376562	486,6	277,4	45,00°	1,091	66,7	430,4(13,6)	0,377
16	S	1690880	4614349	8569022	570,5	184,0	45,00°	1,039	84,2	426,5(7,8)	0,566

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

17	S	1181009	6226194	7376512	486,7	277,1	45,00°	1,091	68,9	430,4(13,5)	0,377
18	S	1690828	4611530	8568498	570,5	184,0	45,00°	1,038	84,2	426,5(7,8)	0,566
19	S	1918252	4780907	8616048	573,0	189,1	45,00°	1,043	95,1	427,0(7,7)	0,550
20	S	2751473	7461487	7972865	524,5	268,9	45,00°	1,250	149,0	431,6(12,8)	0,388
21	S	1163524	6276650	7375294	486,6	277,6	45,00°	1,098	67,9	430,4(13,6)	0,377
22	S	1720867	4770966	8503564	566,2	189,4	45,00°	1,051	86,3	426,5(7,8)	0,549
23	S	1210164	6267711	7374391	486,6	277,3	45,00°	1,098	70,6	430,3(13,5)	0,377
24	S	1718153	4753143	8507785	566,5	188,9	45,00°	1,049	86,1	426,4(7,8)	0,550



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	56,7	-300,0	250,0	-177	295,0	-245,0	14801	214	0,205	0,013
2	S	97,4	300,0	250,0	-222	-295,0	-245,0	4664	204	0,205	0,015
3	S	98,2	300,0	250,0	-608	-295,0	-245,0	33611	258	0,220	0,053
4	S	102,5	300,0	250,0	-434	-295,0	-245,0	11548	227	0,220	0,034
5	S	78,4	300,0	-250,0	-121	-295,0	245,0	7698	166	0,176	0,007
6	S	97,4	300,0	250,0	-618	-295,0	-245,0	20792	246	0,225	0,052
7	S	55,3	-300,0	250,0	-145	295,0	-245,0	17651	223	0,193	0,011
8	S	100,7	300,0	250,0	-271	-295,0	-245,0	5645	224	0,211	0,021
9	S	101,5	300,0	250,0	-607	-295,0	-245,0	28047	251	0,221	0,052
10	S	106,2	300,0	250,0	-502	-295,0	-245,0	12737	236	0,222	0,040
11	S	78,7	300,0	-250,0	-97	-295,0	245,0	2395	168	0,174	0,006
12	S	100,1	300,0	250,0	-704	-295,0	-245,0	22298	247	0,227	0,059
13	S	77,0	300,0	-250,0	-995	-295,0	245,0	38441	259	0,233	0,087
14	S	57,0	-300,0	250,0	163	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	85,4	300,0	250,0	-1006	-295,0	-245,0	50595	256	0,228	0,088
16	S	91,5	300,0	250,0	-1251	-295,0	-245,0	43025	262	0,233	0,111
17	S	69,9	300,0	-250,0	-541	-295,0	245,0	38726	258	0,224	0,047
18	S	88,0	300,0	250,0	-962	-295,0	-245,0	38441	259	0,231	0,085
19	S	51,6	-300,0	250,0	-121	295,0	-245,0	8596	198	0,198	0,008
20	S	92,5	300,0	250,0	-167	-295,0	-245,0	2955	210	0,200	0,012
21	S	89,7	300,0	250,0	-412	-295,0	-245,0	24041	242	0,215	0,034
22	S	96,0	300,0	250,0	-305	-295,0	-245,0	7051	225	0,214	0,023
23	S	75,9	300,0	-250,0	-112	-295,0	245,0	4360	167	0,180	0,006
24	S	90,4	300,0	250,0	-520	-295,0	-245,0	18003	243	0,224	0,043

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE


N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	29,4	300,0	250,0	307	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	38,2	300,0	250,0	413	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	50,5	300,0	250,0	98	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	38,1	300,0	250,0	386	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	43,1	300,0	250,0	202	-295,0	-245,0	0	0		0,000
6	S	37,7	300,0	250,0	411	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	30,7	300,0	250,0	318	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	39,2	300,0	250,0	392	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	52,6	300,0	250,0	69	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	38,9	300,0	250,0	358	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	45,5	300,0	250,0	168	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	38,9	300,0	250,0	392	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	27,7	300,0	250,0	232	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	29,0	-300,0	250,0	345	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	45,3	300,0	250,0	82	-295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	28,2	300,0	250,0	236	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	39,0	300,0	250,0	169	-295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	29,5	300,0	250,0	287	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	28,0	300,0	250,0	331	-295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	36,9	300,0	250,0	404	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	47,7	300,0	250,0	106	-295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	37,4	300,0	250,0	370	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	41,0	300,0	250,0	199	-295,0	-245,0	0	0	0,000
24	S	32,6	300,0	250,0	327	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	30,2	300,0	250,0	353	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	30,5	300,0	250,0	355	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	30,2	300,0	250,0	353	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	30,5	300,0	250,0	355	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	30,2	300,0	250,0	353	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	30,2	300,0	250,0	353	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	31,4	300,0	250,0	325	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	31,7	300,0	250,0	327	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	31,6	300,0	250,0	326	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	31,7	300,0	250,0	327	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	31,6	300,0	250,0	326	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	31,6	300,0	250,0	326	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	28,0	300,0	250,0	327	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	28,1	300,0	250,0	332	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	28,0	300,0	250,0	330	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	28,1	300,0	250,0	329	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	28,0	300,0	250,0	330	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	28,1	300,0	250,0	329	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	28,9	300,0	250,0	339	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	29,3	300,0	250,0	341	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	28,9	300,0	250,0	339	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	29,3	300,0	250,0	341	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	28,9	300,0	250,0	339	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	29,3	300,0	250,0	341	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila5-BASE

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila5-BASE.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	32
2	-295,00	245,00	32
3	-225,00	245,00	32
4	-225,00	-245,00	32
5	-215,00	175,00	32
6	-215,00	245,00	32
7	215,00	245,00	32
8	215,00	175,00	32
9	225,00	-245,00	32
10	225,00	245,00	32
11	295,00	245,00	32
12	295,00	-245,00	32
13	-215,00	-245,00	32
14	-215,00	-175,00	32
15	215,00	-175,00	32
16	215,00	-245,00	32
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	32
2	17	18	30	20
3	3	4	30	32
4	19	20	30	20
5	6	7	28	32
6	8	5	28	32
7	9	10	30	32
8	23	24	28	20
9	11	12	30	32
10	21	22	28	20
11	14	15	28	32
12	16	13	28	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1212802	6784142	11065464	651703	2041652
2	8634583	-6678650	-11042342	-956374	-2745099
3	2771496	14117928	6435335	992909	905390
4	1445382	7922075	11379857	620556	1875501
5	2762446	13757347	6418014	1026776	949529
6	1395087	7918544	11368424	619276	1867609
7	353085	7662259	10925061	816964	2674527
8	8877993	-6894948	-11005604	-1429173	-4297567
9	2136639	15635257	6360161	1259032	1202938
10	506927	8407210	11124698	820309	2524304
11	2114327	15324543	6382813	1280734	1205827
12	500329	8474002	11069377	823462	2502773

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4095589	5979086	-695286
2	7522922	9327778	2893408
3	6411009	10900733	1104957
4	7143043	10071392	3141944
5	6339362	-8889944	954893
6	5870475	9991336	2642405
7	3817241	4860964	-785459
8	7153876	7467996	2437627
9	5957045	8830935	929817
10	6831137	7403669	2601701
11	6088556	-6059297	1174553

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

12 5511876 7708583 1677987

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4367991	586876	518026
2	5936600	661580	467459
3	5056927	4202282	521674
4	5766234	518994	1003881
5	5024346	-2922325	462261
6	5873632	675344	375605
7	4390574	821201	13382
8	5678353	842935	739322
9	4766497	3675426	407847
10	5583350	809211	949722
11	4720826	2574638	430704
12	5650653	843578	717297

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.



N. Comb.	N	Mx	My
1	4787369	570680	64571
2	4835346	568047	95757
3	4787369	570680	64571
4	4835346	568047	95757
5	4787369	570680	64571
6	4835346	568047	95757
7	4503602	818476	112656
8	4516931	822572	87289
9	4516931	822572	87289
10	4503602	818476	112656
11	4503602	818476	112656
12	4503602	818476	112656

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6,8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	1212802	6784142	11065464	1212795	14165080	23139411	2,090
2	S	8634583	-6678650	-11042342	8634577	-18545696	-30393336	2,759
3	S	2771496	14117928	6435335	2771522	24655386	11176793	1,745
4	S	1445382	7922075	11379857	1445384	15617698	22427288	1,971
5	S	2762446	13757347	6418014	2762427	24542984	11474186	1,785
6	S	1395087	7918544	11368424	1395080	15581501	22349307	1,967
7	S	353085	7662259	10925061	353102	14620906	20811605	1,906
8	S	8877993	-6894948	-11005604	8877996	-19027405	-30103398	2,742
9	S	2136639	15635257	6360161	2136647	23964279	9845518	1,535
10	S	506927	8407210	11124698	506932	15440654	20417669	1,836
11	S	2114327	15324543	6382813	2114346	23890903	9969064	1,559
12	S	500329	8474002	11069377	500356	15626350	20214912	1,833

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO


ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00163	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00837	-295,0	-245,0
2	0,00350	0,00016	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00423	295,0	245,0
3	0,00350	-0,00206	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00936	-295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00146	300,0	250,0	0,00340	295,0	245,0	-0,00796	-295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00201	300,0	250,0	0,00338	295,0	245,0	-0,00923	-295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00147	300,0	250,0	0,00340	295,0	245,0	-0,00800	-295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00186	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00889	-295,0	-245,0
8	0,00350	0,00020	-300,0	-250,0	0,00343	-295,0	-245,0	-0,00413	295,0	245,0
9	0,00350	-0,00262	300,0	250,0	0,00336	295,0	245,0	-0,01065	-295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00176	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00866	-295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00260	300,0	250,0	0,00336	295,0	245,0	-0,01060	-295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00176	300,0	250,0	0,00339	295,0	245,0	-0,00865	-295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000012339	0,000009155	-0,002490297		
2	-0,000007568	-0,000006516	-0,000399625		
3	0,000005248	0,000019666	-0,002991040		
4	0,000011083	0,000009838	-0,002284518		
5	0,000005336	0,000019312	-0,002928851		
6	0,000011118	0,000009874	-0,002304016		
7	0,000012043	0,000010554	-0,002751339		
8	-0,000007373	-0,000006553	-0,000350067		
9	0,000005028	0,000022544	-0,003644459		
10	0,000011266	0,000011029	-0,002637036		
11	0,000005074	0,000022391	-0,003620014		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

12 0,000011094 0,000011215 -0,002631736

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 10,0 cm [Passo massimo di normativa = 12,0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO



Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdv Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proiettata sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,120)

N.Comb.	Ver	Vsdv	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	2027943	4816771	8624928	573,4	190,3	45,00°	1,043	100,4	427,1(7,7)	0,546
2	S	2704265	7451092	7984703	525,3	268,1	45,00°	1,250	146,2	431,6(12,7)	0,390
3	S	1192786	6282116	7375561	486,6	277,8	45,00°	1,098	69,6	430,4(13,6)	0,376
4	S	1814586	4783738	8524142	567,5	189,5	45,00°	1,051	90,8	426,5(7,8)	0,549
5	S	1242593	6269366	7375419	486,6	277,3	45,00°	1,098	72,5	430,4(13,5)	0,377
6	S	1807630	4766032	8528247	567,7	189,0	45,00°	1,049	90,4	426,5(7,8)	0,550
7	S	2549853	4277165	8697477	578,9	172,4	45,00°	1,012	125,1	426,6(7,8)	0,604
8	S	4161661	7516523	7934670	522,1	272,2	45,00°	1,250	226,4	431,6(12,8)	0,384
9	S	1490702	6178841	7386435	486,9	278,8	45,00°	1,076	86,9	430,8(14,1)	0,375
10	S	2377656	4298019	8555434	571,8	174,5	45,00°	1,018	118,1	424,9(6,5)	0,595
11	S	1515564	6168454	7385864	486,9	278,5	45,00°	1,075	88,4	430,7(14,1)	0,376
12	S	2345537	4286875	8523948	569,8	174,7	45,00°	1,018	116,9	424,8(6,5)	0,595

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	50,0	-300,0	250,0	-89	295,0	-245,0	5513	180	0,189	0,005
2	S	90,4	300,0	250,0	-134	-295,0	-245,0	2097	199	0,194	0,009
3	S	87,0	300,0	250,0	-339	-295,0	-245,0	19220	226	0,212	0,026
4	S	93,6	300,0	250,0	-260	-295,0	-245,0	5706	226	0,212	0,020

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5	S	75,1	300,0	-250,0	-98	-295,0	245,0	3540	163	0,175	0,005
6	S	87,5	300,0	250,0	-445	-295,0	-245,0	14968	241	0,223	0,036
7	S	43,8	-300,0	250,0	-35	295,0	-245,0	1206	160	0,151	0,002
8	S	78,6	300,0	250,0	-15	-295,0	-245,0	104	120	0,125	0,001
9	S	73,0	300,0	250,0	-137	-295,0	-245,0	6400	186	0,190	0,009
10	S	77,3	300,0	250,0	-47	-295,0	-245,0	471	165	0,149	0,003
11	S	62,4	300,0	-250,0	55	-295,0	245,0	2395	0	0,174	0,000
12	S	68,7	300,0	250,0	-140	-295,0	-245,0	4341	195	0,200	0,009

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	27,8	300,0	250,0	288	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	36,4	300,0	250,0	412	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	46,6	300,0	250,0	121	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	36,8	300,0	250,0	378	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	40,9	300,0	-250,0	200	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	35,8	300,0	250,0	411	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	27,1	300,0	250,0	303	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	36,8	300,0	250,0	366	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	42,5	300,0	250,0	136	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	36,9	300,0	250,0	349	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	37,7	300,0	250,0	199	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	36,5	300,0	250,0	364	-295,0	-245,0	0	0		0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	28,3	300,0	250,0	347	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	28,7	300,0	250,0	350	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	28,3	300,0	250,0	347	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	28,7	300,0	250,0	350	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	28,3	300,0	250,0	347	-295,0	-245,0	0	0		0,000
6	S	28,7	300,0	250,0	350	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	28,0	300,0	250,0	306	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	28,0	300,0	250,0	309	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	28,0	300,0	250,0	309	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	28,0	300,0	250,0	306	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	28,0	300,0	250,0	306	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	28,0	300,0	250,0	306	-295,0	-245,0	0	0		0,000

5.3.2 Verifiche nella sezione in sommità del fusto

Come combinazioni di verifica sono state prese in considerazione quelle che massimizzano lo sforzo normale, il momento e il taglio longitudinale, il momento e il taglio trasversale.

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE



Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PILA	Fusto	Combinazioni SLE rara					PILA	Fusto	Combinazioni SLE frequente					PILA	Fusto	Combinazioni SLE quasi permanente				
		sol. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]			sol. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]			sol. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]
PILA 3	fusto 304	N_{max}	314	-30245	30056	-9171	PILA 3	fusto 304	N_{max}	1634	-33122	7998	11225	PILA 3	fusto 304	N_{max}	724	-36782	7547	669
		N_{min}	447	-63658	45250	5429			N_{min}	635	-47931	8220	13849			N_{min}	721	-37218	7525	710
		MI_{max}	464	-53128	59056	13051			MI_{max}	668	-39536	25530	-1723			MI_{max}	724	-36782	7547	669
		MT_{max}	1341	-52917	29861	-20138			MT_{max}	612	-47648	8292	14317			MT_{max}	722	-37071	7543	844
		VI_{max}	468	-52279	-39121	14879			VI_{max}	672	-39278	-9813	-1021			VI_{max}	724	-36782	7547	669
		Vt_{max}	453	-48431	54659	-14504			Vt_{max}	624	-47359	8295	14141			Vt_{max}	724	-36782	7547	669
	fusto 310	N_{max}	313	-31644	34274	-11570		N_{max}	613	-35834	11104	-1425	N_{max}		723	-36912	11169	971		
		N_{min}	448	-64861	49662	5195		N_{min}	636	-48310	11675	14823	N_{min}		722	-37274	11177	1061		
		MI_{max}	464	-54468	62794	9334		MI_{max}	668	-40359	29360	-2435	MI_{max}		724	-37079	11185	805		
		MT_{max}	1342	-38797	33944	-21008		MT_{max}	611	-48012	11698	15302	MT_{max}		721	-37107	11161	1227		
		VI_{max}	443	-54266	-33921	13396		VI_{max}	659	-40013	13338	-1431	VI_{max}		721	-37107	11161	1227		
		Vt_{max}	478	-48216	57082	-16443		Vt_{max}	611	-48012	11698	15302	Vt_{max}		721	-37107	11161	1227		
	fusto 204	N_{max}	446	-22976	42992	4316		N_{max}	626	-29763	7627	8840	N_{max}		722	-35569	7564	844		
		N_{min}	315	-51739	17247	-9501		N_{min}	663	-37543	13145	-1532	N_{min}		723	-35979	7549	534		
		MI_{max}	464	-33874	58422	13052		MI_{max}	668	-36114	25303	-1724	MI_{max}		724	-35723	7567	669		
		MT_{max}	1341	-44608	28680	-19931		MT_{max}	612	-30825	8329	14317	MT_{max}		722	-35569	7564	844		
		VI_{max}	468	-34088	-38410	14882		VI_{max}	672	-36137	-9556	-1022	VI_{max}		724	-35723	7567	669		
		Vt_{max}	453	-44507	53956	-14507		Vt_{max}	624	-30980	8332	14141	Vt_{max}		724	-35723	7567	669		
fusto 210	N_{max}	314	-30245	30702	-9171	N_{max}	614	-35766	7728	-1549	N_{max}	724	-36782	7900	669					
	N_{min}	447	-63658	46091	5429	N_{min}	635	-47931	8573	13849	N_{min}	721	-37218	7878	710					
	MI_{max}	464	-53128	59897	13051	MI_{max}	668	-39536	26058	-1723	MI_{max}	724	-36782	7900	669					
	MT_{max}	1341	-37875	29750	-19929	MT_{max}	612	-47648	8645	14317	MT_{max}	722	-37071	7897	844					
	VI_{max}	468	-52279	-39255	14879	VI_{max}	672	-39278	-9636	-1021	VI_{max}	724	-36782	7900	669					
	Vt_{max}	453	-48431	55499	-14504	Vt_{max}	624	-47359	8648	14141	Vt_{max}	724	-36782	7900	669					
PILA 1	fusto 104	N_{max}	445	-24650	-25891	6598	PILA 1	fusto 104	N_{max}	625	-29957	4176	8889	PILA 1	fusto 104	N_{max}	721	-34218	3989	-33
		N_{min}	316	-48773	-14926	-10656			N_{min}	664	-36472	-7708	-1457			N_{min}	724	-34847	3992	-291
		MI_{max}	464	-33628	46970	12694			MI_{max}	668	-35239	18927	-1848			MI_{max}	724	-34847	3992	-291
		MT_{max}	1342	-43096	21448	-18693			MT_{max}	611	-30098	4702	13691			MT_{max}	724	-34847	3992	-291
		VI_{max}	443	-33346	-35611	15322			VI_{max}	659	-34881	-10803	-882			VI_{max}	721	-34218	3989	-33
		Vt_{max}	478	-34369	42611	-12000			Vt_{max}	611	-30098	4702	13691			Vt_{max}	724	-34847	3992	-291
	fusto 110	N_{max}	289	-29362	-13890	-10662		N_{max}	601	-33503	3835	-2205	N_{max}		721	-34247	3959	-33		
		N_{min}	472	-56615	-27769	7667		N_{min}	648	-44503	4632	13326	N_{min}		724	-34582	3962	-291		
		MI_{max}	464	-48937	46251	12665		MI_{max}	668	-36844	18664	-1855	MI_{max}		724	-34582	3962	-291		
		MT_{max}	1342	-35150	21070	-18704		MT_{max}	611	-44116	4649	13691	MT_{max}		724	-34582	3962	-291		
		VI_{max}	443	-48889	-37117	15305		VI_{max}	659	-36505	-11349	-889	VI_{max}		721	-34247	3959	-33		
		Vt_{max}	478	-42482	41968	-12019		Vt_{max}	611	-44116	4649	13691	Vt_{max}		724	-34582	3962	-291		
	fusto 404	N_{max}	446	-22034	41154	5541		N_{max}	626	-28776	6548	8606	N_{max}		722	-34995	6649	974		
		N_{min}	315	-51461	17042	-9768		N_{min}	615	-37024	6668	-421	N_{min}		723	-35415	6648	592		
		MI_{max}	464	-33808	55251	11888		MI_{max}	668	-35612	23956	-1329	MI_{max}		724	-35163	6651	747		
		MT_{max}	1341	-44884	27417	-18185		MT_{max}	612	-29870	6834	13445	MT_{max}		722	-34995	6649	974		
		VI_{max}	468	-32102	-36815	13793		VI_{max}	672	-35233	9756	-962	VI_{max}		724	-35163	6651	747		
		Vt_{max}	453	-32823	50261	-12422		Vt_{max}	1647	-33919	6321	-3178	Vt_{max}		721	-35247	6646	819		
fusto 410	N_{max}	314	-29676	29074	-9279	N_{max}	614	-35293	6991	-1588	N_{max}	724	-36594	7043	747					
	N_{min}	447	-63949	43871	6899	N_{min}	635	-48086	7193	12973	N_{min}	721	-37073	7039	819					
	MI_{max}	464	-52029	56769	11864	MI_{max}	668	-39289	24757	-1328	MI_{max}	724	-36594	7043	747					
	MT_{max}	1341	-37026	28500	-18182	MT_{max}	612	-47790	7222	13445	MT_{max}	722	-36927	7042	974					
	VI_{max}	468	-52114	-37565	13789	VI_{max}	672	-38963	9592	-961	VI_{max}	724	-36594	7043	747					
	Vt_{max}	453	-47425	51799	-12418	Vt_{max}	1647	-39224	6719	-3178	Vt_{max}	721	-37073	7039	819					
PILA 5	fusto 504	N_{max}	314	-29676	25196	-9279	PILA 5	fusto 504	N_{max}	1634	-32400	4973	8662	PILA 5	fusto 504	N_{max}	724	-36594	4935	747
		N_{min}	447	-63949	38813	6899			N_{min}	635	-48086	5086	12973			N_{min}	721	-37073	4931	819
		MI_{max}	464	-52029	51711	11864			MI_{max}	668	-39289	21587	-1328			MI_{max}	724	-36594	4935	747
		MT_{max}	333	-38890	29866	-16772			MT_{max}	612	-47790	5115	13445			MT_{max}	722	-36927	4934	974
		VI_{max}	468	-52114	-36722	13789			VI_{max}	672	-38963	-10247	-961			VI_{max}	724	-36594	4935	747
		Vt_{max}	453	-47425	46741	-12418			Vt_{max}	624	-47456	5116	13218			Vt_{max}	721	-37073	4931	819
	fusto 510	N_{max}	289	-31404	28577	-8209		N_{max}	601	-37138	8233	-261	N_{max}		721	-38268	8175	1312		
		N_{min}	472	-64771	42193	10175		N_{min}	648	-50016	8223	11339	N_{min}		724	-38401	8220	980		
		MI_{max}	464	-49500	54968	5764		MI_{max}	668	-40897	24944	653	MI_{max}		724	-38401	8220	980		
		MT_{max}	437	-57924	42037	15140		MT_{max}	611	-49739	8190	11866	MT_{max}		721	-38268	8175	1312		
		VI_{max}	443	-54118	-27977	13246		VI_{max}	659	-40440	13915	1286	VI_{max}		721	-38268	8175	1312		
		Vt_{max}	478	-48351	44918	-5206		Vt_{max}	611	-49739	8190	11866	Vt_{max}		721	-38268	8175	1312		

Combinazioni sisma SLV - momenti incrementati delle non linearità geometriche								
PILA	fusto	soil.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt
		Max		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
PILA 3	fusto 304	N_{max}	786	9782	28749	-113541	2177	7330
		N_{min}	991	-86000	-13852	113984	-2054	-7241
		MI_{max}	840	-8002	44808	-71391	3177	4605
		Mt_{max}	1873	8205	33827	-115204	2309	7448
		VI_{max}	844	-7930	40211	-71196	3229	4590
		Vt_{max}	853	7848	35850	-114948	2306	7458
	fusto 310	N_{max}	785	-313	28387	-82866	1784	5766
		N_{min}	992	-76410	-6110	83536	-1658	-5633
		MI_{max}	840	-15921	46601	-49714	2974	3460
		Mt_{max}	1874	-2000	33536	-85071	1917	5945
		VI_{max}	831	-15845	42134	-49130	3026	3439
		Vt_{max}	866	-2117	35163	-84967	1917	5949
PILA 2	fusto 204	N_{max}	846	11649	33518	-114600	2274	7437
		N_{min}	1003	-83403	-18581	113924	-1932	-7256
		MI_{max}	840	-6267	45086	-71381	3164	4605
		Mt_{max}	1873	10389	33912	-115224	2271	7449
		VI_{max}	844	-6273	40655	-71186	3210	4589
		Vt_{max}	853	10634	35877	-114929	2270	7457
	fusto 210	N_{max}	786	9782	29102	-113541	2177	7330
		N_{min}	991	-86000	-13401	113984	-2054	-7241
		MI_{max}	840	-8002	45210	-71391	3177	4605
		Mt_{max}	1873	8429	34336	-115243	2307	7450
		VI_{max}	844	-7930	40516	-71196	3229	4590
		Vt_{max}	853	7848	36301	-114948	2306	7458
PILA 1	fusto 104	N_{max}	845	614	22785	-89842	1847	5549
		N_{min}	1004	-70177	-18954	88265	-1535	-5433
		MI_{max}	840	-12465	35113	-56443	2507	3507
		Mt_{max}	1874	-759	26688	-90376	1844	5563
		VI_{max}	831	-11911	30967	-55988	2552	3485
		Vt_{max}	866	-683	28424	-90256	1844	5565
	fusto 110	N_{max}	773	106	22435	-89025	1810	5475
		N_{min}	1004	-70752	-18732	88185	-1582	-5425
		MI_{max}	840	-12830	34427	-56458	2546	3508
		Mt_{max}	1874	-1136	26515	-90401	1911	5564
		VI_{max}	831	-12494	30178	-56004	2593	3486
		Vt_{max}	866	-1344	28252	-90281	1910	5567
PILA 4	fusto 404	N_{max}	846	-15	27611	-74612	1795	5771
		N_{min}	1003	-70555	-14510	74358	-1467	-5555
		MI_{max}	840	-15912	45400	-40701	3255	3087
		Mt_{max}	918	-69326	-9954	75413	-1326	-5655
		VI_{max}	844	-15807	41455	-40599	3298	3078
		Vt_{max}	853	-982	29470	-74895	1794	5787
	fusto 410	N_{max}	786	-2357	23639	-73697	1726	5650
		N_{min}	991	-73557	-9947	74496	-1609	-5542
		MI_{max}	840	-17912	45625	-40702	3322	3087
		Mt_{max}	918	-71164	-9555	75418	-1374	-5655
		VI_{max}	844	-17821	41412	-40600	3372	3078
		Vt_{max}	853	-4180	30103	-74900	1856	5788
PILA 5	fusto 504	N_{max}	786	-2357	21532	-73697	1726	5650
		N_{min}	991	-73557	-12645	74496	-1609	-5542
		MI_{max}	840	-17912	43222	-40702	3322	3087
		Mt_{max}	918	-71164	-11662	75418	-1374	-5655
		VI_{max}	844	-17821	39599	-40600	3372	3078
		Vt_{max}	853	-4180	27405	-74900	1856	5788
	fusto 510	N_{max}	773	2306	35536	-68755	2624	9489
		N_{min}	1004	-81081	-20144	70767	-2489	-9402
		MI_{max}	840	-15474	67199	-38562	5205	5351
		Mt_{max}	917	-78842	-19186	71379	-2254	-9509
		VI_{max}	831	-15251	64103	-38146	5205	5341
		Vt_{max}	866	834	40337	-69767	2756	9621

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le sollecitazioni allo SLU in fase sismica (SLV) risultano essere superiori a quelle statiche per tutte le combinazioni che massimizzano sforzo normale, momento e taglio.

Le sollecitazioni di taglio di calcolo sono state ottenute con il criterio della Gerarchia delle Resistenze secondo l'espressione:

$$V_{gr,i} = V_{gr,0} \gamma_{RD3}$$

Dove

$$\gamma_{RD3} = 1,25 + 1 - q \frac{V_{E,i}}{V_{gr,0}} \leq 1,25$$

$$V_{gr,0} = V_{E,i} \frac{\gamma_{RD2} M_{Rd,i}}{M_{E,i}}$$

$V_{E,i}$ è il valore dello sforzo di taglio ottenuto dall'analisi

$$\gamma_{RD2} = 0.7 + 0.2q \quad \text{per } v_k = N / A f_{ck} \leq 0,1$$

$$\gamma_{RD2} = (0.7 + 0.2q) \times (1 + 2(v_k - 0.1)^2) \quad \text{per } v_k = N / A f_{ck} > 0,1$$

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA				(7.9.14) NTC2008	
Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	$V_{gr} = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	Vgrtr	Vgrlong
786	43747	-171496	$\gamma_{Rd1Trasv}$ 1,4	1,40	1,40		15501	4639
991	-42204	355878	Rck 40 MPa	1,42	1,40		-31651	-8856
840	115047	-182879	f_{ck} 33 MPa	1,40	1,40		16516	11420
1873	50087	-173597	Area pila 15,04 m ²	1,40	1,40		15712	4786
844	105664	-188982	qlong 3,5	1,40	1,40		17056	11878
853	53579	-173458	qtrasv 3,5	1,40	1,40		15756	4825
785	65389	-189434		1,40	1,40		18453	5754
992	-25808	349300		1,41	1,40		-32976	-9861
840	154060	-164191		1,40	1,40		16000	13764
1874	74902	-190029		1,40	1,40		18592	5995
831	147237	-172798		1,40	1,40		16932	14805
866	77479	-189295		1,40	1,40		18556	5912
846	48417	-165629	$\gamma_{Rd1Long}$ 1,4	1,40	1,40		15047	4598
1003	-55898	347934	$\gamma_{Rd1Trasv}$ 1,4	1,41	1,40		-31023	-8211
840	113925	-179403	qlong 3,5	1,40	1,40		16203	11193
1873	49983	-168281	qtrasv 3,5	1,40	1,40		15231	4687
844	105119	-185336		1,40	1,40		16728	11620
853	52275	-167012		1,40	1,40		15171	4630
786	44427	-171314		1,40	1,40		15484	4654
991	-41351	356161		1,42	1,40		-31676	-8969
840	115468	-182571		1,40	1,40		16489	11360
1873	50908	-172815		1,40	1,40		15641	4789
844	107133	-188063		1,40	1,40		16973	11952
853	54298	-173245		1,40	1,40		15737	4829

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgtr	Vgrlong
845	31945	-128448	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,40	1,40	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	11106	3626
1004	-59113	274873	Rck	40 MPa	1,40	1,40		-23687	-6727
840	88184	-140196	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(V_k-0,1)^2)$	12195	8815
1874	38044	-130436	Area pila	15,04 m ²	1,40	1,40	se $V_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	11240	3681
831	79226	-143986	qlong	3,5	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	12549	9141
866	41380	-129385	qtrasv	3,5	1,40	1,40		11170	3758
773	32722	-129548			1,40	1,40		11153	3696
1004	-58576	276039			1,41	1,40		-23773	-6951
840	86406	-142290			1,40	1,40		12376	8947
1874	38698	-131225			1,40	1,40		11307	3904
831	78693	-145751			1,40	1,40		12702	9467
866	41186	-131113			1,40	1,40		11318	3899
846	46740	-126198	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4	1,40	1,38		13470	4255
1003	-53185	277924	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,38	1,40	1,38		-28652	-7554
840	122669	-110791	qlong	3,5	1,40	1,38		11597	12312
918	-36820	281609	qtrasv	3,4	1,40	1,38		-29142	-6890
844	119442	-116559			1,40	1,38		12196	13304
853	50524	-127538			1,40	1,38		13600	4306
786	42675	-133289			1,40	1,38		14101	4362
991	-38591	288003			1,41	1,38		-29565	-8779
840	126201	-112551			1,40	1,38		11781	12863
918	-35549	285067			1,41	1,38		-29500	-7185
844	122196	-119859			1,40	1,38		12541	13929
853	53982	-134628			1,40	1,38		14356	4660

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrd lg [kNm]	Mrd tr [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgtr	Vgrlong
786	56538	-197069	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,248	1,40	1,25	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	18855	6345
991	-58236	334833	Rck	40 MPa	1,41	1,25		-31085	-10422
840	164861	-153854	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(V_k-0,1)^2)$	14564	17738
918	-50539	334612	Area pila	15,04 m ²	1,41	1,25	se $V_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	-31315	-8368
844	159283	-162441	qlong	3,5	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	15371	18987
853	71276	-196529	qtrasv	2,74	1,40	1,25		18953	6758
773	88725	-173538			1,40	1,25		29889	9172
1004	-92755	326657			1,41	1,25		-54161	-16173
840	181767	-103342			1,40	1,25		17940	19709
917	-89344	326045			1,41	1,25		-54209	-14794
831	180226	-106944			1,40	1,25		18720	20488
866	98690	-171750			1,40	1,25		29558	9439

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red} = 1,25 + 1 - q \cdot (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$

$\gamma_{red, Trav}$	$\gamma_{red, Long}$
1,00	1,00
1,25	1,25
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,16	1,16
1,25	1,25
1,25	1,25
1,13	1,13
1,25	1,25
1,13	1,12
1,00	1,00
1,25	1,25
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 3	fusto 304	N_{max}	786	9782	28749	-113541	4639	15501
		N_{min}	991	-86000	-13852	113984	-11070	-39563
		MI_{max}	840	-8002	44808	-71391	14275	20645
		Mt_{max}	1873	8205	33827	-115204	4786	15712
		VI_{max}	844	-7930	40211	-71196	14847	21321
		Vt_{max}	853	7848	35850	-114948	4825	15756
	fusto 310	N_{max}	785	-313	28387	-82866	6701	21339
		N_{min}	992	-76410	-6110	83536	-12326	-41221
		MI_{max}	840	-15921	46601	-49714	17206	20000
		Mt_{max}	1874	-2000	33536	-85071	6778	21024
		VI_{max}	831	-15845	42134	-49130	18506	21165
		Vt_{max}	866	-2117	35163	-84967	6595	20929
PILA 2	fusto 204	N_{max}	846	11649	33518	-114600	4598	15047
		N_{min}	1003	-83403	-18581	113924	-10264	-38778
		MI_{max}	840	-6267	45086	-71381	13992	20253
		Mt_{max}	1873	10389	33912	-115224	4687	15231
		VI_{max}	844	-6273	40655	-71186	14525	20910
		Vt_{max}	853	10634	35877	-114929	4630	15171
	fusto 210	N_{max}	786	9782	29102	-113541	4654	15484
		N_{min}	991	-86000	-13401	113984	-11211	-39595
		MI_{max}	840	-8002	45210	-71391	14199	20611
		Mt_{max}	1873	8429	34336	-115243	4789	15641
		VI_{max}	844	-7930	40516	-71196	14940	21217
		Vt_{max}	853	7848	36301	-114948	4829	15737

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red} = 1,25 + 1 - q \cdot (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$



$\gamma_{red, Trav}$	$\gamma_{red, Long}$
1,00	1,00
1,25	1,25
1,24	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,25	1,25
1,00	1,00
1,25	1,25
1,00	1,00

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 1	fusto 104	N_{max}	845	614	22785	-89842	3626	11106
		N_{min}	1004	-70177	-18954	88265	-8409	-29609
		MI_{max}	840	-12465	35113	-56443	11019	15165
		Mt_{max}	1874	-759	26688	-90376	3681	11240
		VI_{max}	831	-11911	30967	-55988	11426	15686
		Vt_{max}	866	-683	28424	-90256	3758	11170
	fusto 110	N_{max}	773	106	22435	-89025	3696	11153
		N_{min}	1004	-70752	-18732	88185	-8689	-29716
		MI_{max}	840	-12830	34427	-56458	11183	15470
		Mt_{max}	1874	-1136	26515	-90401	3904	11307
		VI_{max}	831	-12494	30178	-56004	11834	15877
		Vt_{max}	866	-1344	28252	-90281	3899	11318
PILA 4	fusto 404	N_{max}	846	-15	27611	-74612	4255	13470
		N_{min}	1003	-70555	-14510	74358	-9442	-35815
		MI_{max}	840	-15912	45400	-40701	15391	14496
		Mt_{max}	918	-69326	-9954	75413	-8613	-36428
		VI_{max}	844	-15807	41455	-40599	16630	15245
		Vt_{max}	853	-982	29470	-74895	4306	13600
	fusto 410	N_{max}	786	-2357	23639	-73697	4362	14101
		N_{min}	991	-73557	-9947	74496	-10974	-36956
		MI_{max}	840	-17912	45625	-40702	16079	14726
		Mt_{max}	918	-71164	-9555	75418	-8981	-36875
		VI_{max}	844	-17821	41412	-40600	17411	15676
		Vt_{max}	853	-4180	30103	-74900	4660	14356

(7.9.10) NTC2008
 $1 \leq \gamma_{red} = 1,25 + 1 - q \cdot (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$

$\gamma_{red, Trav}$	$\gamma_{red, Long}$
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll.	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
PILA 5	fusto 504	N_{max}	786	-2357	21532	-73697	7931	23568
		N_{min}	991	-73557	-12645	74496	-13027	-38856
		MI_{max}	840	-17912	43222	-40702	22172	18205
		Mt_{max}	918	-71164	-11662	75418	-10460	-39143
		VI_{max}	844	-17821	39599	-40600	23734	19214
		Vt_{max}	853	-4180	27405	-74900	8447	23691
	fusto 510	N_{max}	773	2306	35536	-68755	11453	37362
		N_{min}	1004	-81081	-20144	70767	-20216	-67701
		MI_{max}	840	-15474	67199	-38562	24636	22425
		Mt_{max}	917	-78842	-19186	71379	-18492	-67761
		VI_{max}	831	-15251	64103	-38146	25610	23400
		Vt_{max}	866	834	40337	-69767	11592	36948

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: Pila1_4-TESTA
(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila1_4-TESTA.sez)
Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit�:	Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd :	188,10 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	94,05 daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2 :	0,0020
Def.unit. ultima ecu :	0,0035
Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec :	336430 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0,20
Resis. media a trazione fctm :	31,00 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15,0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,300 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	149,40 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*

Resist. caratt. snervam. fyk :	4500,0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk :	5400,0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd :	3913,0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd :	4500,0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu :	0,068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1,00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0,50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600,0 daN/cm ²


CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO
DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	20
2	-295,00	245,00	20
3	-225,00	245,00	20
4	-225,00	-245,00	20
5	-215,00	175,00	20
6	-215,00	245,00	20
7	215,00	245,00	20
8	215,00	175,00	20
9	225,00	-245,00	20
10	225,00	245,00	20
11	295,00	245,00	20
12	295,00	-245,00	20
13	-215,00	-245,00	20
14	-215,00	-175,00	20
15	215,00	-175,00	20
16	215,00	-245,00	20
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	20
2	17	18	30	20
3	3	4	30	20
4	19	20	30	20
5	6	7	28	20
6	8	5	28	20
7	9	10	30	20
8	23	24	28	20
9	11	12	30	20
10	21	22	28	20
11	14	15	28	20
12	16	13	28	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-61405	2278495	-8984249	362634	1110605
2	7017663	-1895396	8826500	-840893	-2960928
3	1246517	3511323	-5644290	1101927	1516461
4	75906	2668842	-9037575	368102	1124014
5	1191125	3096669	-5598846	1142638	1568612
6	68297	2842450	-9025563	375805	1116972
7	-10584	2243541	-8902487	369571	1115342
8	7075245	-1873184	8818534	-868904	-2971583
9	1283010	3442662	-5645823	1118341	1547013
10	113571	2651533	-9040130	390440	1130742
11	1249410	3017751	-5600380	1183436	1587710
12	134378	2825159	-9028118	389886	1131819
13	1525	2761098	-7461181	425511	1347038
14	7055534	-1450976	7435762	-944199	-3581512
15	1591225	4539982	-4070122	1539050	1449584
16	6932596	-995425	7541262	-861252	-3642757
17	1580690	4145542	-4059915	1662987	1524482
18	98160	2946983	-7489548	430589	1360035
19	235685	2363923	-7369724	436198	1410116
20	7355700	-994734	7449634	-1097371	-3695623
21	1791189	4562452	-4070163	1607922	1472617
22	7116386	-955454	7541757	-898073	-3687474
23	1782144	4141190	-4059957	1741089	1567645
24	417970	3010261	-7490007	465957	1435629

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

1	2465021	-2589130	659777
2	4877265	-1492632	-1065575
3	3362833	4697049	1269435
4	4309559	2144797	-1869307
5	3334637	-3561111	1532158
6	3436877	4261081	-1200004
7	2936193	-1388997	-1066181
8	5661546	-2776946	766720
9	4893680	4625123	1266463
10	3515029	2106961	-1870419
11	4888891	-3711678	1530509
12	4248193	4196764	-1201912
13	2203381	4115357	554140
14	5146086	1704246	-976839
15	3380778	5525121	1188813
16	4488434	2741721	-1818454
17	3210184	-3681486	1379260
18	3282260	5026088	-1242221
19	2967589	2907433	-927902
20	6394923	4387130	689949
21	5202861	5676873	1186359
22	3702645	2849964	-1818223
23	5211367	-3756473	1378895
24	4742475	5179876	-1241841


COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	2995662	417627	888883
2	3647172	-770804	-145655
3	3523866	1892670	-184807
4	3009797	470239	1369117
5	3488099	-1080263	-88159
6	3009797	470239	1369117
7	3350253	383451	-220456
8	4450309	463153	1332638
9	3684372	1866382	-185522
10	4411554	464928	1369081
11	3650502	-1134879	-88873
12	4411554	464928	1369081
13	2877622	654830	860625
14	3702356	666795	-42069
15	3561239	2395631	-132925
16	2986957	683431	1344497
17	3523311	975647	-96182
18	3391942	632145	-317812
19	3529286	699059	-158829
20	4808605	719339	1297304
21	3928906	2475702	-132797
22	4778971	722221	1344494
23	3896346	959158	-96054
24	3922441	671911	-317799

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3421752	398870	-3328
2	3484692	399162	-29077
3	3484692	399162	-29077
4	3484692	399162	-29077
5	3421752	398870	-3328
6	3484692	399162	-29077
7	3424702	395901	-3328
8	3458199	396233	-29076
9	3458199	396233	-29076
10	3458199	396233	-29076
11	3424702	395901	-3328
12	3458199	396233	-29076
13	3499504	664948	97377
14	3541490	664758	59213
15	3516298	665069	74655
16	3499504	664948	97377
17	3516298	665069	74655
18	3524696	664637	81936
19	3659369	704295	74655
20	3707346	703873	81936
21	3659369	704295	74655
22	3692703	704175	97377
23	3659369	704295	74655
24	3707346	703873	81936



RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4,0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8,0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3,0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-61405	2278495	-8984249	-61418	3194533	-12844838	1,428
2	S	7017663	-1895396	8826500	7017634	-5911320	27487310	3,114
3	S	1246517	3511323	-5644290	1246491	8818417	-14019643	2,492
4	S	75906	2668842	-9037575	75922	3804447	-13043574	1,442
5	S	1191125	3096669	-5598846	1191152	7922576	-14398589	2,569
6	S	68297	2842450	-9025563	68277	4137959	-12938533	1,436
7	S	-10584	2243541	-8902487	-10580	3272169	-12954814	1,455
8	S	7075245	-1873184	8818534	7075244	-5857577	27603923	3,130
9	S	1283010	3442662	-5645823	1282988	8640572	-14228951	2,517
10	S	113571	2651533	-9040130	113574	3869802	-13122468	1,452
11	S	1249410	3017751	-5600380	1249404	7869273	-14575132	2,604
12	S	134378	2825159	-9028118	134375	4118568	-13111339	1,453
13	S	1525	2761098	-7461181	1508	4673963	-12619842	1,692
14	S	7055534	-1450976	7435762	7055542	-5318481	27792433	3,735
15	S	1591225	4539982	-4070122	1591223	12266877	-11079070	2,711

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	S	6932596	-995425	7541262	6932625	-3681974	28160912	3,734
17	S	1580690	4145542	-4059915	1580689	11944168	-11655948	2,876
18	S	98160	2946983	-7489548	98133	5052389	-12753800	1,704
19	S	235685	2363923	-7369724	235667	4267493	-13328869	1,808
20	S	7355700	-994734	7449634	7355699	-3859105	28800307	3,866
21	S	1791189	4562452	-4070163	1791183	12620144	-11255059	2,766
22	S	7116386	-955454	7541757	7116394	-3554889	28506737	3,779
23	S	1782144	4141190	-4059957	1782146	12219642	-11985919	2,951
24	S	417970	3010261	-7490007	417965	5398226	-13462767	1,797

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00869	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02471	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00112	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00718	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00303	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01160	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00769	-300,0	250,0	0,00328	-295,0	245,0	-0,02238	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00343	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01252	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00728	-300,0	250,0	0,00328	-295,0	245,0	-0,02145	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00851	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02428	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00110	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00714	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00308	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01172	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00756	-300,0	250,0	0,00328	-295,0	245,0	-0,02209	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00343	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01253	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00724	-300,0	250,0	0,00329	-295,0	245,0	-0,02134	295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00671	-300,0	250,0	0,00330	-295,0	245,0	-0,02011	295,0	-245,0
14	0,00350	-0,00120	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00738	-295,0	245,0
15	0,00350	-0,00282	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01110	295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00161	300,0	-250,0	0,00340	295,0	-245,0	-0,00832	-295,0	245,0
17	0,00350	-0,00267	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01077	295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00621	-300,0	250,0	0,00330	-295,0	245,0	-0,01895	295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00697	-300,0	250,0	0,00329	-295,0	245,0	-0,02071	295,0	-245,0
20	0,00350	-0,00132	300,0	-250,0	0,00340	295,0	-245,0	-0,00765	-295,0	245,0
21	0,00350	-0,00270	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01082	295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00152	300,0	-250,0	0,00340	295,0	-245,0	-0,00812	-295,0	245,0
23	0,00350	-0,00253	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01043	295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00563	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01763	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000042746	0,000005613	-0,010727016		
2	0,000014280	-0,000004415	-0,001887745		
3	-0,000016479	0,000010706	-0,004120050		
4	-0,000038360	0,000006171	-0,009550713		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

5	-0,000018985	0,000009547	-0,004582163
6	-0,000036482	0,000006543	-0,009080401
7	-0,000041989	0,000005659	-0,010511617
8	0,000014248	-0,000004371	-0,001867305
9	-0,000016971	0,000010348	-0,004178254
10	-0,000037846	0,000006208	-0,009405967
11	-0,000019143	0,000009365	-0,004584211
12	-0,000036383	0,000006457	-0,009029192
13	-0,000033657	0,000007247	-0,008409013
14	0,000014847	-0,000004129	-0,001986317
15	-0,000009099	0,000018553	-0,003867953
16	0,000017122	-0,000003296	-0,002460570
17	-0,000009771	0,000017077	-0,003700741
18	-0,000031411	0,000007601	-0,007823733
19	-0,000035272	0,000006519	-0,008711249
20	0,000016015	-0,000003271	-0,002122384
21	-0,000008892	0,000018243	-0,003728317
22	0,000016905	-0,000003162	-0,002362069
23	-0,000009675	0,000016510	-0,003529841
24	-0,000029191	0,000007594	-0,007156030

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 10 mm
 Passo staffe: 1,7 cm [Passo massimo di normativa = 4,9 cm]
 N.Bracci staffe: 2
 Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
 OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC
 (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,120)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1053940	5581705	6030671	582,4	226,5	45,00°	1,000	51,4	294,1(50,6)	0,311
2	S	2580376	6854188	5865956	566,4	229,1	45,00°	1,248	129,4	294,1(51,6)	0,308
3	S	671328	3985887	5964035	604,0	149,4	45,00°	1,044	31,6	280,4(39,2)	0,462
4	S	1051274	5447765	5984695	580,4	221,2	45,00°	1,003	51,4	292,8(49,5)	0,317
5	S	888047	4252542	5923122	597,8	161,3	45,00°	1,042	42,2	281,4(39,7)	0,427
6	S	1033082	5367015	5957469	579,3	218,4	45,00°	1,002	50,6	292,0(48,9)	0,321
7	S	1055984	5557217	6025446	582,2	225,6	45,00°	1,000	51,5	293,9(50,5)	0,312
8	S	2586072	6876779	5866981	566,4	229,5	45,00°	1,250	129,6	294,1(51,6)	0,307
9	S	738597	4068425	5951598	602,2	152,7	45,00°	1,045	34,8	280,6(39,3)	0,452
10	S	1052629	5450824	5979340	580,2	221,1	45,00°	1,004	51,5	292,7(49,4)	0,317
11	S	906154	4346734	5902798	595,5	165,2	45,00°	1,044	43,2	281,5(39,7)	0,417
12	S	1046273	5391426	5959926	579,4	218,8	45,00°	1,005	51,3	292,1(48,9)	0,320
13	S	1227290	5186703	5922668	578,8	211,7	45,00°	1,000	60,2	290,6(47,6)	0,330
14	S	3197570	6906572	5896764	568,4	229,8	45,00°	1,249	159,7	294,6(51,9)	0,307
15	S	743468	3988008	5404405	533,9	167,1	45,00°	1,056	39,5	287,4(47,7)	0,422

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

16	S	3414328	7064030	5946173	574,7	233,3	45,00°	1,245	168,7	293,8(50,7)	0,301
17	S	686313	3880073	5396864	544,8	159,4	45,00°	1,056	35,8	281,3(41,5)	0,435
18	S	1220605	5012946	5933264	581,8	202,9	45,00°	1,003	59,6	289,6(46,7)	0,344
19	S	1307351	5383971	5949171	578,9	217,9	45,00°	1,008	64,1	291,8(48,7)	0,321
20	S	3401288	7115248	6021455	573,1	234,7	45,00°	1,250	168,5	298,4(55,3)	0,304
21	S	800128	4123751	5388662	532,2	172,2	45,00°	1,063	42,7	287,5(47,8)	0,409
22	S	3459476	7136259	5996375	574,8	234,7	45,00°	1,250	170,9	296,2(53,1)	0,302
23	S	709601	4000287	5584503	544,8	163,2	45,00°	1,063	37,0	291,1(51,2)	0,437
24	S	1272061	5046903	5908228	580,7	202,4	45,00°	1,015	62,2	288,9(46,2)	0,344


COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	29,4	300,0	-250,0	4	-295,0	245,0	0	0		0,000
2	S	40,3	0,0	0,0	270	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	47,7	300,0	250,0	-118	-295,0	-245,0	4286	261	0,218	0,010
4	S	43,3	-300,0	250,0	126	295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	42,7	300,0	-250,0	-39	-295,0	245,0	640	215	0,190	0,003
6	S	45,3	-300,0	250,0	-61	295,0	-245,0	1455	237	0,202	0,005
7	S	28,3	0,0	0,0	103	295,0	245,0	0	0		0,000
8	S	49,7	300,0	-250,0	270	-295,0	245,0	0	0		0,000
9	S	55,8	300,0	250,0	45	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	38,4	-300,0	250,0	57	295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	52,6	300,0	-250,0	91	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	49,7	-300,0	250,0	21	295,0	-245,0	0	0		0,000
13	S	37,7	300,0	250,0	-268	-295,0	-245,0	27286	293	0,227	0,027
14	S	42,5	-300,0	250,0	284	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	53,1	300,0	250,0	-236	-295,0	-245,0	11247	273	0,225	0,022
16	S	46,9	-300,0	250,0	104	295,0	-245,0	0	0		0,000
17	S	42,0	300,0	-250,0	-51	-295,0	245,0	1068	248	0,201	0,004
18	S	49,5	-300,0	250,0	-175	295,0	-245,0	7238	264	0,224	0,016
19	S	35,0	-300,0	250,0	11	295,0	-245,0	0	0		0,000
20	S	61,3	300,0	250,0	230	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	62,2	300,0	250,0	6	-295,0	-245,0	0	0	0,224	0,000
22	S	42,7	-300,0	250,0	27	295,0	-245,0	0	0		0,000
23	S	54,1	300,0	-250,0	126	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	57,4	-300,0	250,0	-5	295,0	-245,0	0	0	0,224	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23,4	300,0	250,0	186	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	25,9	-220,0	-250,0	264	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	30,5	-300,0	250,0	174	295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	25,7	300,0	250,0	154	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	26,1	0,0	0,0	232	295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	25,7	300,0	250,0	154	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	22,6	-300,0	250,0	260	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	34,1	300,0	250,0	286	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	31,4	-300,0	250,0	190	295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	34,0	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11	S	27,4	0,0	0,0	243	295,0	245,0	0	0	0,000
12	S	34,0	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	23,7	300,0	250,0	160	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	25,3	-300,0	250,0	283	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	32,9	-300,0	250,0	147	295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	26,5	300,0	250,0	139	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	25,9	-300,0	250,0	242	295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	24,4	-300,0	250,0	241	295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	24,9	-300,0	250,0	258	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	37,3	300,0	250,0	302	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	35,4	-300,0	250,0	174	295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	37,3	300,0	250,0	297	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	28,0	-300,0	250,0	277	295,0	-245,0	0	0	0,000
24	S	27,8	-300,0	250,0	285	295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	22,2	-300,0	250,0	278	295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	22,7	-300,0	250,0	282	295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	22,7	-300,0	250,0	282	295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	22,7	-300,0	250,0	282	295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	22,2	-300,0	250,0	278	295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	22,7	-300,0	250,0	282	295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	22,2	-300,0	250,0	279	295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	22,6	-300,0	250,0	280	295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	22,6	-300,0	250,0	280	295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	22,6	-300,0	250,0	280	295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	22,2	-300,0	250,0	279	295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	22,6	-300,0	250,0	280	295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	24,3	300,0	250,0	261	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	24,4	300,0	250,0	267	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	24,3	300,0	250,0	264	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	24,3	300,0	250,0	261	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	24,3	300,0	250,0	264	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	24,4	300,0	250,0	265	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	25,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	25,7	300,0	250,0	278	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	25,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	25,7	300,0	250,0	276	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	25,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	25,7	300,0	250,0	278	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila5 -TESTA

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila5 -TESTA.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO



DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	25
2	-295,00	245,00	25
3	-225,00	245,00	25
4	-225,00	-245,00	25
5	-215,00	175,00	25
6	-215,00	245,00	25
7	215,00	245,00	25
8	215,00	175,00	25
9	225,00	-245,00	25
10	225,00	245,00	25
11	295,00	245,00	25
12	295,00	-245,00	25
13	-215,00	-245,00	25
14	-215,00	-175,00	25
15	215,00	-175,00	25
16	215,00	-245,00	25
17	-260,00	-245,00	25
18	-260,00	245,00	25
19	260,00	245,00	25
20	260,00	-245,00	25
21	-215,00	-210,00	25
22	215,00	-210,00	25
23	-215,00	210,00	25
24	215,00	210,00	25

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	25
2	17	18	30	25
3	3	4	30	25
4	19	20	30	25
5	6	7	28	25
6	8	5	28	25
7	9	10	30	25
8	23	24	28	25
9	11	12	30	25
10	21	22	28	25
11	14	15	28	25
12	16	13	28	25

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	235685	2153168	-7369724	793084	2356815
2	7355700	-1264501	7449634	-1302713	-3885566
3	1791189	4322191	-4070163	2217237	1820487
4	7116386	-1166209	7541757	-1046028	-3914345
5	1782144	3959940	-4059957	2373386	1921351
6	417970	2740494	-7490007	844742	2369082
7	-230639	3553588	-6875471	1145324	3736151
8	8108117	-2014403	7076672	-2021602	-6770149
9	1547382	6719919	-3856152	2463637	2242510
10	7884244	-1918578	7137885	-1849244	-6776121
11	1525060	6410305	-3814582	2560978	2339954
12	-83395	4033667	-6976690	1159243	3694774

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	2967589	2519643	-927902
2	6394923	3881316	689949
3	5202861	5171059	1186359
4	3889005	2986626	-1677208
5	5211367	-3672169	1378895
6	4742475	4674062	-1241841
7	3140441	2857733	-820913
8	6477076	4219250	1017480
9	4949987	5496761	576438
10	5792443	4203692	1514037
11	5411756	-2797712	1324572

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

12 4835076 4491778 -520621

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3239991	497308	866239
2	4808605	508584	1297304
3	3928906	2158726	-132797
4	4778971	511466	1344494
5	3896346	-1024661	-96054
6	4745637	511586	1321772
7	3713774	823264	-26074
8	5001553	822291	1133880
9	4089731	2494386	65349
10	4973853	819022	1186616
11	4044026	1391496	128609
12	4973853	819022	1186616

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.



N. Comb.	N	Mx	My
1	3659369	493539	74655
2	3707346	493118	81936
3	3659369	493539	74655
4	3692703	493420	97377
5	3659369	493539	74655
6	3707346	493118	81936
7	3826802	817505	131207
8	3840131	822013	97980
9	3840131	822013	97980
10	3826802	817505	131207
11	3826802	817505	131207
12	3826802	817505	131207

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,5 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis. Sic.
1	S	235685	2153168	-7369724	235681	5653837	-19706907	2,670
2	S	7355700	-1264501	7449634	7355697	-5823632	33483298	4,498
3	S	1791189	4322191	-4070163	1791166	16486069	-15385441	3,798
4	S	7116386	-1166209	7541757	7116382	-5053873	33461246	4,434
5	S	1782144	3959940	-4059957	1782147	15928302	-16244063	4,011
6	S	417970	2740494	-7490007	417971	7127616	-19652905	2,621
7	S	-230639	3553588	-6875471	-230619	8872508	-17353843	2,518
8	S	8108117	-2014403	7076672	8108113	-9275451	32665735	4,615
9	S	1547382	6719919	-3856152	1547360	18176712	-10334188	2,699
10	S	7884244	-1918578	7137885	7884266	-8934423	32604467	4,574
11	S	1525060	6410305	-3814582	1525036	18022628	-10694378	2,809
12	S	-83395	4033667	-6976690	-83395	9869024	-17175011	2,458

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO



ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N. Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00489	-300,0	250,0	0,00333	-295,0	245,0	-0,01590	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00079	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00642	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00181	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00878	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00097	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00685	-295,0	245,0
5	0,00350	-0,00174	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00860	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00394	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01371	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00344	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01255	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00027	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00522	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00297	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01146	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00035	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00540	-295,0	245,0
11	0,00350	-0,00287	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01122	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00302	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01159	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000027586	0,000006039	-0,006285518		
2	0,000013587	-0,000003706	-0,001502581		
3	-0,000008636	0,000014428	-0,002697841		
4	0,000014539	-0,000003434	-0,001720130		
5	-0,000009196	0,000013398	-0,002608146		
6	-0,000023135	0,000006951	-0,005178257		
7	-0,000019414	0,000009087	-0,004595968		
8	0,000010722	-0,000004721	-0,000896701		
9	-0,000006198	0,000022776	-0,004053610		
10	0,000011070	-0,000004681	-0,000991328		
11	-0,000006383	0,000022070	-0,003932509		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12 -0,000017122 0,000009900 -0,004111625

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 15,0 cm [Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO



Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsd Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC
(comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsd	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	2132673	5333956	5833980	576,5	216,8	45,00°	1,008	105,0	287,3(5,4)	0,320
2	S	3405750	7049444	5754834	566,9	235,0	45,00°	1,250	170,6	288,2(6,6)	0,296
3	S	967408	4605925	5335667	533,2	191,9	45,00°	1,063	51,5	284,1(5,8)	0,363
4	S	3569046	7080734	5784238	570,1	234,8	45,00°	1,250	177,8	288,1(6,3)	0,296
5	S	869518	4529924	5429351	542,7	185,5	45,00°	1,063	45,5	284,1(5,6)	0,376
6	S	2025845	5182740	5790593	573,0	210,6	45,00°	1,015	100,4	287,0(5,5)	0,330
7	S	2898311	4268754	5952840	592,8	170,2	45,00°	1,000	138,8	285,2(4,5)	0,409
8	S	5381466	7025403	5628229	554,9	239,3	45,00°	1,250	275,4	288,0(7,2)	0,291
9	S	1788317	5822349	4962392	491,1	265,6	45,00°	1,055	103,4	286,9(9,0)	0,263
10	S	5520976	6986960	5646789	556,6	237,3	45,00°	1,250	281,6	288,1(7,2)	0,294
11	S	1810050	5687039	4993343	494,3	257,9	45,00°	1,054	104,0	286,8(8,9)	0,271
12	S	2618408	4028089	5996086	598,1	159,1	45,00°	1,000	124,3	284,7(4,5)	0,438

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	31,3	-300,0	250,0	35	295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	55,6	300,0	250,0	250	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	56,5	300,0	250,0	38	-295,0	-245,0	4286	0	0,218	0,000
4	S	41,4	-300,0	250,0	40	295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



5	S	50,7	300,0	-250,0	125	-295,0	245,0	640	0	0,190	0,000
6	S	51,9	-300,0	250,0	28	295,0	-245,0	1455	0	0,202	0,000
7	S	33,4	-300,0	250,0	34	295,0	-245,0	253	0	0,142	0,000
8	S	58,8	300,0	250,0	217	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	54,2	300,0	250,0	31	-295,0	-245,0	0	0	0,142	0,000
10	S	56,8	300,0	250,0	132	-295,0	-245,0	105	0	0,125	0,000
11	S	47,8	300,0	-250,0	201	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	48,9	-300,0	250,0	89	295,0	-245,0	1078	0	0,179	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23,7	300,0	250,0	192	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	34,3	300,0	250,0	299	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	32,1	-300,0	250,0	185	295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	34,3	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	26,8	0,0	0,0	257	295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	34,0	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	24,6	-300,0	250,0	259	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	36,1	300,0	250,0	304	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	34,2	300,0	250,0	181	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	36,1	300,0	250,0	299	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	29,3	300,0	250,0	244	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	36,1	300,0	250,0	299	-295,0	-245,0	0	0		0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23,0	300,0	250,0	273	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	23,3	300,0	250,0	276	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	23,0	300,0	250,0	273	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	23,3	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	23,0	300,0	250,0	273	-295,0	-245,0	0	0		0,000
6	S	23,3	300,0	250,0	276	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	25,6	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	25,6	300,0	250,0	265	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	25,6	300,0	250,0	265	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	25,6	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	25,6	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	25,6	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila3_4-TESTA-cor

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila2_3-TESTA-cor.sez)

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit�:	Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40

Resis. compr. di calcolo fcd :	188,10 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	94,05 daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2 :	0,0020
Def.unit. ultima ecu :	0,0035
Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec :	336430 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0,20
Resis. media a trazione fctm :	31,00 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15,0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	199,20 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,300 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite :	149,40 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*

Resist. caratt. snervam. fyk :	4500,0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk :	5400,0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd :	3913,0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd :	4500,0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu :	0,068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1,00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0,50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600,0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO


DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	25
2	-295,00	245,00	25
3	-225,00	245,00	25
4	-225,00	-245,00	25
5	-215,00	175,00	25
6	-215,00	245,00	25
7	215,00	245,00	25
8	215,00	175,00	25
9	225,00	-245,00	25
10	225,00	245,00	25
11	295,00	245,00	25
12	295,00	-245,00	25
13	-215,00	-245,00	25
14	-215,00	-175,00	25
15	215,00	-175,00	25
16	215,00	-245,00	25
17	-260,00	-245,00	25
18	-260,00	245,00	25
19	260,00	245,00	25
20	260,00	-245,00	25
21	-215,00	-210,00	25
22	215,00	-210,00	25
23	-215,00	210,00	25
24	215,00	210,00	25

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	25
2	17	18	30	25
3	3	4	30	25
4	19	20	30	25
5	6	7	28	25
6	8	5	28	25
7	9	10	30	25
8	23	24	28	25
9	11	12	30	25
10	21	22	28	25
11	14	15	28	25
12	16	13	28	25

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-978215	2874854	-11354102	463882	1550053
2	8599978	-1385169	11398425	-1106984	-3956344
3	800166	4480833	-7139074	1427455	2064544
4	-820461	3382699	-11520393	478571	1571202
5	792996	4021123	-7119587	1484706	2132051
6	-784788	3585042	-11494769	482464	1575616
7	31266	2838725	-8286606	670123	2133858
8	7640963	-611023	8353582	-1232640	-4122057
9	1592061	4660131	-4971361	1720559	1999956
10	200000	3353628	-8507139	677826	2102424
11	1584487	4213398	-4912974	1850581	2116522
12	211665	3516311	-8496712	659473	2092891
13	-1164933	3351788	-11460033	459783	1504741
14	8340263	-1858118	11392412	-1026416	-3877833
15	626657	4508648	-7138099	1399162	2025332
16	-1038900	3391197	-11522404	468661	1523087
17	627316	4065519	-7118617	1452482	2090955
18	-1063446	3587660	-11492918	463004	1517090
19	-978215	2910174	-11354102	465373	1548413
20	8599978	-1340098	11398425	-1121080	-3959494
21	800166	4521029	-7139074	1419944	2061072
22	-842940	3433612	-11524255	478940	1564091
23	792996	4051568	-7119587	1494039	2121681
24	-784788	3630114	-11494769	482868	1573678

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	3024464	3005642	-917095
2	6365815	4525034	542884
3	5312817	5905606	1305081
4	5291684	2986123	-2013814
5	5227892	-3912112	1487901
6	4843071	5465869	-1450350
7	3164395	3427405	-1157035
8	6486131	4966218	519526
9	5446795	6279435	933411
10	3879680	3394353	-2100841
11	5426646	-3392051	1339598
12	4821608	5708212	-1644264
13	2297650	4299172	431587
14	5173934	1724705	-950071
15	3387382	5842240	1305238
16	4460804	2868003	-1993138
17	3408774	-3840988	1488182
18	3362755	5395588	-1450685
19	3024464	3070216	-917095
20	6365815	4609111	542884
21	5312817	5989683	1305081
22	3787485	2975014	-1992920
23	5227892	-3925548	1487901
24	4843071	5549946	-1450350


COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3312219	799843	1122516
2	4793068	821982	1384909
3	3953574	2552951	-172294
4	4764819	829182	1431657
5	3927763	-981343	-102139
6	4735919	829486	1414098
7	3583387	1110387	-142460
8	4830994	1167528	1482279
9	4035916	2936011	-243489
10	4801164	1169791	1530222
11	4001336	1333846	-143140
12	4801164	1169791	1530222
13	2976349	762741	883974
14	3754260	1314510	-153183
15	3611355	2530276	-172367
16	3082525	832872	1431681
17	3613728	-955604	-102234
18	3097959	833187	1414122
19	3576638	772807	-154879
20	4793068	857303	1384909
21	3953574	2605824	-172294
22	4764819	864502	1431657
23	3927763	-963575	-102139
24	4735919	864806	1414098

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3678243	754652	66850
2	3721775	752515	71007
3	3678243	754652	66850
4	3707143	754348	84409
5	3678243	754652	66850
6	3678243	754652	66850
7	3691188	1116893	97116
8	3727358	1117715	106119
9	3707866	1118472	80493
10	3710679	1116136	122741
11	3710679	1116136	122741
12	3710679	1116136	122741
13	3556880	756424	84410
14	3597894	754884	53449
15	3572313	756739	66851
16	3556880	756424	84410
17	3572313	756739	66851
18	3572313	756739	66851
19	3678243	789973	66850
20	3721775	787836	71007
21	3678243	789973	66850
22	3707143	789669	84409
23	3678243	789973	66850
24	3678243	789973	66850



RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,5 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-978215	2874854	-11354102	-978236	4374733	-17149587	1,511
2	S	8599978	-1385169	11398425	8599966	-4220424	35587791	3,121
3	S	800166	4480833	-7139074	800170	11504665	-18287902	2,563
4	S	-820461	3382699	-11520393	-820484	5008747	-17359684	1,505
5	S	792996	4021123	-7119587	792998	10566416	-18898183	2,648
6	S	-784788	3585042	-11494769	-784796	5357900	-17345837	1,508
7	S	31266	2838725	-8286606	31273	6538863	-18943372	2,288
8	S	7640963	-611023	8353582	7640988	-2580779	34929996	4,182
9	S	1592061	4660131	-4971361	1592063	15405964	-16419126	3,304
10	S	200000	3353628	-8507139	200029	7490204	-19002883	2,234
11	S	1584487	4213398	-4912974	1584508	14723677	-17279773	3,508
12	S	211665	3516311	-8496712	211668	7747945	-18929526	2,224
13	S	-1164933	3351788	-11460033	-1164920	4841682	-16562889	1,445
14	S	8340263	-1858118	11392412	8340273	-5589843	34793412	3,053
15	S	626657	4508648	-7138099	626658	11392470	-17940294	2,517

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	S-1038900	3391197	-11522404	-1038922	4998288	-16828119	1,462
17	S 627316	4065519	-7118617	627299	10511895	-18533646	2,599
18	S-1063446	3587660	-11492918	-1063435	5227450	-16701167	1,454
19	S -978215	2910174	-11354102	-978196	4442721	-17131440	1,510
20	S 8599978	-1340098	11398425	8599951	-4135087	35616118	3,124
21	S 800166	4521029	-7139074	800183	11546794	-18257147	2,556
22	S -842940	3433612	-11524255	-842914	5090767	-17281524	1,498
23	S 792996	4051568	-7119587	792984	10713344	-18806265	2,642
24	S -784788	3630114	-11494769	-784764	5429804	-17324494	1,506

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00688	-300,0	250,0	0,00329	-295,0	245,0	-0,02051	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00048	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00571	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00231	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00994	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00618	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01890	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00251	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,01039	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00587	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01818	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00449	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01498	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00106	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00706	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00179	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00873	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00388	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01356	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00176	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00866	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00375	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01326	295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00662	-300,0	250,0	0,00330	-295,0	245,0	-0,01991	295,0	-245,0
14	0,00350	-0,00046	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00566	-295,0	245,0
15	0,00350	-0,00239	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,01013	295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00638	-300,0	250,0	0,00330	-295,0	245,0	-0,01935	295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00258	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01056	295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00620	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01894	295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00681	-300,0	250,0	0,00329	-295,0	245,0	-0,02036	295,0	-245,0
20	0,00350	-0,00049	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00573	-295,0	245,0
21	0,00350	-0,00230	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00992	295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00613	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01879	295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00247	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,01031	295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00582	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01805	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000035580	0,000005728	-0,008606260		
2	0,000013254	-0,000002679	-0,001146048		
3	-0,000014174	0,000010106	-0,003278882		
4	-0,000032519	0,000006167	-0,007797675		
5	-0,000015655	0,000009252	-0,003509473		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

6	-0,000031082	0,000006435	-0,007433435
7	-0,000025411	0,000006796	-0,005822210
8	0,000016103	-0,000001976	-0,001824865
9	-0,000009610	0,000013148	-0,002669990
10	-0,000022537	0,000007384	-0,005106904
11	-0,000010328	0,000012143	-0,002634108
12	-0,000021864	0,000007574	-0,004952656
13	-0,000034135	0,000006263	-0,008306290
14	0,000012612	-0,000003353	-0,001121958
15	-0,000014344	0,000010289	-0,003375333
16	-0,000033149	0,000006308	-0,008021786
17	-0,000015790	0,000009434	-0,003595465
18	-0,000032283	0,000006527	-0,007816643
19	-0,000035289	0,000005787	-0,008533415
20	0,000013316	-0,000002638	-0,001154415
21	-0,000014112	0,000010148	-0,003270387
22	-0,000032260	0,000006251	-0,007740685
23	-0,000015412	0,000009382	-0,003469052
24	-0,000030816	0,000006495	-0,007368513



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	32 mm	
Passo staffe:	10,0 cm	[Passo massimo di normativa = 15,0 cm]
N.Bracci staffe:	2	
Numero Legature:	20	(Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]
A_Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst	Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,120)

N. Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1456610	5455151	8826121	580,3	222,1	45,00°	1,000	71,3	431,9(8,4)	0,469
2	S	3658548	7281373	8704809	571,0	241,1	45,00°	1,250	181,9	432,9(9,8)	0,433
3	S	852287	4263442	8858910	590,2	166,0	45,00°	1,028	41,0	426,2(6,6)	0,629
4	S	1454514	5340531	8790189	578,5	218,1	45,00°	1,000	71,4	431,4(8,2)	0,477
5	S	1080085	4465890	8831824	587,4	174,7	45,00°	1,028	52,2	426,9(6,7)	0,597
6	S	1445084	5276109	8770408	577,6	215,8	45,00°	1,000	71,0	431,2(8,1)	0,483
7	S	1888287	5162529	8715003	574,4	212,1	45,00°	1,001	93,3	430,8(8,3)	0,491
8	S	3941233	7408527	8847436	579,8	241,5	45,00°	1,250	193,0	433,3(9,5)	0,431
9	S	208922	4413248	8238430	549,1	179,8	45,00°	1,056	10,8	426,1(8,3)	0,582
10	S	1786896	5048740	8698650	574,3	206,3	45,00°	1,007	88,4	430,1(8,1)	0,505
11	S	38343	4402863	8372617	560,0	175,9	45,00°	1,056	1,9	424,5(6,7)	0,593
12	S	1761726	4974467	8716295	575,7	202,6	45,00°	1,007	86,9	429,9(8,1)	0,515
13	S	1397062	5353026	8798776	579,0	218,5	45,00°	1,000	68,5	431,5(8,3)	0,477
14	S	3483921	7158239	8618227	565,9	239,1	45,00°	1,250	174,8	432,4(9,9)	0,436
15	S	830180	4173098	8889775	592,3	162,9	45,00°	1,022	39,8	426,2(6,6)	0,642
16	S	1408618	5342647	8788915	578,5	218,2	45,00°	1,000	69,1	431,4(8,2)	0,477

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

17	S	1050041	4364480	8864653	589,7	171,1	45,00°	1,022	50,6	426,9(6,7)	0,610
18	S	1395246	5295154	8775532	577,8	216,5	45,00°	1,000	68,6	431,3(8,2)	0,481
19	S	1452687	5450267	8821398	580,0	222,0	45,00°	1,000	71,1	431,9(8,4)	0,469
20	S	3666157	7288108	8711419	571,4	241,1	45,00°	1,250	182,2	432,9(9,8)	0,433
21	S	844334	4259553	8857178	590,1	165,9	45,00°	1,028	40,6	426,2(6,6)	0,630
22	S	1444421	5338955	8783784	578,2	218,2	45,00°	1,000	70,9	431,4(8,2)	0,477
23	S	1035438	4437111	8836011	587,9	173,5	45,00°	1,028	50,0	426,8(6,7)	0,602
24	S	1440269	5273429	8765333	577,3	215,8	45,00°	1,000	70,8	431,1(8,1)	0,483


COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	33,7	-300,0	250,0	9	295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	57,7	300,0	250,0	215	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	60,8	300,0	250,0	-7	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	50,6	-300,0	250,0	139	295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	52,3	300,0	-250,0	104	-295,0	245,0	640	0	0,190	0,000
6	S	56,8	-300,0	250,0	-27	295,0	-245,0	222	164	0,127	0,001
7	S	37,3	-300,0	250,0	-20	295,0	-245,0	253	180	0,142	0,001
8	S	60,2	300,0	250,0	198	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	61,8	300,0	250,0	2	-295,0	-245,0	0	0	0,142	0,000
10	S	44,8	-300,0	250,0	-11	295,0	-245,0	105	133	0,125	0,000
11	S	50,6	300,0	-250,0	163	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	58,6	-300,0	250,0	-57	295,0	-245,0	1078	205	0,179	0,004
13	S	35,8	300,0	250,0	-221	-295,0	-245,0	31635	281	0,222	0,021
14	S	40,3	-300,0	250,0	271	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	52,7	300,0	250,0	-278	-295,0	-245,0	16651	268	0,224	0,025
16	S	45,4	-300,0	250,0	78	295,0	-245,0	0	0		0,000
17	S	41,8	300,0	-250,0	-47	-295,0	245,0	987	233	0,189	0,004
18	S	50,3	-300,0	250,0	-216	295,0	-245,0	11151	255	0,223	0,019
19	S	34,0	-300,0	250,0	5	295,0	-245,0	0	0		0,000
20	S	58,1	300,0	250,0	209	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	61,2	300,0	250,0	-12	-295,0	-245,0	109	134	0,125	0,001
22	S	42,0	-300,0	250,0	14	295,0	-245,0	0	0		0,000
23	S	52,3	300,0	-250,0	103	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	57,2	-300,0	250,0	-32	295,0	-245,0	476	175	0,142	0,002

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26,5	300,0	250,0	164	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	35,9	300,0	250,0	273	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	34,1	-300,0	250,0	159	295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	36,0	300,0	250,0	267	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	26,8	0,0	0,0	262	295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	35,7	300,0	250,0	266	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	25,6	-300,0	250,0	223	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	38,0	300,0	250,0	248	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	36,5	-300,0	250,0	138	295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	38,0	300,0	250,0	243	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	28,9	-300,0	250,0	244	295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	38,0	300,0	250,0	243	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	23,5	300,0	250,0	152	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	27,5	-300,0	250,0	223	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	32,1	-300,0	250,0	132	295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	26,5	300,0	250,0	125	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	24,9	-300,0	250,0	238	295,0	245,0	0	0	0,000
18	S	26,5	300,0	250,0	127	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	24,1	-300,0	250,0	243	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	36,1	300,0	250,0	270	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	34,3	-300,0	250,0	156	295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	36,1	300,0	250,0	265	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	26,7	-300,0	250,0	263	295,0	245,0	0	0	0,000
24	S	35,9	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24,3	300,0	250,0	258	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	24,5	300,0	250,0	261	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	24,3	300,0	250,0	258	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	24,5	300,0	250,0	259	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	24,3	300,0	250,0	258	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	24,3	300,0	250,0	258	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	26,0	300,0	250,0	234	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	26,3	300,0	250,0	236	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	26,1	300,0	250,0	236	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	26,2	300,0	250,0	234	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	26,2	300,0	250,0	234	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	26,2	300,0	250,0	234	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	23,6	300,0	250,0	247	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	23,8	300,0	250,0	252	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	23,7	300,0	250,0	249	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	23,6	300,0	250,0	247	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	23,7	300,0	250,0	249	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	23,7	300,0	250,0	249	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	24,4	300,0	250,0	256	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	24,7	300,0	250,0	259	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	24,4	300,0	250,0	256	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	24,6	300,0	250,0	257	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	24,4	300,0	250,0	256	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	24,4	300,0	250,0	256	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

5.3.3 Verifiche nella sezione tra zona 1 e zona 2

Come combinazioni di verifica sono state prese in considerazione quelle che massimizzano lo sforzo normale, il momento e il taglio longitudinale, il momento e il taglio trasversale.


RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

		Combinazioni SLE rara					Combinazioni SLE frequente					Combinazioni SLE quasi permanente				
		soll. Max	Comb	N	MI	Mt	soll. Max	Comb	N	MI	Mt	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
PILA 1	fusto DX	N_{max}	445	-30741	-49713	12209	N_{max}	625	-36048	4711	6364	N_{max}	721	-40309	3991	-45
		N_{min}	316	-54864	-28553	-8685	N_{min}	664	-42563	-16083	628	N_{min}	724	-40938	3972	-199
		MI_{max}	439	-38785	71680	8695	MI_{max}	655	-40701	26964	934	MI_{max}	721	-40309	3991	-45
	fusto SX	Mt_{max}	449	-33407	-49288	13373	Mt_{max}	635	-36136	5973	7483	Mt_{max}	724	-40938	3972	-199
		VI_{max}	443	-39438	-56232	8323	VI_{max}	659	-40972	-19084	759	VI_{max}	721	-40309	3991	-45
		Vt_{max}	478	-40460	62890	3455	Vt_{max}	611	-36189	6024	7449	Vt_{max}	724	-40938	3972	-199
PILA 2	fusto DX	N_{max}	289	-35453	36914	-8562	N_{max}	601	-39594	3590	-1067	N_{max}	721	-40338	3961	-45
		N_{min}	472	-62707	-50544	12252	N_{min}	648	-50594	5922	7329	N_{min}	724	-40673	3943	-199
		MI_{max}	439	-54861	72037	8692	MI_{max}	655	-42600	27075	933	MI_{max}	721	-40338	3961	-45
	fusto SX	Mt_{max}	449	-59687	-49916	13371	Mt_{max}	635	-50259	5941	7483	Mt_{max}	724	-40673	3943	-199
		VI_{max}	443	-54980	-56865	8321	VI_{max}	659	-42596	-19329	759	VI_{max}	721	-40338	3961	-45
		Vt_{max}	478	-48573	63254	3453	Vt_{max}	611	-50207	5992	7449	Vt_{max}	724	-40673	3943	-199
PILA 3	fusto DX	N_{max}	446	-28898	-58478	15815	N_{max}	626	-35685	7691	8501	N_{max}	722	-41491	7583	742
		N_{min}	315	-57661	35389	-8670	N_{min}	663	-43465	23495	1609	N_{min}	723	-41901	7561	468
		MI_{max}	464	-39874	89084	10411	MI_{max}	668	-42036	35585	1782	MI_{max}	724	-41645	7593	530
	fusto SX	Mt_{max}	450	-31593	71776	17351	Mt_{max}	636	-36611	9225	8913	Mt_{max}	722	-41491	7583	742
		VI_{max}	468	-40010	-64424	9845	VI_{max}	672	-42059	19797	1601	VI_{max}	724	-41645	7593	530
		Vt_{max}	453	-39550	80164	6569	Vt_{max}	624	-36902	9368	8618	Vt_{max}	724	-41645	7593	530
PILA 4	fusto DX	N_{max}	314	-36167	49023	-8818	N_{max}	614	-41688	7564	-686	N_{max}	724	-42704	7926	530
		N_{min}	447	-69580	73901	16262	N_{min}	635	-53853	9524	8851	N_{min}	721	-43140	7884	680
		MI_{max}	464	-58979	90713	10411	MI_{max}	668	-45459	36385	1782	MI_{max}	724	-42704	7926	530
	fusto SX	Mt_{max}	450	-66446	73408	17351	Mt_{max}	636	-53706	9556	8913	Mt_{max}	722	-42993	7916	742
		VI_{max}	468	-58201	-65391	9845	VI_{max}	672	-45200	-19812	1600	VI_{max}	724	-42704	7926	530
		Vt_{max}	453	-54353	81800	6569	Vt_{max}	624	-53281	9699	8618	Vt_{max}	724	-42704	7926	530
PILA 5	fusto DX	N_{max}	314	-36167	48304	-8818	N_{max}	1634	-39044	8602	6302	N_{max}	724	-42704	7500	530
		N_{min}	447	-69580	72987	16262	N_{min}	635	-53853	9098	8851	N_{min}	721	-43140	7458	680
		MI_{max}	464	-58979	89799	10411	MI_{max}	668	-45459	35783	1782	MI_{max}	724	-42704	7500	530
	fusto SX	Mt_{max}	450	-66446	72494	17351	Mt_{max}	636	-53706	9130	8913	Mt_{max}	722	-42993	7490	742
		VI_{max}	468	-58201	-65329	9845	VI_{max}	672	-45200	-20062	1600	VI_{max}	724	-42704	7500	530
		Vt_{max}	453	-54353	80886	6569	Vt_{max}	624	-53281	9273	8618	Vt_{max}	724	-42704	7500	530

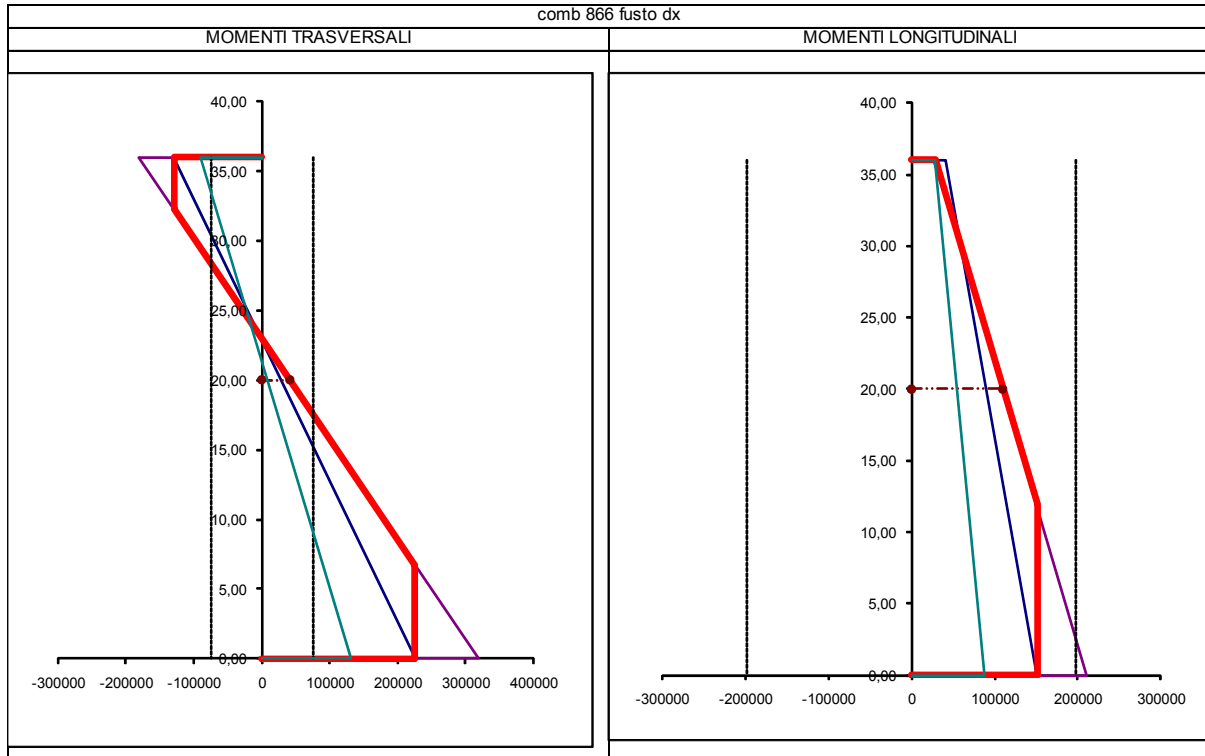
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per quel che riguarda le sollecitazioni in fase sismica, dopo aver progettato le sezioni in cui si prevede la formazione di cerniere plastiche, ovvero la sezione di base e la sezione di sommità in senso trasversale, e la sezione di base in senso longitudinale, si è calcolato il diagramma dei momenti di calcolo per le altre sezioni ponendo nelle sezioni critiche i valori $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd,i}$ secondo quanto riportato al punto 7.9.5.5 delle NTC 2008.

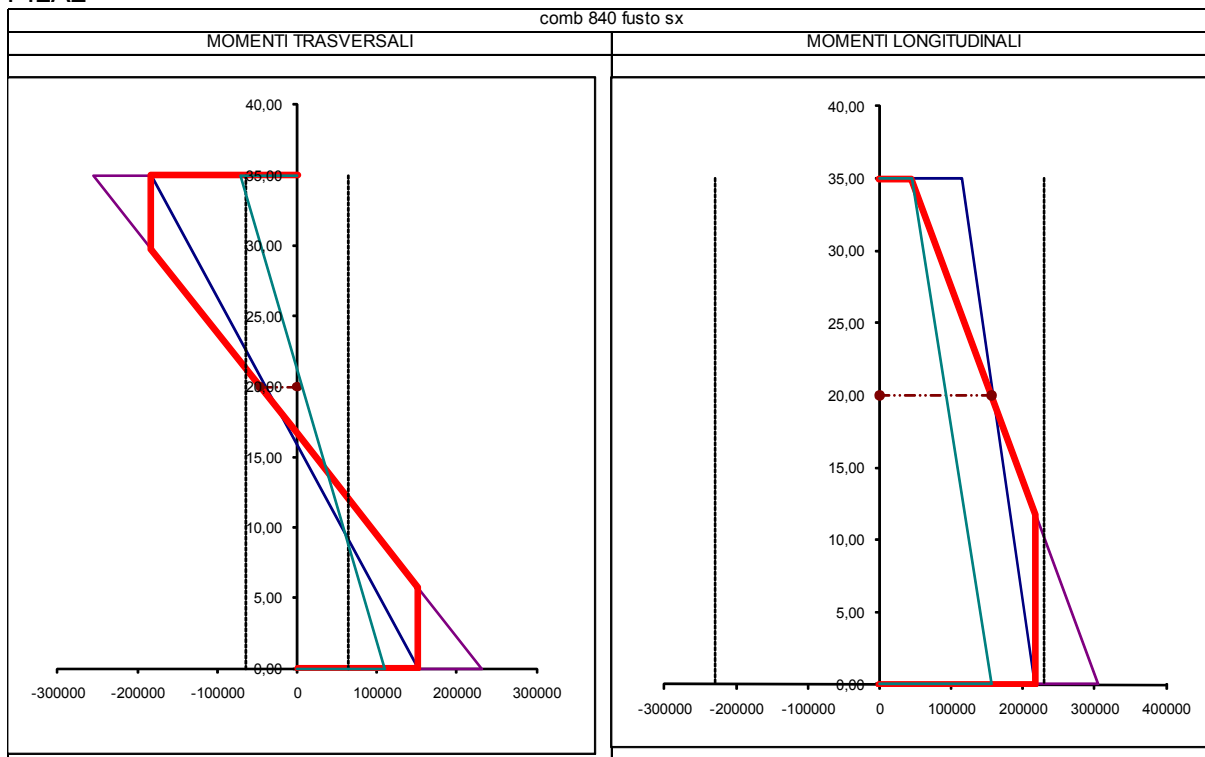
Di seguito si riportano i diagrammi dei momenti di verifica così determinati per le combinazioni più sfavorevoli per ciascuna pila, dove:

- in verde è rappresentato l'andamento dei momenti di calcolo,
- in blu sono rappresentati i momenti resistenti alla base ed in sommità del fusto,
- in viola sono rappresentati i momenti resistenti della base e della sommità amplificati del fattore γ_{Rd} ,
- in rosso è rappresentato il diagramma dei momenti di verifica,
- la linea orizzontale tratteggiata rappresenta il valore del momento di verifica nella sezione di verifica,
- le due linee verticali tratteggiate rappresentano il valore del momento resistente della sezione di verifica.

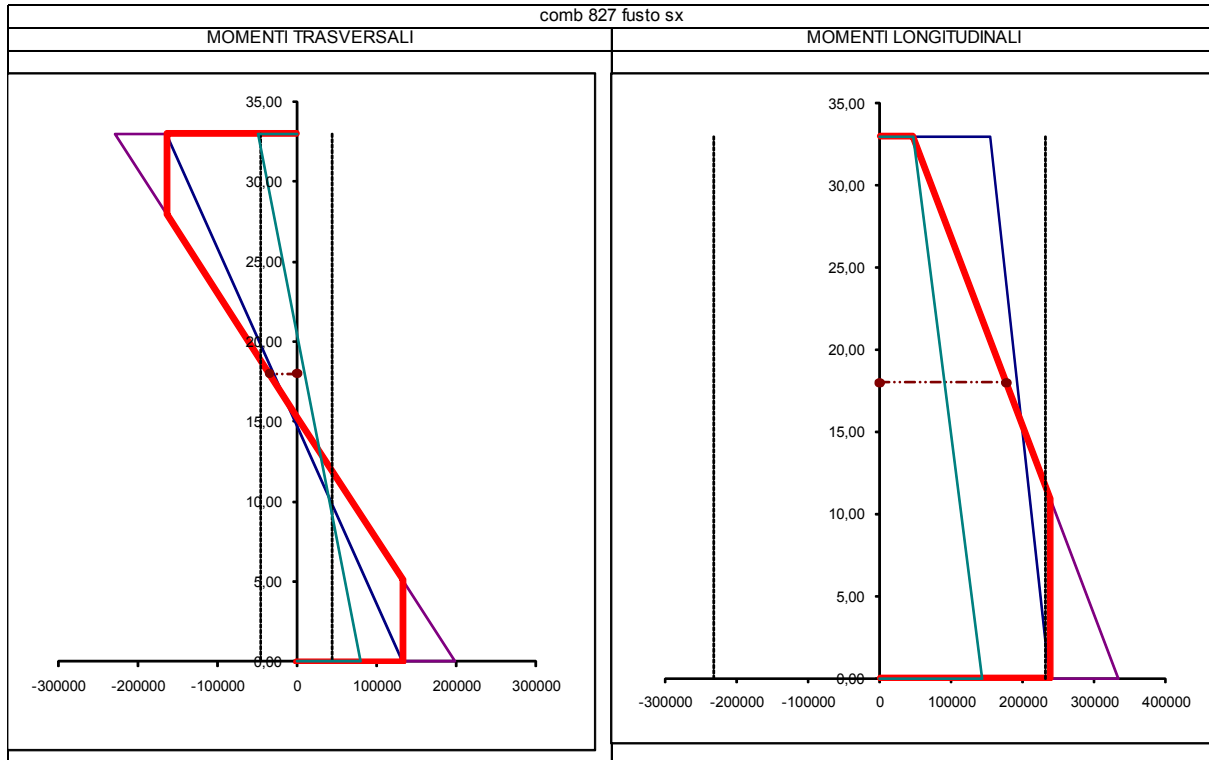
PILA1



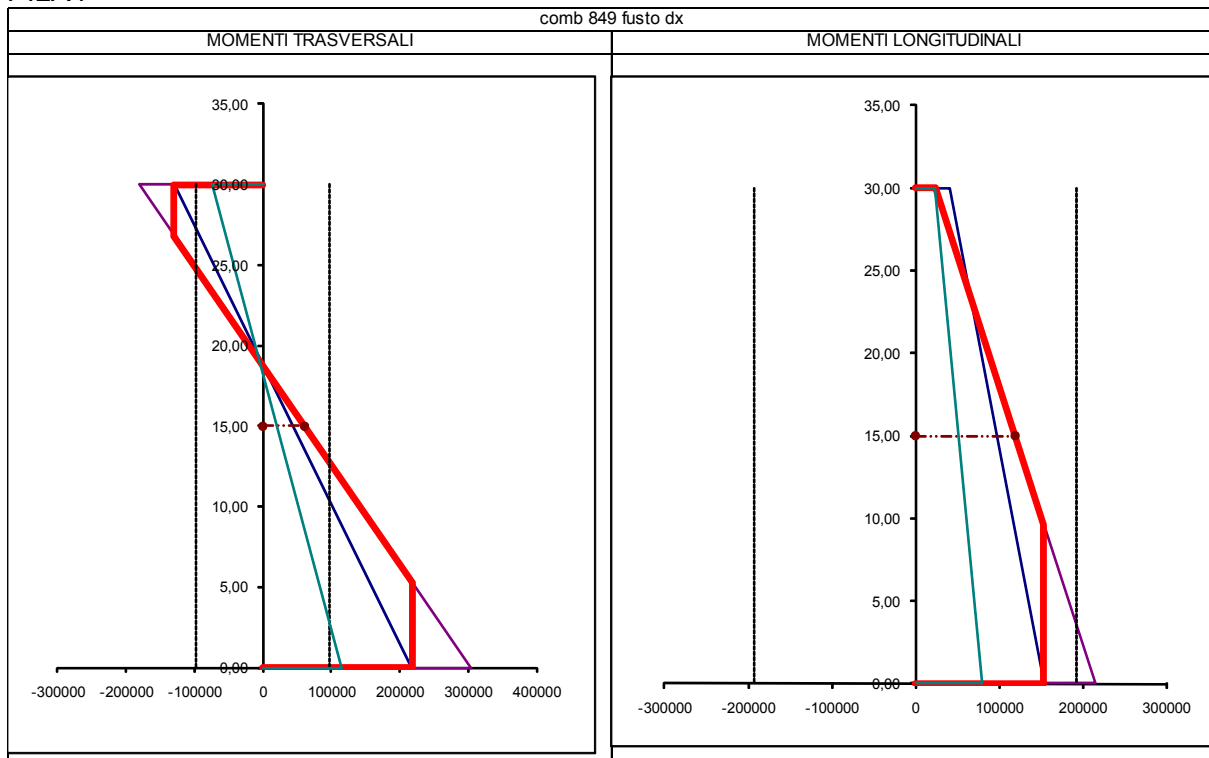
PILA2



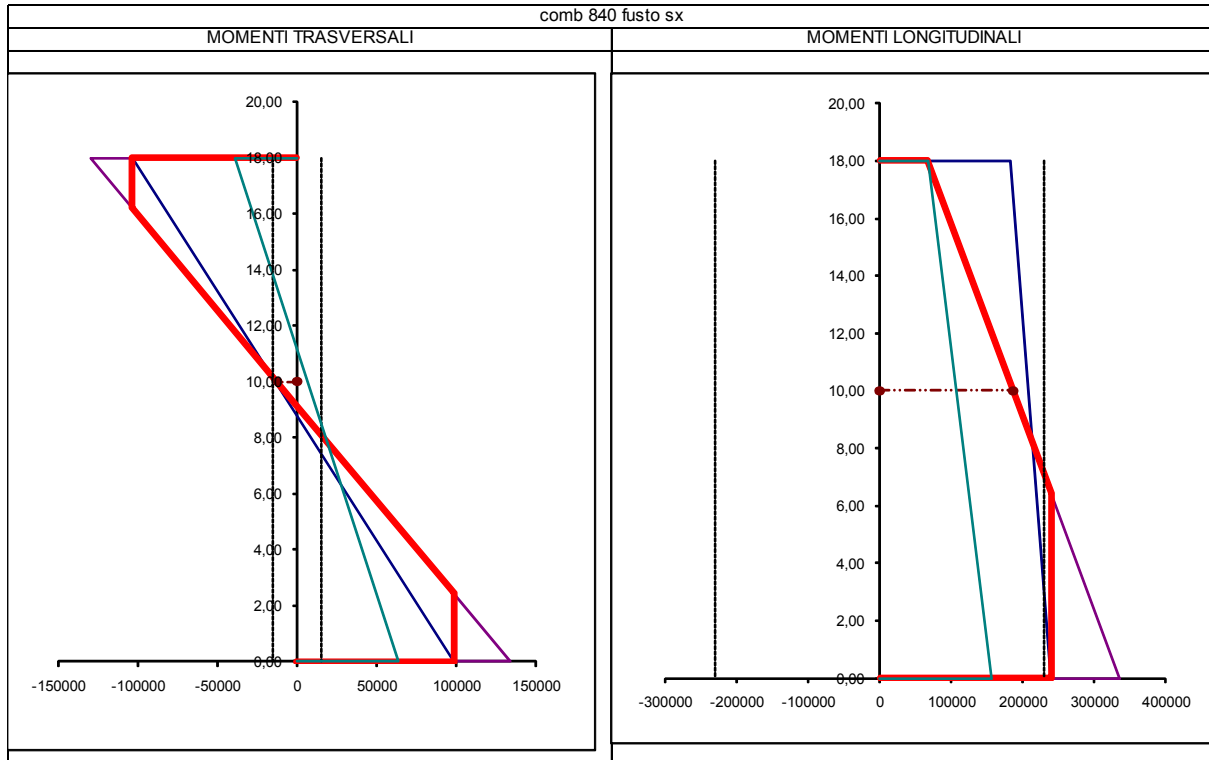
PILA3





PILA4




PILA5



		COMB	N [kN]	M I [kNm]	M t [kNm]	V I [kN]	V t [kN]	
PILA1	FUSTO DX	N _{max}	845	-4753	102463	43157	2056	6201
		N _{min}	1004	-76992	-131313	26440	-1744	-6085
		MI _{max}	827	-17226	157231	-5621	2843	3900
		Mt _{max}	850	-5383	106179	39895	2140	6190
		VI _{max}	831	-17302	153232	-5758	2886	3885
		Vt _{max}	866	-6050	109706	41245	2053	6218
PILA1	FUSTO SX	N _{max}	773	-5227	100078	44374	2035	6127
		N _{min}	1004	-77602	-132019	27718	-1807	-6077
		MI _{max}	827	-17853	156924	-5718	2880	3901
		Mt _{max}	850	-6685	107969	37379	2227	6191
		VI _{max}	831	-17852	153472	-7283	2926	3886
		Vt _{max}	866	-6677	111438	39246	2136	6219
PILA2	FUSTO DX	N _{max}	846	6537	98117	-2504	2478	8185
		N _{min}	1003	-90134	-128348	88763	-2136	-8004
		MI _{max}	840	-11408	154444	-44465	3507	5091
		Mt _{max}	849	5811	99536	-6232	2478	8184
		VI _{max}	844	-11415	151157	-48120	3553	5076
		Vt _{max}	853	5522	103306	-4445	2474	8205
PILA2	FUSTO SX	N _{max}	786	4684	94157	-3974	2393	8078
		N _{min}	991	-92746	-123307	92936	-2270	-7989
		MI _{max}	840	-13129	156229	-46604	3539	5092
		Mt _{max}	849	2597	102056	-9628	2526	8184
		VI _{max}	844	-13057	152047	-48418	3590	5076
		Vt _{max}	853	2750	106091	-7309	2522	8206

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		COMB	N [kN]	M I [kNm]	M t [kNm]	V I [kN]	V t [kN]	
PILA3	FUSTO DX	N _{max}	786	4684	97827	10208	2391	8078
		N _{min}	991	-92746	-128303	67592	-2271	-7989
		MI _{max}	840	-13129	162920	-34749	3537	5092
		Mt _{max}	849	2597	106224	4669	2524	8184
		VI _{max}	844	-13057	158835	-36670	3589	5076
		Vt _{max}	853	2750	109961	6812	2520	8206
PILA3	FUSTO SX	N _{max}	785	-5747	108697	25	1919	6306
		N _{min}	992	-83383	-121554	68831	-1793	-6173
		MI _{max}	827	-21409	176873	-34917	3288	3804
		Mt _{max}	850	-8069	117722	-7101	2153	6468
		VI _{max}	831	-21305	173484	-40066	3339	3792
		Vt _{max}	866	-7551	120828	-3759	2052	6490
PILA4	FUSTO DX	N _{max}	846	-4891	116085	66228	1967	6350
		N _{min}	1003	-76960	-140808	-12142	-1618	-6133
		MI _{max}	840	-20808	192764	5935	3631	3490
		Mt _{max}	849	-5593	119800	61301	1966	6352
		VI _{max}	844	-20702	190309	2599	3675	3482
		Vt _{max}	853	-5857	122446	62489	1965	6366
PILA4	FUSTO SX	N _{max}	786	-7183	113139	65210	1890	6228
		N _{min}	991	-80011	-137190	-8013	-1753	-6120
		MI _{max}	840	-22759	195016	5320	3690	3490
		Mt _{max}	849	-9349	122731	58417	2022	6352
		VI _{max}	844	-22669	192019	2207	3740	3482
		Vt _{max}	853	-9006	125456	60078	2020	6366

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		COMB	N [kN]	M l [kNm]	M t [kNm]	V l [kN]	V t [kN]	
PILA5	FUSTO DX	N _{max}	786	-7183	100100	-7942	1900	6228
		N _{min}	991	-80011	-123683	63166	-1743	-6120
		MI _{max}	840	-22759	177423	-40460	3699	3490
		Mt _{max}	849	-9349	109734	-13803	2031	6352
		VI _{max}	844	-22669	174712	-44986	3749	3482
		Vt _{max}	853	-9006	112177	-11417	2030	6366
PILA5	FUSTO SX	N _{max}	773	-244	110717	-4202	2913	9935
		N _{min}	1004	-84622	-131057	59003	-2770	-9848
		MI _{max}	840	-18058	186444	-12170	5639	5594
		Mt _{max}	849	-1796	118116	-4875	3045	10054
		VI _{max}	831	-17835	184267	-14159	5640	5585
		Vt _{max}	866	-1716	119640	-5833	3045	10067

Le sollecitazioni di taglio di calcolo sono state ottenute con il criterio della Gerarchia delle Resistenze secondo l'espressione:

$$V_{gr,i} = V_{gr,0} \gamma_{RD3}$$

Dove

$$\gamma_{RD3} = 1,25 + 1 - q \frac{V_{E,i}}{V_{gr,0}} \leq 1,25$$

$$V_{gr,0} = V_{E,i} \frac{\gamma_{RD2} M_{Rd,i}}{M_{E,i}}$$

$V_{E,i}$ è il valore dello sforzo di taglio ottenuto dall'analisi

$$\gamma_{RD2} = 0.7 + 0.2q \quad \text{per } v_k = N / A_{fck} \leq 0,1$$

$$\gamma_{RD2} = (0.7 + 0.2q) \times (1 + 2(v_k - 0.1)^2) \quad \text{per } v_k = N / A_{fck} > 0,1$$

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA							
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong	
845	193532	82173	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4		1,40	1,40	$V_{gr} = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	16530	5438
1004	-315771	63455	Rck	40 MPa	se $v_k = N / (A * f_{ck}) > 0,1$	1,41	1,41		-20571	-5908
827	229205	-8149	f_{ck}	33 MPa	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1 + 2(v_k - 0,1)^2)$	1,40	1,40		7917	5802
850	196766	73127	Area pila	15,04 m ²	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	1,40	1,40		15883	5551
831	229257	-9036	qlong	3,5	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	1,40	1,40		8537	6045
866	197619	75069	qtrasv	3,5		1,40	1,40		15844	5177
773	193330	86843				1,40	1,40		16787	5504
1004	-315642	66433				1,41	1,41		-20520	-6088
827	230317	-8458				1,40	1,40		8078	5917
850	200213	68555				1,40	1,40		15896	5781
831	229984	-11499				1,40	1,40		8589	6138
866	199751	70698				1,40	1,40		15684	5359
846	185614	-5622	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4		1,40	1,40		25729	6563
1003	-269977	185007	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4		1,42	1,42		-23665	-6374
840	210787	-60329	qlong	3,5		1,40	1,40		9671	6701
849	185992	-12141	qtrasv	3,5		1,40	1,40		22319	6483
844	209691	-65937				1,40	1,40		9737	6901
853	187097	-8398				1,40	1,40		21702	6273
786	188731	-7961				1,40	1,40		22654	6716
991	-262611	197947				1,42	1,42		-24182	-6870
840	213239	-64254				1,40	1,40		9828	6762
849	191193	-18034				1,40	1,40		21463	6624
844	212376	-67834				1,40	1,40		9956	7021
853	191656	-12792				1,40	1,40		20106	6378


RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong
786	187051	19299	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,40	1,40	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	21382	6402
991	-291064	154942	Rck	40 MPa	1,42	1,42		-26025	-7323
840	216604	-45984	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	9433	6583
849	192687	7604	Area pila	15,04 m ²	1,40	1,40	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	18662	6410
844	215901	-49290	qlong	3,5	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	9552	6829
853	191802	11785	qtrasv	3,5	1,40	1,40		19876	6154
785	209106	86			1,40	1,40		30567	5169
992	-281114	159411			1,41	1,41		-20201	-5859
827	232062	-44856			1,40	1,40		6842	6040
850	211789	-13210			1,40	1,40		16845	5422
831	230506	-52790			1,40	1,40		6994	6211
866	211731	-5788			1,40	1,40		13990	5033
846	187166	107094	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4	1,40	1,38		14169	4439
1003	-323919	-27184	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,38	1,41	1,39		-19065	-5242
840	235705	8077	qlong	3,5	1,40	1,38		6555	6217
849	191169	97893	qtrasv	3,4	1,40	1,38		13998	4393
844	236042	3217			1,40	1,38		5948	6381
853	191748	97622			1,40	1,38		13724	4308
786	190658	109973			1,40	1,38		14495	4459
991	-328744	-20485			1,41	1,39		-21753	-5924
840	239402	6313			1,40	1,38		5716	6342
849	198925	95598			1,40	1,38		14346	4587
844	239559	3361			1,40	1,38		7317	6532
853	198494	94787			1,40	1,38		13861	4475
MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong
786	209726	-16576	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,248	1,40	1,25	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	16222	5572
991	-285785	145712	Rck	40 MPa	1,41	1,26		-17751	-5682
840	233021	-53515	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	5762	6802
849	212550	-25933	Area pila	15,04 m ²	1,40	1,25	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	14894	5508
844	231786	-59241	qlong	3,5	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	5722	6964
853	212502	-21466	qtrasv	2,74	1,40	1,25		14939	5383
773	198055	-6988			1,40	1,25		20619	7296
1004	-297036	132432			1,41	1,26		-27861	-8877
840	229916	-15545			1,40	1,25		8917	9736
849	200728	-8611			1,40	1,25		22164	7246
831	229260	-17649			1,40	1,25		8688	9823
866	200415	-9903			1,40	1,25		21332	7141

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: Pila-1_2-zonalzona2
(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-1_2-zonalzona2.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²



CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO
DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	30
2	-295,00	245,00	30
3	-225,00	245,00	30
4	-225,00	-245,00	30
5	-215,00	175,00	30
6	-215,00	245,00	30
7	215,00	245,00	30
8	215,00	175,00	30
9	225,00	-245,00	30
10	225,00	245,00	30
11	295,00	245,00	30
12	295,00	-245,00	30
13	-215,00	-245,00	30
14	-215,00	-175,00	30
15	215,00	-175,00	30
16	215,00	-245,00	30
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	30
2	17	18	30	20
3	3	4	30	30
4	19	20	30	20
5	6	7	28	30
6	8	5	28	30
7	9	10	30	30
8	23	24	28	20
9	11	12	30	30
10	21	22	28	20
11	14	15	28	30
12	16	13	28	30

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	475293	10246301	4315732	679748	2066189
2	7699205	-13131302	2643979	-738561	-2571380
3	1722645	15723063	-562059	725195	989596
4	538332	10617858	3989511	693853	1985436
5	1730187	15323193	-575771	755680	1067063
6	604995	10970613	4124490	647147	1980470
7	522749	10007760	4437394	688045	2098362
8	7760152	-13201942	2771803	-761008	-2564980
9	1785270	15692408	-571809	739673	1009692
10	668544	10796883	3737854	722595	1986971
11	1785158	15347178	-728315	767214	1073592
12	667711	11143845	3924559	669906	1960493
13	-653679	9811741	-250384	820330	3216174
14	9013410	-12834821	8876305	-796801	-2958166
15	1140822	15444375	-4446466	837683	1208822
16	-581136	9953629	-623212	810363	2789839
17	1141478	15115733	-4812008	862574	1217117
18	-552193	10330605	-444536	784149	2712756
19	-468447	9415682	-397443	839468	2831711
20	9274610	-12330722	9293642	-858728	-3022722
21	1312865	15622911	-4660373	845230	1228488
22	-259659	10205615	-962783	828055	2682816
23	1305672	15204725	-4841816	877603	1244525
24	-275020	10609117	-730913	797192	2513216

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	3074141	-4971282	1220878
2	5486385	-2855269	-868494
3	3878467	7167993	869458
4	3340660	-4928760	1337280
5	3943757	-5623239	832266
6	4045996	6288952	345482
7	3545313	3691434	-856184
8	6270666	-5054382	1225202
9	5486147	7203698	869237
10	5968666	-4991619	1337083
11	5498010	-5686535	832061
12	4857313	6325424	345292
13	2889849	-5847781	1581469
14	5766134	3538862	-867023
15	3987404	8908436	1041093
16	3159257	7177558	1735114
17	4000974	-6442385	984479
18	3954955	8016412	656878
19	3616664	4902275	-881776
20	6958015	7390057	1626205
21	5897908	9071286	1041074
22	6644630	7340786	1735095
23	5820091	-6539054	984453
24	5435271	8179955	656862



COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3604782	471105	636353
2	4256292	-1608337	62806
3	4070066	2696382	93378
4	3613631	597282	748319
5	4097219	-1908398	75938
6	3618917	602434	744886
7	3959373	358966	-106663
8	5059428	592197	732895
9	4260028	2707487	93306
10	5025931	594088	748317
11	4259622	-1932933	75866
12	5020674	599235	744883
13	3568549	769104	850058
14	4346460	2349516	160861
15	4203567	3558473	178192
16	3661133	922495	891323
17	4205928	1979713	160055
18	3690159	936807	861776
19	4168838	756392	-68625
20	5385268	952412	885136
21	4545858	3638513	178184
22	5370635	955618	891322
23	4519963	-1981172	160047
24	5328119	969916	861775

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4030872	399114	-4479
2	4093812	397219	-19900
3	4030872	399114	-4479
4	4093812	397219	-19900
5	4030872	399114	-4479
6	4093812	397219	-19900
7	4033822	396149	-4479
8	4067319	394258	-19900
9	4033822	396149	-4479
10	4067319	394258	-19900
11	4033822	396149	-4479
12	4067319	394258	-19900
13	4149080	758339	74201
14	4190094	756122	46849
15	4164513	759331	53035
16	4149080	758339	74201
17	4164513	759331	53035
18	4164513	759331	53035
19	4270443	792602	53035
20	4313975	788405	68014
21	4270443	792602	53035
22	4299343	791611	74201
23	4270443	792602	53035
24	4270443	792602	53035

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,3 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	475293	10246301	4315732	475318	19353246	8217305	1,891
2	S	7699205	-13131302	2643979	7699183	-31577095	6345497	2,405
3	S	1722645	15723063	-562059	1722631	22920522	-814921	1,458
4	S	538332	10617858	3989511	538349	19676614	7312688	1,851
5	S	1730187	15323193	-575771	1730166	22925736	-903640	1,496
6	S	604995	10970613	4124490	605015	19761865	7506940	1,804
7	S	522749	10007760	4437394	522753	19332973	8684276	1,936
8	S	7760152	-13201942	2771803	7760151	-31564164	6643252	2,391
9	S	1785270	15692408	-571809	1785274	23031739	-845795	1,468
10	S	668544	10796883	3737854	668550	20021275	6855533	1,852
11	S	1785158	15347178	-728315	1785129	22998363	-1149909	1,499
12	S	667711	11143845	3924559	667697	19975096	7069800	1,793
13	S	-653679	9811741	-250384	-653679	18561368	-562213	1,892
14	S	9013410	-12834821	8876305	9013425	-26997701	18500665	2,097
15	S	1140822	15444375	-4446466	1140852	21078688	-6032918	1,364

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

16	S	-581136	9953629	-623212	-581109	18599192	-1214052	1,869
17	S	1141478	15115733	-4812008	1141491	20969051	-6593746	1,386
18	S	-552193	10330605	-444536	-552187	18709706	-839842	1,811
19	S	-468447	9415682	-397443	-468453	18873074	-796108	2,004
20	S	9274610	-12330722	9293642	9274606	-26261052	19794744	2,130
21	S	1312865	15622911	-4660373	1312857	21323864	-6425446	1,366
22	S	-259659	10205615	-962783	-259650	19119333	-1803394	1,873
23	S	1305672	15204725	-4841816	1305662	21237620	-6783390	1,397
24	S	-275020	10609117	-730913	-275045	19165609	-1279158	1,806

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00411	300,0	250,0	0,00333	295,0	245,0	-0,01408	-295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00093	300,0	-250,0	0,00340	295,0	-245,0	-0,00674	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00704	-300,0	250,0	0,00325	-295,0	245,0	-0,02084	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00445	300,0	250,0	0,00332	295,0	245,0	-0,01486	-295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00696	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02067	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00433	300,0	250,0	0,00332	295,0	245,0	-0,01458	-295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00390	300,0	250,0	0,00333	295,0	245,0	-0,01360	-295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00087	300,0	-250,0	0,00340	295,0	-245,0	-0,00661	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00695	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02063	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00456	300,0	250,0	0,00332	295,0	245,0	-0,01513	-295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00673	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02012	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00447	300,0	250,0	0,00332	295,0	245,0	-0,01492	-295,0	-245,0
13	0,00350	-0,01034	-300,0	250,0	0,00318	-295,0	245,0	-0,02847	295,0	-245,0
14	0,00350	0,00014	300,0	-250,0	0,00343	295,0	-245,0	-0,00427	-295,0	245,0
15	0,00350	-0,00462	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01526	295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00950	-300,0	250,0	0,00320	-295,0	245,0	-0,02653	295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00438	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01470	295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00987	-300,0	250,0	0,00319	-295,0	245,0	-0,02739	295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00980	-300,0	250,0	0,00319	-295,0	245,0	-0,02721	295,0	-245,0
20	0,00350	0,00021	300,0	-250,0	0,00343	295,0	-245,0	-0,00411	-295,0	245,0
21	0,00350	-0,00434	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01462	295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00847	-300,0	250,0	0,00322	-295,0	245,0	-0,02416	295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00420	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01429	295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00901	-300,0	250,0	0,00321	-295,0	245,0	-0,02539	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000005249	0,000029216	-0,005378461		
2	0,000003006	-0,000017084	-0,001672567		
3	-0,000000776	0,000048232	-0,008791022		
4	0,000004833	0,000031287	-0,005771561		
5	-0,000000857	0,000047789	-0,008704200		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

6	0,000004894	0,000030646	-0,005629523
7	0,000005432	0,000028011	-0,005132321
8	0,000003083	-0,000016713	-0,001603180
9	-0,000000802	0,000047782	-0,008686269
10	0,000004588	0,000032130	-0,005908865
11	-0,000001063	0,000046443	-0,008429502
12	0,000004682	0,000031586	-0,005801193
13	-0,000000688	0,000063766	-0,012647887
14	0,000005228	-0,000009416	-0,000422520
15	-0,000004086	0,000032987	-0,005972640
16	-0,000001373	0,000059014	-0,011665402
17	-0,000004332	0,000031567	-0,005691435
18	-0,000000980	0,000061220	-0,012099125
19	-0,000000926	0,000060936	-0,012011714
20	0,000005379	-0,000008917	-0,000342856
21	-0,000004213	0,000031533	-0,005647120
22	-0,000001885	0,000053611	-0,010468319
23	-0,000004368	0,000030684	-0,005481231
24	-0,000001395	0,000056690	-0,011091202



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	32 mm	
Passo staffe:	25,0 cm	[Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
N.Bracci staffe:	2	
Numero Legature:	20	(Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]
A_Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst	Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1034379	5857201	2962680	487,8	279,0	45,00°	1,017	60,2	172,5(5,8)	0,150
2	S	281847	7476810	2950264	485,3	291,2	45,00°	1,250	16,5	172,6(6,0)	0,144
3	S	709172	6617620	3011201	493,9	298,4	45,00°	1,061	40,8	173,1(6,8)	0,141
4	S	988797	5927601	2963857	488,2	281,5	45,00°	1,019	57,5	172,4(5,8)	0,149
5	S	736435	6607462	3010396	493,8	298,0	45,00°	1,061	42,3	173,1(6,7)	0,141
6	S	951353	5923667	2963161	488,1	280,7	45,00°	1,021	55,3	172,4(5,8)	0,149
7	S	1074941	5841210	2960836	487,6	277,9	45,00°	1,018	62,6	172,4(5,8)	0,151
8	S	283109	7463367	2948569	485,0	290,9	45,00°	1,250	16,6	172,6(6,0)	0,144
9	S	722619	6634702	3010758	493,8	298,6	45,00°	1,063	41,6	173,1(6,8)	0,141
10	S	996231	5986594	2966019	488,4	283,0	45,00°	1,024	57,9	172,5(5,9)	0,148
11	S	742455	6601674	3007975	493,5	297,3	45,00°	1,063	42,7	173,1(6,7)	0,142
12	S	950147	5969355	2965069	488,3	282,2	45,00°	1,024	55,3	172,4(5,8)	0,149
13	S	785590	6252797	3014192	494,3	298,9	45,00°	1,000	45,1	173,2(6,8)	0,141
14	S	739427	7637533	2939980	484,6	297,9	45,00°	1,250	43,3	172,3(5,3)	0,140
15	S	682729	6143413	2970019	488,8	285,5	45,00°	1,040	39,7	172,5(6,0)	0,147
16	S	745258	6211379	3007674	493,4	297,4	45,00°	1,000	42,9	173,1(6,7)	0,141

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

17	S	689069	6099875	2967169	488,5	283,6	45,00°	1,040	40,1	172,5(5,9)	0,148
18	S	740629	6237387	3011266	493,9	298,4	45,00°	1,000	42,6	173,1(6,8)	0,141
19	S	796366	6234144	3011947	494,0	298,2	45,00°	1,000	45,8	173,1(6,8)	0,141
20	S	825984	7689389	2953674	485,9	299,1	45,00°	1,250	48,3	172,6(5,6)	0,140
21	S	675097	6141649	2968165	488,6	283,8	45,00°	1,046	39,2	172,5(5,9)	0,148
22	S	733248	6167268	3002029	492,7	295,8	45,00°	1,000	42,3	173,0(6,6)	0,142
23	S	693466	6132837	2965466	488,3	283,7	45,00°	1,046	40,3	172,5(5,9)	0,148
24	S	735113	6198368	3007222	493,4	296,8	45,00°	1,000	42,3	173,1(6,7)	0,142



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	44,3	300,0	-250,0	-185	-295,0	245,0	11517	233	0,220	0,015
2	S	45,5	-220,0	-250,0	224	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	58,5	300,0	250,0	-339	-295,0	-245,0	27218	257	0,221	0,030
4	S	45,3	300,0	-250,0	-138	-295,0	245,0	6879	225	0,214	0,011
5	S	49,1	300,0	-250,0	-87	-295,0	245,0	4487	191	0,194	0,006
6	S	50,9	300,0	250,0	-108	-295,0	-245,0	12567	209	0,192	0,008
7	S	38,4	-300,0	250,0	12	295,0	-245,0	253	0	0,142	0,000
8	S	60,5	300,0	-250,0	131	-295,0	245,0	0	0		0,000
9	S	64,1	300,0	250,0	-52	-295,0	-245,0	1476	157	0,150	0,003
10	S	59,0	300,0	-250,0	103	-295,0	245,0	105	0	0,125	0,000
11	S	57,5	300,0	-250,0	49	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	54,9	300,0	250,0	-17	-295,0	-245,0	365	146	0,125	0,001
13	S	52,2	300,0	-250,0	-449	-295,0	245,0	28854	259	0,229	0,040
14	S	49,9	-300,0	250,0	204	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	71,6	300,0	250,0	-708	-295,0	-245,0	44722	266	0,227	0,064
16	S	62,9	300,0	250,0	-682	-295,0	-245,0	38853	268	0,231	0,062
17	S	54,6	300,0	-250,0	-185	-295,0	245,0	11208	222	0,212	0,014
18	S	63,3	300,0	250,0	-477	-295,0	-245,0	38921	262	0,223	0,042
19	S	44,3	-300,0	250,0	-66	295,0	-245,0	2893	190	0,189	0,004
20	S	75,7	300,0	250,0	18	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	76,1	300,0	250,0	-184	-295,0	-245,0	8670	206	0,202	0,013
22	S	74,2	300,0	250,0	-10	-295,0	-245,0	0	0	0,202	0,000
23	S	63,5	300,0	-250,0	14	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	67,8	300,0	250,0	-129	-295,0	-245,0	8078	190	0,190	0,008

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24,1	300,0	250,0	231	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	30,4	300,0	-250,0	245	-295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	34,1	300,0	250,0	160	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	25,2	300,0	250,0	218	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	30,9	300,0	-250,0	213	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	25,2	300,0	250,0	218	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	23,6	-300,0	250,0	297	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	33,0	300,0	250,0	338	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	35,2	300,0	250,0	175	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	32,9	300,0	250,0	334	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	31,9	300,0	-250,0	225	-295,0	245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	32,9	300,0	250,0	334	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	26,0	300,0	250,0	198	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	34,4	300,0	250,0	201	-295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	38,9	300,0	250,0	113	-295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	27,3	300,0	250,0	194	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	32,1	300,0	250,0	213	-295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	27,4	300,0	250,0	197	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	26,3	-300,0	250,0	291	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	36,9	300,0	250,0	334	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	41,1	300,0	250,0	136	-295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	36,8	300,0	250,0	332	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	33,8	300,0	-250,0	238	-295,0	245,0	0	0	0,000
24	S	36,6	300,0	250,0	329	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	24,2	-300,0	250,0	310	295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	24,2	-300,0	250,0	310	295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	24,2	-300,0	250,0	310	295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	24,0	-300,0	250,0	308	295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	24,0	-300,0	250,0	308	295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	23,8	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	24,0	-300,0	250,0	308	295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	26,2	300,0	250,0	289	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	26,4	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	26,3	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	26,2	300,0	250,0	289	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	26,3	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	26,3	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	27,0	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	27,3	300,0	250,0	301	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	27,0	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	27,2	300,0	250,0	300	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	27,0	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	27,0	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila-3_4-zonalzona2

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-3_4-zonalzona2.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO



DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00


DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	30
2	-295,00	245,00	30
3	-225,00	245,00	30
4	-225,00	-245,00	30
5	-215,00	175,00	30
6	-215,00	245,00	30
7	215,00	245,00	30
8	215,00	175,00	30
9	225,00	-245,00	30
10	225,00	245,00	30
11	295,00	245,00	30
12	295,00	-245,00	30
13	-215,00	-245,00	30
14	-215,00	-175,00	30
15	215,00	-175,00	30
16	215,00	-245,00	30
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	30
2	17	18	30	20
3	3	4	30	30
4	19	20	30	20
5	6	7	28	30
6	8	5	28	30
7	9	10	30	30
8	23	24	28	20
9	11	12	30	30
10	21	22	28	20
11	14	15	28	30
12	16	13	28	30

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-468447	9782735	1020770	800214	2672736
2	9274610	-12830295	6759241	-915392	-3253160
3	1312865	16291997	-3474931	822914	1179087
4	-259659	10622358	466871	801247	2332774
5	1305672	15883496	-3666972	853642	1194034
6	-275020	10996118	681173	769206	2484488
7	574718	10869699	2486	646100	3820873
8	8338311	-12155447	6883109	-732347	-2525092
9	2140851	17687254	-3491734	754971	855218
10	806920	11772208	-710094	677750	2105621
11	2130456	17348369	-4006586	776368	874263
12	755116	12082820	-375909	629135	1748767
13	489063	11608470	6622757	554923	1771164
14	7695996	-14080784	-1214198	-655192	-2383116
15	2080756	19276425	593533	777074	819387
16	559287	11980033	6130115	549148	1749794
17	2070211	19030898	259880	797624	743485
18	585698	12244550	6248880	538562	1715538
19	718286	11313882	6521029	557424	1811870
20	8001099	-13719047	-801307	-740558	-2719064
21	2275900	19501599	531982	792724	714483
22	934873	12273121	5841689	573394	1793235
23	2266854	19201901	220663	816541	914602
24	900571	12545610	6007833	559370	1732629

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	3616664	4830400	-881776
2	6958015	7298679	1626205
3	5897908	8979908	1041074
4	6644630	7249409	1735095
5	5820091	-6532919	984453
6	5435271	8088577	656862
7	3784795	5316744	-668719
8	7106530	7956046	1841956
9	6113741	9489285	1170405
10	6779747	7868450	1947203
11	6047046	-6186725	1170589
12	5442008	8561196	891557
13	2767381	6812956	1741136
14	5710086	3417298	-814254
15	3901186	8370962	1037593
16	3014983	6890648	1899245
17	3774184	-6267882	1032038
18	3846261	7667887	839306
19	3531589	4639814	-835982
20	6958923	7113011	1788450
21	5833921	8544241	1037586
22	6642620	7063909	1899246
23	5775367	-6362701	1032042
24	5306476	7841166	839305



COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3904419	860190	630244
2	5385268	909790	885136
3	4545858	3578339	178184
4	5370635	912997	891322
5	4519963	-2006241	160047
6	5328119	927295	861775
7	4203787	1094053	-30779
8	5451394	1255724	879252
9	4639665	4028359	274815
10	5434716	1255887	883970
11	4621736	2439056	281187
12	5421564	1266162	871307
13	3441622	691946	900410
14	4266356	708494	-52311
15	4125272	3412648	220843
16	3458452	699606	914201
17	4087311	1997069	209459
18	3955943	620289	256636
19	4093286	730422	-57256
20	5372605	798494	882383
21	4492910	3500136	220843
22	5308426	738823	914201
23	4460346	1988041	209459
24	4486441	659519	256636

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4270443	749980	53035
2	4313975	745784	68014
3	4270443	749980	53035
4	4299343	748990	74201
5	4270443	749980	53035
6	4270443	749980	53035
7	4311588	1119524	79130
8	4347758	1119052	96976
9	4311588	1119524	79130
10	4331079	1119215	101694
11	4331079	1119215	101694
12	4331079	1119215	101694
13	4063504	706017	94001
14	4105490	705038	64458
15	4080298	706291	69613
16	4063504	706017	94001
17	4080298	706291	69613
18	4088696	704764	88847
19	4223369	745521	69613
20	4271346	743994	88847
21	4223369	745521	69613
22	4256703	745247	94001
23	4223369	745521	69613
24	4271346	743994	88847


RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,3 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-468447	9782735	1020770	-468421	18705101	1929890	1,912
2	S	9274610	-12830295	6759241	9274616	-29106365	15494197	2,274
3	S	1312865	16291997	-3474931	1312887	21660353	-4598366	1,329
4	S	-259659	10622358	466871	-259685	19268700	760398	1,814
5	S	1305672	15883496	-3666972	1305678	21590145	-4929004	1,359
6	S	-275020	10996118	681173	-275011	19180229	1178482	1,744
7	S	574718	10869699	2486	574717	20910638	8609	1,924
8	S	8338311	-12155447	6883109	8338313	-28111356	15941092	2,313
9	S	2140851	17687254	-3491734	2140863	23206216	-4485632	1,311
10	S	806920	11772208	-710094	806922	21178915	-1321026	1,799
11	S	2130456	17348369	-4006586	2130445	23050644	-5278961	1,328
12	S	755116	12082820	-375909	755120	21173101	-578849	1,752
13	S	489063	11608470	6622757	489079	18716611	10709364	1,613
14	S	7695996	-14080784	-1214198	7696005	-32391858	-2718420	2,300
15	S	2080756	19276425	593533	2080748	23570530	807736	1,223

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

16	S	559287	11980033	6130115	559281	19116936	9789251	1,596
17	S	2070211	19030898	259880	2070197	23604153	321728	1,240
18	S	585698	12244550	6248880	585670	19174769	9762209	1,565
19	S	718286	11313882	6521029	718296	19065817	10997251	1,685
20	S	8001099	-13719047	-801307	8001082	-32874372	-2048461	2,397
21	S	2275900	19501599	531982	2275923	23940245	631282	1,228
22	S	934873	12273121	5841689	934865	19892468	9559833	1,624
23	S	2266854	19201901	220663	2266825	23955944	336051	1,248
24	S	900571	12545610	6007833	900583	19849432	9478721	1,581

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00861	300,0	250,0	0,00322	295,0	245,0	-0,02448	-295,0	-245,0
2	0,00350	0,00011	300,0	-250,0	0,00343	295,0	-245,0	-0,00434	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00516	-300,0	250,0	0,00330	-295,0	245,0	-0,01651	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00953	300,0	250,0	0,00320	295,0	245,0	-0,02661	-295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00501	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01616	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00911	300,0	250,0	0,00321	295,0	245,0	-0,02563	-295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00915	300,0	250,0	0,00320	295,0	245,0	-0,02573	-295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00006	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00472	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00462	-300,0	250,0	0,00331	-295,0	245,0	-0,01526	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00764	-300,0	250,0	0,00324	-295,0	245,0	-0,02223	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00428	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01449	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00833	-300,0	250,0	0,00322	-295,0	245,0	-0,02383	295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00320	300,0	250,0	0,00335	295,0	245,0	-0,01198	-295,0	-245,0
14	0,00350	-0,00147	-300,0	-250,0	0,00339	-295,0	-245,0	-0,00798	295,0	245,0
15	0,00350	-0,00667	300,0	250,0	0,00326	295,0	245,0	-0,02000	-295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00348	300,0	250,0	0,00334	295,0	245,0	-0,01262	-295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00705	300,0	250,0	0,00325	295,0	245,0	-0,02087	-295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00347	300,0	250,0	0,00334	295,0	245,0	-0,01261	-295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00301	300,0	250,0	0,00335	295,0	245,0	-0,01155	-295,0	-245,0
20	0,00350	-0,00141	-300,0	-250,0	0,00339	-295,0	-245,0	-0,00784	295,0	245,0
21	0,00350	-0,00660	300,0	250,0	0,00326	295,0	245,0	-0,01984	-295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00338	300,0	250,0	0,00335	295,0	245,0	-0,01239	-295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00683	300,0	250,0	0,00326	295,0	245,0	-0,02037	-295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00342	300,0	250,0	0,00334	295,0	245,0	-0,01249	-295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000002040	0,000054082	-0,010632514		
2	0,000004652	-0,000010253	-0,000458948		
3	-0,000003367	0,000036367	-0,006602096		
4	0,000000865	0,000059785	-0,011705716		
5	-0,000003532	0,000035462	-0,006425075		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

6	0,000001295	0,000057298	-0,011212970
7	0,000000014	0,000059036	-0,011263078
8	0,000004965	-0,000010637	-0,000648533
9	-0,000003142	0,000034119	-0,005972398
10	-0,000001305	0,000050403	-0,009492220
11	-0,000003519	0,000032107	-0,005582396
12	-0,000000625	0,000054469	-0,010304506
13	0,000006363	0,000023615	-0,004312574
14	-0,000001622	-0,000021246	-0,002298219
15	0,000000748	0,000046579	-0,008369012
16	0,000005898	0,000025475	-0,004638217
17	0,000000307	0,000048865	-0,008808410
18	0,000005873	0,000025491	-0,004634845
19	0,000006361	0,000022762	-0,004099014
20	-0,000001250	-0,000021405	-0,002226276
21	0,000000583	0,000046455	-0,008288612
22	0,000005626	0,000025342	-0,004523222
23	0,000000315	0,000047837	-0,008553709
24	0,000005607	0,000025566	-0,004573742



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
 Passo staffe: 25,0 cm [Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
 N.Bracci staffe: 2
 Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
 OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	900383	6158704	3000789	492,5	295,4	45,00°	1,000	51,9	173,0(6,6)	0,142
2	S	510618	7571256	2926037	482,0	296,9	45,00°	1,250	30,1	172,4(5,5)	0,141
3	S	710696	6266677	2979206	489,8	288,9	45,00°	1,046	41,2	172,7(6,2)	0,145
4	S	834920	6249563	3011870	494,0	298,9	45,00°	1,000	48,0	173,1(6,8)	0,141
5	S	731109	6236545	2977338	489,6	287,7	45,00°	1,046	42,4	172,7(6,2)	0,146
6	S	825149	6208567	3008129	493,5	297,3	45,00°	1,000	47,5	173,1(6,7)	0,142
7	S	646974	6430895	3019762	495,0	300,9	45,00°	1,020	37,1	173,2(6,9)	0,140
8	S	404371	7520323	2934470	483,5	294,0	45,00°	1,250	23,8	172,4(5,4)	0,142
9	S	673370	6457431	2978763	489,8	289,6	45,00°	1,076	39,0	172,7(6,2)	0,145
10	S	623024	6380475	3006261	493,2	297,2	45,00°	1,029	35,9	173,1(6,7)	0,142
11	S	676502	6390824	2973906	489,2	287,0	45,00°	1,075	39,3	172,6(6,1)	0,146
12	S	609043	6423084	3013612	494,2	299,1	45,00°	1,027	35,0	173,2(6,8)	0,141
13	S	996619	5511378	2994662	493,9	259,2	45,00°	1,017	57,3	172,2(5,4)	0,162
14	S	834710	7642409	2983065	489,8	294,9	45,00°	1,250	48,4	172,9(6,5)	0,143
15	S	790128	6696378	3011231	493,9	298,4	45,00°	1,074	45,4	173,1(6,8)	0,141
16	S	929687	5767567	2959617	487,8	274,0	45,00°	1,020	54,1	172,3(5,6)	0,153

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

17	S	802286	6731360	3016371	494,6	299,7	45,00°	1,073	46,1	173,2(6,8)	0,141
18	S	909981	5788534	2958489	487,6	274,8	45,00°	1,021	53,0	172,3(5,6)	0,152
19	S	1024535	5552836	2993938	493,9	259,1	45,00°	1,025	58,9	172,1(5,4)	0,162
20	S	897844	7696512	2990196	490,8	296,4	45,00°	1,250	51,9	173,0(6,6)	0,142
21	S	801625	6763413	3012738	494,1	299,4	45,00°	1,080	46,1	173,1(6,8)	0,141
22	S	948376	5886077	2957893	487,4	276,2	45,00°	1,033	55,2	172,3(5,6)	0,152
23	S	822544	6777255	3016277	494,5	299,8	45,00°	1,080	47,2	173,2(6,8)	0,140
24	S	917556	5872121	2958739	487,5	275,8	45,00°	1,032	53,4	172,3(5,7)	0,152



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	43,9	-300,0	250,0	-60	295,0	-245,0	2501	185	0,186	0,004
2	S	75,4	300,0	250,0	24	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	75,6	300,0	250,0	-174	-295,0	-245,0	7953	203	0,200	0,012
4	S	73,8	300,0	250,0	-5	-295,0	-245,0	0	0	0,200	0,000
5	S	63,4	300,0	-250,0	14	-295,0	245,0	640	0	0,190	0,000
6	S	67,4	300,0	250,0	-119	-295,0	-245,0	7176	185	0,188	0,007
7	S	46,2	-300,0	250,0	-67	295,0	-245,0	3673	181	0,185	0,004
8	S	79,8	300,0	250,0	-17	-295,0	-245,0	126	128	0,125	0,001
9	S	79,8	300,0	250,0	-208	-295,0	-245,0	9056	212	0,204	0,015
10	S	78,1	300,0	250,0	-45	-295,0	-245,0	495	171	0,143	0,003
11	S	63,9	300,0	-250,0	44	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	71,0	300,0	250,0	-189	-295,0	-245,0	10579	208	0,203	0,013
13	S	60,3	300,0	250,0	-756	-295,0	-245,0	42563	269	0,232	0,069
14	S	48,9	-300,0	250,0	210	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	67,8	300,0	250,0	-612	-295,0	-245,0	41430	266	0,227	0,055
16	S	61,8	300,0	250,0	-687	-295,0	-245,0	37223	265	0,232	0,062
17	S	53,2	300,0	-250,0	-213	-295,0	245,0	13832	230	0,216	0,017
18	S	61,7	300,0	250,0	-452	-295,0	-245,0	36176	263	0,224	0,041
19	S	42,4	-300,0	250,0	-51	295,0	-245,0	1996	179	0,178	0,003
20	S	75,2	300,0	250,0	27	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	73,0	300,0	250,0	-137	-295,0	-245,0	5685	193	0,194	0,009
22	S	73,6	300,0	250,0	-2	-295,0	-245,0	0	0	0,194	0,000
23	S	62,6	300,0	-250,0	19	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	66,3	300,0	250,0	-124	-295,0	-245,0	6251	192	0,193	0,008

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	27,4	300,0	250,0	232	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	36,7	300,0	250,0	336	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	40,8	300,0	250,0	139	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	36,7	300,0	250,0	335	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	33,9	300,0	-250,0	237	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	36,4	300,0	250,0	332	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	27,8	-300,0	250,0	275	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	38,5	300,0	250,0	321	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	43,6	300,0	250,0	114	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	38,5	300,0	250,0	319	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	36,8	300,0	250,0	211	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	38,4	300,0	250,0	318	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	25,2	300,0	250,0	190	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	26,6	-300,0	250,0	303	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	38,0	300,0	250,0	113	-295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	25,4	300,0	250,0	190	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	31,7	300,0	250,0	199	-295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	25,3	300,0	250,0	272	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	25,8	-300,0	250,0	287	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	36,2	300,0	250,0	343	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	40,4	300,0	250,0	138	-295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	35,7	300,0	250,0	339	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	33,7	300,0	250,0	230	-295,0	-245,0	0	0	0,000
24	S	28,4	300,0	250,0	313	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26,8	300,0	250,0	301	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	27,1	300,0	250,0	304	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	26,8	300,0	250,0	301	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	27,0	300,0	250,0	302	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	26,8	300,0	250,0	301	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	26,8	300,0	250,0	301	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	28,7	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	29,0	300,0	250,0	282	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	28,7	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	28,9	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	28,9	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	28,9	300,0	250,0	280	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	25,6	300,0	250,0	284	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	25,7	300,0	250,0	290	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	25,6	300,0	250,0	287	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	25,6	300,0	250,0	284	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	25,6	300,0	250,0	287	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	25,7	300,0	250,0	287	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	26,6	300,0	250,0	296	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	26,9	300,0	250,0	299	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	26,6	300,0	250,0	296	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	26,9	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	26,6	300,0	250,0	296	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	26,9	300,0	250,0	299	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila-5-zonalzona2

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-5-zonalzona2.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO



DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	30
2	-295,00	245,00	30
3	-225,00	245,00	30
4	-225,00	-245,00	30
5	-215,00	175,00	30
6	-215,00	245,00	30
7	215,00	245,00	30
8	215,00	175,00	30
9	225,00	-245,00	30
10	225,00	245,00	30
11	295,00	245,00	30
12	295,00	-245,00	30
13	-215,00	-245,00	30
14	-215,00	-175,00	30
15	215,00	-175,00	30
16	215,00	-245,00	30
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	30
2	17	18	30	20
3	3	4	30	30
4	19	20	30	20
5	6	7	28	30
6	8	5	28	30
7	9	10	30	30
8	23	24	28	20
9	11	12	30	30
10	21	22	28	20
11	14	15	28	30
12	16	13	28	30

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	718286	10010032	-794243	696513	2027805
2	8001099	-12368331	6316638	-710231	-2218884
3	2275900	17742346	-4046006	850278	720189
4	934873	10973376	-1380326	688447	1861809
5	2266854	17471157	-4498581	870508	715221
6	900571	11217653	-1141692	672879	1867313
7	24388	11071668	-420218	911987	2577428
8	8462210	-13105703	5900303	-1109581	-3482590
9	1805805	18644395	-1217030	1216964	1114612
10	179556	11811634	-487501	905713	2770440
11	1783493	18426731	-1415892	1227931	1085940
12	171632	11963988	-583262	892586	2666477

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3531589	4266514	-835982
2	6958923	6621687	1788450
3	5833921	8052918	1037586
4	6642620	6572586	1899246
5	5775367	-6263907	1032042
6	5306476	7349843	839305
7	3445001	3770626	-778648
8	6781636	5692608	1597062
9	5523719	7007937	750724
10	6482176	5656542	1732080
11	5716316	-4253984	1150686

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

12 5139636 5950765 501648

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3803991	558618	709036
2	5372605	602230	882383
3	4492910	3197649	220843
4	5308426	542558	914201
5	4460346	-1956346	209459
6	5309637	610613	848690
7	4018334	833767	-8317
8	5306113	843013	956325
9	4394256	3037286	189638
10	5292784	838690	986015
11	4348586	1935345	234701
12	5278413	841504	975420

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.



N. Comb.	N	Mx	My
1	4223369	549257	69613
2	4271346	547729	88847
3	4223369	549257	69613
4	4256703	548982	94001
5	4223369	549257	69613
6	4271346	547729	88847
7	4131362	829373	122859
8	4144691	833696	93169
9	4144691	833696	93169
10	4131362	829373	122859
11	4131362	829373	122859
12	4131362	829373	122859

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,3 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis. Sic.
1	S	718286	10010032	-794243	718305	20972561	-1657620	2,095
2	S	8001099	-12368331	6316638	8001120	-28578473	14571175	2,310
3	S	2275900	17742346	-4046006	2275884	23302064	-5351461	1,314
4	S	934873	10973376	-1380326	934872	21254976	-2593319	1,936
5	S	2266854	17471157	-4498581	2266863	23178566	-5924133	1,326
6	S	900571	11217653	-1141692	900596	21250235	-2146629	1,894
7	S	24388	11071668	-420218	24400	19805502	-698808	1,789
8	S	8462210	-13105703	5900303	8462212	-29703559	13243214	2,263
9	S	1805805	18644395	-1217030	1805783	22991644	-1554482	1,233
10	S	179556	11811634	-487501	179581	20072773	-861087	1,700
11	S	1783493	18426731	-1415892	1783481	22926021	-1764925	1,244
12	S	171632	11963988	-583262	171628	20041536	-990278	1,675

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO


ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N. Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00747	-300,0	250,0	0,00325	-295,0	245,0	-0,02183	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00018	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00501	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00416	-300,0	250,0	0,00332	-295,0	245,0	-0,01420	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00657	-300,0	250,0	0,00327	-295,0	245,0	-0,01977	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00394	-300,0	250,0	0,00333	-295,0	245,0	-0,01369	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00691	-300,0	250,0	0,00326	-295,0	245,0	-0,02054	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00920	-300,0	250,0	0,00320	-295,0	245,0	-0,02583	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00014	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00492	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00644	-300,0	250,0	0,00327	-295,0	245,0	-0,01946	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00881	-300,0	250,0	0,00321	-295,0	245,0	-0,02495	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00633	-300,0	250,0	0,00327	-295,0	245,0	-0,01920	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00870	-300,0	250,0	0,00322	-295,0	245,0	-0,02468	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000001603	0,000049248	-0,009292945		
2	0,000004806	-0,000011413	-0,000794850		
3	-0,000003522	0,000031516	-0,005435632		
4	-0,000002282	0,000044277	-0,008253884		
5	-0,000003774	0,000030182	-0,005177520		
6	-0,000001966	0,000046203	-0,008640591		
7	-0,000000781	0,000058309	-0,011311511		
8	0,000004446	-0,000011665	-0,000749938		
9	-0,000001379	0,000044733	-0,008097051		
10	-0,000000941	0,000056338	-0,010866839		
11	-0,000001539	0,000044009	-0,007964069		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

12 -0,000001072 0,000055635 -0,010730224

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 25,0 cm [Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO


Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsd Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC
(comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsd	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	630159	6332100	3003254	492,9	296,1	45,00°	1,025	36,3	173,0(6,6)	0,142
2	S	206539	7462720	2928530	483,2	291,9	45,00°	1,250	12,1	172,1(5,2)	0,143
3	S	765019	6428831	2972638	489,0	287,5	45,00°	1,080	44,4	172,6(6,1)	0,146
4	S	591693	6305637	2994990	491,8	293,3	45,00°	1,033	34,2	172,9(6,5)	0,143
5	S	775049	6381533	2969397	488,7	285,7	45,00°	1,080	45,0	172,5(6,0)	0,147
6	S	592892	6337325	2998638	492,3	294,8	45,00°	1,032	34,2	173,0(6,6)	0,143
7	S	877388	6250640	3012721	494,1	298,7	45,00°	1,001	50,4	173,1(6,8)	0,141
8	S	203421	7478353	2923312	482,1	293,2	45,00°	1,250	12,0	172,2(5,3)	0,143
9	S	1182037	6581756	3003920	492,9	296,6	45,00°	1,064	68,1	173,0(6,6)	0,142
10	S	859306	6280110	3010805	493,8	298,6	45,00°	1,006	49,4	173,1(6,8)	0,141
11	S	1189219	6555329	3002176	492,7	295,7	45,00°	1,063	68,5	173,0(6,6)	0,142
12	S	841066	6270377	3009447	493,6	298,3	45,00°	1,006	48,4	173,1(6,7)	0,141

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	40,7	-300,0	250,0	-24	295,0	-245,0	541	177	0,143	0,001
2	S	73,1	300,0	250,0	58	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	70,5	300,0	250,0	-92	-295,0	-245,0	3019	175	0,180	0,006
4	S	71,6	300,0	250,0	29	-295,0	-245,0	0	0	0,200	0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5	S	62,2	300,0	-250,0	25	-295,0	245,0	640	0	0,190	0,000
6	S	63,8	300,0	250,0	-79	-295,0	-245,0	2961	170	0,175	0,005
7	S	37,9	-300,0	250,0	4	295,0	-245,0	0	0	0,175	0,000
8	S	67,4	300,0	250,0	112	-295,0	-245,0	126	0	0,125	0,000
9	S	63,0	300,0	250,0	-28	-295,0	-245,0	445	156	0,125	0,001
10	S	66,1	300,0	250,0	82	-295,0	-245,0	2982	0	0,214	0,000
11	S	53,8	300,0	-250,0	139	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	55,4	300,0	250,0	22	-295,0	-245,0	10579	0	0,203	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25,9	300,0	250,0	238	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	35,3	300,0	250,0	355	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	39,1	300,0	250,0	157	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	34,8	300,0	250,0	352	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	33,6	300,0	-250,0	232	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	34,9	300,0	250,0	351	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	25,6	-300,0	250,0	277	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	36,3	300,0	250,0	330	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	37,7	300,0	250,0	160	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	36,3	300,0	250,0	328	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	33,0	300,0	250,0	223	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	36,2	300,0	250,0	327	-295,0	-245,0	0	0		0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25,7	300,0	250,0	309	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	26,1	300,0	250,0	312	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	25,7	300,0	250,0	309	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	26,0	300,0	250,0	310	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	25,7	300,0	250,0	309	-295,0	-245,0	0	0		0,000
6	S	26,1	300,0	250,0	312	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	26,6	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	26,6	300,0	250,0	283	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	26,6	300,0	250,0	283	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	26,6	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	26,6	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	26,6	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0		0,000

5.3.4 Verifiche nella sezione tra zona 2 e zona 3

Come combinazioni di verifica sono state prese in considerazione quelle che massimizzano lo sforzo normale, il momento e il taglio longitudinale, il momento e il taglio trasversale.


RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

Combinazioni SLE rara						Combinazioni SLE frequente						Combinazioni SLE quasi permanente						
soil.	Comb	N	MI	Mt		soil.	Comb	N	MI	Mt		soil.	Comb	N	MI	Mt		
Max		[kN]	[kNm]	[kNm]		Max		[kN]	[kNm]	[kNm]		Max		[kN]	[kNm]	[kNm]		
PILA 1	fusto DX	Nmax	445	-27357	-36354	8416	fusto DX	Nmax	625	-32664	4539	7766	fusto DX	Nmax	721	-36925	4115	-38
		Nmin	316	-51480	-20858	-9450		Nmin	664	-39179	-11305	-534		Nmin	724	-37554	4108	-250
		Mlmax	440	-35630	58075	10090		Mlmax	656	-37463	22622	-482		Mlmax	722	-37072	4115	-50
		Mtmax	1342	-46261	-22010	-12324		Mtmax	611	-32805	5415	10917		Mtmax	724	-37554	4108	-250
		Vlmax	443	-36054	-44651	11156		Vlmax	659	-37588	-14358	-156		Vlmax	721	-36925	4115	-38
		Vtmax	478	-37076	51749	-4953		Vtmax	611	-32805	5415	10917		Vtmax	724	-37554	4108	-250
	fusto SX	Nmax	289	-32069	-19609	-9397	fusto SX	Nmax	601	-36210	3851	-1699	fusto SX	Nmax	721	-36954	4085	-38
		Nmin	472	-59323	-37767	9027		Nmin	648	-47210	5330	10661		Nmin	724	-37289	4078	-250
		Mlmax	440	-51584	57834	10075		Mlmax	656	-39363	22525	-486		Mlmax	722	-37101	4085	-50
		Mtmax	1342	-37749	-22650	-12329		Mtmax	611	-46823	5371	10917		Mtmax	724	-37289	4078	-250
Vlmax		443	-31756	-45769	11144	Vlmax		659	-39212	-14771	-160	Vlmax		721	-36954	4085	-38	
	Vtmax	478	-45189	51553	-4962		Vtmax	611	-46823	5371	10917		Vtmax	724	-37289	4078	-250	
PILA 4	fusto DX	Nmax	446	-24290	51871	10447	fusto DX	Nmax	626	-31032	6624	8765	fusto DX	Nmax	722	-37251	6741	960
		Nmin	315	-53717	-23822	-9276		Nmin	615	-39280	6762	-462		Nmin	723	-37671	6736	613
		Mlmax	464	-35767	66561	11313		Mlmax	668	-37869	27952	702		Mlmax	724	-37419	6743	726
		Mtmax	438	-31756	53901	14665		Mtmax	612	-32126	7098	11559		Mtmax	722	-37251	6741	960
		Vlmax	468	-34358	-47233	12246		Vlmax	672	-37489	13770	877		Vlmax	724	-37419	6743	726
		Vtmax	453	-35079	60756	-4231		Vtmax	1647	-36175	6202	-880		Vtmax	721	-37503	6734	847
	fusto SX	Nmax	314	-31932	35931	-9069	fusto SX	Nmax	614	-37549	7044	-1182	fusto SX	Nmax	724	-38850	7135	726
		Nmin	447	-66205	54702	11451		Nmin	635	-50342	7438	11313		Nmin	721	-39329	7127	847
		Mlmax	464	-51756	68165	11307		Mlmax	668	-41545	28782	701		Mlmax	724	-38850	7135	726
		Mtmax	438	-58494	55505	14662		Mtmax	612	-50046	7487	11559		Mtmax	722	-39183	7134	960
Vlmax		468	-54370	-48062	12244	Vlmax		672	-41219	13635	876	Vlmax		721	-38850	7135	726	
	Vtmax	453	-49681	62371	-4229		Vtmax	1647	-41480	6597	-880		Vtmax	724	-39329	7127	847	
PILA 3	fusto DX	Nmax	314	-32219	36188	-9214	fusto DX	Nmax	1634	-35096	8292	9265	fusto DX	Nmax	724	-38756	7580	622
		Nmin	447	-65632	54544	9201		Nmin	635	-49905	8561	12183		Nmin	721	-39192	7551	700
		Mlmax	464	-55068	69352	12006		Mlmax	668	-41510	28996	-723		Mlmax	724	-38756	7580	622
		Mtmax	438	-57343	-37362	15034		Mtmax	612	-49622	8664	12488		Mtmax	722	-39045	7574	810
		Vlmax	468	-54253	-47808	13040		Vlmax	672	-41252	-13181	406		Vlmax	724	-38756	7580	622
		Vtmax	453	-50405	63450	-7789		Vtmax	624	-49333	8670	12300		Vtmax	724	-38756	7580	622
	fusto SX	Nmax	313	-34126	41987	-9808	fusto SX	Nmax	613	-38315	11194	-978	fusto SX	Nmax	723	-39393	11335	899
		Nmin	448	-67343	61777	10676		Nmin	636	-50792	12184	12411		Nmin	722	-39755	11338	1025
		Mlmax	464	-57478	75777	10863		Mlmax	668	-42841	33885	-434		Mlmax	724	-39560	11444	781
		Mtmax	341	-55944	29509	14208		Mtmax	611	-50493	12239	12667		Mtmax	721	-39588	11329	1143
Vlmax		443	-56748	-44943	12529	Vlmax		659	-42495	17915	866	Vlmax		721	-39588	11329	1143	
	Vtmax	478	-50698	68650	-6258		Vtmax	611	-50493	12239	12667		Vtmax	721	-39588	11329	1143	
PILA 2	fusto DX	Nmax	446	-24950	-38743	8310	fusto DX	Nmax	626	-31737	7674	8727	fusto DX	Nmax	722	-37543	7596	810
		Nmin	315	-53713	23320	-9385		Nmin	663	-39517	16621	-654		Nmin	723	-37953	7578	512
		Mlmax	464	-35884	68668	12007		Mlmax	668	-38087	28755	-723		Mlmax	724	-37697	7601	622
		Mtmax	438	-33082	-36612	15036		Mtmax	612	-32799	8697	12488		Mtmax	722	-37543	7596	810
		Vlmax	468	-36062	-47056	13042		Vlmax	672	-38111	-12905	407		Vlmax	724	-37697	7601	622
		Vtmax	453	-35602	62717	-7791		Vtmax	624	-32954	8703	12300		Vtmax	724	-37697	7601	622
	fusto SX	Nmax	314	-32219	36835	-9214	fusto SX	Nmax	614	-37740	7699	-1261	fusto SX	Nmax	724	-38756	7934	622
		Nmin	447	-65632	55386	9201		Nmin	635	-49905	8916	12183		Nmin	721	-39192	7906	700
		Mlmax	464	-55068	70194	12006		Mlmax	668	-41510	29526	-723		Mlmax	724	-38756	7934	622
		Mtmax	438	-57343	-37495	15034		Mtmax	612	-49622	9019	12488		Mtmax	722	-39045	7929	810
Vlmax		468	-54253	-47942	13040	Vlmax		672	-41252	-13002	406	Vlmax		724	-38756	7934	622	
	Vtmax	453	-50405	64292	-7789		Vtmax	624	-49333	9024	12300		Vtmax	724	-38756	7934	622	
PILA 5	fusto DX	Nmax	314	-31932	32153	-9069	fusto DX	Nmax	1634	-34656	5190	7966	fusto DX	Nmax	724	-38850	5128	726
		Nmin	447	-66205	49744	11451		Nmin	635	-50342	5430	11313		Nmin	721	-39329	5119	847
		Mlmax	464	-54745	63207	11307		Mlmax	668	-41545	25712	701		Mlmax	724	-38850	5128	726
		Mtmax	438	-58494	50546	14662		Mtmax	612	-50046	5480	11559		Mtmax	722	-39183	5126	960
		Vlmax	468	-54370	-47119	12244		Vlmax	672	-41219	-14004	876		Vlmax	724	-38850	5128	726
		Vtmax	453	-49681	57413	-4229		Vtmax	624	-49712	5481	11325		Vtmax	721	-39329	5119	847
	fusto SX	Nmax	289	-32758	32622	-8069	fusto SX	Nmax	601	-38491	8267	-182	fusto SX	Nmax	721	-39622	8215	1275
		Nmin	472	-66124	48728	12798		Nmin	648	-51369	8302	10550		Nmin	724	-39755	8259	958
		Mlmax	464	-52431	61668	6931		Mlmax	668	-42251	27344	1206		Mlmax	721	-39755	8259	958
		Mtmax	437	-59585	48762	14661		Mtmax	611	-51092	8277	10928		Mtmax	724	-39622	8215	1275
Vlmax		443	-55471	-34462	12426	Vlmax		659	-41794	16319	1758	Vlmax		721	-39622	8215	1275	
	Vtmax	478	-49704	51389	-657		Vtmax	611	-51092	8277	10928		Vtmax	721	-39622	8215	1275	

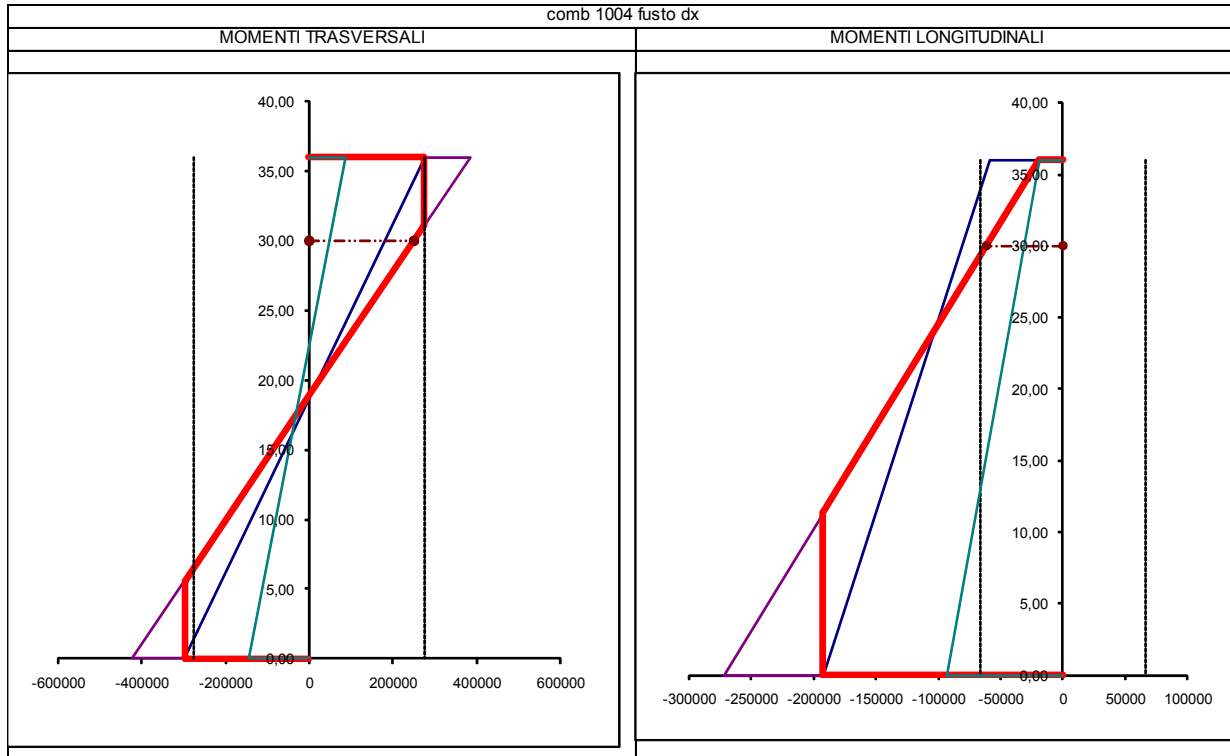
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per quel che riguarda le sollecitazioni in fase sismica, dopo aver progettato le sezioni in cui si prevede la formazione di cerniere plastiche, ovvero la sezione di base e la sezione di sommità in senso trasversale, e la sezione di base in senso longitudinale, si è calcolato il diagramma dei momenti di calcolo per le altre sezioni ponendo nelle sezioni critiche i valori $\gamma_{Rd} \cdot M_{Rd,i}$ secondo quanto riportato al punto 7.9.5.5 delle NTC 2008.

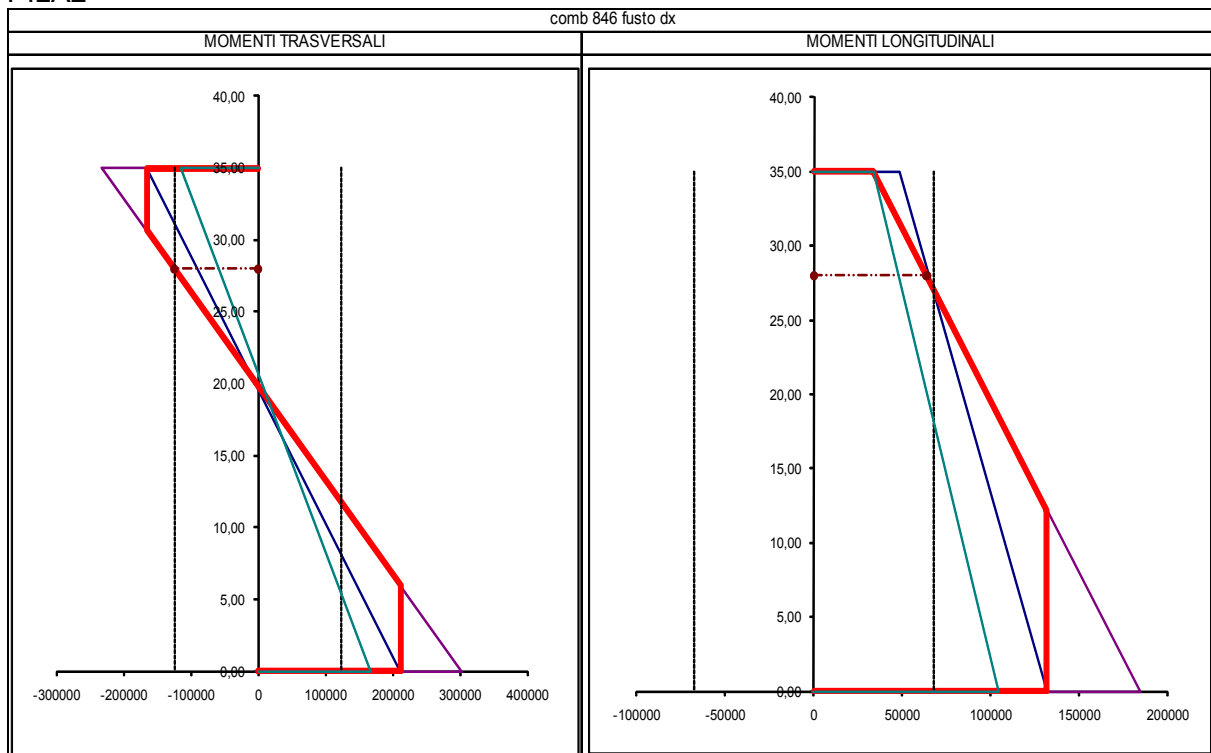
Di seguito si riportano i diagrammi dei momenti di verifica così determinati per le combinazioni più sfavorevoli per ciascuna pila, dove:

- in verde è rappresentato l'andamento dei momenti di calcolo,
- in blu sono rappresentati i momenti resistenti alla base ed in sommità del fusto,
- in viola sono rappresentati i momenti resistenti della base e della sommità amplificati del fattore γ_{Rd} ,
- in rosso è rappresentato il diagramma dei momenti di verifica,
- la linea orizzontale tratteggiata rappresenta il valore del momento di verifica nella sezione di verifica,
- le due linee verticali tratteggiate rappresentano il valore del momento resistente della sezione di verifica.

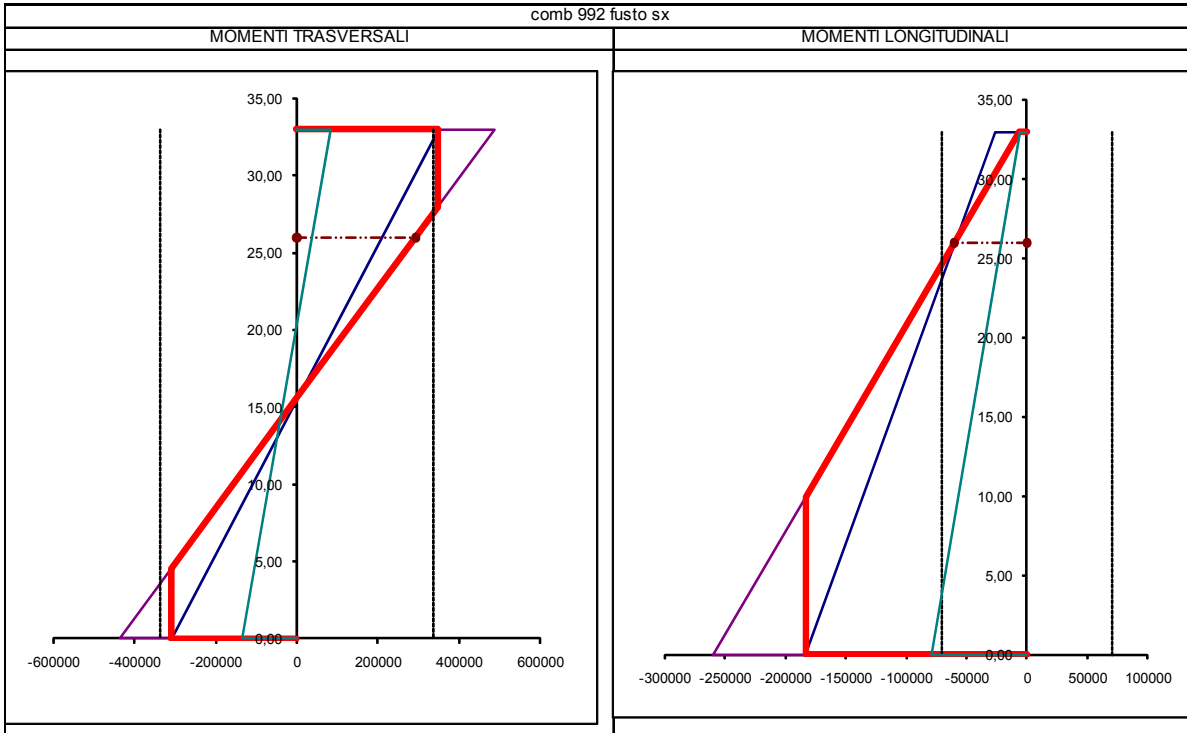
PILA1



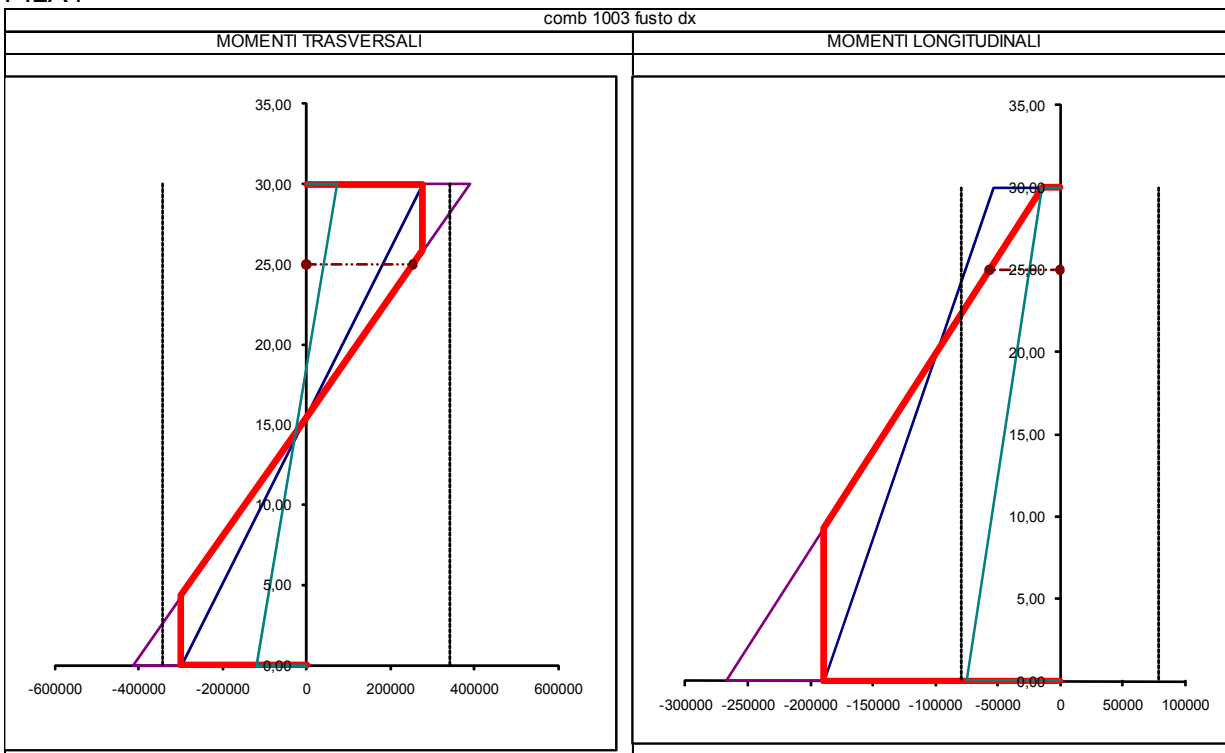
PILA2



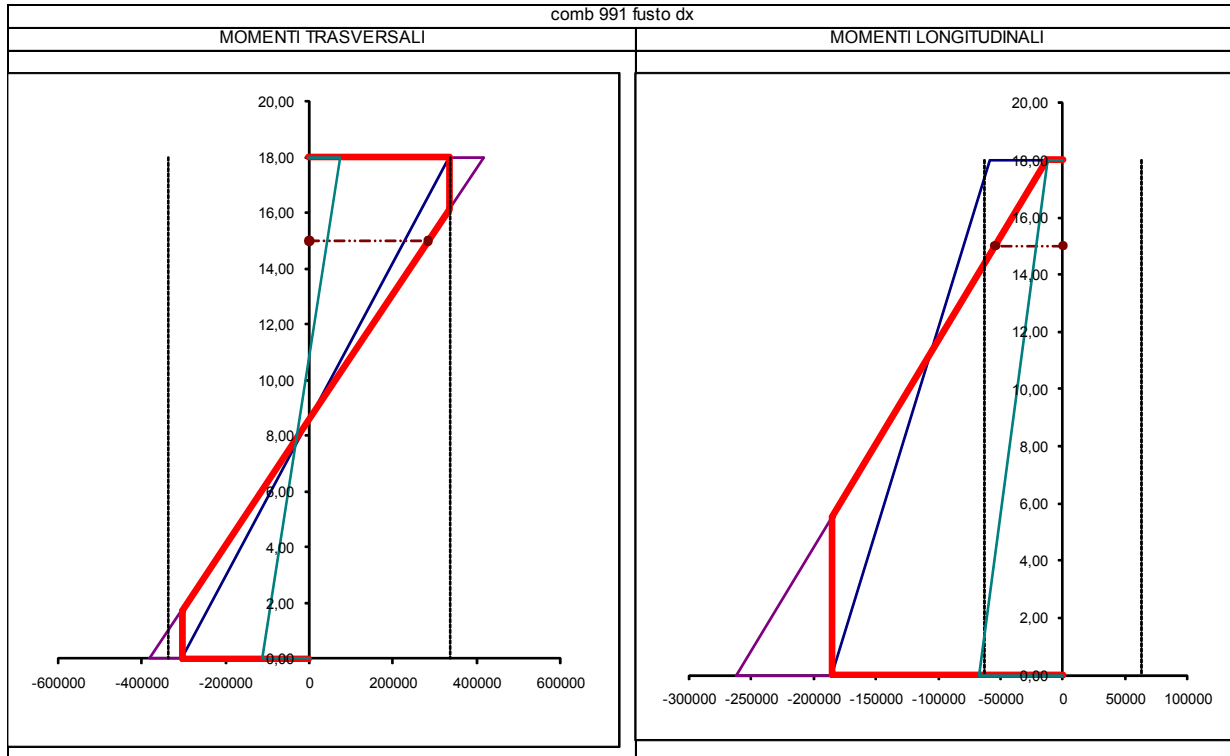
PILA3





PILA4




PILA5





		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		COMB	N [kN]	M l [kNm]	M t [kNm]	V l [kN]	V t [kN]	
PILA1	FUSTO DX	N _{max}	845	-1729	52664	-96208	1878	5868
		N _{min}	1004	-73248	-61089	250429	-1561	-5753
		Ml _{max}	827	-14192	80905	-124349	2598	3673
		Mt _{max}	850	-2469	53707	-99177	1964	5845
		VI _{max}	831	-14267	76816	-128147	2641	3657
		Vt _{max}	866	-3026	58905	-97745	1875	5885
PILA1	FUSTO SX	N _{max}	773	-2219	51551	-96714	1849	5794
		N _{min}	1004	-73842	-61215	251929	-1616	-5744
		Ml _{max}	827	-14833	80361	-125952	2637	3673
		Mt _{max}	850	-3642	54142	-102614	2043	5846
		VI _{max}	831	-14832	76413	-130264	2683	3658
		Vt _{max}	866	-3669	59447	-100007	1949	5887
PILA4	FUSTO DX	N _{max}	846	-1879	57102	-95709	1856	6097
		N _{min}	1003	-73203	-56609	255349	-1523	-5881
		Ml _{max}	840	-17787	94521	-101426	3415	3311
		Mt _{max}	849	-2644	55949	-100471	1942	6089
		VI _{max}	844	-17682	91073	-107923	3458	3302
		Vt _{max}	853	-2846	60462	-98206	1854	6113
PILA4	FUSTO SX	N _{max}	786	-4193	53472	-102666	1764	5975
		N _{min}	991	-76232	-52362	266132	-1642	-5867
		Ml _{max}	840	-19760	95422	-103274	3464	3311
		Mt _{max}	849	-6295	56990	-109108	1995	6089
		VI _{max}	844	-19670	91614	-111133	3514	3302
		Vt _{max}	853	-6016	61887	-105626	1894	6113

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		COMB	N [kN]	M l [kNm]	M t [kNm]	V l [kN]	V t [kN]	
PILA3	FUSTO DX	N _{max}	786	7150	60985	-123287	2182	7330
		N _{min}	991	-88632	-67262	297265	-2050	-7241
		Ml _{max}	840	-10634	99927	-152766	3181	4605
		Mt _{max}	849	5149	64958	-129515	2415	7423
		Vl _{max}	844	-10562	95569	-158219	3233	4590
		Vt _{max}	853	5216	70435	-126337	2310	7458
PILA3	FUSTO SX	N _{max}	785	-2794	65865	-141432	1788	5766
		N _{min}	992	-78891	-59984	292932	-1654	-5633
		Ml _{max}	827	-18430	107382	-138543	2979	3451
		Mt _{max}	850	-5044	70245	-148253	2023	5915
		Vl _{max}	831	-18326	103431	-147720	3030	3439
		Vt _{max}	866	-4598	75140	-143095	1920	5949
PILA2	FUSTO DX	N _{max}	846	9017	63664	-124838	2278	7437
		N _{min}	1003	-86035	-69806	301214	-1927	-7256
		Ml _{max}	840	-8898	96120	-154704	3169	4605
		Mt _{max}	849	8216	62029	-129288	2367	7422
		Vl _{max}	844	-8905	92223	-160841	3215	4589
		Vt _{max}	853	8002	67344	-126777	2274	7457
PILA2	FUSTO SX	N _{max}	786	7150	59461	-129769	2182	7330
		N _{min}	991	-88632	-64691	309304	-2050	-7241
		Ml _{max}	840	-10634	97019	-158068	3181	4605
		Mt _{max}	849	5149	63150	-136089	2415	7423
		Vl _{max}	844	-10562	92564	-163015	3233	4590
		Vt _{max}	853	5216	68870	-132767	2310	7458

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

		COMB	N [kN]	M I [kNm]	M t [kNm]	V I [kN]	V t [kN]	
PILA5	FUSTO DX	N _{max}	786	-4193	50995	-156692	1768	5975
		N _{min}	991	-76232	-54284	284857	-1638	-5867
		MI _{max}	840	-19760	93547	-135179	3468	3311
		Mt _{max}	849	-6295	55277	-161646	1999	6089
		VI _{max}	844	-19670	90266	-143573	3518	3302
		Vt _{max}	853	-6016	59194	-157574	1898	6113
PILA5	FUSTO SX	N _{max}	773	953	63729	-136936	2625	9489
		N _{min}	1004	-82435	-61736	276919	-2487	-9402
		MI _{max}	840	-16827	111916	-85372	5206	5351
		Mt _{max}	849	-568	69090	-135946	2855	9601
		VI _{max}	831	-16604	109165	-88868	5206	5341
		Vt _{max}	866	-520	70075	-136152	2757	9621

Le sollecitazioni di taglio di calcolo sono state ottenute con il criterio della Gerarchia delle Resistenze secondo l'espressione:

$$V_{gr,i} = V_{gr,0} \gamma_{RD3}$$

Dove

$$\gamma_{RD3} = 1,25 + 1 - q \frac{V_{E,i}}{V_{gr,0}} \leq 1,25$$

$$V_{gr,0} = V_{E,i} \frac{\gamma_{RD2} M_{Rd,i}}{M_{E,i}}$$

$V_{E,i}$ è il valore dello sforzo di taglio ottenuto dall'analisi

$$\gamma_{RD2} = 0.7 + 0.2q \quad \text{per } v_k = N / A_{fck} \leq 0,1$$

$$\gamma_{RD2} = (0.7 + 0.2q) \times (1 + 2(v_k - 0.1)^2) \quad \text{per } v_k = N / A_{fck} > 0,1$$

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA							
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong	
845	67385	-123112	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4		1,40	1,40	$V_{gr} = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	10513	3365
1004	-66432	276488	Rck	40 MPa	se $v_k = N / (A * f_{ck}) > 0,1$	1,41	1,41		-8932	-2387
827	92636	-141768	f_{ck}	33 MPa	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1 + 2(v_k - 0,1)^2)$	1,40	1,40		5862	4164
850	67633	-124969	Area pila	15,04 m ²	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	1,40	1,40		10311	3462
831	87020	-145659	qlong	3,5	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	1,40	1,40		5820	4189
866	74603	-122942	qtrasv	3,5		1,40	1,40		10363	3324
773	66203	-124952				1,40	1,40		10481	3324
1004	-66174	277521				1,41	1,41		-8901	-2457
827	91879	-143997				1,40	1,40		5880	4222
850	67687	-128051				1,40	1,40		10214	3576
831	86718	-147299				1,40	1,40		5791	4263
866	74821	-124577				1,40	1,40		10266	3435
846	72033	-121207	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4		1,40	1,38		10655	3277
1003	-62093	278404	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,38		1,41	1,39		-8888	-2349
840	118225	-126121	qlong	3,5		1,40	1,38		5682	5980
849	69355	-124624	qtrasv	3,4		1,40	1,38		10422	3369
844	112034	-133927				1,40	1,38		5655	5956
853	75021	-122211				1,40	1,38		10498	3221
786	66849	-129872				1,40	1,38		10431	3087
991	-56790	285347				1,41	1,39		-8731	-2508
840	119815	-130703				1,40	1,38		5783	6089
849	70029	-133943				1,40	1,38		10315	3431
844	113973	-137835				1,40	1,38		5652	6120
853	76476	-130002				1,40	1,38		10384	3277

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong
786	81839	-164756	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,40	1,40	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	13714	4099
991	-79017	342400	Rck	40 MPa	1,42	1,42		-11821	-3412
840	121220	-184678	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	7794	5403
849	84659	-168456	Area pila	15,04 m ²	1,40	1,40	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	13516	4406
844	115154	-189002	qlong	3,5	1,40	1,40	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	7676	5454
853	92083	-164470	qtrasv	3,5	1,40	1,40		13593	4229
785	86438	-187061			1,40	1,40		10676	3285
992	-70245	336217			1,41	1,41		-9115	-2731
827	143180	-184085			1,40	1,40		6420	5561
850	90780	-190346			1,40	1,40		10633	3660
831	134463	-192162			1,40	1,40		6263	5514
866	97894	-185553			1,40	1,40		10801	3502
846	81993	-159967	$\gamma_{Rd1Long}$	1,4	1,40	1,40		13341	4107
1003	-78104	340264	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,4	1,42	1,42		-11598	-3051
840	115276	-184907	qlong	3,5	1,40	1,40		7705	5320
849	77744	-163911	qtrasv	3,5	1,40	1,40		13173	4153
844	109258	-189034			1,40	1,40		7551	5332
853	85306	-160946			1,40	1,40		13254	4033
786	76222	-167230			1,40	1,40		13225	3916
991	-72777	345656			1,42	1,42		-11469	-3268
840	115999	-188577			1,40	1,40		7692	5325
849	80114	-170539			1,40	1,40		13022	4289
844	109867	-192574			1,40	1,40		7591	5373
853	87132	-167073			1,40	1,40		13139	4092
MOMENTI RESISTENTI			FATTORE DI SOVRARESISTENZA						
Mrdx [kNm]	Mrdy [kNm]		$\gamma_{Rd1Long}$	1,4 = 0,7+0,2q (7.9.7) NTC2008	$\gamma_{Rd2Long}$	$\gamma_{Rd2Trasv}$	(7.9.14) NTC2008	Vgr	Vgrlong
786	64676	-198841	$\gamma_{Rd1Trasv}$	1,248	1,40	1,25	$Vgr = V_{calcolo} * (\gamma_{Rd2} * Mrd) / M_{calcolo}$	9463	3140
991	-62672	336424	Rck	40 MPa	1,41	1,26		-8698	-2662
840	135060	-195019	f_{ck}	33 MPa	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1} * (1+2(v_k-0,1)^2)$	5961	7010
849	69446	-202124	Area pila	15,04 m ²	1,40	1,25	se $v_k = N / (A * f_{ck}) \leq 0,1$	9502	3516
844	126061	-202187	qlong	3,5	1,40	1,25	$\gamma_{Rd2} = \gamma_{Rd1}$	5803	6879
853	74684	-199568	qtrasv	2,74	1,40	1,25		9663	3353
773	83473	-179364			1,40	1,25		15511	4814
1004	-74046	338476			1,41	1,26		-14467	-4213
840	173874	-131941			1,40	1,25		10320	11323
849	91817	-179032			1,40	1,25		15779	5312
831	170320	-138725			1,40	1,25		10406	11372
866	92366	-178632			1,40	1,25		15753	5087

(7.9.10) NTC2008

$$1 \leq \gamma_{Rd3} = 1.25 + 1-q \cdot (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1.25$$

$\gamma_{Rd3} X$ $\gamma_{Rd3} Y$

$\gamma_{Rd3} X$	$\gamma_{Rd3} Y$
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI

		soil. Max	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt
				[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
PILA1	FUSTO DX	N_{max}	845	-1729	52664	-96208	4206	13141
		N_{min}	1004	-73248	-61089	250429	-2984	-11165
		MI_{max}	827	-14192	80905	-124349	5205	7327
		Mt_{max}	850	-2469	53707	-99177	4328	12889
		VI_{max}	831	-14267	76816	-128147	5236	7275
		Vt_{max}	866	-3026	58905	-97745	4155	12954
		N_{max}	773	-2219	51551	-96714	4156	13101
	FUSTO SX	N_{min}	1004	-73842	-61215	251929	-3071	-11127
		MI_{max}	827	-14833	80361	-125952	5277	7350
		Mt_{max}	850	-3642	54142	-102614	4470	12768
		VI_{max}	831	-14832	76413	-130264	5329	7239
		Vt_{max}	866	-3669	59447	-100007	4294	12832
		N_{max}	846	-1879	57102	-95709	4097	13319
		PILA4	FUSTO DX	N_{min}	1003	-73203	-56609	255349
MI_{max}	840			-17787	94521	-101426	7475	7102
Mt_{max}	849			-2644	55949	-100471	4212	13028
VI_{max}	844			-17682	91073	-107923	7445	7068
Vt_{max}	853			-2846	60462	-98206	4026	13123
N_{max}	786			-4193	53472	-102666	3859	13039
FUSTO SX	N_{min}			991	-76232	-52362	266132	-3135
	MI_{max}		840	-19760	95422	-103274	7611	7228
	Mt_{max}		849	-6295	56990	-109108	4289	12894
	VI_{max}		844	-19670	91614	-111133	7650	7065
	Vt_{max}		853	-6016	61887	-105626	4096	12979

(7.9.10) NTC2008

$$1 \leq \gamma_{Rd3} = 1,25 + 1 - q * (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$$

$\gamma_{Rd3 X}$ $\gamma_{Rd3 Y}$

1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll. Max	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
							[kN]	[kNm]
PILA3	FUSTO DX	N_{max}	786	7150	60985	-123287	5124	17143
		N_{min}	991	-88632	-67262	297265	-4266	-14776
		MI_{max}	840	-10634	99927	-152766	6754	9743
		Mt_{max}	849	5149	64958	-129515	5507	16895
		VI_{max}	844	-10562	95569	-158219	6818	9595
		Vt_{max}	853	5216	70435	-126337	5286	16991
	FUSTO SX	N_{max}	785	-2794	65865	-141432	4106	13345
		N_{min}	992	-78891	-59984	292932	-3414	-11393
		MI_{max}	827	-18430	107382	-138543	6951	8025
		Mt_{max}	850	-5044	70245	-148253	4576	13291
		VI_{max}	831	-18326	103431	-147720	6893	7828
		Vt_{max}	866	-4598	75140	-143095	4378	13501
PILA2	FUSTO DX	N_{max}	846	9017	63664	-124838	5134	16676
		N_{min}	1003	-86035	-69806	301214	-3814	-14498
		MI_{max}	840	-8898	96120	-154704	6650	9632
		Mt_{max}	849	8216	62029	-129288	5191	16466
		VI_{max}	844	-8905	92223	-160841	6665	9439
		Vt_{max}	853	8002	67344	-126777	5041	16567
	FUSTO SX	N_{max}	786	7150	59461	-129769	4895	16531
		N_{min}	991	-88632	-64691	309304	-4085	-14336
		MI_{max}	840	-10634	97019	-158068	6657	9615
		Mt_{max}	849	5149	63150	-136089	5361	16278
		VI_{max}	844	-10562	92564	-163015	6716	9489
		Vt_{max}	853	5216	68870	-132767	5115	16424



(7.9.10) NTC2008

$$1 \leq \gamma_{Rd3} = 1,25 + 1 - q * (V_{calcolo} / V_{gr}) \leq 1,25$$

$\gamma_{Rd3 X}$ $\gamma_{Rd3 Y}$

1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25
1,25	1,25

Combinazioni sisma SLV - SOLLECITAZIONI FINALI								
soll. Max	Comb	N	MI	Mt	VI	Vt		
							[kN]	[kNm]
PILA5	FUSTO DX	N_{max}	786	-4193	50995	-156692	3925	11829
		N_{min}	991	-76232	-54284	284857	-3328	-10872
		MI_{max}	840	-19760	93547	-135179	8763	7452
		Mt_{max}	849	-6295	55277	-161646	4395	11877
		VI_{max}	844	-19670	90266	-143573	8599	7254
		Vt_{max}	853	-6016	59194	-157574	4192	12079
	FUSTO SX	N_{max}	773	953	63729	-136936	6018	19389
		N_{min}	1004	-82435	-61736	276919	-5267	-18084
		MI_{max}	840	-16827	111916	-85372	14154	12900
		Mt_{max}	849	-568	69090	-135946	6640	19724
		VI_{max}	831	-16604	109165	-88868	14216	13007
		Vt_{max}	866	-520	70075	-136152	6359	19691

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: Pila-1_4-zona2zona3

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-1_4-zona2zona3.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²



CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO
DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00


DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	20
2	-295,00	245,00	20
3	-225,00	245,00	20
4	-225,00	-245,00	20
5	-215,00	175,00	20
6	-215,00	245,00	20
7	215,00	245,00	20
8	215,00	175,00	20
9	225,00	-245,00	20
10	225,00	245,00	20
11	295,00	245,00	20
12	295,00	-245,00	20
13	-215,00	-245,00	20
14	-215,00	-175,00	20
15	215,00	-175,00	20
16	215,00	-245,00	20
17	-260,00	-245,00	20
18	-260,00	245,00	20
19	260,00	245,00	20
20	260,00	-245,00	20
21	-215,00	-210,00	20
22	215,00	-210,00	20
23	-215,00	210,00	20
24	215,00	210,00	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	20
2	17	18	30	20
3	3	4	30	20
4	19	20	30	20
5	6	7	28	20
6	8	5	28	20
7	9	10	30	20
8	23	24	28	20
9	11	12	30	20
10	21	22	28	20
11	14	15	28	20
12	16	13	28	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	172934	5266422	-9620834	420581	1314098
2	7324764	-6108860	25042888	-298383	-1116502
3	1419188	8090543	-12434935	520524	732729
4	246909	5370696	-9917725	432782	1288879
5	1426743	7681616	-12814679	523630	727529
6	302636	5890511	-9774533	415508	1295369
7	221903	5155123	-9671440	415552	1310101
8	7384197	-6121468	25192859	-307118	-1112679
9	1483314	8036110	-12595217	527697	734953
10	364176	5414210	-10261385	446981	1276755
11	1483203	7641286	-13026359	532878	723937
12	366865	5944666	-10000712	429379	1283225
13	187918	5710222	-9570933	409676	1331867
14	7320341	-5660912	25534871	-293575	-1110983
15	1778738	9452130	-10142621	747527	710194
16	264413	5594930	-10047073	421172	1302769
17	1768198	9107327	-10792258	744526	706849
18	284553	6046172	-9820587	402637	1312279
19	419343	5347243	-10266602	385891	1303920
20	7623242	-5236172	26613184	-313499	-1091421
21	1976025	9542168	-10327395	761127	722832
22	629496	5699039	-10910811	428901	1289403
23	1966981	9161427	-11113303	764989	706464
24	601628	6188711	-10562638	409564	1297940

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	2735741	-3635378	841579
2	5147985	-2085752	-945022
3	3562969	5807474	1008973
4	4626099	-2200951	-1232419
5	3605357	-4465116	1115604
6	3707597	5174850	-495336
7	3206913	-1960878	-939746
8	5932266	-3776653	902688
9	5158378	5783356	1007548
10	3774861	-2265020	-1232942
11	5159611	-4576897	1114374
12	4518913	5155329	-496240
13	2428981	5187142	1044735
14	5371686	2382221	-927601
15	3576687	6656131	1131287
16	3175637	5390077	1466453
17	3435784	-4723292	1224577
18	3507860	6075559	-423100
19	3193189	3593140	-906930
20	6620523	5470230	1145147
21	5474478	6816491	1130742
22	5849420	5550456	1466234
23	5436967	-4806212	1224359
24	4968075	6237143	-422870



COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3266382	453888	776647
2	3917892	-1130545	-53431
3	3746316	2262223	-48241
4	3280517	541486	1091682
5	3758819	-1435829	-15648
6	3280517	541486	1091682
7	3620973	385062	-169881
8	4721029	532999	1066088
9	3936268	2252536	-48583
10	4682274	537113	1091662
11	3921222	-1477075	-15990
12	4682274	537113	1091662
13	3103222	662431	876540
14	3927956	676229	-46165
15	3786856	2795191	70206
16	3212557	709760	1155929
17	3748911	1376969	87680
18	3617542	620157	-88035
19	3754886	704359	-118199
20	5034205	743753	1131337
21	4154504	2878229	70130
22	5004571	748726	1155928
23	4121946	1363465	87603
24	4148041	659708	-88025

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3692472	411472	-3839
2	3755412	410792	-24998
3	3707167	411500	-4961
4	3755412	410792	-24998
5	3692472	411472	-3839
6	3755412	410792	-24998
7	3695422	408505	-3839
8	3728919	407849	-24998
9	3710068	408536	-4961
10	3728919	407849	-24998
11	3695422	408505	-3839
12	3728919	407849	-24998
13	3725104	674129	96027
14	3767090	673624	61311
15	3741898	674312	72638
16	3725104	674129	96027
17	3741898	674312	72638
18	3750296	673441	84700
19	3884969	713539	72638
20	3932946	712675	84700
21	3884969	713539	72638
22	3918303	713358	96027
23	3884969	713539	72638
24	3932946	712675	84700



RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4,0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8,0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	172934	5266422	-9620834	172929	6738507	-12311163	1,280
2	S	7324764	-6108860	25042888	7324785	-6643217	27648807	1,103
3	S	1419188	8090543	-12434935	1419187	9263557	-14176808	1,142
4	S	246909	5370696	-9917725	246885	6763253	-12496857	1,260
5	S	1426743	7681616	-12814679	1426757	8702047	-14565939	1,136
6	S	302636	5890511	-9774533	302617	7460324	-12294217	1,260
7	S	221903	5155123	-9671440	221886	6620268	-12495187	1,290
8	S	7384197	-6121468	25192859	7384195	-6617360	27752148	1,100
9	S	1483314	8036110	-12595217	1483319	9187929	-14399699	1,143
10	S	364176	5414210	-10261385	364195	6768684	-12805079	1,248
11	S	1483203	7641286	-13026359	1483204	8671825	-14729928	1,132
12	S	366865	5944666	-10000712	366843	7482101	-12457706	1,249
13	S	187918	5710222	-9570933	187910	7203305	-12120704	1,265
14	S	7320341	-5660912	25534871	7320356	-6209342	27840403	1,091
15	S	1778738	9452130	-10142621	1778746	11822530	-12612087	1,247

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

16	S	264413	5594930	-10047073	264400	6935470	-12462416	1,240
17	S	1768198	9107327	-10792258	1768169	11203430	-13392729	1,236
18	S	284553	6046172	-9820587	284535	7502124	-12221079	1,243
19	S	419343	5347243	-10266602	419360	6684899	-12987177	1,262
20	S	7623242	-5236172	26613184	7623262	-5678966	28534736	1,073
21	S	1976025	9542168	-10327395	1975997	11981510	-13070252	1,261
22	S	629496	5699039	-10910811	629516	7002896	-13394268	1,228
23	S	1966981	9161427	-11113303	1967011	11397282	-13783473	1,242
24	S	601628	6188711	-10562638	601651	7647563	-13000235	1,232

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00456	-300,0	250,0	0,00333	-295,0	245,0	-0,01514	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00087	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00662	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00282	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01112	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00451	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01503	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00300	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01153	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00402	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01389	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00463	-300,0	250,0	0,00333	-295,0	245,0	-0,01532	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00085	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00657	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00282	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01111	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00446	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01492	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00299	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01151	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00398	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01381	295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00422	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01436	295,0	-245,0
14	0,00350	-0,00094	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00676	-295,0	245,0
15	0,00350	-0,00242	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01020	295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00438	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01472	295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00237	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01008	295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00400	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01385	295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00450	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01501	295,0	-245,0
20	0,00350	-0,00088	300,0	-250,0	0,00341	295,0	-245,0	-0,00664	-295,0	245,0
21	0,00350	-0,00228	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00987	295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00419	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01429	295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00225	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00980	295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00380	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01339	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000022966	0,000010050	-0,005902419		
2	0,000013165	-0,000004619	-0,001604070		
3	-0,000015460	0,000010946	-0,003874647		
4	-0,000022911	0,000009902	-0,005848784		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

5	-0,000016860	0,000010107	-0,004084838
6	-0,000020046	0,000011032	-0,005271925
7	-0,000023538	0,000009718	-0,005990758
8	0,000013111	-0,000004587	-0,001580029
9	-0,000015678	0,000010666	-0,003869908
10	-0,000022950	0,000009626	-0,005791596
11	-0,000016952	0,000009944	-0,004071695
12	-0,000020042	0,000010872	-0,005230496
13	-0,000020955	0,000010883	-0,005507377
14	0,000013559	-0,000004438	-0,001677314
15	-0,000010444	0,000015115	-0,003412064
16	-0,000022176	0,000010159	-0,005692481
17	-0,000011631	0,000013456	-0,003353284
18	-0,000019856	0,000011174	-0,005250412
19	-0,000023322	0,000009369	-0,005838980
20	0,000013626	-0,000004102	-0,001613435
21	-0,000010481	0,000014419	-0,003249019
22	-0,000022068	0,000009403	-0,005471194
23	-0,000011523	0,000013025	-0,003213291
24	-0,000019648	0,000010498	-0,005019149


ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
 Passo staffe: 15,0 cm [Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
 N.Bracci staffe: 2
 Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
 OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC
 (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1035275	3765814	6110890	609,3	145,2	45,00°	1,006	48,3	284,8(4,0)	0,483
2	S	954752	6857817	5703619	563,4	230,1	45,00°	1,250	48,1	287,4(6,2)	0,303
3	S	297230	4009403	6026317	602,2	149,8	45,00°	1,050	14,0	284,2(4,4)	0,468
4	S	1011406	3839171	6093607	607,5	148,0	45,00°	1,009	47,3	284,8(4,0)	0,473
5	S	354785	4168741	6010057	599,7	156,4	45,00°	1,050	16,8	284,6(4,5)	0,448
6	S	934540	3581786	6160775	615,6	136,0	45,00°	1,011	43,1	284,2(3,9)	0,516
7	S	1052374	3899491	6078483	605,7	150,9	45,00°	1,008	49,3	285,0(4,0)	0,464
8	S	948844	6873715	5701875	563,3	230,7	45,00°	1,250	47,8	287,4(6,2)	0,302
9	S	310862	4080484	6015618	600,9	152,5	45,00°	1,052	14,7	284,3(4,4)	0,459
10	S	1004494	3968468	6062352	604,2	153,2	45,00°	1,013	47,2	284,9(4,0)	0,457
11	S	354809	4233877	5995497	598,1	158,9	45,00°	1,052	16,8	284,6(4,5)	0,440
12	S	923213	3629840	6147950	614,2	137,9	45,00°	1,013	42,7	284,2(3,9)	0,509
13	S	993131	3577967	6162021	615,3	136,5	45,00°	1,007	45,8	284,3(3,9)	0,514
14	S	964528	6892744	5717969	564,6	230,8	45,00°	1,250	48,5	287,6(6,2)	0,302
15	S	211277	3950725	5556020	557,4	157,6	45,00°	1,063	10,8	283,0(4,6)	0,444

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	S	1009002	3771672	6109822	609,4	144,9	45,00°	1,009	47,0	284,7(4,0)	0,484
17	S	101023	3958432	5733775	575,3	153,0	45,00°	1,063	5,0	283,0(4,4)	0,458
18	S	946157	3544980	6147515	616,7	134,5	45,00°	1,010	43,6	283,0(2,8)	0,521
19	S	1066080	4089822	6034341	601,2	158,4	45,00°	1,015	50,4	285,0(4,1)	0,441
20	S	954702	6956349	5732702	565,8	232,4	45,00°	1,250	47,9	287,7(6,2)	0,300
21	S	190659	4067006	5572284	559,1	160,7	45,00°	1,070	9,7	283,0(4,5)	0,435
22	S	1018071	4129007	6024435	600,5	158,9	45,00°	1,022	48,1	284,9(4,0)	0,440
23	S	104844	4074607	5725527	574,4	156,7	45,00°	1,070	5,2	283,0(4,4)	0,447
24	S	951762	3794450	6115294	609,6	144,0	45,00°	1,021	44,3	284,9(4,5)	0,487



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	36,9	300,0	-250,0	-61	-295,0	245,0	2582	236	0,208	0,005
2	S	44,2	-220,0	250,0	260	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	54,5	300,0	250,0	-221	-295,0	-245,0	11145	266	0,223	0,020
4	S	42,8	-220,0	250,0	189	295,0	245,0	0	0	0,154	0,000
5	S	46,9	300,0	-250,0	-53	-295,0	245,0	1257	216	0,195	0,004
6	S	48,4	-300,0	250,0	-59	295,0	-245,0	2993	209	0,191	0,004
7	S	32,0	-300,0	250,0	96	295,0	245,0	808	0	0,186	0,000
8	S	56,6	300,0	-250,0	218	-295,0	245,0	0	0		0,000
9	S	61,7	300,0	250,0	5	-295,0	-245,0	0	0	0,191	0,000
10	S	38,0	-220,0	250,0	108	295,0	245,0	0	0		0,000
11	S	56,5	300,0	-250,0	81	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	52,9	-300,0	250,0	22	295,0	-245,0	2066	0	0,164	0,000
13	S	50,4	300,0	250,0	-576	-295,0	-245,0	35529	300	0,233	0,059
14	S	46,8	-300,0	250,0	261	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	62,3	300,0	250,0	-452	-295,0	-245,0	24853	292	0,229	0,045
16	S	53,6	300,0	250,0	-306	-295,0	-245,0	13836	287	0,229	0,030
17	S	48,0	300,0	-250,0	-106	-295,0	245,0	3712	257	0,216	0,009
18	S	53,3	-300,0	250,0	-249	295,0	-245,0	22328	285	0,220	0,024
19	S	39,4	-300,0	250,0	-15	295,0	-245,0	163	165	0,128	0,001
20	S	69,5	300,0	250,0	149	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	68,9	300,0	250,0	-46	-295,0	-245,0	693	209	0,165	0,003
22	S	66,6	300,0	250,0	55	-295,0	-245,0	0	0		0,000
23	S	59,7	300,0	-250,0	84	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	60,3	-300,0	250,0	-8	295,0	-245,0	0	0	0,165	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24,7	300,0	250,0	214	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	28,8	-220,0	250,0	270	295,0	245,0	0	0		0,000
3	S	33,0	-300,0	250,0	177	295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	26,5	300,0	250,0	190	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	29,1	-220,0	-250,0	237	295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	26,5	300,0	250,0	190	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	24,0	-300,0	250,0	287	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	34,9	300,0	250,0	321	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	34,1	-300,0	250,0	195	295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	34,8	300,0	250,0	316	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11	S	30,3	-220,0	250,0	248	295,0	245,0	0	0	0,000
12	S	34,8	300,0	250,0	316	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	25,1	300,0	250,0	179	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	26,7	-300,0	250,0	302	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	35,8	300,0	250,0	143	-295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	27,1	300,0	250,0	169	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	29,1	300,0	250,0	236	-295,0	-245,0	0	0	0,000
18	S	24,8	-300,0	250,0	275	295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	26,1	-300,0	250,0	280	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	38,1	300,0	250,0	331	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	38,4	300,0	250,0	170	-295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	38,0	300,0	250,0	326	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	31,2	300,0	250,0	270	-295,0	-245,0	0	0	0,000
24	S	28,1	-300,0	250,0	320	295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	23,9	-300,0	250,0	301	295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	24,4	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	24,0	-300,0	250,0	303	295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	24,4	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	23,9	-300,0	250,0	301	295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	24,4	-300,0	250,0	306	295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	23,9	-300,0	250,0	302	295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	24,2	-300,0	250,0	304	295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	24,0	-300,0	250,0	303	295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	24,2	-300,0	250,0	304	295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	23,9	-300,0	250,0	302	295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	24,2	-300,0	250,0	304	295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	25,7	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	25,8	300,0	250,0	287	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	25,7	300,0	250,0	284	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	25,7	300,0	250,0	281	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	25,7	300,0	250,0	284	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	25,8	300,0	250,0	284	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	26,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	27,1	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	26,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	27,0	300,0	250,0	296	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	26,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	27,1	300,0	250,0	298	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila-3_2-zona2zona3

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-3_2-zona2zona3.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO


DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	25
2	-295,00	245,00	25
3	-225,00	245,00	25
4	-225,00	-245,00	25
5	-215,00	175,00	25
6	-215,00	245,00	25
7	215,00	245,00	25
8	215,00	175,00	25
9	225,00	-245,00	25
10	225,00	245,00	25
11	295,00	245,00	25
12	295,00	-245,00	25
13	-215,00	-245,00	25
14	-215,00	-175,00	25
15	215,00	-175,00	25
16	215,00	-245,00	25
17	-260,00	-245,00	25
18	-260,00	245,00	25
19	260,00	245,00	25
20	260,00	-245,00	25
21	-215,00	-210,00	25
22	215,00	-210,00	25
23	-215,00	210,00	25
24	215,00	210,00	25

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	25
2	17	18	30	25
3	3	4	30	25
4	19	20	30	25
5	6	7	28	25
6	8	5	28	25
7	9	10	30	25
8	23	24	28	25
9	11	12	30	25
10	21	22	28	25
11	14	15	28	25
12	16	13	28	25

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-715015	6098532	-12328665	512406	1714281
2	8863178	-6726228	29726530	-426554	-1477603
3	1063389	9992709	-15276601	675393	974287
4	-514942	6495832	-12951544	550720	1689501
5	1056196	9556897	-15821897	681754	959491
6	-521588	7043544	-12633678	528578	1699111
7	279426	6586513	-14143224	410590	1334510
8	7889123	-5998421	29293181	-341401	-1139329
9	1843035	10738209	-13854280	695104	802487
10	504389	7024470	-14825304	457554	1329124
11	1832647	10343051	-14771971	689281	782815
12	459825	7514015	-14309470	437800	1350083
13	-901733	6366433	-12483803	513437	1667649
14	8603463	-6980579	30121357	-381426	-1449764
15	889844	9611987	-15470437	665028	963155
16	-821613	6202858	-12928751	519130	1646585
17	890516	9222285	-16084059	666452	943896
18	-800246	6734368	-12677655	504149	1656708
19	-715015	5946078	-12976948	489478	1653089
20	8863178	-6469056	30930401	-408484	-1433596
21	1063389	9701907	-15806844	665676	961484
22	-514942	6314989	-13608917	536080	1627779
23	1056196	9256375	-16301525	671575	948859
24	-521588	6886982	-13276715	511532	1642411

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	3221864	3618768	-921447
2	6563215	5454437	920120
3	5506777	6935198	1200599
4	5734310	-3736200	1503361
5	5425292	-4780846	1303958
6	5040471	6344971	-778870
7	3412555	4198730	-980821
8	6734291	6177717	1067611
9	5747767	7577716	1086282
10	5594420	2950948	1420812
11	5674806	-4494345	1252882
12	5069768	6864975	-625801
13	2495050	-3874252	831007
14	5371334	2331976	-938514
15	3588434	6866812	1200718
16	3308167	-3661235	1503552
17	3606174	-4705573	1304154
18	3560155	6271741	-779105
19	3221864	3683456	-921447
20	6563215	5538627	920120
21	5506777	7019388	1200599
22	5734310	-3749523	1503361
23	5425292	-4794169	1303958
24	5040471	6429161	-778870



COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3509619	829161	926528
2	4990468	856119	1218318
3	4151035	2899607	-72269
4	4962219	866423	1248752
5	4125163	-1318108	40640
6	4933319	866956	1229990
7	3831547	1119429	-97788
8	5079154	1218382	1241068
9	4284082	3388456	-43381
10	5049324	1223915	1266656
11	4249496	1791505	86580
12	5049324	1223915	1266656
13	3173749	767408	872669
14	3951660	1662061	-65446
15	3808721	2875548	-72331
16	3279925	869733	1248768
17	3811128	-1290451	40698
18	3295359	870273	1230007
19	3774038	769882	-126128
20	4990468	891552	1218318
21	4151035	2952592	-72269
22	4962219	901857	1248752
23	4125163	-1300227	40640
24	4933319	902390	1229990

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3875643	757962	62245
2	3919175	755139	70010
3	3875643	757962	62245
4	3904543	757429	81006
5	3875643	757962	62245
6	3875643	757962	62245
7	3939348	1133521	89921
8	3975518	1133825	102462
9	3956026	1134403	78061
10	3958839	1132943	114322
11	3958839	1132943	114322
12	3958839	1132943	114322
13	3754280	759609	81007
14	3795294	757844	51249
15	3769713	760149	62245
16	3754280	759609	81007
17	3769713	760149	62245
18	3769713	760149	62245
19	3875643	793396	62245
20	3919175	790572	70010
21	3875643	793396	62245
22	3904543	792863	81006
23	3875643	793396	62245
24	3875643	793396	62245

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,5 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-715015	6098532	-12328665	-715010	8183875	-16475643	1,337
2	S	8863178	-6726228	29726530	8863188	-7901703	34240005	1,153
3	S	1063389	9992709	-15276601	1063377	12122020	-18467809	1,210
4	S	-514942	6495832	-12951544	-514964	8465889	-16845570	1,301
5	S	1056196	9556897	-15821897	1056211	11515381	-18900225	1,197
6	S	-521588	7043544	-12633678	-521606	9208250	-16446974	1,303
7	S	279426	6586513	-14143224	279411	8643783	-18706073	1,321
8	S	7889123	-5998421	29293181	7889143	-7024541	33621687	1,149
9	S	1843035	10738209	-13854280	1843033	14317986	-18408510	1,330
10	S	504389	7024470	-14825304	504375	9078018	-19034570	1,285
11	S	1832647	10343051	-14771971	1832670	13446310	-19216237	1,301
12	S	459825	7514015	-14309470	459810	9789388	-18555261	1,298
13	S	-901733	6366433	-12483803	-901755	8199331	-15996693	1,283
14	S	8603463	-6980579	30121357	8603482	-7810432	34026425	1,129
15	S	889844	9611987	-15470437	889861	11527552	-18490685	1,196

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

16	S	-821613	6202858	-12928751	-821615	7774429	-16391073	1,265
17	S	890516	9222285	-16084059	890535	10925756	-18903410	1,178
18	S	-800246	6734368	-12677655	-800264	8530555	-16094598	1,269
19	S	-715015	5946078	-12976948	-715033	7622249	-16722962	1,287
20	S	8863178	-6469056	30930401	8863206	-7277654	34565615	1,118
21	S	1063389	9701907	-15806844	1063374	11599938	-18857699	1,194
22	S	-514942	6314989	-13608917	-514947	8011411	-17053939	1,256
23	S	1056196	9256375	-16301525	1056224	10986736	-19257391	1,183
24	S	-521588	6886982	-13276715	-521617	8713211	-16707331	1,260

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00396	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01374	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00015	300,0	-250,0	0,00343	295,0	-245,0	-0,00495	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00212	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00950	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00373	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01323	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00222	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00972	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00342	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01250	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00332	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01227	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00049	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00573	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00166	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00842	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00306	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01167	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00171	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00854	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00284	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,01117	295,0	-245,0
13	0,00350	-0,00403	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01390	295,0	-245,0
14	0,00350	-0,00023	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00512	-295,0	245,0
15	0,00350	-0,00227	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00985	295,0	-245,0
16	0,00350	-0,00422	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01436	295,0	-245,0
17	0,00350	-0,00239	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,01012	295,0	-245,0
18	0,00350	-0,00382	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01343	295,0	-245,0
19	0,00350	-0,00426	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01445	295,0	-245,0
20	0,00350	-0,00019	300,0	-250,0	0,00343	295,0	-245,0	-0,00503	-295,0	245,0
21	0,00350	-0,00220	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00968	295,0	-245,0
22	0,00350	-0,00396	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01375	295,0	-245,0
23	0,00350	-0,00232	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00996	295,0	-245,0
24	0,00350	-0,00363	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01298	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000021433	0,000009074	-0,005198458		
2	0,000010812	-0,000004069	-0,000761036		
3	-0,000013295	0,000010272	-0,003056438		
4	-0,000020563	0,000009080	-0,004938960		
5	-0,000014136	0,000009719	-0,003170544		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

6	-0,000018644	0,000009919	-0,004572940
7	-0,000019661	0,000008233	-0,004456520
8	0,000012163	-0,000004028	-0,001155869
9	-0,000010825	0,000011075	-0,002516084
10	-0,000018553	0,000008349	-0,004153054
11	-0,000011715	0,000010251	-0,002577356
12	-0,000017159	0,000009010	-0,003900072
13	-0,000021441	0,000009388	-0,005279202
14	0,000011069	-0,000004108	-0,000847645
15	-0,000014137	0,000009983	-0,003236882
16	-0,000022719	0,000008780	-0,005510883
17	-0,000015050	0,000009433	-0,003373394
18	-0,000020453	0,000009609	-0,005038192
19	-0,000023126	0,000008471	-0,005555489
20	0,000011126	-0,000003858	-0,000802356
21	-0,000014016	0,000009783	-0,003150592
22	-0,000021829	0,000008607	-0,005200307
23	-0,000014913	0,000009261	-0,003289160
24	-0,000019913	0,000009356	-0,004812796



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	32 mm	
Passo staffe:	15,0 cm	[Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
N.Bracci staffe:	2	
Numero Legature:	20	(Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]
A_Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst	Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N. Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1378888	4224866	5971199	595,2	167,7	45,00°	1,000	65,8	284,9(4,0)	0,415
2	S	1232650	7136637	5653574	557,0	242,2	45,00°	1,250	62,8	288,2(7,1)	0,288
3	S	358066	4326910	5883348	586,8	167,9	45,00°	1,038	17,3	284,7(5,2)	0,416
4	S	1323098	4234376	5961263	594,4	168,3	45,00°	1,000	63,2	284,8(4,0)	0,413
5	S	404433	4433802	5873638	586,8	172,1	45,00°	1,037	19,6	284,2(4,4)	0,404
6	S	1251729	3948169	6035540	601,6	155,1	45,00°	1,000	59,1	284,9(4,5)	0,450
7	S	1072353	4712551	5871346	581,7	189,5	45,00°	1,010	52,3	286,6(5,7)	0,368
8	S	974242	7041692	5699443	562,0	236,8	45,00°	1,250	49,2	288,0(6,6)	0,294
9	S	63846	4559609	5668458	566,7	178,5	45,00°	1,065	3,2	284,0(5,2)	0,390
10	S	1024299	4708631	5870466	582,0	187,8	45,00°	1,018	50,0	286,4(5,7)	0,371
11	S	135224	4640353	5754522	574,6	179,2	45,00°	1,065	6,7	284,4(5,2)	0,389
12	S	991771	4453181	5898636	587,9	176,1	45,00°	1,016	47,9	284,9(4,5)	0,395
13	S	1321714	4067765	6012533	599,5	160,3	45,00°	1,000	62,6	284,8(4,0)	0,434
14	S	1226480	7099039	5664467	558,0	240,5	45,00°	1,250	62,4	288,2(7,1)	0,290
15	S	403152	4325470	5892995	588,9	168,3	45,00°	1,031	19,4	284,2(4,4)	0,414
16	S	1348730	4339391	5978511	592,9	172,9	45,00°	1,000	64,6	286,3(5,3)	0,403

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

17	S	445832	4453920	5883658	587,3	173,7	45,00°	1,031	21,6	284,5(4,4)	0,400
18	S	1285093	4009569	6021000	600,7	157,7	45,00°	1,000	60,7	284,6(4,0)	0,442
19	S	1383880	4506040	5940635	588,9	180,8	45,00°	1,000	66,7	286,5(5,3)	0,385
20	S	1220630	7137498	5677771	559,2	241,3	45,00°	1,250	62,0	288,3(7,1)	0,289
21	S	407398	4422177	5873602	586,9	171,6	45,00°	1,038	19,7	284,2(4,4)	0,406
22	S	1317699	4452784	5941691	589,4	178,5	45,00°	1,000	63,5	286,3(5,3)	0,390
23	S	451811	4544735	5865202	585,4	176,8	45,00°	1,037	21,9	284,5(4,5)	0,393
24	S	1268968	4137025	5981393	596,7	163,8	45,00°	1,000	60,4	284,6(4,0)	0,425



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	37,5	-300,0	250,0	-14	295,0	-245,0	181	153	0,125	0,001
2	S	64,4	300,0	250,0	150	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	66,1	300,0	250,0	-53	-295,0	-245,0	1063	195	0,163	0,004
4	S	54,4	300,0	-250,0	158	-295,0	245,0	0	0	0,154	0,000
5	S	56,5	300,0	-250,0	76	-295,0	245,0	0	0	0,154	0,000
6	S	59,2	-300,0	250,0	-29	295,0	-245,0	488	169	0,125	0,002
7	S	41,5	-300,0	250,0	-40	295,0	-245,0	1202	215	0,177	0,003
8	S	69,1	300,0	250,0	109	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	69,9	300,0	250,0	-70	-295,0	-245,0	1739	195	0,174	0,005
10	S	49,9	300,0	250,0	201	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	56,4	300,0	-250,0	118	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	61,2	-300,0	250,0	-54	295,0	-245,0	2066	175	0,164	0,003
13	S	35,2	300,0	-250,0	-118	-295,0	245,0	8561	247	0,218	0,010
14	S	44,1	-300,0	250,0	250	295,0	-245,0	0	0		0,000
15	S	59,8	300,0	250,0	-429	-295,0	-245,0	29426	278	0,226	0,041
16	S	40,5	300,0	-250,0	-44	-295,0	245,0	957	229	0,189	0,003
17	S	46,2	300,0	-250,0	-82	-295,0	245,0	2896	227	0,204	0,006
18	S	53,2	-300,0	250,0	-267	295,0	-245,0	22668	268	0,220	0,024
19	S	37,8	-300,0	250,0	-18	295,0	-245,0	399	159	0,129	0,001
20	S	64,7	300,0	250,0	145	-295,0	-245,0	0	0		0,000
21	S	66,5	300,0	250,0	-59	-295,0	-245,0	1279	195	0,169	0,004
22	S	54,5	300,0	-250,0	157	-295,0	245,0	0	0		0,000
23	S	56,6	300,0	-250,0	75	-295,0	245,0	0	0		0,000
24	S	59,6	-300,0	250,0	-35	295,0	-245,0	834	164	0,135	0,002

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE


N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26,9	300,0	250,0	190	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	36,5	300,0	250,0	297	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	36,3	-300,0	250,0	159	295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	36,5	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	29,1	300,0	-250,0	261	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	36,3	300,0	250,0	290	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	26,8	-300,0	250,0	246	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	38,7	300,0	250,0	279	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	39,1	-300,0	250,0	141	295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	38,7	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	32,1	300,0	250,0	238	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12	S	38,7	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0	0,000
13	S	24,6	300,0	250,0	169	-295,0	-245,0	0	0	0,000
14	S	29,8	-300,0	250,0	223	295,0	-245,0	0	0	0,000
15	S	34,3	-300,0	250,0	132	295,0	-245,0	0	0	0,000
16	S	27,1	300,0	250,0	150	-295,0	-245,0	0	0	0,000
17	S	27,2	300,0	-250,0	236	-295,0	245,0	0	0	0,000
18	S	27,1	300,0	250,0	152	-295,0	-245,0	0	0	0,000
19	S	25,1	-300,0	250,0	262	295,0	-245,0	0	0	0,000
20	S	36,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0	0,000
21	S	36,6	-300,0	250,0	156	295,0	-245,0	0	0	0,000
22	S	36,7	300,0	250,0	289	-295,0	-245,0	0	0	0,000
23	S	29,1	300,0	-250,0	262	-295,0	245,0	0	0	0,000
24	S	36,4	300,0	250,0	288	-295,0	-245,0	0	0	0,000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25,4	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
2	S	25,6	300,0	250,0	278	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
3	S	25,4	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
4	S	25,6	300,0	250,0	276	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
5	S	25,4	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
6	S	25,4	300,0	250,0	275	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
7	S	27,5	300,0	250,0	254	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
8	S	27,7	300,0	250,0	257	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
9	S	27,5	300,0	250,0	256	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
10	S	27,7	300,0	250,0	255	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
11	S	27,7	300,0	250,0	255	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
12	S	27,7	300,0	250,0	255	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
13	S	24,8	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
14	S	24,9	300,0	250,0	268	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
15	S	24,8	300,0	250,0	266	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
16	S	24,8	300,0	250,0	263	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
17	S	24,8	300,0	250,0	266	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
18	S	24,8	300,0	250,0	266	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
19	S	25,5	300,0	250,0	272	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
20	S	25,8	300,0	250,0	276	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
21	S	25,5	300,0	250,0	272	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
22	S	25,7	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
23	S	25,5	300,0	250,0	272	-295,0	-245,0	0	0	0,000	
24	S	25,5	300,0	250,0	272	-295,0	-245,0	0	0	0,000	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Pila-5-zona2zona3

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\PILE\Pila-5-zona2zona3.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona sismica (CD'A')
Posizione sezione nell'asta: Non in zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188,10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94,05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 31,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199,20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149,40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-300,00	-250,00
2	-300,00	250,00
3	-220,00	250,00
4	-220,00	-250,00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	170,00
2	-220,00	250,00
3	220,00	250,00
4	220,00	170,00

DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	220,00	-250,00
2	220,00	250,00
3	300,00	250,00
4	300,00	-250,00

DOMINIO N° 4

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-220,00	-250,00
2	-220,00	-170,00
3	220,00	-170,00
4	220,00	-250,00



DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-295,00	-245,00	25
2	-295,00	245,00	25
3	-225,00	245,00	25
4	-225,00	-245,00	25
5	-215,00	175,00	25
6	-215,00	245,00	25
7	215,00	245,00	25
8	215,00	175,00	25
9	225,00	-245,00	25
10	225,00	245,00	25
11	295,00	245,00	25
12	295,00	-245,00	25
13	-215,00	-245,00	25
14	-215,00	-175,00	25
15	215,00	-175,00	25
16	215,00	-245,00	25
17	-260,00	-245,00	25
18	-260,00	245,00	25
19	260,00	245,00	25
20	260,00	-245,00	25
21	-215,00	-210,00	25
22	215,00	-210,00	25
23	-215,00	210,00	25
24	215,00	210,00	25

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	30	25
2	17	18	30	25
3	3	4	30	25
4	19	20	30	25
5	6	7	28	25
6	8	5	28	25
7	9	10	30	25
8	23	24	28	25
9	11	12	30	25
10	21	22	28	25
11	14	15	28	25
12	16	13	28	25

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	419343	5099492	-15669229	392486	1182922
2	7623242	-5428437	28485712	-332804	-1087202
3	1976025	9354749	-13517896	876298	745157
4	629496	5527676	-16164593	439510	1187721
5	1966981	9026646	-14357337	859859	725419
6	601628	5919429	-15757401	419158	1207860
7	-95279	6372868	-13693579	601773	1938874
8	8243477	-6173640	27691887	-526662	-1808374
9	1682732	11191598	-8537250	1415409	1289990
10	56838	6908994	-13594571	663974	1972382
11	1660420	10916465	-8886757	1421555	1300688
12	51965	7007537	-13615232	635915	1969133

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3193189	3215344	-906930
2	6620523	4974410	1145147
3	5474478	6320671	1130742
4	5849420	5054636	1466234
5	5436967	-4711914	1224359
6	4968075	5741324	-422870
7	3275801	3262200	-806866
8	6612436	4872799	1279825
9	5243079	6166808	693088
10	5958505	4876237	1466127
11	5547116	-3446203	1242551

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

12 4970436 5138941 -65722

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3465591	519032	796596
2	5034205	542992	1131337
3	4154504	2571247	70130
4	5004571	547965	1155928
5	4121946	-1400383	87603
6	4971237	548146	1132540
7	3849134	826662	-18181
8	5136913	830230	1054968
9	4225054	2734406	120603
10	5109213	827744	1092752
11	4179386	1631940	175761
12	5109213	827744	1092752

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.


N. Comb.	N	Mx	My
1	3884969	512778	72638
2	3932946	511914	84700
3	3884969	512778	72638
4	3918303	512596	96027
5	3884969	512778	72638
6	3932946	511914	84700
7	3962162	821510	127497
8	3975491	825935	95842
9	3975491	825935	95842
10	3962162	821510	127497
11	3962162	821510	127497
12	3962162	821510	127497

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,5 cm
Copriferro netto minimo staffe: 0,6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis. Sic.
1	S	419343	5099492	-15669229	419348	6467583	-19884079	1,269
2	S	7623242	-5428437	28485712	7623222	-6267245	33642357	1,180
3	S	1976025	9354749	-13517896	1976037	13505975	-19501893	1,443
4	S	629496	5527676	-16164593	629485	6944623	-20212356	1,251
5	S	1966981	9026646	-14357337	1966960	12606067	-20218706	1,405
6	S	601628	5919429	-15757401	601631	7468360	-19956756	1,266
7	S	-95279	6372868	-13693579	-95268	8347290	-17936409	1,310
8	S	8243477	-6173640	27691887	8243486	-7404552	33847632	1,221
9	S	1682732	11191598	-8537250	1682739	17387435	-13194123	1,551
10	S	56838	6908994	-13594571	56809	9181735	-17903233	1,319
11	S	1660420	10916465	-8886757	1660403	17032024	-13872515	1,561
12	S	51965	7007537	-13615232	51955	9236560	-17863222	1,313

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO



ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N. Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00428	-300,0	250,0	0,00334	-295,0	245,0	-0,01450	295,0	-245,0
2	0,00350	-0,00065	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00609	-295,0	245,0
3	0,00350	-0,00166	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00842	295,0	-245,0
4	0,00350	-0,00391	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01363	295,0	-245,0
5	0,00350	-0,00175	-300,0	250,0	0,00339	-295,0	245,0	-0,00863	295,0	-245,0
6	0,00350	-0,00367	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01309	295,0	-245,0
7	0,00350	-0,00361	-300,0	250,0	0,00335	-295,0	245,0	-0,01294	295,0	-245,0
8	0,00350	-0,00035	300,0	-250,0	0,00342	295,0	-245,0	-0,00542	-295,0	245,0
9	0,00350	-0,00218	-300,0	250,0	0,00337	-295,0	245,0	-0,00963	295,0	-245,0
10	0,00350	-0,00320	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01201	295,0	-245,0
11	0,00350	-0,00206	-300,0	250,0	0,00338	-295,0	245,0	-0,00936	295,0	-245,0
12	0,00350	-0,00319	-300,0	250,0	0,00336	-295,0	245,0	-0,01196	295,0	-245,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0,000024851	0,000006497	-0,005579595		
2	0,000012945	-0,000003813	-0,001336860		
3	-0,000011650	0,000010081	-0,002515140		
4	-0,000023225	0,000006689	-0,005139587		
5	-0,000012596	0,000009374	-0,002622419		
6	-0,000022012	0,000007057	-0,004867914		
7	-0,000020646	0,000008402	-0,004794310		
8	0,000011600	-0,000004066	-0,000996716		
9	-0,000007523	0,000017490	-0,003129585		
10	-0,000018581	0,000008989	-0,004321459		
11	-0,000007911	0,000016476	-0,002992382		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

12 -0,000018461 0,000009047 -0,004300046

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 15,0 cm [Passo massimo di normativa = 25,0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 20 (Diametro = 16 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO



Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proiettata sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)
OMst Rapporto meccanico di armatura nella direzione del taglio di cui alla (7.4.28)NTC (comprende staffe e legat. efficaci e deve risultare superiore a 0,080)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff	OMst
1	S	1045172	5263848	5811598	574,5	213,3	45,00°	1,015	51,7	287,3(5,6)	0,326
2	S	948847	7049442	5732668	565,0	235,9	45,00°	1,250	47,7	288,1(6,6)	0,295
3	S	9952	4713589	5745813	573,6	181,5	45,00°	1,070	0,5	284,4(5,2)	0,384
4	S	1019698	5262259	5794797	573,2	212,2	45,00°	1,022	50,5	287,1(5,5)	0,327
5	S	68571	4833886	5781640	576,5	185,2	45,00°	1,070	3,4	284,8(5,1)	0,376
6	S	1022217	5186422	5780517	572,3	209,7	45,00°	1,021	50,7	286,8(5,4)	0,331
7	S	1569024	4577151	5896463	585,1	184,9	45,00°	1,000	76,2	286,2(5,2)	0,377
8	S	1532331	7061986	5679121	560,2	238,3	45,00°	1,250	77,7	287,9(6,7)	0,292
9	S	790493	4906923	5172474	514,4	212,7	45,00°	1,059	43,6	285,5(7,4)	0,328
10	S	1486397	4347128	5926502	590,3	173,7	45,00°	1,002	71,5	285,1(4,5)	0,401
11	S	718499	4739987	5234039	520,7	203,2	45,00°	1,059	39,2	285,4(7,2)	0,344
12	S	1488343	4318064	5932546	590,9	172,3	45,00°	1,002	71,5	285,1(4,5)	0,404

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	35,6	-300,0	250,0	11	295,0	-245,0	181	0	0,125	0,000
2	S	63,5	300,0	250,0	173	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	62,9	300,0	250,0	-10	-295,0	-245,0	95	131	0,125	0,000
4	S	60,7	300,0	250,0	84	-295,0	-245,0	0	0	0,154	0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



5	S	56,0	300,0	-250,0	85	-295,0	245,0	0	0	0,154	0,000
6	S	54,7	-300,0	250,0	25	295,0	-245,0	488	0	0,125	0,000
7	S	35,8	-300,0	250,0	20	295,0	-245,0	808	0	0,186	0,000
8	S	63,5	300,0	250,0	171	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	59,2	300,0	250,0	6	-295,0	-245,0	0	0	0,125	0,000
10	S	60,5	300,0	250,0	105	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	51,1	300,0	-250,0	175	-295,0	245,0	0	0		0,000
12	S	50,7	-300,0	250,0	85	295,0	-245,0	2066	0	0,164	0,000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24,8	300,0	250,0	214	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	35,1	300,0	250,0	325	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	34,9	300,0	250,0	181	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	35,0	300,0	250,0	321	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	29,7	300,0	-250,0	253	-295,0	245,0	0	0		0,000
6	S	34,7	300,0	250,0	320	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	25,3	-300,0	250,0	270	295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	36,6	300,0	250,0	320	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	36,2	300,0	250,0	173	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	36,6	300,0	250,0	316	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	31,3	300,0	250,0	237	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	36,6	300,0	250,0	316	-295,0	-245,0	0	0		0,000

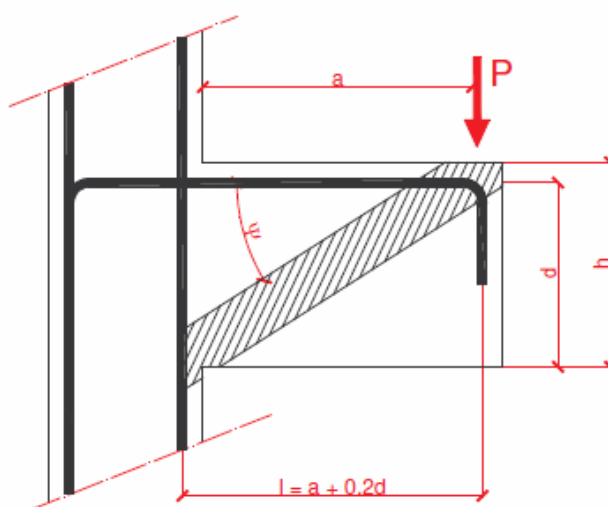
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24,4	300,0	250,0	291	-295,0	-245,0	0	0		0,000
2	S	24,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0		0,000
3	S	24,4	300,0	250,0	291	-295,0	-245,0	0	0		0,000
4	S	24,7	300,0	250,0	292	-295,0	-245,0	0	0		0,000
5	S	24,4	300,0	250,0	291	-295,0	-245,0	0	0		0,000
6	S	24,7	300,0	250,0	294	-295,0	-245,0	0	0		0,000
7	S	26,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0		0,000
8	S	26,3	300,0	250,0	277	-295,0	-245,0	0	0		0,000
9	S	26,3	300,0	250,0	277	-295,0	-245,0	0	0		0,000
10	S	26,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0		0,000
11	S	26,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0		0,000
12	S	26,4	300,0	250,0	274	-295,0	-245,0	0	0		0,000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

5.4 Pulvino


Il modello di calcolo considerato è quello relativo ad una mensola tozza con meccanismo di tipo tirante-puntone come quello mostrato nella figura seguente.



Le massime sollecitazioni elementari agenti sul pulvino su cui poggia l'impalcato stradale desunte dalla relazione CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_A sono riportate nel seguito.

APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE ESTERNO			
	Reazioni	max N	min N
		[KN]	[KN]
Peso Proprio		-8185,78	-8186
Veicoli da traffico		1938,797	-9005
Vento ponte carico	(±)	172,344	-175,1
Temperatura unif.	(±)	-130,81	130,8
Temperatura diff.	(±)	311,727	-311,7
Cedimenti	(±)	-100,925	0
Attriti			
Sisma longitudinale	(±)	8349,937	-8350
Sisma trasversale	(±)	9865,609	-9866
Sisma verticale	(±)	6782,053	-6782

La massima sollecitazione agente sul pulvino risulta essere quella statica che risulta essere pari a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0



$T_v = 29213 \text{ kN}$.

Geometria		stato limite ultimo		tirante orizzontale			
l =	5,46 m lunghezza	Rck	40 MPa	PRs	$= (A_s f_{yd}) / \lambda$	resistenza dell'armatura	
H =	8,53 m altezza all'attacco	f _{ck}	33 MPa	PRc	$= 0,4 b d f_{cd} (c/1 + \lambda^2)$	resistenza del puntone di calcestruzzo	
h =	0,00 m altezza all'estremo	f _{cd}	19 MPa			armatura tesa	
b =	1,60 m larg. mensola	γ_c	1,50				
peso =	1397,21 KN	α_{cc}	0,85	l	5,42	ϕ	32 mm
a =	3,72 m distanza appoggio	f _{yk}	450 MPa	copriferro	0,03 m	n	74
	0,44 snellezza OK	f _{yd}	391 MPa	d	8,50	A _s	59484,16 mm ²
		γ_s	1,15	λ	0,71		
				c	1,50		

T _v [kN]	Prs[kN]	α_s	PRc[kN]	α_c
29213,00	32827,68	1,12	103224,60	3,14

Le massime sollecitazioni elementari agenti sul pulvino su cui poggia l'impalcato ferroviario desunte dalla relazione CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01_A sono riportate nel seguito.

	APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE		
	Reazioni	max N	min N
		[KN]	[KN]
Peso Proprio		-2913,42	-2609,37
Permanenti		-2173,94	-1946,79
Veicoli da traffico		-3999,99	-2905,37
Vento ponte carico	(±)	-196,611	9,767416
Temperatura unif.	(±)	-2,1E-10	10,0775
Temperatura diff.	(±)	-9,77786	10,05595
Cedimenti	(±)	-13,0353	10,04853
Sisma longitudinale	(±)	-2294,34	-655,176
Sisma trasversale	(±)	-3131,4	-556,963
Sisma verticale	(±)	-2312,33	-1205,19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0


	APPARECCHIO FISSO		
	Reazioni	max N	min N
		[KN]	[KN]
Peso Proprio		-2610,42	-2610,42
Permanenti		-1947,84	-1947,84
Veicoli da traffico		0,120667	-2908,13
Vento ponte carico	(±)	-0,31633	-0,31633
Temperatura unif.	(±)	4,74E-13	4,74E-13
Temperatura diff.	(±)	0,021667	0,021667
Cedimenti	(±)	-0,029	0
Sisma longitudinale	(±)	662,3607	-662,361
Sisma trasversale	(±)	565,2403	-565,24
Sisma verticale	(±)	1210,002	-1210

La massima sollecitazione agente sul pulvino risulta essere quella statica che risulta essere pari a $T_v = 35261$ kN.

ferroviario

Geometria		stato limite ultimo		tirante orizzontale		
l =	1,68 m lunghezza	Rck	40 MPa	PRs	$= (A_s f_{yd}) / \lambda$	resistenza dell'armatura
H =	8,65 m altezza all'attacco	f _{ck}	33 MPa	PRc	$= 0,4 b d f_{cd} (c / (1 + \lambda^2))$	resistenza del puntone di calcestruzzo
h =	0,00 m altezza all'estremo	f _{cd}	19 MPa			armatura tesa
b =	6,50 m larg. mensola media	γ_c	1,50			
peso =	1771,09 KN	α_{cc}	0,85	l	3,024	ϕ 32 mm
a =	1,30 m distanza appoggio	f _{yk}	450 MPa	copriferro	0,03 m	n 90
	0,15 snellezza OK	f _{yd}	391 MPa	d	8,62	A _s 72345,6 mm ²
		γ_s	1,15	λ	0,39	
				c	1,50	

T _v [kN]	Pr _s [kN]	α_s	Pr _c [kN]	α_c
35261,00	72569,96	2,06	554493,79	7,64

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.5 Plinto di fondazione delle pile

Alla base delle pile si hanno fondazioni dirette su terreno consolidato composte da plinti rettangolari di dimensione 35.0 x 15.0 m e altezza 6.0m.

Si riportano di seguito le sollecitazioni di verifica allo SLE agenti nel piano medio del plinto.

Combinazioni SLE rara					
	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 1	N_{max}	445	-88535	3870	35502
PILA 1	N_{min}	316	-117910	6537	-201
PILA 1	MI_{max}	439	-108554	214537	12872
PILA 1	Mt_{max}	450	-105790	173154	46913
PILA 1	VI_{max}	443	-109307	-150680	5194
PILA 1	Vt_{max}	478	-103923	167348	45285
PILA 1	N_{max}	289	-88680	105939	-510
PILA 1	N_{min}	472	-123410	-151288	31677
PILA 1	MI_{max}	439	-108554	214537	12872
PILA 1	Mt_{max}	450	-105790	173154	46913
PILA 1	VI_{max}	443	-109307	-150680	5194
PILA 1	Vt_{max}	478	-103923	167348	45285
PILA 2	N_{max}	446	-89631	11265	49082
PILA 2	N_{min}	315	-123694	138194	1039
PILA 2	MI_{max}	464	-113337	266317	18650
PILA 2	Mt_{max}	449	-112859	220028	66531
PILA 2	VI_{max}	468	-112687	-179253	10355
PILA 2	Vt_{max}	453	-108378	213985	61601
PILA 2	N_{max}	314	-89756	139204	-1627
PILA 2	N_{min}	447	-130272	12579	47072
PILA 2	MI_{max}	464	-113337	266317	18650
PILA 2	Mt_{max}	449	-112859	220028	66531
PILA 2	VI_{max}	468	-112687	-179253	10355
PILA 2	Vt_{max}	453	-108378	213985	61601

PILA 3	N_{max}	314	-87657	151877	-5866
PILA 3	N_{min}	447	-153887	205153	63664
PILA 3	MI_{max}	464	-133796	266068	26200
PILA 3	Mt_{max}	449	-143893	222864	71659
PILA 3	VI_{max}	468	-132080	-172448	19265
PILA 3	Vt_{max}	453	-122249	215357	66956
PILA 3	N_{max}	313	-87632	151842	-5930
PILA 3	N_{min}	448	-153912	205189	63728
PILA 3	MI_{max}	439	-134352	266012	26678
PILA 3	Mt_{max}	450	-143917	222899	71723
PILA 3	VI_{max}	443	-132636	-172504	19743
PILA 3	Vt_{max}	478	-121692	215413	66478
PILA 4	N_{max}	446	-84217	12742	51351
PILA 4	N_{min}	315	-119742	121540	2331
PILA 4	MI_{max}	464	-108676	224600	22886
PILA 4	Mt_{max}	449	-110150	196460	68555
PILA 4	VI_{max}	468	-106775	-166149	18503
PILA 4	Vt_{max}	453	-102807	194722	60095
PILA 4	N_{max}	314	-84374	122193	-452
PILA 4	N_{min}	447	-126374	13051	49662
PILA 4	MI_{max}	464	-108676	224600	22886
PILA 4	Mt_{max}	449	-110150	196460	68555
PILA 4	VI_{max}	468	-106775	-166149	18503
PILA 4	Vt_{max}	453	-102807	194722	60095
PILA 5	N_{max}	314	-79288	117212	-14116
PILA 5	N_{min}	447	-146608	156406	58313
PILA 5	MI_{max}	464	-123681	209682	21247
PILA 5	Mt_{max}	449	-139742	163182	62917
PILA 5	VI_{max}	468	-124439	-135562	20308
PILA 5	Vt_{max}	453	-113664	165265	50620
PILA 5	N_{max}	289	-79704	117130	-13424
PILA 5	N_{min}	472	-146192	156489	57621

PILA 5	MI_{max}	464	-123681	209682	21247
PILA 5	Mt_{max}	449	-139742	163182	62917
PILA 5	VI_{max}	443	-124855	-135644	20999
PILA 5	Vt_{max}	478	-113248	165348	49928

Combinazioni SLE frequente

	soil. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]
PILA 1	N_{max}	625	-90584	9584	3577
PILA 1	N_{min}	664	-101469	4360	7602
PILA 1	MI_{max}	655	-98192	77722	8952
PILA 1	Mt_{max}	1648	-96482	3780	10717
PILA 1	VI_{max}	659	-98458	-53756	6146
PILA 1	Vt_{max}	611	-101286	16737	-2673
PILA 1	N_{max}	601	-90584	9772	3111
PILA 1	N_{min}	648	-102250	16449	-2224
PILA 1	MI_{max}	655	-98192	77722	8952
PILA 1	Mt_{max}	1648	-96482	3780	10717
PILA 1	VI_{max}	659	-98458	-53756	6146
PILA 1	Vt_{max}	611	-101286	16737	-2673
PILA 2	N_{max}	626	-92275	15886	9490
PILA 2	N_{min}	663	-104732	85869	10529
PILA 2	MI_{max}	668	-101972	101628	11219
PILA 2	Mt_{max}	629	-102941	15169	18177
PILA 2	VI_{max}	672	-101735	70566	8384
PILA 2	Vt_{max}	624	-104659	23053	1630
PILA 2	N_{max}	614	-92140	16414	7618
PILA 2	N_{min}	635	-105196	22423	3582
PILA 2	MI_{max}	668	-101972	101628	11219
PILA 2	Mt_{max}	629	-102941	15169	18177
PILA 2	VI_{max}	672	-101735	70566	8384

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PILA 2	Vt_{max}	624	-104659	23053	1630
PILA 3	N_{max}	1634	-103947	23883	1243
PILA 3	N_{min}	635	-121642	25406	3363
PILA 3	MI_{max}	668	-105463	104378	14079
PILA 3	Mt_{max}	629	-117442	19062	17311
PILA 3	VI_{max}	672	-104831	73525	11629
PILA 3	Vt_{max}	624	-120911	25877	1645
PILA 3	N_{max}	613	-97315	18945	1584
PILA 3	N_{min}	636	-121662	25435	3417
PILA 3	MI_{max}	655	-105926	104332	14478
PILA 3	Mt_{max}	630	-117463	19091	17364
PILA 3	VI_{max}	659	-105294	73478	12027
PILA 3	Vt_{max}	611	-121374	25830	2044
PILA 4	N_{max}	626	-87112	14152	11091
PILA 4	N_{min}	615	-106829	14883	7006
PILA 4	MI_{max}	668	-97462	92361	11744
PILA 4	Mt_{max}	629	-98447	13637	20810
PILA 4	VI_{max}	672	-96757	64181	10363
PILA 4	Vt_{max}	1647	-95704	11738	18919
PILA 4	N_{max}	626	-93629	14497	2256
PILA 4	N_{min}	615	-117892	16262	11497
PILA 4	MI_{max}	668	-101139	93318	11742
PILA 4	Mt_{max}	629	-115325	14057	20810
PILA 4	VI_{max}	672	-100487	64245	10362
PILA 4	Vt_{max}	1647	-101009	12153	18919
PILA 5	N_{max}	1634	-97452	15497	9433
PILA 5	N_{min}	635	-116016	16278	10821
PILA 5	MI_{max}	668	-98234	83871	10621
PILA 5	Mt_{max}	629	-113496	14409	19925
PILA 5	VI_{max}	672	-97585	2201	9852
PILA 5	Vt_{max}	624	-115376	16520	8960
PILA 5	N_{max}	601	-90958	14780	1182

PILA 5	N_{min}	648	-115670	16347	10245
PILA 5	MI_{max}	668	-98234	83871	10621
PILA 5	Mt_{max}	629	-113496	14409	19925
PILA 5	VI_{max}	659	-97931	2132	10428
PILA 5	Vt_{max}	611	-115723	16451	9536

Combinazioni SLE quasi permanente					
	soll. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]
PILA 1	N_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	N_{min}	724	-96501	8829	-140
PILA 1	MI_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	Mt_{max}	723	-96207	8842	-182
PILA 1	VI_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	Vt_{max}	724	-96501	8829	-140
PILA 1	N_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	N_{min}	724	-96501	8829	-140
PILA 1	MI_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	Mt_{max}	723	-96207	8842	-182
PILA 1	VI_{max}	721	-95537	8929	-122
PILA 1	Vt_{max}	724	-96501	8829	-140
PILA 2	N_{max}	722	-98960	16592	1196
PILA 2	N_{min}	723	-99228	16528	750
PILA 2	MI_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	Mt_{max}	721	-99362	16489	1276
PILA 2	VI_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	Vt_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	N_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	N_{min}	721	-99362	16489	1276
PILA 2	MI_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	Mt_{max}	721	-99362	16489	1276


RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PILA 2	VI_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 2	Vt_{max}	724	-98826	16631	670
PILA 3	N_{max}	724	-99429	20084	1007
PILA 3	N_{min}	721	-99893	20037	1406
PILA 3	MI_{max}	724	-99429	20084	1007
PILA 3	Mt_{max}	721	-99893	20037	1406
PILA 3	VI_{max}	724	-99429	20084	1007
PILA 3	Vt_{max}	724	-99429	20084	1007
PILA 3	N_{max}	723	-99409	20055	954
PILA 3	N_{min}	722	-99913	20066	1459
PILA 3	MI_{max}	721	-99893	20037	1406
PILA 3	Mt_{max}	722	-99913	20066	1459
PILA 3	VI_{max}	721	-99893	20037	1406
PILA 3	Vt_{max}	721	-99893	20037	1406
PILA 4	N_{max}	722	-94482	14729	1799
PILA 4	N_{min}	723	-94715	14691	1415
PILA 4	MI_{max}	724	-94317	14739	1271
PILA 4	Mt_{max}	721	-94880	14682	1943
PILA 4	VI_{max}	724	-94317	14739	1271
PILA 4	Vt_{max}	721	-94880	14682	1943
PILA 4	N_{max}	724	-94317	14739	1271
PILA 4	N_{min}	721	-94880	14682	1943
PILA 4	MI_{max}	724	-94317	14739	1271
PILA 4	Mt_{max}	721	-94880	14682	1943
PILA 4	VI_{max}	724	-94317	14739	1271
PILA 4	Vt_{max}	721	-94880	14682	1943
PILA 5	N_{max}	724	-93043	15096	1491
PILA 5	N_{min}	721	-93389	15028	2067
PILA 5	MI_{max}	724	-93043	15096	1491
PILA 5	Mt_{max}	721	-93389	15028	2067
PILA 5	VI_{max}	724	-93043	15096	1491
PILA 5	Vt_{max}	721	-93389	15028	2067

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PILA 5	N_{max}	721	-93389	15028	2067
PILA 5	N_{min}	724	-93043	15096	1491
PILA 5	MI_{max}	724	-93043	15096	1491
PILA 5	Mt_{max}	721	-93389	15028	2067
PILA 5	VI_{max}	721	-93389	15028	2067
PILA 5	Vt_{max}	721	-93389	15028	2067

Le sollecitazioni flettenti di verifica in fase sismica sono state ottenute con il criterio della Gerarchia delle Resistenze utilizzando un $\gamma_{RD} = 1.4$ in accordo con quanto riportato dalla normativa vigente per classe di duttilità "A".

Essendo i valori delle sollecitazioni, ricavate dal modello di calcolo utilizzando un fattore di struttura $q=1$, superiori a quelli dei momenti resistenti della pila incrementati del fattore di "sovraresistenza", sono stati assunti questi ultimi come sollecitazioni flettenti di verifica del plinto.

Combinazioni sisma SLV - alla base del plinto							
	soll. Max	Comb	N [kN]	MI [kNm]	Mt [kNm]	VI [kN]	Vt [kN]
PILA 1	N_{max}	845	-23861	430983	1366558	8769	27804
PILA 1	N_{min}	1004	-170880	-579652	-1795645	-11794	-36534
PILA 1	MI_{max}	827	-48604	660958	955117	13448	19433
PILA 1	Mt_{max}	850	-25686	450310	1345555	9162	27376
PILA 1	VI_{max}	831	-48678	652815	988914	13282	20120
PILA 1	Vt_{max}	866	-26220	450708	1350776	9170	27483
PILA 1	N_{max}	773	-23918	419326	1389108	8532	28263
PILA 1	N_{min}	1004	-170880	-582051	-1791791	-11842	-36456
PILA 1	MI_{max}	827	-48604	659524	966122	13419	19657
PILA 1	Mt_{max}	850	-25686	458662	1341367	9332	27291
PILA 1	VI_{max}	831	-48678	654290	986650	13312	20074
PILA 1	Vt_{max}	866	-26220	458236	1343280	9323	27330
PILA 2	N_{max}	846	-2582	393327	1271959	8169	26417
PILA 2	N_{min}	1003	-198584	-586423	-1865697	-12179	-38748


RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc



Rev
F0

Data
20/06/2011

PILA 2	MI_{max}	840	-37535	640964	911746	13312	18936
PILA 2	Mt_{max}	849	-4797	412658	1256452	8570	26095
PILA 2	VI_{max}	844	-37469	637207	927927	13234	19272
PILA 2	Vt_{max}	853	-4688	412458	1256487	8566	26095
PILA 2	N_{max}	786	-2527	385502	1308129	8006	27168
PILA 2	N_{min}	991	-198718	-575064	-1900237	-11943	-39465
PILA 2	MI_{max}	840	-37535	648384	913553	13466	18973
PILA 2	Mt_{max}	849	-4797	424767	1275357	8822	26487
PILA 2	VI_{max}	844	-37469	640929	943946	13311	19604
PILA 2	Vt_{max}	853	-4688	424389	1274730	8814	26474
PILA 3	N_{max}	786	-13184	387011	1324106	8386	28691
PILA 3	N_{min}	991	-190892	-568870	-1940400	-12327	-42046
PILA 3	MI_{max}	840	-46499	652408	920582	14137	19948
PILA 3	Mt_{max}	849	-17148	426304	1291320	9237	27981
PILA 3	VI_{max}	844	-46323	644976	951193	13976	20611
PILA 3	Vt_{max}	853	-16783	425926	1290687	9229	27967
PILA 3	N_{max}	785	-13163	438185	1372538	9495	29741
PILA 3	N_{min}	992	-190913	-555748	-1904342	-12042	-41264
PILA 3	MI_{max}	827	-46962	712028	804658	15429	17436
PILA 3	Mt_{max}	850	-17168	479804	1327692	10397	28769
PILA 3	VI_{max}	831	-46787	707492	825578	15330	17889
PILA 3	Vt_{max}	866	-16320	477838	1325078	10354	28712
PILA 4	N_{max}	846	-22893	440144	1382724	10200	32045
PILA 4	N_{min}	1003	-169276	-574726	-1866065	-13319	-43246
PILA 4	MI_{max}	840	-53509	731848	700568	16961	16236
PILA 4	Mt_{max}	849	-25466	463852	1356271	10750	31432
PILA 4	VI_{max}	844	-53313	729769	710355	16912	16462
PILA 4	Vt_{max}	853	-24784	463517	1354382	10742	31388
PILA 4	N_{max}	786	-22812	435110	1420584	10084	32922
PILA 4	N_{min}	991	-169441	-567799	-1898163	-13159	-43990
PILA 4	MI_{max}	840	-53509	739520	703939	17138	16314
PILA 4	Mt_{max}	849	-25466	475272	1380565	11014	31995

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PILA 4	Vl_{max}	844	-53313	735696	725016	17050	16802
PILA 4	Vt_{max}	853	-24784	474128	1375854	10988	31885
PILA 5	N_{max}	773	-15659	438197	1627255	14067	52239
PILA 5	N_{min}	1004	-175126	-579990	-2160771	-18619	-69367
PILA 5	Ml_{max}	840	-49081	762714	785996	24485	25233
PILA 5	Mt_{max}	849	-19523	483134	1577176	15510	50632
PILA 5	Vl_{max}	831	-48768	759237	806910	24374	25904
PILA 5	Vt_{max}	866	-18954	482014	1571692	15474	50456
PILA 5	N_{max}	773	-16139	453749	1463460	14567	46981
PILA 5	N_{min}	1004	-174646	-597850	-2143194	-19193	-68802
PILA 5	Ml_{max}	840	-49081	743714	692331	23875	22226
PILA 5	Mt_{max}	849	-19523	479190	1435759	15383	46092
PILA 5	Vl_{max}	831	-49248	741437	701019	23802	22505
PILA 5	Vt_{max}	866	-18474	484953	1421501	15568	45634

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

5.5.1 Modello di calcolo delle sollecitazioni

L'analisi della sollecitazioni agenti sul plinto di fondazione è stata condotta mediante l'ausilio di un modello di analisi di tipo piastra vincolata in tutti i nodi con dei link di tipo "Multilinear Elastic". In tal modo è stato simulato il comportamento di molle reagenti unicamente a compressione secondo le rigidità indicate nella tabella seguente.

	rigidezza verticale totale	rig. singolo link
	kN/m	kN/m
PILA 1 - 2 -3	8,868E+06	1,410E+04
PILA 4 - 5	2,052E+07	3,262E+04

La piastra è stata discretizzata con 629 nodi e 576 elementi di tipo shell.

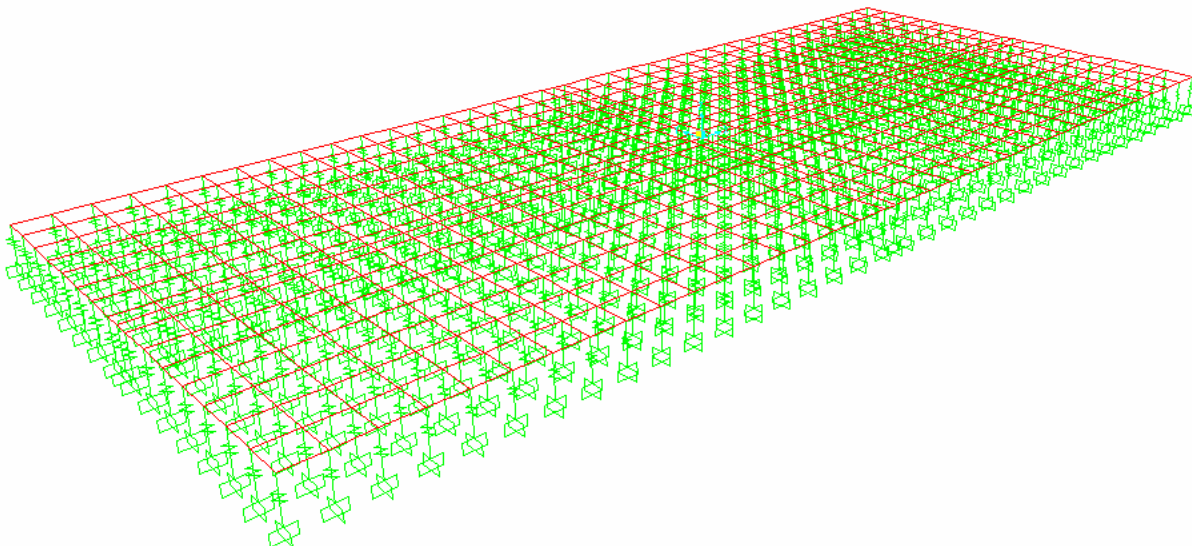



Figura 5 – Modello di calcolo platea di fondazione pila

Le azioni applicate si riferiscono alle sollecitazioni agenti nel piano medio della fondazione nelle condizioni di carico più gravose per le verifiche allo stato limite di esercizio ed allo stato limite ultimo. In particolare tali azioni sono state assegnate al modello di calcolo in un solo nodo al centro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

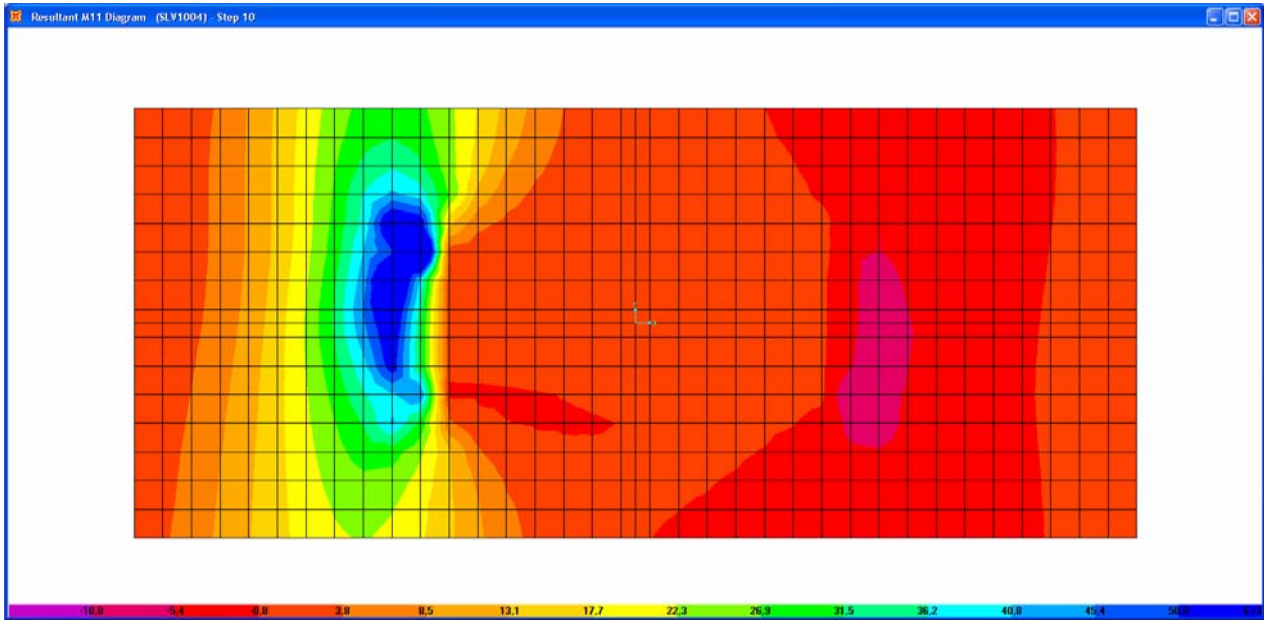
della platea, considerando dei constraint di tipo "body" ai nodi relativi all'area dei due fusti e a quella compresa tra di essi .

Combinazioni sisma SLV - alla base del plinto					
	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 2	Nmax	786	-2527	385502	1308129
PILA 2	Nmin	991	-198718	-575064	-1900237
PILA 5	Mlmax	840	-37535	762714	911746
PILA 5	Mtmax	1004	-170880	-579652	-2160771

Combinazioni SLE rara					
	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 5	Nmax	314	-79288	139204	-1627
PILA 3	Nmin	448	-153912	205189	63728
PILA 2	Mlmax	464	-113337	266317	18650
PILA 3	Mtmax	450	-105790	173154	71723

Combinazioni SLE frequente					
	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 4	Nmax	626	-87112	15886	9490
PILA 3	Nmin	636	-121662	25435	3417
PILA 3	Mlmax	668	-101972	104378	11219
PILA 4	Mtmax	629	-102941	15169	20810

Combinazioni SLE quasi permanente					
	soll. Max	Comb	N	MI	Mt
			[kN]	[kNm]	[kNm]
PILA 5	Nmax	724	-93043	8829	-140
PILA 3	Nmin	722	-99913	16592	1196
PILA 3	Mlmax	724	-96501	20084	-140
PILA 5	Mtmax	721	-95537	8929	2067





ARMATURA TRASVERSALE

sollecitazioni sulle section cut

	SLV		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 2	786	27540	192687
PILA 2	991	54229	216250
PILA 5	840	17266	87556
PILA 5	1004	57400	232310

	SLE rara		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 5	314	7428	35389
PILA 3	448	15818	72914
PILA 2	464	11272	52598
PILA 3	450	11150	52416

	SLE frequente		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 4	626	8247	39138

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

PILA 3	636	11731	54769
PILA 3	668	9943	46855
PILA 4	629	9930	46552

SLE quasi permanente			
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 5	724	8694	41048
PILA 3	722	9550	45154
PILA 3	724	9198	43595
PILA 5	721	8965	42242

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: FONDAZIONE trasv


(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\02 Relazioni di calcolo\01 Fogli di calcolo\PILE\FONDAZIONE trasv.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141,60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 70,80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm : 26,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150,00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150,00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,400 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 112,50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913,0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0,068

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-250,00	0,00
2	-250,00	600,00
3	250,00	600,00
4	250,00	0,00

DATI BARRE ISOLATE



N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-246,00	4,00	32
2	-246,00	596,00	32
3	246,00	596,00	32
4	246,00	4,00	32
5	-246,00	14,00	32
6	246,00	14,00	32
7	-246,00	586,00	32
8	246,00	586,00	32
9	-246,00	24,00	32
10	246,00	24,00	32
11	-246,00	34,00	32
12	246,00	34,00	32
13	-246,00	44,00	32
14	246,00	44,00	32
15	-246,00	100,00	32
16	246,00	100,00	32
17	-246,00	200,00	32
18	246,00	200,00	32
19	-246,00	300,00	32
20	246,00	300,00	32
21	-246,00	400,00	32
22	246,00	400,00	32
23	-246,00	500,00	32
24	246,00	500,00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	24	32
2	2	3	24	32
3	5	6	24	32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4	7	8	24	32
5	9	10	24	32
6	11	12	24	32
7	13	14	24	32
8	15	16	11	32
9	17	18	11	32
10	19	20	11	32
11	21	22	11	32
12	23	24	11	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	19268701	0	2753980	0
2	0	21624999	0	5422907	0
3	0	8755574	0	1726638	0
4	0	23231019	0	5740033	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	3538899	0
2	0	7291352	0
3	0	5259810	0
4	0	5241593	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	3913823	0
2	0	5476867	0
3	0	4685533	0
4	0	4655195	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

1	0	4104762	0
2	0	4515406	0
3	0	4359464	0
4	0	4224204	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2,4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6,8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	19268701	0	0	29106819	0	1,511
2	S	0	21624999	0	0	29106819	0	1,346
3	S	0	8755574	0	0	29106819	0	3,324
4	S	0	23231019	0	0	29106819	0	1,253

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO


ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00793	-250,0	600,0	0,00332	-246,0	596,0	-0,02300	-246,0	4,0
2	0,00350	-0,00793	-250,0	600,0	0,00332	-246,0	596,0	-0,02300	-246,0	4,0
3	0,00350	-0,00793	-250,0	600,0	0,00332	-246,0	596,0	-0,02300	-246,0	4,0
4	0,00350	-0,00793	-250,0	600,0	0,00332	-246,0	596,0	-0,02300	-246,0	4,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000000000	0,000044466	-0,023179444	0,132	0,700
2	0,000000000	0,000044466	-0,023179444	0,132	0,700
3	0,000000000	0,000044466	-0,023179444	0,132	0,700
4	0,000000000	0,000044466	-0,023179444	0,132	0,700

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 80,0 cm
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 11 (Diametro = 32 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	2753980	6547779	6857753	596,0	500,0	21,80°	1,000	52,5130,7(110,6)	
2	S	5422907	6547779	6857753	596,0	500,0	21,80°	1,000	103,3130,7(110,6)	
3	S	1726638	6547779	6857753	596,0	500,0	21,80°	1,000	32,9130,7(110,6)	
4	S	5740033	6547779	6857753	596,0	500,0	21,80°	1,000	109,4130,7(110,6)	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE


Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	14,9	250,0	600,0	-597	-68,9	4,0	69462	237	0,239	0,048
2	S	30,8	-250,0	600,0	-1231	-9,8	4,0	69462	237	0,239	0,099
3	S	22,2	-250,0	600,0	-888	-68,9	4,0	69462	237	0,239	0,072
4	S	22,1	-250,0	600,0	-885	-206,6	4,0	69462	237	0,239	0,071

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	16,5	-250,0	600,0	-661	-226,3	4,0	69462	237	0,239	0,053
2	S	23,1	250,0	600,0	-924	-206,6	4,0	69462	237	0,239	0,075
3	S	19,8	-250,0	600,0	-791	-167,3	4,0	69462	237	0,239	0,064
4	S	19,6	-250,0	600,0	-786	-127,9	4,0	69462	237	0,239	0,063

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

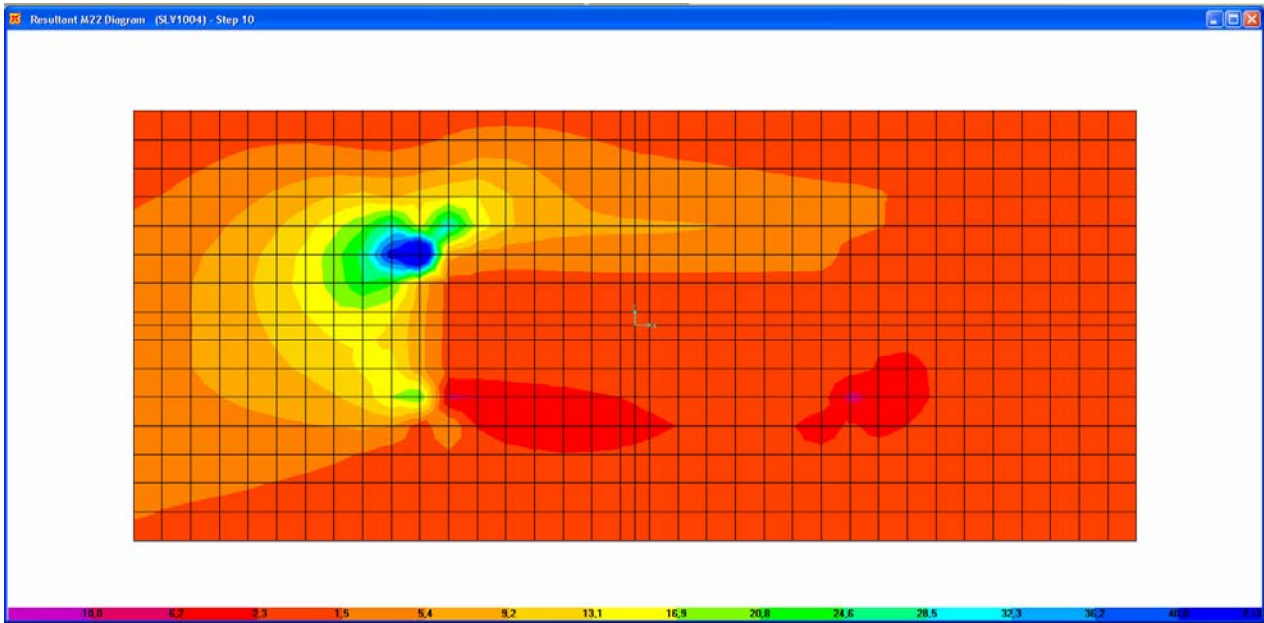
N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	17,3	250,0	600,0	-693	-127,9	4,0	69462	237	0,239	0,056
2	S	19,0	-250,0	600,0	-762	9,8	4,0	69462	237	0,239	0,061
3	S	18,4	-250,0	600,0	-736	-187,0	4,0	69462	237	0,239	0,059
4	S	17,8	-250,0	600,0	-713	-147,6	4,0	69462	237	0,239	0,057

Verifica armatura longitudinale

base sezione **5,00 m**
H **6 m**

- Armatura trasversale inferiore: 4 strati di ϕ 32/20
- Armatura trasversale superiore: 2 strati di ϕ 32/20
- Armatura trasversale intermedia : 5 strati di ϕ 32/40
- Armatura a taglio legature ϕ 32/ 40 x 80

Si riporta di seguito il diagramma dei momenti per la combinazione più gravosa.





ARMATURA LONGITUDINALE

sollecitazioni sulle section cut

	SLV		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 2	786	13467	56789
PILA 2	991	30561	94121
PILA 5	840	18428	55957
PILA 5	1004	33450	102770

	SLE rara		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 5	314	2265	9899
PILA 3	448	4280	18756
PILA 2	464	2930	12183
PILA 3	450	4033	15465

	SLE frequente		
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 4	626	3959	13321

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

PILA 3	636	5656	18193
PILA 3	668	2413	11688
PILA 4	629	4871	15968

SLE quasi permanente			
	Comb	T	M
		[kN]	[kNm]
PILA 5	724	4326	14429
PILA 3	722	4599	15178
PILA 3	724	4372	14497
PILA 5	721	4469	14842

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: FONDAZIONE long



(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\02 Relazioni di calcolo\01 Fogli di calcolo\PILE\FONDAZIONE long.sez)

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141,60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70,80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0,0020
Def.unit. ultima ecu : 0,0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0,20
Resis. media a trazione fctm: 26,00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150,00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150,00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,400 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 112,50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0,300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C*
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500,0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400,0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913,0 daN/cm²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Resist. ultima di calcolo ftd: 4500,0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0,068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-250,00	0,00
2	-250,00	600,00
3	250,00	600,00
4	250,00	0,00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-246,00	4,00	32
2	-246,00	596,00	32
3	246,00	596,00	32
4	246,00	4,00	32
5	-246,00	14,00	32
6	246,00	14,00	32
7	-246,00	586,00	32
8	246,00	586,00	32
9	-246,00	500,00	32
10	246,00	500,00	32
11	-246,00	100,00	32
12	246,00	100,00	32
13	-246,00	24,00	32
14	246,00	24,00	32
15	-246,00	200,00	32
16	246,00	200,00	32
17	-246,00	300,00	32
18	246,00	300,00	32
19	-246,00	400,00	32
20	246,00	400,00	32
21	-246,00	34,00	32
22	246,00	34,00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø, mm
1	1	4	24	32
2	2	3	24	32
3	5	6	24	32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4	7	8	24	32
5	9	10	11	32
6	11	12	11	32
7	13	14	24	32
8	15	16	11	32
9	17	18	11	32
10	19	20	11	32
11	21	22	24	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	5678864	0	1346741	0
2	0	9412119	0	3056123	0
3	0	5595676	0	1842815	0
4	0	10276966	0	3345045	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	989881	0
2	0	1875576	0
3	0	1218257	0
4	0	1546540	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	1332099	0
2	0	1819310	0
3	0	1168796	0
4	0	1596849	0

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
----------	---	----	----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

1	0	1442887	0
2	0	1517847	0
3	0	1449734	0
4	0	1484213	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2,4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6,8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	5678864	0	0	25140328	0	4,427
2	S	0	9412119	0	0	25140328	0	2,671
3	S	0	5595676	0	0	25140328	0	4,493
4	S	0	10276966	0	0	25140328	0	2,446

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,00987	-250,0	600,0	0,00329	-246,0	596,0	-0,02749	-246,0	4,0
2	0,00350	-0,00987	-250,0	600,0	0,00329	-246,0	596,0	-0,02749	-246,0	4,0
3	0,00350	-0,00987	-250,0	600,0	0,00329	-246,0	596,0	-0,02749	-246,0	4,0
4	0,00350	-0,00987	-250,0	600,0	0,00329	-246,0	596,0	-0,02749	-246,0	4,0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0,000000000	0,000052002	-0,027701029	0,113	0,700
2	0,000000000	0,000052002	-0,027701029	0,113	0,700
3	0,000000000	0,000052002	-0,027701029	0,113	0,700
4	0,000000000	0,000052002	-0,027701029	0,113	0,700

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
Passo staffe: 40,0 cm
N.Bracci staffe: 2
Numero Legature: 5 (Diametro = 32 mm)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	1346741	6547779	7385272	596,0	500,0	21,80°	1,000	25,7140,7(100,5)	
2	S	3056123	6547779	7385272	596,0	500,0	21,80°	1,000	58,2140,7(100,5)	
3	S	1842815	6547779	7385272	596,0	500,0	21,80°	1,000	35,1140,7(100,5)	
4	S	3345045	6547779	7385272	596,0	500,0	21,80°	1,000	63,7140,7(100,5)	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	4,5	-250,0	600,0	-197	-108,2	4,0	65110	258	0,239	0,017
2	S	8,4	-250,0	600,0	-374	68,9	4,0	65110	258	0,239	0,033
3	S	5,5	250,0	600,0	-243	-246,0	4,0	65110	258	0,239	0,021
4	S	7,0	-250,0	600,0	-308	-108,2	4,0	65110	258	0,239	0,027

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6,0	250,0	600,0	-265	-167,3	4,0	65110	258	0,239	0,023
2	S	8,2	-250,0	600,0	-362	-167,3	4,0	65110	258	0,239	0,032
3	S	5,3	-250,0	600,0	-233	9,8	4,0	65110	258	0,239	0,020
4	S	7,2	-250,0	600,0	-318	147,6	4,0	65110	258	0,239	0,028



COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
 PA0108_F0.doc

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6,5	-250,0	600,0	-287	-187,0	4,0	65110	258	0,239	0,025
2	S	6,8	250,0	600,0	-302	-246,0	4,0	65110	258	0,239	0,027
3	S	6,5	250,0	600,0	-289	88,6	4,0	65110	258	0,239	0,025
4	S	6,7	-250,0	600,0	-296	-29,5	4,0	65110	258	0,239	0,026

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

6 Spalla

Lo stato di sollecitazione nella spalla è stato valutato sommando ai pesi strutturali e permanenti componenti la spalla (zattera di fondazione, trave paraghiaia, muri andatori e terreno di ricoprimento) i carichi permanenti e di esercizio trasmessi dagli impalcati direttamente appoggiati sulla spalla.

La dislocazione dei carichi da traffico stradale è tale da massimizzare le azioni verticali, i tagli e le sollecitazioni flettenti.

6.1 Peso proprio e carichi permanenti della spalla

Nella determinazione dei valori delle azioni dovute al peso proprio ed ai carichi permanenti è stato calcolato il volume geometrico dei singoli elementi componenti la spalla e sono stati adottati i seguenti parametri:

Caratteristiche dei materiali

$\gamma_{cls} = 25.0 \text{ KN/m}^3$ peso specifico c.a.

$\gamma_s = 78.5 \text{ KN/m}^3$ peso specifico acciaio



$\gamma_t = 20.0 \text{ KN/m}^3$ peso specifico rilevato artificiale

6.2 Spinta delle terre in condizioni statiche e sismiche

6.2.1 Spinta delle terre in condizioni statiche

La spinta laterale del terreno viene valutata in condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta a riposo K_0 viene valutato mediante la seguente relazione:

$$k_0 = (1 - \text{sen } \varphi)$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Considerando un terreno per il rilevato a tergo della spalla le seguenti caratteristiche

$\gamma_t = 20.0 \text{ kN/m}^3$	peso specifico rilevato artificiale
$\phi = 38^\circ$	angolo d'attrito interno del terrapieno.
$C' = 0 \text{ kN/m}^2$	coesione drenata

Ne consegue $k_0 = 0.384$, e la spinta statica agente a tergo delle spalle vale:

$$S_{stat} = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot k_0 = 1453.96 \text{ kN/m}$$



La spinta così calcolata è applicata ad una distanza a partire dalla base della fondazione pari ad $H/3$.

Nel modello di calcolo della spalla la spinta viene applicata riproducendo la distribuzione delle tensioni orizzontali litostatiche lungo il muro frontale e gli andatori tramite la definizione di un'apposito "joints pattern". La quota parte di spinta agente sul plinto viene assegnata ai nodi di bordo e alle shell che modellano la fondazione.

6.2.2 Spinta delle terre in condizioni sismiche

Per stabilire dettagliatamente l'entità delle spinte sulla superficie ideale di rottura e sul paramento della spalla del viadotto Pantano sono state eseguite analisi dinamiche. L'entità geometrica, i volumi di terreno coinvolti, le dimensioni di terreni spingenti, presenti, i carichi variabili (ferroviari e stradali) a tergo spalla coinvolti e l'entità degli eventi sismici da considerare imposti dalle NTC2008 ha portato alla conclusione che l'utilizzo di metodi semplificati (come i metodi dell'equilibrio limite statico e dinamico), quand'anche testati e riconosciuti dalla letteratura corrente e dalle norme, possono in questo caso portare a sovra stime anche importanti delle spinte in gioco. In special modo questo si risente nelle analisi sismiche nelle quali il fatto di dover portare in conto completamente, secondo le NTC2008, le azioni inerziali delle strutture e dei terreni su di esse portati può fornire spinte finali (nei vari stati limite considerati) eccessivamente conservative. Ad esempio le classiche metodologie semplificate di cui sopra fra le altre cose non portano in conto l'effetto dissipativo, durante sisma, dei rinterri con conseguente possibile mancata riduzione delle spinte sismiche.

A tal fine quindi si è pensato di eseguire analisi dinamiche complete, bidimensionali, con modelli

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

elasto plastici incrudenti e attraverso l'utilizzo di time-histories adatte che fornissero risultati da confrontare con le indicazioni di letteratura e norma al fine di determinare uno sgravio utile e condivisibile delle spinte sulle strutture. Per i dettagli sulla metodologia e sui risultati si rimanda alla "Relazione geotecnica CG0700-P-RB-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B".

A seguito delle analisi svolte, il valore della spinta dinamica utilizzato nella progettazione della spalla è quello massimo relativo all'accelerogramma acc_E4 (cfr. par. 8.6.3 della Relazione geotecnica CG0700-P-RB-D-S-VP-CI-VI-000000-01_B")

In corrispondenza della spalla si ottengono i seguenti valori della spinta

S_a	S_{aE_5s}	S_{aE_10s}	S_{aE_15s}	S_{aE_20s}	S_{aE_25s}	S_{aE_30s}	S_{aE_35s}
[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
504.1	498.4	590.7	475.2	766.3	505.8	727.7	476.9

In corrispondenza di una sezione virtuale passante per il tacco della fondazione si ottengono i seguenti valori della spinta

S_a	S_{aE_5s}	S_{aE_10s}	S_{aE_15s}	S_{aE_20s}	S_{aE_25s}	S_{aE_30s}	S_{aE_35s}
[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1412.9	1394.4	1515.7	1397.9	1881.4	1415.7	1799.1	1415.0

6.3 Sovraccarichi verticali da traffico su terrapieno adiacente alla spalla

L'azione dei carichi verticali agenti sul rilevato a tergo della spalla è stata inserita nel modello considerando la spinta dovuta a tali sovraccarichi.

Per quanto riguarda le carreggiate stradali si considera l'applicazione dello schema di carico 1, dove per semplicità ai carichi tandem è stato sostituito un carico uniformemente distribuito equivalente, applicato su una superficie larga 3 m (ref. NTC 2008, par 5.1.3.3.5 e Circ. 02.02.2009 n.617, par C.5.1.3.3.7.1).



Analogamente, per i treni di carico si è proceduto applicando un carico uniforme distribuito su una larghezza di 3 m (ref. NTC 2008, par 5.2.2.3.1.5).

6.4 Azioni trasmesse dall'impalcato

Le azioni trasmesse dall'impalcato si calcolano sulla base delle azioni descritte nella relazione di calcolo dell'impalcato.

Azioni sull'appoggio stradale 'caso statico':

TABLE: Element Forces - Frames									
Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1000		0 DEAD	LinStatic	133.507	-2280.526	-15.765	-7377.02	0	-80.2929
1000		0 CEDE_SP_P2_4	LinStatic	-0.379	34.649	-0.158	-35.1951	1.776E-15	-0.3831
1000		0 CEDE_P_1_3_5	LinStatic	0.281	-42.733	0.178	56.5639	8.882E-16	0.6157
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	175.008	8.222	2.006	-2244.5412	0	-24.3687
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	-61.056	-592.6	5.882	-3802.8881	0	-41.3562
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	31.461	129.027	0.955	-1406.4161	0	-15.236
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	75.702	-726.832	15.526	-4714.6886	0	-51.3175
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	81.255	-6.69	70.13	-1159.8746	0	-12.5609
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	51.238	-605.412	-59.497	-5168.2704	0	-56.2259
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	32.326	-14.917	-12.402	34.6298	0	0.3431
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	105.149	-598.801	19.74	-6323.6898	0	-68.7236
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	0	0	0	0	0	0
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	0	0	0	0	0	0
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	13.102	-12.507	-11.768	31.8169	0	0.3431
1000		0 MOBILE_1	LinMoving	76.125	-596.954	19.368	-6314.7537	0	-68.7236
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	120.834	175.301	-23.276	-4924.6425	0	-53.575
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	-103.154	-1821.18	-18.98	-1646.1013	0	-17.9083
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	64.705	333.146	-6.288	-3132.2235	0	-34.0369
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	-31.444	-3129.534	-29.092	-13047.0611	0	-142.0176
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	14.411	41.591	62.113	-1139.0288	0	-12.3853
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	-4.884	-1930.037	-104.043	-13279.3464	0	-144.503
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	-33.171	-2095.416	-14.663	7184.8679	0	78.1561
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	44.733	-2133.13	-30.486	-17209.0578	0	-187.2342
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	0	0	0	0	0	0
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	0	0	0	0	0	0
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	-19.747	-1589.842	-13.429	5530.8286	0	78.6562
1000		0 MOBILE_2	LinMoving	42.507	-2133.253	-29.567	-17203.0168	0	-187.2342
1000		0 PERM_STR	Combination	96.452	-1432.749	-8.104	-3159.0602	-1.137E-13	-34.3838
1000		0 DIFF-STR_TOT	Combination	-4.188	-235.038	1.03	-126.1449	2.274E-13	-1.373
1000		0 TERMICA_TOTALE	Combination	-449.959	0.042	-14.823	-6.9501	3.638E-12	-0.0756
1000		0 _VENTO_CAR-EXT	Combination	-335.925	0.087	478.026	2263.674	1.819E-12	24.6383
2000		0 DEAD	LinStatic	-136.816	-2221.933	11.584	5488.3228	-9.095E-13	86.6072
2000		0 CEDE_SP_P2_4	LinStatic	0.331	38.551	2.318	122.2462	0	1.9291
2000		0 CEDE_P_1_3_5	LinStatic	-0.217	-47.737	-2.588	-127.7102	5.684E-14	-2.0153
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	62.16	182.634	22.044	1729.2528	0	27.2752
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-180.542	-1520.168	-0.088	5196.8437	0	82.0741
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-13.413	291.291	8.729	2177.9672	0	34.3223
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-77.181	-2808.552	12.083	5080.9504	0	80.2453
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-24.275	-1590.382	99.995	7367.1093	0	116.2365
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-110.278	3.756	-73.837	1112.1993	0	17.5908
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-74.393	-1922.093	15.399	12070.4864	0	190.4215
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-52.251	-2101.026	8.66	-8235.3831	0	-129.8889
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	0	0	0	0	0	0
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	0	0	0	0	0	0
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-74.718	-1422.572	15.082	10417.3057	0	190.9217
2000		0 MOBILE_1	LinMoving	-46.306	-2099.532	9.068	-8231.5979	0	-129.8893
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	107.059	-10.233	-6.976	525.5938	0	8.339
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	-123.086	-333.424	-14.469	1232.4912	0	19.44
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	-51.728	103.932	1.449	965.3113	0	15.1758
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	41.931	-459.168	-31.214	741.6881	0	11.761
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	35.35	-338.339	58.953	792.5536	0	12.5212
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	-40.869	-29.509	-80.495	1101.2533	0	17.3677
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	-51.715	-68.813	-35.16	1975.7612	0	31.1058
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	25.165	-291.141	18.271	-138.5225	0	-2.0951
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	0	0	0	0	0	0
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	0	0	0	0	0	0
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	-62.154	-68.297	-35.88	1971.7383	0	31.106
2000		0 MOBILE_2	LinMoving	0.251	-289.053	17.549	-133.0107	0	-2.0954
2000		0 PERM_STR	Combination	-99.102	-1399.587	9.428	8510.5997	1.705E-13	134.2996
2000		0 DIFF-STR_TOT	Combination	4.398	-243.924	-1.962	-576.9527	-1.137E-13	-9.1045
2000		0 TERMICA_TOTALE	Combination	459.141	-0.059	15.911	3.1121	0	0.0491
2000		0 _VENTO_CAR-EXT	Combination	-486.253	-2.239	-10.869	299.0426	7.958E-13	4.719


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Azioni sull'appoggio stradale 'caso sismico':

TABLE: Element Forces - Frames										
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1000	0	_SISMA_LONG_1.5	Combination	Max	36222.931	1233.073	2436.908	3248.805	9055.7327	37.0228
1000	0	_SISMA_LONG_1.5	Combination	Min	-36222.931	-1233.073	-2436.908	-3248.805	-9055.7327	-37.0228
1000	0	_SISMA TRASV_1.5	Combination	Max	18446.348	1578.489	2580.136	4676.3272	4611.5869	52.3557
1000	0	_SISMA TRASV_1.5	Combination	Min	-18446.348	-1578.489	-2580.136	-4676.3272	-4611.5869	-52.3557
1000	0	_SISMA_VERT_1.5	Combination	Max	13378.92	1259.741	1717.085	3980.5738	3344.7301	45.0777
1000	0	_SISMA_VERT_1.5	Combination	Min	-13378.92	-1259.741	-1717.085	-3980.5738	-3344.7301	-45.0777
2000	0	_SISMA_LONG_1.5	Combination	Max	34162.506	1276.039	2574.279	2058.5811	8540.6265	34.6468
2000	0	_SISMA_LONG_1.5	Combination	Min	-34162.506	-1276.039	-2574.279	-2058.5811	-8540.6265	-34.6468
2000	0	_SISMA TRASV_1.5	Combination	Max	16175.25	1621.989	2577.283	2733.0381	4043.8126	43.5565
2000	0	_SISMA TRASV_1.5	Combination	Min	-16175.25	-1621.989	-2577.283	-2733.0381	-4043.8126	-43.5565
2000	0	_SISMA_VERT_1.5	Combination	Max	12330.359	1303.279	1524.121	2998.3761	3082.5898	48.8722
2000	0	_SISMA_VERT_1.5	Combination	Min	-12330.359	-1303.279	-1524.121	-2998.3761	-3082.5898	-48.8722

Azioni sull'appoggio ferroviario 'caso statico':

TABLE: Element Forces - Frames										
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
3000	0	T_VOL_FERR	LinStatic		-8.222E-10	-8.963E-14	-2.606E-11	1.763E-10	2.274E-13	2.024E-12
3000	0	T_DIFF_FERR	LinStatic		-7.984E-15	0.044	-1.193E-15	-86.5817	8.882E-16	-0.9939
3000	0	CEDE_SP_P2_4	LinStatic		3.432E-13	0.025	4.974E-14	-49.205	0	-0.5648
3000	0	CEDE_P_1_3_5	LinStatic		-5.358E-13	-0.054	-7.461E-14	106.5127	-1.137E-13	1.2227
3000	0	AVVIAMENTO	LinStatic		1117.327	-0.08	27.914	156.8573	0	1.8006
3000	0	FRENATURA	LinStatic		2522.996	-0.18	63.032	354.1939	3.638E-12	4.0658
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max P	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min P	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max V2	0	0.473	0	-49.7552	0	-0.5711
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min V2	0	-8310.611	0	-5081.4229	0	-58.3304
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max V3	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min V3	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max T	0	-4542.201	0	7127.9505	0	81.7854
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min T	0	-4540.791	0	-11180.7385	0	-128.2992
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max M2	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min M2	0	0	0	0	0	0
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Max M3	0	-4542.201	0	7124.6844	0	81.7854
3000	0	FERROVIARIO	LinMoving	Min M3	0	-4540.791	0	-11176.7138	0	-128.2992
3000	0	SOLETTA_FERR	LinStatic		-4.843E-12	-5119.57	-5.542E-13	-2474.742	0	-28.408
3000	0	CASSONE	LinStatic		-2.564E-12	-2712.651	-3.197E-13	-1311.2647	0	-15.0522
3000	0	PERM-FERR	Combination		-5.528E-12	-5844.241	-6.366E-13	-2825.0399	0	-32.4291
3000	0	_BALLAST	Combination		-4.598E-12	-4867.197	-5.4E-13	-2352.7476	0	-27.0076
3000	0	VENTO_DEF_FER	Combination		-32.571	-0.66	1080.929	1298.1858	2.91E-11	14.9021

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Azioni sull'appoggio ferroviario 'caso sismico':

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
3000	0_SISMA_LONG_1.5	Combination	Max	7632.679	1624.933	1991.451	8003.6012	1.446E-10	91.8746	
3000	0_SISMA_LONG_1.5	Combination	Min	-7632.679	-1624.933	-1991.451	-8003.6012	-1.446E-10	-91.8746	
3000	0_SISMA_TRASV_1.5	Combination	Max	2846.502	1268.211	3457.85	12574.8661	1.916E-10	144.3489	
3000	0_SISMA_TRASV_1.5	Combination	Min	-2846.502	-1268.211	-3457.85	-12574.8661	-1.916E-10	-144.3489	
3000	0_SISMA_VERT_1.5	Combination	Max	2516.109	3329.174	1443.657	6388.8765	9.727E-11	73.3389	
3000	0_SISMA_VERT_1.5	Combination	Min	-2516.109	-3329.174	-1443.657	-6388.8765	-9.727E-11	-73.3389	



Per la verifica del paragonia è stato applicato un carico puntuale pari a:

$$F_y = 180 \text{ kN}$$

$$F_z = 300 \text{ kN}$$

6.5 Matrice di combinazione delle singole azioni

Le combinazioni di carico adottate sono riportate nelle tabelle al paragrafo 5.2.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6.6 Modello di calcolo

Per la valutazione delle sollecitazioni sulla spalla, nonché sulle sottostrutture (platea di fondazione), è stato implementato un modello agli elementi finiti attraverso il software SAP2000® v.14.

L'analisi delle sollecitazioni agenti sugli elementi costituenti la spalla (muro frontale, trave paraghiaia, muro andatore), è stata condotta attraverso un modello di analisi con elementi di tipo piastra, incastrate al livello dell'estradosso del plinto di fondazione.

Per la valutazione delle sollecitazioni sulla fondazione è stato utilizzato un modello rappresentativo dell'intera struttura, spalla e fondazione, avente origine sul bordo della platea di fondazione.

Il modello è costituito da:

- numeri di nodi: 3033
- numero di shell: 2933

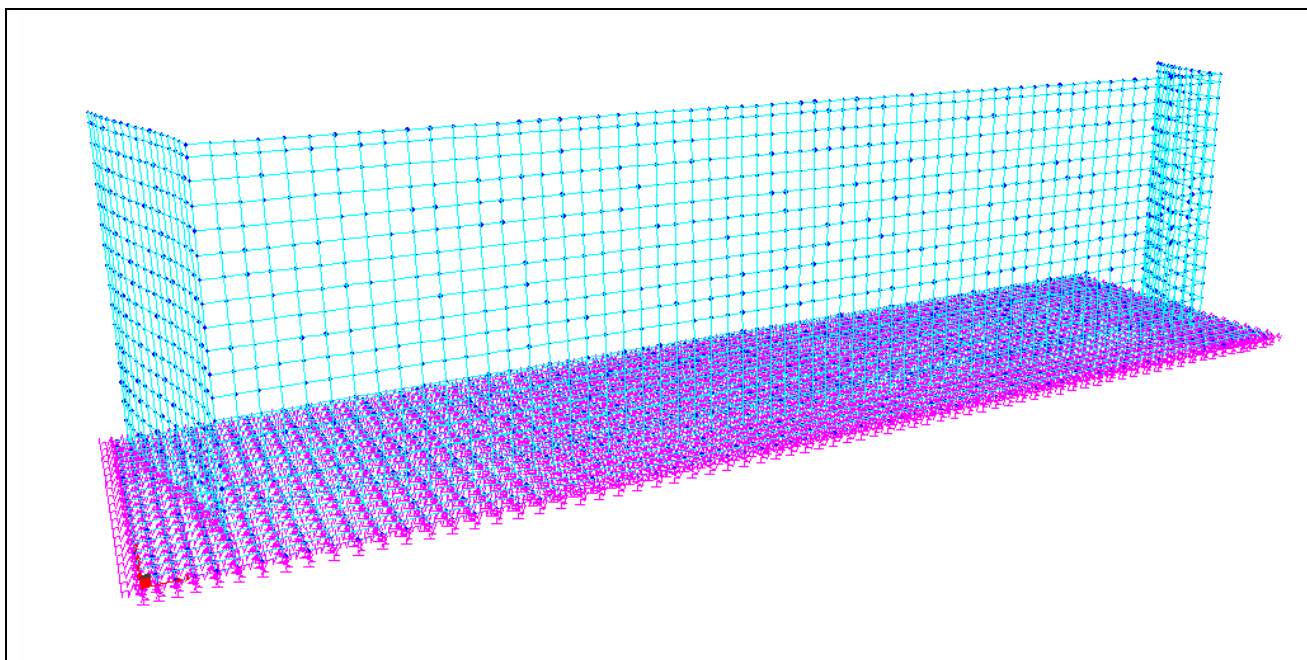




Figura 6: rappresentazione assonometrica del modello di calcolo della spalla.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Gli scarichi derivanti dagli appoggi degli impalcati stradali e ferroviario, estratti dal modello globale agli elementi finiti del viadotto, sono stati assegnati a punti del modello in corrispondenza della posizione degli apparecchi di appoggio sulla spalla.

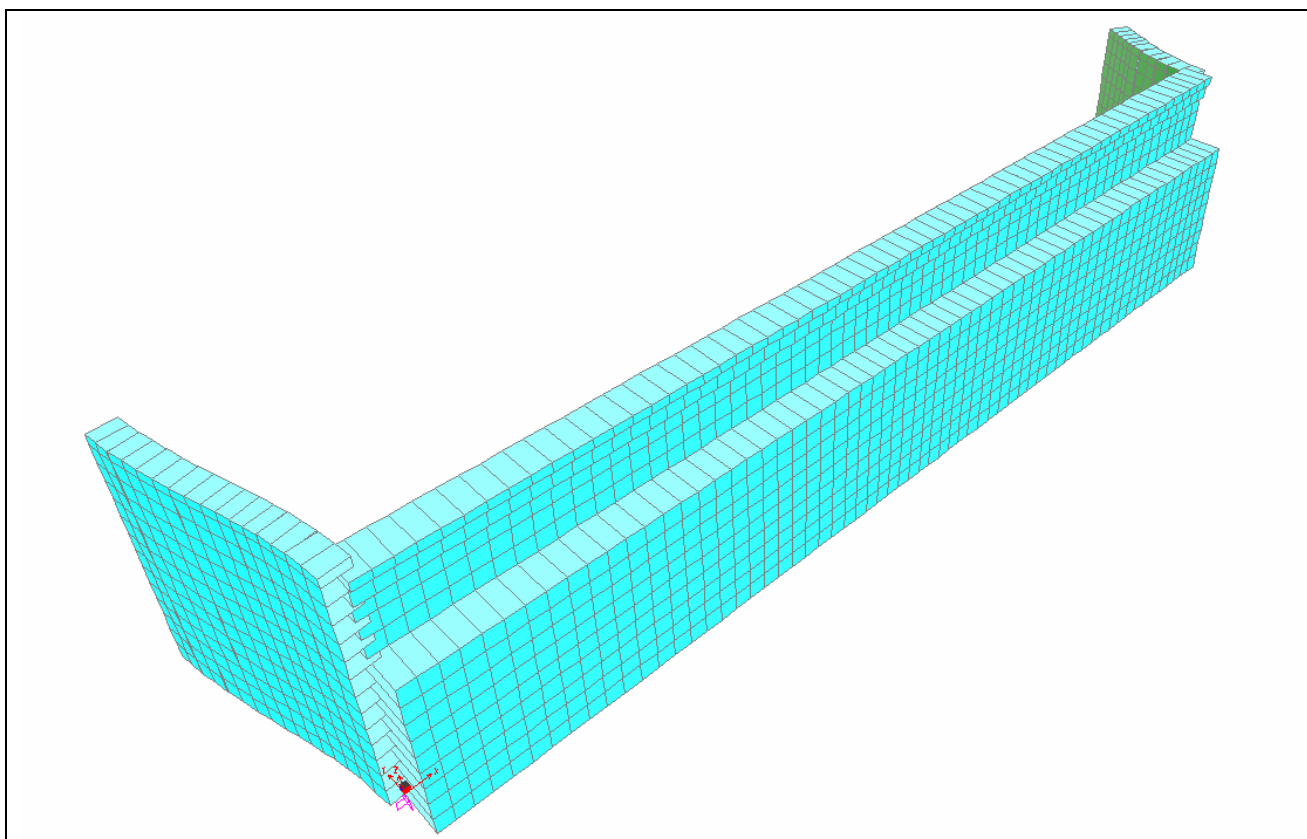




Figura 7: rappresentazione assometrica estrusa del modello di calcolo dei muri della spalla.

La fondazione si poggia su di un letto di molle aventi le seguenti caratteristiche globali per le analisi statiche:

kx	ky	kz	krx	kry	krz
<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kNm</i>	<i>kNm</i>	<i>kNm</i>
1,21E+07	1,32E+07	1,69E+07	1,27E+09	9,45E+09	9,77E+09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

e le seguenti caratteristiche globali per le analisi dinamiche:

kx	ky	kz	krx	kry	krz
<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kN/m</i>	<i>kNm</i>	<i>kNm</i>	<i>kNm</i>
1,86E+07	2,04E+07	2,60E+07	1,96E+09	1,45E+10	1,50E+10

Le azioni applicate si riferiscono: al peso proprio degli elementi, determinato automaticamente dal programma attraverso la corretta assegnazione degli spessori delle piastre e l'adozione di un peso specifico del calcestruzzo $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$, la spinta dovuta al terreno a tergo, il sovraccarico accidentale, e gli scarichi dell'impalcato sugli apparecchi d'appoggio. Quest'ultimi sono stati assegnati considerando la combinazione dei carichi mobili che determina il massimo sforzo normale, in quanto, vista l'eccentricità dell'appoggio rispetto al baricentro della sezione reagente, insieme alle forze dovute all'attrito dirette nella stessa direzione della spinta delle terre, massimizza gli effetti sugli elementi. La spinta dovuta al terreno, è stata inserita nel modello attraverso la funzione del programma chiamata joint patterns, che consente l'assegnazione di un carico triangolare agli elementi shell, con valori crescenti da 0 a 103.4 KN/m^2 , per tutta la lunghezza del muro frontale e dei muri andatori. Sulla fondazione la spinta è stata assegnata distribuendo il contributo sui nodi posteriori della suola, applicando un carico pari a 675.5 kN ad ogni nodo.

La spinta sismica dovuta al terreno è stata decomposta in una forza distribuita ad andamento triangolare, inserita nel modello attraverso la funzione joint patterns con valori crescenti da 0 a 104.5 KN/m^2 .

Sulla fondazione la spinta è stata assegnata distribuendo il contributo sui nodi posteriori della suola, applicando un carico pari a 821 kN ad ogni nodo.

L'azione dei carichi verticali da traffico stradale e ferroviario agenti sul rilevato a tergo della spalla è stata inserita nel modello considerando un sovraccarico uniforme agente sul muro frontale.

Per il calcolo delle sollecitazioni nelle sezioni di verifica della spalla, sono state eseguite delle section cuts nelle sezioni più sollecitate. Le sezioni analizzate sono le seguenti:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

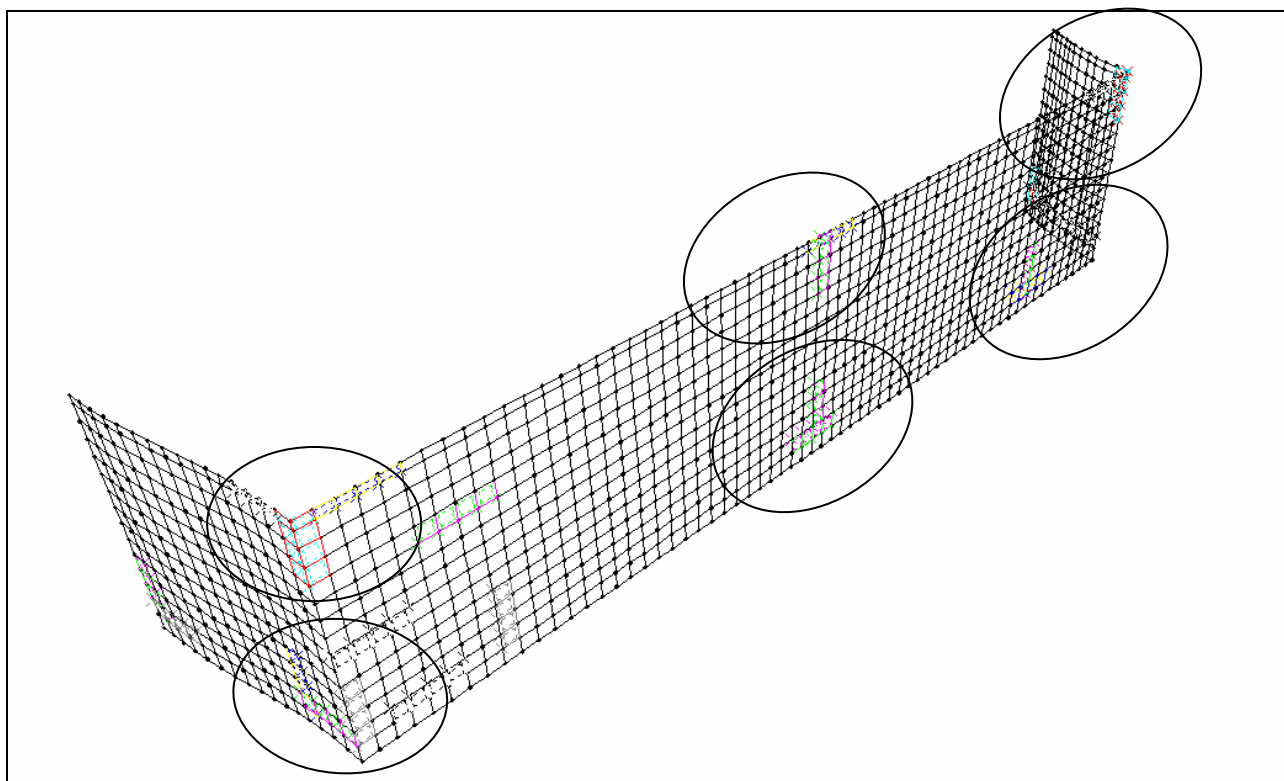


Figura 8: posizione delle section cuts sui muri della spalla.

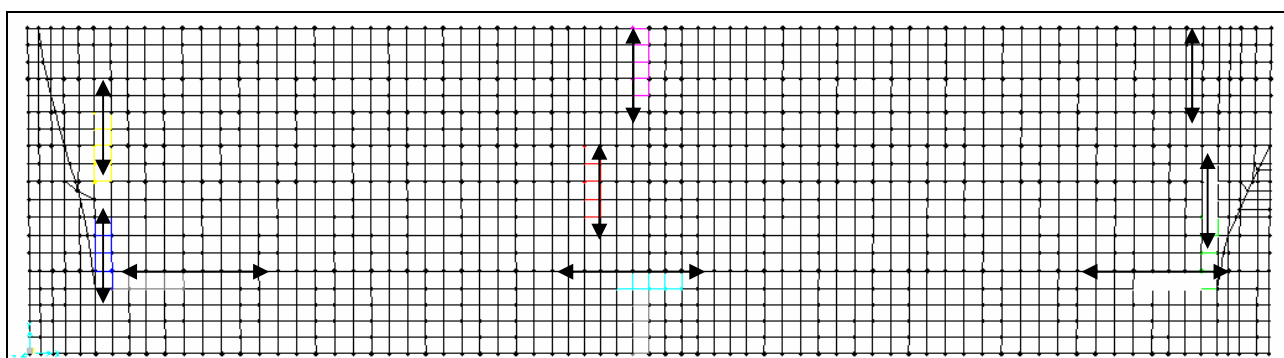




Figura 9: posizione delle section cuts sulla fondazione.

6.7 Verifica spalla

Si riportano di seguito le verifiche di resistenza; le sollecitazioni di progetto sono state ottenute combinando le sollecitazioni agenti nelle section cut più sollecitate della spalla.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Le verifiche sono state eseguite con l'utilizzo del programma di verifica GEOSTRU.

6.8 Verifica Muro frontale

6.8.1 Armatura longitudinale

Le sollecitazioni di progetto derivanti dalla combinazione delle azioni secondo le tabelle delle combinazioni dei carichi precedentemente descritte e per le section cut più sollecitate sono riportate di seguito:

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev	Data
F0	20/06/2011

Combinazioni SLU & sisma SLV						
S.C.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Bordo-Base	870	181478	-91655	684	-46142	-1511
	277	493108	-680412	350	-148839	-733
	761	201744	-1116721	822	-199529	-1552
	970	206466	504628	634	55274	-1043
	774	202096	-573908	3568	-102653	-6751
	1001	225520	-74572	-2153	-47430	4232
	774	202096	-573908	3568	-102653	-6751
833	217052	-1115907	781	-200708	-1475	
Bordo-Mezzeria	905	19715	376130	26074	73252	-26303
	146	259481	-62938	-28521	-38809	12438
	750	198630	-482504	-55033	-134265	42357
	977	24790	379010	26286	73983	-26327
	977	24790	379010	26286	73983	-26327
	750	198630	-482504	-55033	-134265	42357
	832	203789	-480562	-54929	-133679	42462
Base Mezzzeria	750	198630	-482504	-55033	-134265	42357
	893	98150	1178704	-16193	118640	12001
	180	340610	-1205287	4262	-206912	32975
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
	893	98150	1178704	-16193	118640	12001
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
	965	109487	1159688	-16315	114908	12610
Base Lato dx	158	318202	-584835	-16034	-152606	40944
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
	893	98150	1178704	-16193	118640	12001
	180	340610	-1205287	4262	-206912	32975
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
	893	98150	1178704	-16193	118640	12001
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
Base Lato sx	965	109487	1159688	-16315	114908	12610
	158	318202	-584835	-16034	-152606	40944
	844	152782	-1925121	7640	-286712	30208
	905	67236	749423	33841	89558	-29997
	146	413961	-373250	-15046	-92134	-45913
	750	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
	977	78118	755324	34625	90256	-30917
Top Mezzzeria	977	78118	755324	34625	90256	-30917
	750	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
	181	408830	-345043	8171	-88624	-46248
	750	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
	191	-6762	-3371	-148	3429	-266
	750	-2388	390	-136	666	-214
	158	-6740	-3461	-270	3215	-453
Top Lato dx	761	-2388	397	-136	674	-214
	881	-2406	-463	-92	61	-87
	146	-6740	-3447	-317	3225	-456
	146	-6740	-3447	-317	3225	-456
	177	-6761	-3357	-196	3441	-272
	177	-5855	3153	384	-261	1541
	894	-1932	-470	-271	365	-1038
Top Lato sx	146	-5852	3225	386	-294	1572
	146	-5852	3225	386	-294	1572
	824	-2652	3137	566	-1750	3216
	905	-1933	-473	-273	401	-1054
	750	-2454	3050	561	-1799	3220
	750	-2454	3050	561	-1799	3220
	179	-7177	4074	-22	-1752	-311
Top Lato sx	918	-2413	-472	-70	-173	228
	856	-3433	6088	536	-2530	-317
	856	-3433	6088	536	-2530	-317
	905	-2505	14	725	190	2186
	832	-3099	5555	-231	-2833	-2209
	832	-3099	5555	-231	-2833	-2209
	750	-2854	5551	-216	-2837	-2196

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev	Data
F0	20/06/2011

Combinazioni SLE rara						
S.C.	Comb	N	My	Mx	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Bordo-Base	390	265225	375347	556	-87851	-876
	517	351513	417013	292	-98164	-589
	459	332355	427518	384	-99503	-558
	304	278851	353023	397	-84952	-746
	392	265231	376044	607	-87921	-962
	469	351390	422151	290	-98803	-587
	308	265361	368707	518	-87023	-1021
	459	332355	427518	384	-99503	-558
Bordo-Mezzeria	381	136857	32531	-6754	-23163	7774
	434	186895	39287	-19706	-27609	8589
	296	146919	56210	-21263	-33245	9952
	517	175463	24143	-5991	-21863	7330
	517	175463	24143	-5991	-21863	7330
	392	155246	55758	-21279	-30979	9748
	440	176369	51389	-21137	-29112	10373
	292	147965	54310	-21052	-33740	9851
Base Mezzzeria	307	178008	251988	-10382	-84758	23567
	468	244368	867921	3424	-148316	23734
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
	357	178686	226761	-10503	-81783	23527
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
	445	226011	364448	-12333	-104114	29550
	446	226251	364782	-12308	-104154	29565
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
Base Lato dx	307	178008	251988	-10382	-84758	23567
	468	244368	867921	3424	-148316	23734
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
	357	178686	226761	-10503	-81783	23527
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
	445	226011	364448	-12333	-104114	29550
	446	226251	364782	-12308	-104154	29565
	464	241634	867921	3424	-148316	23734
Base Lato sx	381	226069	237890	2851	-63016	-27646
	434	296852	261334	-10140	-65987	-33315
	296	235716	297215	-14777	-70534	-27155
	517	286320	224268	6117	-61342	-33399
	517	286320	224268	6117	-61342	-33399
	296	235716	297215	-14777	-70534	-27155
	469	292802	240406	5491	-63378	-33561
	296	235716	297215	-14777	-70534	-27155
Top Mezzzeria	527	-4830	2315	-107	2389	-190
	290	-3847	1499	-178	1446	-262
	494	-4815	2374	-186	2249	-311
	321	-3857	1446	-137	1546	-186
	331	-3857	1459	-103	1536	-176
	434	-4815	2356	-225	2253	-325
	434	-4815	2356	-225	2253	-325
	465	-4829	2291	-139	2407	-194
Top Lato dx	465	-4185	-2213	267	-226	1106
	360	-3378	-1782	104	-394	1024
	434	-4182	-2265	269	-256	1131
	434	-4182	-2265	269	-256	1131
	438	-4183	-2218	270	-276	1128
	379	-3381	-1771	100	-344	994
	292	-3385	-1898	267	-737	1267
	292	-3385	-1898	267	-737	1267
Top Lato sx	467	-5132	-2932	12	-1294	-185
	350	-4114	-2735	258	-1308	-48
	440	-5117	-2948	0	-1359	-227
	440	-5117	-2948	0	-1359	-227
	375	-4126	-2755	271	-1226	-10
	444	-5128	-2948	0	-1359	-227
	440	-5117	-2948	0	-1359	-227
	292	-4142	-2879	47	-1463	-203

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE



Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

Combinazioni SLE frequente						
S.C.	Comb	N	My	Mx	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Bordo-Base	628	198403	304917	750	-71339	-1337
	671	238636	349994	623	-81603	-1101
	661	253579	350084	599	-81608	-1059
	606	198549	298956	749	-70593	-1336
	632	198451	304572	788	-71284	-1403
	666	238634	349394	605	-81535	-1070
	632	198451	304572	788	-71284	-1403
661	253579	350084	599	-81608	-1059	
Bordo-Mezzeria	621	106326	44274	-13674	-27420	7265
	672	127423	49955	-14471	-28547	8613
	632	119804	58363	-14911	-32634	8484
	613	123314	42233	-13416	-27387	6893
	613	123314	42233	-13416	-27387	6893
	577	110253	54259	-14531	-31287	8145
	660	130006	52509	-14595	-30412	8894
632	119804	58363	-14911	-32634	8484	
Base Mezzeria	607	112671	197868	-7855	-66728	21362
	672	168283	644788	475	-114915	21651
	672	168283	644788	475	-114915	21651
	603	113699	154721	-8749	-62861	21332
	644	126538	590086	795	-102438	20413
	577	112823	176034	-8603	-65412	21493
	650	153928	258706	-8948	-80564	23786
672	168283	644788	475	-114915	21651	
Base Lato dx	607	112671	197868	-7855	-66728	21362
	672	168283	644788	475	-114915	21651
	672	168283	644788	475	-114915	21651
	603	113699	154721	-8749	-62861	21332
	644	126538	590086	795	-102438	20413
	577	112823	176034	-8603	-65412	21493
	650	153928	258706	-8948	-80564	23786
672	168283	644788	475	-114915	21651	
Base Lato sx	621	161004	266085	-8447	-66146	-23427
	672	203018	278618	-7315	-68024	-25708
	632	173545	300681	-10185	-70581	-23138
	613	175905	263467	-8110	-65739	-24317
	661	202524	271153	-6762	-67002	-26534
	577	164770	290717	-9732	-69281	-23212
	661	202524	271153	-6762	-67002	-26534
632	173545	300681	-10185	-70581	-23138	
Top Mezzeria	671	-3273	944	-120	1024	-180
	577	-2397	189	-118	242	-174
	650	-3268	963	-140	984	-211
	639	-2397	183	-118	250	-173
	619	-2397	198	-118	238	-172
	666	-3273	945	-120	1023	-181
	650	-3268	963	-140	984	-211
665	-3273	944	-120	1025	-181	
Top Lato dx	661	-2911	-1626	165	-511	1083
	577	-2193	-1290	144	-712	1089
	650	-2910	-1630	167	-548	1099
	650	-2910	-1630	167	-548	1099
	652	-2909	-1626	167	-549	1099
	577	-2193	-1290	144	-712	1089
	650	-2910	-1630	167	-548	1099
630	-2193	-1291	145	-722	1093	
Top Lato sx	671	-3563	-2827	202	-1295	-56
	577	-2678	-2787	251	-1343	-18
	660	-3560	-2840	192	-1348	-90
	660	-3560	-2840	192	-1348	-90
	615	-2664	-2731	269	-1262	54
	672	-3563	-2829	201	-1302	-60
	660	-3560	-2840	192	-1348	-90
632	-2672	-2809	245	-1365	-41	

Combinazioni SLE quasi permanente						
S.C.	Comb	N	My	Mx	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Bordo-Base	722	198520	304528	750	-71291	-1338
	723	198532	308409	745	-71785	-1330
	723	198532	308409	745	-71785	-1330
	722	198520	304528	750	-71291	-1338
	722	198520	304528	750	-71291	-1338
	723	198532	308409	745	-71785	-1330
	722	198520	304528	750	-71291	-1338
	723	198532	308409	745	-71785	-1330
Bordo-Mezzeria	723	107670	51705	-14407	-29422	7864
	722	110676	54669	-14551	-31591	8190
	722	110676	54669	-14551	-31591	8190
	723	107670	51705	-14407	-29422	7864
	723	107670	51705	-14407	-29422	7864
	722	110676	54669	-14551	-31591	8190
	722	110676	54669	-14551	-31591	8190
	722	110676	54669	-14551	-31591	8190
Base Mezzeria	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	722	113023	176312	-8582	-65445	21505
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
Base Lato dx	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
	721	112823	176034	-8603	-65412	21493
	722	113023	176312	-8582	-65445	21505
	724	126538	547126	-86	-98594	20391
Base Lato sx	723	162518	283096	-9185	-68317	-23292
	722	165138	291946	-9821	-69436	-23199
	722	165138	291946	-9821	-69436	-23199
	723	162518	283096	-9185	-68317	-23292
	723	162518	283096	-9185	-68317	-23292
	722	165138	291946	-9821	-69436	-23199
	723	162518	283096	-9185	-68317	-23292
	722	165138	291946	-9821	-69436	-23199
Top Mezzeria	723	-2397	183	-118	249	-173
	722	-2397	190	-118	241	-174
	722	-2397	190	-118	241	-174
	723	-2397	183	-118	249	-173
	723	-2397	183	-118	249	-173
	722	-2397	190	-118	241	-174
	722	-2397	190	-118	241	-174
	723	-2397	183	-118	249	-173
Top Lato dx	723	-2194	-1286	143	-681	1075
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
	723	-2194	-1286	143	-681	1075
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
	722	-2193	-1290	145	-717	1091
Top Lato sx	723	-2681	-2776	260	-1297	12
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23
	723	-2681	-2776	260	-1297	12
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23
	722	-2678	-2789	250	-1350	-23

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Al fine della verifica delle tensioni in esercizio si assume una sezione resistente di dimensioni 1.00m x 5.00m, armata internamente con barre $\phi 32/15$ ed esternamente uno strato di barre $\phi 32/30$.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Muro Frontale-long-(1)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\Muro Frontale-long-(1).sez)

Descrizione Sezione: Spalla
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm



ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta 1 * \beta 2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta 1 * \beta 2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice Ascissa X, cm Ordinata Y, cm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1	-50.00	-250.00
2	-50.00	250.00
3	50.00	250.00
4	50.00	-250.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-40.00	-240.00	32
2	40.00	-240.00	32
3	40.00	240.00	32
4	-40.00	240.00	32
5	-40.00	0.00	32
6	40.00	0.00	32
7	-40.00	90.00	32
8	40.00	90.00	32
9	-40.00	-90.00	32
10	40.00	-90.00	32
11	40.00	170.00	32
12	-40.00	170.00	32
13	-40.00	-170.00	32
14	40.00	-170.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø, mm
1	3	4	4	32
2	1	2	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	181478	-91655	684	-46142	-1511
2	493108	-680412	350	-148839	-733
3	201744	-1116721	822	-199529	-1552
4	206466	504628	634	55274	-1043
5	202096	-573908	3568	-102653	-6751
6	225520	-74572	-2153	-47430	4232
7	202096	-573908	3568	-102653	-6751
8	217052	-1115907	781	-200708	-1475
9	19715	376130	26074	73252	-26303
10	259481	-62938	-28521	-38809	12438
11	198630	-482504	-55033	-134265	42357
12	24790	379010	26286	73983	-26327

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

13	24790	379010	26286	73983	-26327
14	198630	-482504	-55033	-134265	42357
15	203789	-480562	-54929	-133679	42462
16	198630	-482504	-55033	-134265	42357
17	98150	1178704	-16193	118640	12001
18	340610	-1205287	4262	-206912	32975
19	152782	-1925121	7640	-286712	30208
20	98150	1178704	-16193	118640	12001
21	152782	-1925121	7640	-286712	30208
22	109487	1159688	-16315	114908	12610
23	318202	-584835	-16034	-152606	40944
24	152782	-1925121	7640	-286712	30208

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	265225	375347	556
2	351513	417013	292
3	332355	427518	384
4	278851	353023	397
5	265231	376044	607
6	351390	422151	290
7	265361	368707	518
8	332355	427518	384
9	136857	32531	-6754
10	186895	39287	-19706
11	146919	56210	-21263
12	175463	24143	-5991
13	175463	24143	-5991
14	155246	55758	-21279
15	176369	51389	-21137
16	147965	54310	-21052
17	178008	251988	-10382
18	244368	867921	3424
19	241634	867921	3424
20	178686	226761	-10503
21	241634	867921	3424
22	226011	364448	-12333
23	226251	364782	-12308
24	241634	867921	3424

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	198403	304917	750
2	238636	349994	623
3	253579	350084	599
4	198549	298956	749
5	198451	304572	788
6	238634	349394	605
7	198451	304572	788
8	253579	350084	599

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

9	106326	44274	-13674
10	127423	49955	-14471
11	119804	58363	-14911
12	123314	42233	-13416
13	123314	42233	-13416
14	110253	54259	-14531
15	130006	52509	-14595
16	119804	58363	-14911
17	112671	197868	-7855
18	168283	644788	475
19	168283	644788	475
20	113699	154721	-8749
21	126538	590086	795
22	112823	176034	-8603
23	153928	258706	-8948
24	168283	644788	475

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	198520	304528	750
2	198532	308409	745
3	198532	308409	745
4	198520	304528	750
5	198520	304528	750
6	198532	308409	745
7	198520	304528	750
8	198532	308409	745
9	107670	51705	-14407
10	110676	54669	-14551
11	110676	54669	-14551
12	107670	51705	-14407
13	107670	51705	-14407
14	110676	54669	-14551
15	110676	54669	-14551
16	110676	54669	-14551
17	112823	176034	-8603
18	126538	547126	-86
19	126538	547126	-86
20	112823	176034	-8603
21	126538	547126	-86
22	112823	176034	-8603
23	113023	176312	-8582
24	126538	547126	-86

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	181478	-91655	684	181507	-2059686	13485	21.550
2	S	493108	-680412	350	493125	-2706944	16	3.930
3	S	201744	-1116721	822	201732	-2105159	0	1.882
4	S	206466	504628	634	206476	1697189	0	3.385
5	S	202096	-573908	3568	202123	-2104457	13332	3.646
6	S	225520	-74572	-2153	225545	-2142261	-48595	26.947
7	S	202096	-573908	3568	202123	-2104457	13332	3.646
8	S	217052	-1115907	781	217067	-2138309	0	1.912
9	S	19715	376130	26074	19718	1241029	90601	3.303
10	S	259481	-62938	-28521	259492	-903328	-376671	13.211
11	S	198630	-482504	-55033	198626	-1922072	-220132	3.957
12	S	24790	379010	26286	24808	1252787	90675	3.310
13	S	24790	379010	26286	24808	1252787	90675	3.310
14	S	198630	-482504	-55033	198626	-1922072	-220132	3.957
15	S	203789	-480562	-54929	203799	-1931905	-221043	3.992
16	S	198630	-482504	-55033	198626	-1922072	-220132	3.957
17	S	98150	1178704	-16193	98146	1444692	-21346	1.226
18	S	340610	-1205287	4262	340640	-2400785	965	1.986
19	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038
20	S	98150	1178704	-16193	98146	1444692	-21346	1.226
21	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038
22	S	109487	1159688	-16315	109474	1471050	-20958	1.269
23	S	318202	-584835	-16034	318177	-2328545	-67263	3.945
24	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01380	50.0	-250.0	0.00264	40.0	-240.0	-0.03601	-40.0	240.0
2	0.00350	-0.00945	50.0	-250.0	0.00290	40.0	-240.0	-0.02610	-40.0	240.0
3	0.00350	-0.01520	50.0	-250.0	0.00263	40.0	-240.0	-0.03926	-40.0	240.0
4	0.00350	-0.02327	50.0	250.0	0.00225	40.0	240.0	-0.05771	-40.0	-240.0
5	0.00350	-0.01331	50.0	-250.0	0.00266	40.0	-240.0	-0.03488	-40.0	240.0
6	0.00350	-0.01006	-50.0	-250.0	0.00274	-40.0	-240.0	-0.02737	40.0	240.0
7	0.00350	-0.01331	50.0	-250.0	0.00266	40.0	-240.0	-0.03488	-40.0	240.0
8	0.00350	-0.01474	50.0	-250.0	0.00265	40.0	-240.0	-0.03821	-40.0	240.0
9	0.00350	-0.01268	50.0	250.0	0.00247	40.0	240.0	-0.03322	-40.0	-240.0
10	0.00350	-0.00678	-50.0	-250.0	0.00133	-40.0	-240.0	-0.01831	40.0	240.0
11	0.00350	-0.00425	-50.0	-250.0	0.00276	-40.0	-240.0	-0.01384	40.0	240.0
12	0.00350	-0.01258	50.0	250.0	0.00248	40.0	240.0	-0.03301	-40.0	-240.0
13	0.00350	-0.01258	50.0	250.0	0.00248	40.0	240.0	-0.03301	-40.0	-240.0
14	0.00350	-0.00425	-50.0	-250.0	0.00276	-40.0	-240.0	-0.01384	40.0	240.0
15	0.00350	-0.00422	-50.0	-250.0	0.00276	-40.0	-240.0	-0.01378	40.0	240.0
16	0.00350	-0.00425	-50.0	-250.0	0.00276	-40.0	-240.0	-0.01384	40.0	240.0
17	0.00350	-0.02333	-50.0	250.0	0.00216	-40.0	240.0	-0.05776	40.0	-240.0
18	0.00350	-0.01169	50.0	-250.0	0.00279	40.0	-240.0	-0.03123	-40.0	240.0
19	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

20	0.00350	-0.02333	-50.0	250.0	0.00216	-40.0	240.0	-0.05776	40.0	-240.0
21	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0
22	0.00350	-0.02278	-50.0	250.0	0.00218	-40.0	240.0	-0.05650	40.0	-240.0
23	0.00350	-0.00814	-50.0	-250.0	0.00281	-40.0	-240.0	-0.02297	40.0	240.0
24	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000006818	-0.000079380	-0.016685965		
2	0.000000031	-0.000060410	-0.011604141		
3	0.000000064	-0.000087249	-0.018315483		
4	0.000000158	0.000124888	-0.027729865		
5	0.000006548	-0.000077115	-0.016106191		
6	-0.000016139	-0.000060031	-0.012314702		
7	0.000006548	-0.000077115	-0.016106191		
8	0.000000059	-0.000085112	-0.017781008		
9	0.000034187	0.000068659	-0.015374037		
10	-0.000211463	-0.000005667	-0.008489913		
11	-0.000047146	-0.000026731	-0.005540186		
12	0.000033992	0.000068257	-0.015263781		
13	0.000033992	0.000068257	-0.015263781		
14	-0.000047146	-0.000026731	-0.005540186		
15	-0.000046991	-0.000026630	-0.005507155		
16	-0.000047146	-0.000026731	-0.005540186		
17	-0.000011379	0.000122926	-0.027800543		
18	0.000000249	-0.000070828	-0.014219401		
19	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		
20	-0.000011379	0.000122926	-0.027800543		
21	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		
22	-0.000011184	0.000120386	-0.027155828		
23	-0.000018008	-0.000050708	-0.010077386		
24	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0



Data
20/06/2011

N. Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	45843	1203129	709217	450.7	89.7	21.80°	1.019	1.2	17.9(0.0)
2	S	148839	1519782	776528	493.5	100.3	21.80°	1.052	3.4	17.9(0.0)
3	S	199528	1476716	776528	493.5	100.4	21.80°	1.021	4.6	17.9(0.0)
4	S	55273	1463537	775201	492.7	99.6	21.80°	1.022	1.3	17.9(0.0)
5	S	101714	1217925	710094	451.3	90.5	21.80°	1.021	2.6	17.9(0.0)
6	S	44705	718851	443344	281.8	85.4	21.80°	1.024	1.8	17.9(0.0)
7	S	101714	1217925	710094	451.3	90.5	21.80°	1.021	2.6	17.9(0.0)
8	S	200707	1478801	776528	493.5	100.3	21.80°	1.023	4.6	17.9(0.0)
9	S	53849	425152	264975	168.4	86.3	21.80°	1.002	3.6	17.9(0.0)
10	S	11394	1400127	147015	93.4	499.6	21.80°	1.028	1.4	17.9(0.0)
11	S	29376	440541	161650	102.7	143.9	21.80°	1.021	3.2	17.9(0.0)
12	S	54489	425390	264958	168.4	86.3	21.80°	1.003	3.7	17.9(0.0)
13	S	54489	425390	264958	168.4	86.3	21.80°	1.003	3.7	17.9(0.0)
14	S	29376	440541	161650	102.7	143.9	21.80°	1.021	3.2	17.9(0.0)
15	S	28967	444022	161701	102.8	144.9	21.80°	1.022	3.2	17.9(0.0)
16	S	29376	440541	161650	102.7	143.9	21.80°	1.021	3.2	17.9(0.0)
17	S	117029	1148146	702326	446.3	87.2	21.80°	1.010	3.0	17.9(0.0)
18	S	207027	1476098	773917	491.8	99.2	21.80°	1.036	4.8	17.9(0.0)
19	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)
20	S	117029	1148146	702326	446.3	87.2	21.80°	1.010	3.0	17.9(0.0)
21	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)
22	S	113249	1149935	702056	446.2	87.3	21.80°	1.012	2.9	17.9(0.0)
23	S	130105	619140	355733	226.1	90.8	21.80°	1.034	6.5	17.9(0.0)
24	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N. Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	13.3	50.0	250.0	-45	-40.0	-240.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	15.9	50.0	250.0	-32	-40.0	-240.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	15.7	50.0	250.0	-42	-40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	13.1	50.0	250.0	-33	-40.0	-240.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	13.4	50.0	250.0	-45	-40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	16.0	50.0	250.0	-34	-40.0	-240.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	13.2	50.0	250.0	-42	-40.0	-240.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	15.7	50.0	250.0	-42	-40.0	-240.0	2235	0	0.202	0.000
9	S	4.0	-50.0	250.0	20	40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	6.6	-50.0	250.0	15	40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	6.4	-50.0	250.0	-4	40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	4.5	-50.0	250.0	35	40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	4.5	-50.0	250.0	35	40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	6.5	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	6.8	-50.0	250.0	6	40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	6.3	-50.0	250.0	-3	40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	10.1	-50.0	250.0	-43	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	24.2	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	9.6	-50.0	250.0	-35	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	13.7	-50.0	250.0	-68	40.0	-240.0	0	0		0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

23	S	13.7	-50.0	250.0	-68	40.0	-240.0	0	0	0.000
24	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	0	0	0.000



COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	10.6	50.0	250.0	-42	-40.0	-240.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	12.3	50.0	250.0	-44	-40.0	-240.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	12.6	50.0	250.0	-40	-40.0	-240.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	10.4	50.0	250.0	-40	-40.0	-240.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	10.6	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	12.3	50.0	250.0	-44	-40.0	-240.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	10.6	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	12.6	50.0	250.0	-40	-40.0	-240.0	2186	0	0.201	0.000
9	S	4.5	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	5.1	-50.0	250.0	2	40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	5.2	-50.0	250.0	-4	40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	4.8	-50.0	250.0	4	40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	4.8	-50.0	250.0	4	40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	5.2	-50.0	250.0	1	40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	5.2	-50.0	250.0	-4	40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	7.4	-50.0	250.0	-42	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	6.5	-50.0	250.0	-29	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	15.5	50.0	250.0	-155	-40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	0	0		0.000
23	S	9.6	-50.0	250.0	-51	40.0	-240.0	0	0		0.000
24	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	0	0		0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	10.5	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	10.6	50.0	250.0	-43	-40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	10.6	50.0	250.0	-43	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	10.5	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	10.5	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	10.6	50.0	250.0	-43	-40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	10.5	50.0	250.0	-41	-40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	10.6	50.0	250.0	-43	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
9	S	4.8	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	4.8	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	4.8	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	4.9	-50.0	250.0	-5	40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	0	0		0.000
23	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	0	0		0.000
24	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	0	0		0.000

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

NOME SEZIONE: Muro Frontale-long-(2)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\Muro Frontale-long-(2).sez)

Descrizione Sezione: Spalla
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO


DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-250.00
2	-50.00	250.00
3	50.00	250.00
4	50.00	-250.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, 0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	-240.00	32
2	40.00	-240.00	32
3	40.00	240.00	32
4	-40.00	240.00	32
5	-40.00	0.00	32
6	40.00	0.00	32
7	-40.00	90.00	32
8	40.00	90.00	32
9	-40.00	-90.00	32
10	40.00	-90.00	32
11	40.00	170.00	32
12	-40.00	170.00	32
13	-40.00	-170.00	32
14	40.00	-170.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE



N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	4	4	32
2	1	2	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	98150	1178704	-16193	118640	12001
2	340610	-1205287	4262	-206912	32975
3	152782	-1925121	7640	-286712	30208
4	98150	1178704	-16193	118640	12001
5	152782	-1925121	7640	-286712	30208
6	109487	1159688	-16315	114908	12610
7	318202	-584835	-16034	-152606	40944
8	152782	-1925121	7640	-286712	30208
9	67236	749423	33841	89558	-29997
10	413961	-373250	-15046	-92134	-45913
11	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
12	78118	755324	34625	90256	-30917
13	78118	755324	34625	90256	-30917
14	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
15	408830	-345043	8171	-88624	-46248
16	260421	-1324465	-52847	-227311	-16493
17	-6762	-3371	-148	3429	-266
18	-2388	390	-136	666	-214
19	-6740	-3461	-270	3215	-453
20	-2388	397	-136	674	-214
21	-2406	-463	-92	61	-87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

22	-6740	-3447	-317	3225	-456
23	-6740	-3447	-317	3225	-456
24	-6761	-3357	-196	3441	-272

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	178008	251988	-1038
2	244368	867921	3424
3	241634	867921	3424
4	178686	226761	-10503
5	241634	867921	3424
6	226011	364448	-12333
7	226251	364782	-12308
8	241634	867921	3424
9	226069	237890	2851
10	296852	261334	-10140
11	235716	297215	-14777
12	286320	224268	6117
13	286320	224268	6117
14	235716	297215	-14777
15	292802	240406	5491
16	235716	297215	-14777
17	-4830	2315	-107
18	-3847	1499	-178
19	-4815	2374	-186
20	-3857	1446	-137
21	-3857	1459	-103
22	-4815	2356	-225
23	-4815	2356	-225
24	-4829	2291	-139

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	112671	197868	-7855
2	168283	644788	475
3	168283	644788	475
4	113699	154721	-8749
5	126538	590086	795
6	112823	176034	-8603
7	153928	258706	-8948
8	168283	644788	475
9	161004	266085	-8447
10	203018	278618	-7315
11	173545	300681	-10185
12	175905	263467	-8110
13	202524	271153	-6762
14	164770	290717	-9732
15	202524	271153	-6762
16	173545	300681	-10185
17	-3273	944	-120

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

18	-2397	189	-118
19	-3268	963	-140
20	-2397	183	-118
21	-2397	198	-118
22	-3273	945	-120
23	-3268	963	-140
24	-3273	944	-120

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	112823	176034	-8603
2	126538	547126	-86
3	126538	547126	-86
4	112823	176034	-8603
5	126538	547126	-86
6	112823	176034	-8603
7	113023	176312	-8582
8	126538	547126	-86
9	162518	283096	-9185
10	165138	291946	-9821
11	165138	291946	-9821
12	162518	283096	-9185
13	162518	283096	-9185
14	165138	291946	-9821
15	162518	283096	-9185
16	165138	291946	-9821
17	-2397	183	-118
18	-2397	190	-118
19	-2397	190	-118
20	-2397	183	-118
21	-2397	183	-118
22	-2397	190	-118
23	-2397	190	-118
24	-2397	183	-118

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	98150	1178704	-16193	98146	1444692	-21346	1.226
2	S	340610	-1205287	4262	340640	-2400785	965	1.986

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

3	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038
4	S	98150	1178704	-16193	98146	1444692	-21346	1.226
5	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038
6	S	109487	1159688	-16315	109474	1471050	-20958	1.269
7	S	318202	-584835	-16034	318177	-2328545	-67263	3.945
8	S	152782	-1925121	7640	152770	-1998267	1095	1.038
9	S	67236	749423	33841	67239	1363362	59469	1.821
10	S	413961	-373250	-15046	413988	-2514084	-86762	6.594
11	S	260421	-1324465	-52847	260419	-2195456	-86715	1.655
12	S	78118	755324	34625	78118	1388556	59240	1.840
13	S	78118	755324	34625	78118	1388556	59240	1.840
14	S	260421	-1324465	-52847	260419	-2195456	-86715	1.655
15	S	408830	-345043	8171	408822	-2523802	49564	7.149
16	S	260421	-1324465	-52847	260419	-2195456	-86715	1.655
17	S	-6762	-3371	-148	-6789	-1306286	-242355	999.000
18	S	-2388	390	-136	-2408	1170260	-118388	904.062
19	S	-6740	-3461	-270	-6763	-891585	-263600	979.976
20	S	-2388	397	-136	-2386	1170376	-118308	899.337
21	S	-2406	-463	-92	-2393	1022281	-212507	999.000
22	S	-6740	-3447	-317	-6719	-759519	-266772	847.072
23	S	-6740	-3447	-317	-6719	-759519	-266772	847.072
24	S	-6761	-3357	-196	-6778	-1046343	-258749	999.000

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.02333	-50.0	250.0	0.00216	-40.0	240.0	-0.05776	40.0	-240.0
2	0.00350	-0.01169	50.0	-250.0	0.00279	40.0	-240.0	-0.03123	-40.0	240.0
3	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0
4	0.00350	-0.02333	-50.0	250.0	0.00216	-40.0	240.0	-0.05776	40.0	-240.0
5	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0
6	0.00350	-0.02278	-50.0	250.0	0.00218	-40.0	240.0	-0.05650	40.0	-240.0
7	0.00350	-0.00814	-50.0	-250.0	0.00281	-40.0	-240.0	-0.02297	40.0	240.0
8	0.00350	-0.01672	50.0	-250.0	0.00255	40.0	-240.0	-0.04273	-40.0	240.0
9	0.00350	-0.01602	50.0	250.0	0.00239	40.0	240.0	-0.04094	-40.0	-240.0
10	0.00350	-0.00660	-50.0	-250.0	0.00287	-40.0	-240.0	-0.01944	40.0	240.0
11	0.00350	-0.00787	-50.0	-250.0	0.00279	-40.0	-240.0	-0.02232	40.0	240.0
12	0.00350	-0.01573	50.0	250.0	0.00241	40.0	240.0	-0.04027	-40.0	-240.0
13	0.00350	-0.01573	50.0	250.0	0.00241	40.0	240.0	-0.04027	-40.0	-240.0
14	0.00350	-0.00787	-50.0	-250.0	0.00279	-40.0	-240.0	-0.02232	40.0	240.0
15	0.00350	-0.00799	50.0	-250.0	0.00286	40.0	-240.0	-0.02266	-40.0	240.0
16	0.00350	-0.00787	-50.0	-250.0	0.00279	-40.0	-240.0	-0.02232	40.0	240.0
17	0.00350	-0.00470	-50.0	-250.0	0.00220	-40.0	-240.0	-0.01433	40.0	240.0
18	0.00350	-0.01023	-50.0	250.0	0.00252	-40.0	240.0	-0.02755	40.0	-240.0
19	0.00350	-0.00878	-50.0	-250.0	0.00091	-40.0	-240.0	-0.02257	40.0	240.0
20	0.00350	-0.01024	-50.0	250.0	0.00252	-40.0	240.0	-0.02757	40.0	-240.0
21	0.00350	-0.00512	-50.0	250.0	0.00242	-40.0	240.0	-0.01553	40.0	-240.0
22	0.00350	-0.01021	-50.0	-250.0	0.00053	-40.0	-240.0	-0.02551	40.0	240.0
23	0.00350	-0.01021	-50.0	-250.0	0.00053	-40.0	-240.0	-0.02551	40.0	240.0
24	0.00350	-0.00711	-50.0	-250.0	0.00137	-40.0	-240.0	-0.01914	40.0	240.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000011379	0.000122926	-0.027800543		
2	0.000000249	-0.000070828	-0.014219401		
3	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		
4	-0.000011379	0.000122926	-0.027800543		
5	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		
6	-0.000011184	0.000120386	-0.027155828		
7	-0.000018008	-0.000050708	-0.010077386		
8	0.000000373	-0.000094271	-0.020086308		
9	0.000024848	0.000086140	-0.019277345		
10	-0.000019898	-0.000043157	-0.008284239		
11	-0.000022416	-0.000048570	-0.009763200		
12	0.000024533	0.000084825	-0.018932997		
13	0.000024533	0.000084825	-0.018932997		
14	-0.000022416	-0.000048570	-0.009763200		
15	0.000013472	-0.000050912	-0.009901485		
16	-0.000022416	-0.000048570	-0.009763200		
17	-0.000114601	-0.000015347	-0.006066698		
18	-0.000042617	0.000055548	-0.012517927		
19	-0.000252266	-0.000006876	-0.010832353		
20	-0.000042593	0.000055582	-0.012525211		
21	-0.000084559	0.000023314	-0.006556394		
22	-0.000291191	-0.000005722	-0.012490043		
23	-0.000291191	-0.000005722	-0.012490043		
24	-0.000203802	-0.000008762	-0.008880663		



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsd Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N. Comb.	Ver	Vsd	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	117029	1148146	702326	446.3	87.2	21.80°	1.010	3.0	17.9(0.0)
2	S	207027	1476098	773917	491.8	99.2	21.80°	1.036	4.8	17.9(0.0)
3	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)
4	S	117029	1148146	702326	446.3	87.2	21.80°	1.010	3.0	17.9(0.0)
5	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)
6	S	113249	1149935	702056	446.2	87.3	21.80°	1.012	2.9	17.9(0.0)
7	S	130105	619140	355733	226.1	90.8	21.80°	1.034	6.5	17.9(0.0)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

8	S	286829	1448979	773573	491.6	99.4	21.80°	1.016	6.6	17.9(0.0)
9	S	77736	607798	403210	256.2	80.7	21.80°	1.007	3.4	17.9(0.0)
10	S	102893	559691	294506	187.2	98.1	21.80°	1.044	6.2	17.9(0.0)
11	S	213301	523056	290570	184.7	94.4	21.80°	1.028	13.1	17.9(0.0)
12	S	78113	619015	405203	257.5	81.7	21.80°	1.008	3.4	17.9(0.0)
13	S	78113	619015	405203	257.5	81.7	21.80°	1.008	3.4	17.9(0.0)
14	S	213301	523056	290570	184.7	94.4	21.80°	1.028	13.1	17.9(0.0)
15	S	73845	761822	453602	288.3	86.8	21.80°	1.043	2.9	17.9(0.0)
16	S	213301	523056	290570	184.7	94.4	21.80°	1.028	13.1	17.9(0.0)
17	S	191	631499	148154	94.2	229.8	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
18	S	659	351895	207538	131.9	91.4	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
19	S	365	1362541	147008	93.4	499.7	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
20	S	665	351827	207636	132.0	91.3	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
21	S	100	433258	151340	96.2	154.3	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
22	S	393	1361708	147037	93.4	499.3	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
23	S	393	1361708	147037	93.4	499.3	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
24	S	124	1089616	147269	93.6	398.9	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	9.0	-50.0	250.0	-31	40.0	-240.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	24.2	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	9.6	-50.0	250.0	-35	40.0	-240.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	13.7	-50.0	250.0	-68	40.0	-240.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	13.7	-50.0	250.0	-68	40.0	-240.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	24.1	50.0	250.0	-214	-40.0	-240.0	2235	0	0.202	0.000
9	S	9.8	50.0	250.0	-15	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
10	S	12.5	-50.0	250.0	-11	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
11	S	12.7	-50.0	250.0	-47	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
12	S	11.0	50.0	250.0	3	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
13	S	11.0	50.0	250.0	3	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
14	S	12.7	-50.0	250.0	-47	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
15	S	11.4	50.0	250.0	0	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
16	S	12.7	-50.0	250.0	-47	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
17	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
18	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
19	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
20	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
21	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
22	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
23	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000
24	S	0.0	-50.0	250.0	-2	40.0	-240.0	0	0	0	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.4	-50.0	250.0	-42	40.0	-240.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	2248	0	0.202	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

3	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	6.5	-50.0	250.0	-29	40.0	-240.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	15.5	50.0	250.0	-155	-40.0	-240.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	9.6	-50.0	250.0	-51	40.0	-240.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	17.5	50.0	250.0	-160	-40.0	-240.0	2186	0	0.201	0.000
9	S	9.9	-50.0	250.0	-50	40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	10.8	-50.0	250.0	-41	40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	11.1	-50.0	250.0	-60	40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	10.0	-50.0	250.0	-45	40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	10.6	-50.0	250.0	-38	40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	10.6	-50.0	250.0	-59	40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	10.6	-50.0	250.0	-38	40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	11.1	-50.0	250.0	-60	40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
23	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
24	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	7.0	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	14.5	-50.0	250.0	-140	40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
9	S	10.3	-50.0	250.0	-56	40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	10.7	-50.0	250.0	-59	40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	10.7	-50.0	250.0	-59	40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	10.3	-50.0	250.0	-56	40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	10.3	-50.0	250.0	-56	40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	10.7	-50.0	250.0	-59	40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	10.3	-50.0	250.0	-56	40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	10.7	-50.0	250.0	-59	40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
23	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000
24	S	0.0	-50.0	250.0	-1	40.0	-240.0	0	0		0.000

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Muro Frontale-long-(3)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\Muro Frontale-long-(3).sez)

Descrizione Sezione: Spalla	Stati Limite Ultimi
Metodo di calcolo resistenza:	Sezione generica
Tipologia sezione:	N.T.C.
Normativa di riferimento:	A Sforzo Norm. costante
Percorso sollecitazione:	Moderat. aggressive
Condizioni Ambientali:	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1


Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-250.00
2	-50.00	250.00
3	50.00	250.00
4	50.00	-250.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-40.00	-240.00	32
2	40.00	-240.00	32
3	40.00	240.00	32
4	-40.00	240.00	32
5	-40.00	0.00	32
6	40.00	0.00	32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7	-40.00	90.00	32
8	40.00	90.00	32
9	-40.00	-90.00	32
10	40.00	-90.00	32
11	40.00	170.00	32
12	-40.00	170.00	32
13	-40.00	-170.00	32
14	40.00	-170.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	4	4	32
2	1	2	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-5855	3153	384	-261	1541
2	-1932	-470	-271	365	-1038
3	-5852	3225	386	-294	1572
4	-5852	3225	386	-294	1572
5	-2652	3137	566	-1750	3216
6	-1933	-473	-273	401	-1054
7	-2454	3050	561	-1799	3220
8	-2454	3050	561	-1799	3220
9	-7177	4074	-22	-1752	-311
10	-2413	-472	-70	-173	228
11	-3433	6088	536	-2530	-317
12	-3433	6088	536	-2530	-317
13	-2505	14	725	190	2186
14	-3099	5555	-231	-2833	-2209
15	-3099	5555	-231	-2833	-2209
16	-2854	5551	-216	-2837	-2196

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-4185	-2213	267
2	-3378	-1782	104
3	-4182	-2265	269
4	-4182	-2265	269
5	-4183	-2218	270

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6	-3381	-1771	100
7	-3385	-1898	267
8	-3385	-1898	267
9	-5132	-2932	12
10	-4114	-2735	258
11	-5117	-2948	0
12	-5117	-2948	0
13	-4126	-2755	271
14	-5128	-2948	0
15	-5117	-2948	0
16	-4142	-2879	47

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-2911	-1626	165
2	-2193	-1290	144
3	-2910	-1630	167
4	-2910	-1630	167
5	-2909	-1626	167
6	-2193	-1290	144
7	-2910	-1630	167
8	-2193	-1291	145
9	-3563	-2827	202
10	-2678	-2787	251
11	-3560	-2840	192
12	-3560	-2840	192
13	-2664	-2731	269
14	-3563	-2829	201
15	-3560	-2840	192
16	-2672	-2809	245

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-2194	-1286	143
2	-2193	-1290	145
3	-2193	-1290	145
4	-2193	-1290	145
5	-2193	-1290	145
6	-2194	-1286	143
7	-2193	-1290	145
8	-2193	-1290	145
9	-2681	-2776	260
10	-2678	-2789	250
11	-2678	-2789	250
12	-2678	-2789	250
13	-2681	-2776	260
14	-2678	-2789	250
15	-2678	-2789	250
16	-2678	-2789	250

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE



Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-5855	3153	384	-5860	1181680	90484	220.474
2	S	-1932	-470	-271	-1937	260131	-269834	995.448
3	S	-5852	3225	386	-5843	1186749	78698	218.385
4	S	-5852	3225	386	-5843	1186749	78698	218.385
5	S	-2652	3137	566	-2667	1133492	156589	273.954
6	S	-1933	-473	-273	-1937	258040	-269876	992.658
7	S	-2454	3050	561	-2482	1133218	157250	284.876
8	S	-2454	3050	561	-2482	1133218	157250	284.876
9	S	-7177	4074	-22	-7158	1197805	-1161	176.710
10	S	-2413	-472	-70	-2410	1109783	-175580	999.000
11	S	-3433	6088	536	-3427	1187248	90679	160.900
12	S	-3433	6088	536	-3427	1187248	90679	160.900
13	S	-2505	14	725	-2511	354095	267518	368.731
14	S	-3099	5555	-231	-3110	1203294	-44880	179.006
15	S	-3099	5555	-231	-3110	1203294	-44880	179.006
16	S	-2854	5551	-216	-2840	1204003	-44526	181.721

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01313	50.0	250.0	0.00244	40.0	240.0	-0.03423	-40.0	-240.0
2	0.00350	-0.01068	-50.0	250.0	0.00040	-40.0	240.0	-0.02650	40.0	-240.0
3	0.00350	-0.01488	50.0	250.0	0.00239	40.0	240.0	-0.03826	-40.0	-240.0
4	0.00350	-0.01488	50.0	250.0	0.00239	40.0	240.0	-0.03826	-40.0	-240.0
5	0.00350	-0.00758	50.0	250.0	0.00255	40.0	240.0	-0.02142	-40.0	-240.0
6	0.00350	-0.01071	-50.0	250.0	0.00040	-40.0	240.0	-0.02655	40.0	-240.0
7	0.00350	-0.00755	50.0	250.0	0.00255	40.0	240.0	-0.02133	-40.0	-240.0
8	0.00350	-0.00755	50.0	250.0	0.00255	40.0	240.0	-0.02133	-40.0	-240.0
9	0.00278	-0.02796	-50.0	250.0	0.00134	-40.0	240.0	-0.06750	40.0	-240.0
10	0.00350	-0.00650	-50.0	250.0	0.00254	-40.0	240.0	-0.01888	40.0	-240.0
11	0.00350	-0.01306	50.0	250.0	0.00245	40.0	240.0	-0.03408	-40.0	-240.0
12	0.00350	-0.01306	50.0	250.0	0.00245	40.0	240.0	-0.03408	-40.0	-240.0
13	0.00350	-0.00964	50.0	250.0	0.00068	40.0	240.0	-0.02434	-40.0	-240.0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

14	0.00350	-0.02179	-50.0	250.0	0.00214	-40.0	240.0	-0.05416	40.0	-240.0
15	0.00350	-0.02179	-50.0	250.0	0.00214	-40.0	240.0	-0.05416	40.0	-240.0
16	0.00350	-0.02188	-50.0	250.0	0.00214	-40.0	240.0	-0.05435	40.0	-240.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000035299	0.000070526	-0.015896363		
2	-0.000304424	0.000005301	-0.013046455		
3	0.000032142	0.000079327	-0.017938896		
4	0.000032142	0.000079327	-0.017938896		
5	0.000053910	0.000040948	-0.009432392		
6	-0.000305105	0.000005281	-0.013075599		
7	0.000054098	0.000040731	-0.009387741		
8	0.000054098	0.000040731	-0.009387741		
9	-0.000000464	0.000143335	-0.033081112		
10	-0.000061389	0.000034392	-0.008167398		
11	0.000035239	0.000070221	-0.015817166		
12	0.000035239	0.000070221	-0.015817166		
13	0.000276146	0.000006100	-0.011832351		
14	-0.000022018	0.000113630	-0.026008465		
15	-0.000022018	0.000113630	-0.026008465		
16	-0.000021891	0.000114049	-0.026106868		



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	32 mm
N.Bracci staffe:	2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]
A_Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	456	422355	263900	167.7	86.3	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
2	S	1044	1361461	147045	93.5	499.1	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
3	S	318	472215	306018	194.5	83.2	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
4	S	318	472215	306018	194.5	83.2	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
5	S	1503	328757	172224	109.5	102.9	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
6	S	1061	1361452	147046	93.5	499.1	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
7	S	1490	328111	171797	109.2	103.0	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
8	S	1490	328111	171797	109.2	103.0	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

9	S	1751	1423951	774279	492.1	99.1	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
10	S	283	343248	161987	102.9	114.2	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
11	S	2403	420288	263159	167.2	86.1	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
12	S	2403	420288	263159	167.2	86.1	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
13	S	2190	1362065	147038	93.4	499.4	21.80°	1.000	0.3	17.9(0.0)
14	S	2361	823305	563594	358.2	78.8	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
15	S	2361	823305	563594	358.2	78.8	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
16	S	2372	830698	567430	360.6	78.9	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE


Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2235	0	0.202	0.000
9	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
10	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
11	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-24.0	240.0	0	0	0.000	0.000
12	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-24.0	240.0	0	0	0.000	0.000
13	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
14	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-24.0	240.0	0	0	0.000	0.000
15	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-24.0	240.0	0	0	0.000	0.000
16	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2186	0	0.201	0.000
9	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
10	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
11	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
12	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
13	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
14	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
15	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000
16	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0	0.000	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	0.0	50.0	-250.0	-1	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
9	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
10	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
11	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
12	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
13	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
14	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
15	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000
16	S	0.0	50.0	-250.0	-2	-40.0	240.0	0	0		0.000

6.8.2 Armatura trasversale

Al fine della verifica delle tensioni in esercizio si assume una sezione resistente di dimensioni 1.00m x 5.00m, armata su entrambi i lati con barre $\phi 32/30$.

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

Combinazioni SLU & sisma SLV						
Comb	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Base Mezzeria	977	-7042	18169	-114068	-17674	51107
	750	2281	86575	84463	11701	-48438
	966	-6756	18852	-114516	-17411	50534
	966	-6756	18852	-114516	-17411	50534
	929	-11029	25	-29359	3368	15243
	158	-1822	60826	-22060	4241	10945
	905	-7126	18472	-113517	-18194	49835
Bordo-Mezzeria	929	-11029	25	-29359	3368	15243
	164	-28476	61875	80258	63949	13713
	929	-18785	-7503	56171	33353	343
	145	-41514	148875	127602	83081	12809
	738	-15345	50847	37928	53399	4780
	929	-18785	-7503	56171	33353	343
	146	-41513	148685	127599	83055	12810
	181	-41456	68859	126740	83443	12880
Base Lato dx	169	-41518	149959	127596	83237	12796
	242	-5407	-199163	-3081	-51847	56655
	905	8232	165911	-73314	-10276	11980
	894	8911	165946	-76443	-10586	12148
	894	8911	165946	-76443	-10586	12148
	146	-5518	-200028	-1443	-52161	56596
	91	-2042	-18277	-33871	-28837	41332
	146	-5518	-200028	-1443	-52161	56596
Base Lato sx	833	-9486	-292264	21993	-22998	45016
	146	202	81259	-4280	55197	59341
	929	4341	-75984	-4756	25723	9141
	966	13343	-190535	-131939	16140	15164
	966	13343	-190535	-131939	16140	15164
	929	4341	-75984	-4756	25723	9141
	146	202	81259	-4280	55197	59341
	146	202	81259	-4280	55197	59341
Top Lato dx	761	-14048	228951	131802	24473	45305
	163	-1388	6443	10025	916	8615
	762	-4548	9784	2555	2713	-1671
	834	-4730	10035	2143	2862	-1169
	893	5305	-4761	15016	-3659	5434
	893	5305	-4761	15016	-3659	5434
	834	-4730	10035	2143	2862	-1169
	893	5305	-4761	15016	-3659	5434
Top Lato sx	893	5305	-4761	15016	-3659	5434
	977	5334	-1006	-28207	2396	12078
	750	224	767	-6436	-332	-6033
	906	5386	-1079	-28336	2446	11717
	906	5386	-1079	-28336	2446	11717
	849	5383	-485	-32912	2200	1340
	86	4133	42	-28875	1471	5169
	906	5386	-1079	-28336	2446	11717
Top Mezzeria	785	5474	-582	-33144	2284	887
	185	-21072	-3019	24919	11375	386
	726	-10285	6944	13716	14502	-1388
	169	-32257	2628	41334	28970	-1054
	726	-10285	6944	13716	14502	-1388
	929	-13498	2882	19448	13760	-1226
	150	-21112	-1662	24957	10884	372

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE



Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev	Data
F0	20/06/2011

Combinazioni SLE rara						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Base Mezzeria	525	1857	43901	-16761	12551	1626
	388	1611	56517	-15202	1584	241
	494	1652	44809	-19551	9838	2233
	494	1652	44809	-19551	9838	2233
	415	1628	56188	-13271	3916	71
	494	1652	44809	-19551	9838	2233
	434	1265	55685	-17423	7411	2672
	373	2488	44772	-18869	5174	-372
Bordo-Mezzeria	452	20529	37300	57649	9855	45551
	313	22559	85445	62066	7182	43214
	433	29765	95574	91223	9237	59086
	380	19362	31432	52805	8007	38656
	381	19491	31695	54689	7777	38675
	434	29764	95415	91221	9238	59064
	469	29726	42410	90648	9283	59353
	457	29768	96477	91219	9227	59216
Base Lato dx	530	3369	-135107	-9093	40571	-36751
	379	2377	-26144	-21013	33294	-26334
	304	-3501	-35065	-45087	36524	-29476
	304	-3501	-35065	-45087	36524	-29476
	434	3451	-135747	-7880	40528	-36983
	379	2377	-26144	-21013	33294	-26334
	434	3451	-135747	-7880	40528	-36983
	469	4353	-49394	-4181	40279	-36420
Base Lato sx	434	-542	51601	-8777	42696	39345
	381	948	-27231	3682	34293	29430
	350	-564	-32461	-10097	37846	31691
	350	-564	-32461	-10097	37846	31691
	381	948	-27231	3682	34293	29430
	434	-542	51601	-8777	42696	39345
	434	-542	51601	-8777	42696	39345
	304	-1479	-25931	-7536	35767	30780
Top Lato dx	503	1059	4480	6382	6469	739
	316	987	4403	5231	4317	539
	458	1304	4836	4013	6276	883
	355	393	3559	7861	4713	198
	355	393	3559	7861	4713	198
	458	1304	4836	4013	6276	883
	458	1304	4836	4013	6276	883
	527	-2474	383	-18671	6179	694
Top Lato sx	388	-2556	143	-14928	3779	815
	453	-2392	407	-18315	5856	649
	314	-2589	60	-14944	4580	843
	441	-2388	368	-14545	5774	653
	374	-2666	131	-19109	4412	871
	362	-2661	93	-15340	4330	874
	373	-2666	138	-19123	4425	870
Top Mezzeria	473	15163	-1412	18118	267	8032
	290	16810	2579	21809	-957	11889
	457	23082	2527	29740	-723	20477
	356	13995	673	17683	-187	8163
	373	20019	3016	26500	-759	17707
	438	15190	-522	18141	258	7652

Combinazioni SLE frequente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Base Mezzzeria	661	2215	-15076	51310	5121	-1371
	577	2319	-14686	52769	492	-3152
	602	2587	-16895	52302	-1861	-3293
	602	2587	-16895	52302	-1861	-3293
	643	2374	-13638	52503	-1333	-3243
	666	2141	-14585	51383	4646	-1409
	615	2856	-15694	51526	-1992	-3663
Bordo-Mezzzeria	613	2873	-16446	51619	-1288	-3556
	660	18794	51797	56808	6678	34100
	577	17806	48346	52656	4990	27709
	649	20868	59436	57860	6427	37299
	620	17697	46741	51721	5158	27872
	615	17794	48155	52020	5229	27901
	672	18796	51793	57560	6669	34208
Base Lato dx	661	20870	59432	58612	6418	37407
	661	20870	59432	58612	6418	37407
	650	1035	-23190	-72169	32594	-23144
	577	-101	-28779	-62152	28030	-15907
	606	-267	-29851	-58592	27649	-15923
	606	-267	-29851	-58592	27649	-15923
	650	1035	-23190	-72169	32594	-23144
Base Lato sx	577	-101	-28779	-62152	28030	-15907
	650	1035	-23190	-72169	32594	-23144
	661	1714	-20061	-72204	32426	-22834
	650	-25	-1890	17251	33762	26321
	577	141	-459	19816	29773	19478
	602	-261	-5955	14752	30905	20130
	602	-261	-5955	14752	30905	20130
Top Lato dx	615	753	1078	16926	30857	19117
	672	778	3852	19707	32758	25479
	650	-25	-1890	17251	33762	26321
	671	876	4256	19754	32732	25435
	659	159	7529	3249	3517	-25
	577	-409	8820	2466	1909	-492
	662	233	7434	3358	3456	20
Top Lato sx	607	-505	8940	2324	1996	-553
	607	-505	8940	2324	1996	-553
	666	227	7450	3349	3460	17
	607	-505	8940	2324	1996	-553
	607	-505	8940	2324	1996	-553
	661	-2683	-17152	27	4007	926
	577	-2792	-17342	-147	2799	1049
Top Mezzzeria	614	-2869	-17646	-181	2620	1093
	614	-2869	-17646	-181	2620	1093
	653	-2648	-17017	45	3888	906
	577	-2792	-17342	-147	2799	1049
	614	-2869	-17646	-181	2620	1093
	613	-2870	-17657	-176	2631	1092
	671	13450	17602	2776	-521	8429
Top Mezzzeria	577	12528	17351	4832	-931	8493
	637	14771	20649	5726	-856	11992
	608	12447	17263	4690	-884	8521
	613	14760	20637	5624	-855	12050
	672	13449	17601	2767	-522	8398

Combinazioni SLE quasi permanente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Base Mezzeria	723	2566	-14303	52182	985	-3378
	722	2279	-14751	52865	412	-3115
	722	2279	-14751	52865	412	-3115
	722	2279	-14751	52865	412	-3115
	723	2566	-14303	52182	985	-3378
	722	2279	-14751	52865	412	-3115
	723	2566	-14303	52182	985	-3378
Bordo-Mezzeria	722	17806	48344	52524	4991	27691
	723	17809	48342	53409	4982	27817
	721	17806	48346	52656	4990	27709
	724	17808	48340	53277	4983	27799
	723	17809	48342	53409	4982	27817
	722	17806	48344	52524	4991	27691
	723	17809	48342	53409	4982	27817
Base Lato dx	722	-203	-29236	-62144	28056	-15954
	723	476	-26107	-62179	27889	-15644
	722	-203	-29236	-62144	28056	-15954
	722	-203	-29236	-62144	28056	-15954
	722	-203	-29236	-62144	28056	-15954
	723	476	-26107	-62179	27889	-15644
	722	-203	-29236	-62144	28056	-15954
Base Lato sx	722	43	-864	19769	29799	19522
	723	734	1984	20070	29610	19211
	723	734	1984	20070	29610	19211
	722	43	-864	19769	29799	19522
	723	734	1984	20070	29610	19211
	722	43	-864	19769	29799	19522
	723	734	1984	20070	29610	19211
Top Lato dx	721	-409	8820	2466	1909	-492
	724	-347	8752	2557	1854	-454
	724	-347	8752	2557	1854	-454
	721	-409	8820	2466	1909	-492
	721	-409	8820	2466	1909	-492
	724	-347	8752	2557	1854	-454
	721	-409	8820	2466	1909	-492
Top Lato sx	723	-2819	-17452	-154	2907	1064
	722	-2792	-17331	-152	2788	1049
	724	-2818	-17440	-159	2896	1065
	724	-2818	-17440	-159	2896	1065
	721	-2792	-17342	-147	2799	1049
	724	-2818	-17440	-159	2896	1065
	724	-2818	-17440	-159	2896	1065
Top Mezzeria	723	12529	17357	4883	-930	8678
	722	12527	17350	4824	-932	8461
	723	12529	17357	4883	-930	8678
	722	12527	17350	4824	-932	8461
	723	12529	17357	4883	-930	8678
	722	12527	17350	4824	-932	8461

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Muro Frontale-trasv-(1)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\Muro Frontale-trasv-(1).sez)

Descrizione Sezione: Sezione Base Spalla
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO


DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-250.00
2	-50.00	250.00
3	50.00	250.00
4	50.00	-250.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	-240.00	32
2	40.00	-240.00	32
3	40.00	240.00	32
4	-40.00	240.00	32
5	-40.00	50.00	32
6	40.00	50.00	32
7	-40.00	150.00	32
8	40.00	150.00	32
9	-40.00	-150.00	32
10	40.00	-150.00	32
11	-40.00	-50.00	32
12	40.00	-50.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE


N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	4	1	32
2	1	2	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-7042	18169	-114068	-17674	51107
2	2281	86575	84463	11701	-48438
3	-6756	18852	-114516	-17411	50534
4	-6756	18852	-114516	-17411	50534
5	-11029	25	-29359	3368	15243
6	-1822	60826	-22060	4241	10945
7	-7126	18472	-113517	-18194	49835
8	-11029	25	-29359	3368	15243
9	-28476	61875	80258	63949	13713
10	-18785	-7503	56171	33353	343
11	-41514	148875	127602	83081	12809
12	-15345	50847	37928	53399	4780
13	-18785	-7503	56171	33353	343
14	-41513	148685	127599	83055	12810
15	-41456	68859	126740	83443	12880
16	-41518	149959	127596	83237	12796
17	-5407	-199163	-3081	-51847	56655
18	8232	165911	-73314	-10276	11980
19	8911	165946	-76443	-10586	12148
20	8911	165946	-76443	-10586	12148
21	-5518	-200028	-1443	-52161	56596
22	-2042	-18277	-33871	-28837	41332

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

23	-5518	-200028	-1443	-52161	56596
24	-9486	-292264	21993	-22998	45016

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	1857	43901	-16761
2	1611	56517	-15202
3	1652	44809	-19551
4	1652	44809	-19551
5	1628	56188	-13271
6	1652	44809	-19551
7	1265	55685	-17423
8	2488	44772	-18869
9	20529	37300	57649
10	22559	85445	62066
11	29765	95574	91223
12	19362	31432	52805
13	19491	31695	54689
14	29764	95415	91221
15	29726	42410	90648
16	29768	96477	91219
17	3369	-135107	-9093
18	2377	-26144	-21013
19	-3501	-35065	-45087
20	-3501	-35065	-45087
21	3451	-135747	-7880
22	2377	-26144	-21013
23	3451	-135747	-7880
24	4353	-49394	-4181

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	2215	-15076	51310
2	2319	-14686	52769
3	2587	-16895	52302
4	2587	-16895	52302
5	2374	-13638	52503
6	2141	-14585	51383
7	2856	-15694	51526
8	2873	-16446	51619
9	18794	51797	56808
10	17806	48346	52656
11	20868	59436	57860
12	17697	46741	51721
13	17794	48155	52020
14	18796	51793	57560
15	20870	59432	58612
16	20870	59432	58612
17	1035	-23190	-72169
18	-101	-28779	-62152

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

19	-267	-29851	-58592
20	-267	-29851	-58592
21	1035	-23190	-72169
22	-101	-28779	-62152
23	1035	-23190	-72169
24	1714	-20061	-72204

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	2566	-14303	52182
2	2279	-14751	52865
3	2279	-14751	52865
4	2279	-14751	52865
5	2566	-14303	52182
6	2279	-14751	52865
7	2566	-14303	52182
8	2566	-14303	52182
9	17806	48344	52524
10	17809	48342	53409
11	17806	48346	52656
12	17808	48340	53277
13	17809	48342	53409
14	17806	48344	52524
15	17809	48342	53409
16	17809	48342	53409
17	-203	-29236	-62144
18	476	-26107	-62179
19	-203	-29236	-62144
20	-203	-29236	-62144
21	-203	-29236	-62144
22	476	-26107	-62179
23	-203	-29236	-62144
24	476	-26107	-62179

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 36.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-7042	18169	-114068	-7018	32216	-206551	1.810
2	S	2281	86575	84463	2295	215352	208129	2.476
3	S	-6756	18852	-114516	-6753	33571	-206654	1.804

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

4	S	-6756	18852	-114516	-6753	33571	-206654	1.804
5	S	-11029	25	-29359	-11048	0	-205081	6.985
6	S	-1822	60826	-22060	-1821	552086	-198875	9.069
7	S	-7126	18472	-113517	-7115	33165	-206495	1.818
8	S	-11029	25	-29359	-11048	0	-205081	6.985
9	S	-28476	61875	80258	-28467	150077	195486	2.432
10	S	-18785	-7503	56171	-18773	-26397	201279	3.582
11	S	-41514	148875	127602	-41527	218908	188463	1.473
12	S	-15345	50847	37928	-15336	264946	199370	5.227
13	S	-18785	-7503	56171	-18773	-26397	201279	3.582
14	S	-41513	148685	127599	-41509	218735	188474	1.474
15	S	-41456	68859	126740	-41458	103855	190310	1.503
16	S	-41518	149959	127596	-41530	221273	188418	1.476
17	S	-5407	-199163	-3081	-5431	-1050441	-12650	5.274
18	S	8232	165911	-73314	8205	466600	-205583	2.811
19	S	8911	165946	-76443	8935	451252	-206273	2.716
20	S	8911	165946	-76443	8935	451252	-206273	2.716
21	S	-5518	-200028	-1443	-5493	-1050370	-10732	5.251
22	S	-2042	-18277	-33871	-2013	-111794	-207887	6.133
23	S	-5518	-200028	-1443	-5493	-1050370	-10732	5.251
24	S	-9486	-292264	21993	-9483	-1027739	72605	3.515

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.02105	-50.0	250.0	-0.00219	-40.0	240.0	-0.04809	40.0	-240.0
2	0.00350	-0.01628	50.0	250.0	-0.00097	40.0	240.0	-0.03818	-40.0	-240.0
3	0.00350	-0.02098	-50.0	250.0	-0.00218	-40.0	240.0	-0.04795	40.0	-240.0
4	0.00350	-0.02098	-50.0	250.0	-0.00218	-40.0	240.0	-0.04795	40.0	-240.0
5	0.00350	-0.02314	-50.0	-250.0	-0.00271	-40.0	-240.0	-0.05246	40.0	240.0
6	0.00350	-0.01079	-50.0	250.0	0.00046	-40.0	240.0	-0.02681	40.0	-240.0
7	0.00350	-0.02102	-50.0	250.0	-0.00218	-40.0	240.0	-0.04803	40.0	-240.0
8	0.00350	-0.02314	-50.0	-250.0	-0.00271	-40.0	-240.0	-0.05246	40.0	240.0
9	0.00350	-0.01810	50.0	250.0	-0.00142	40.0	240.0	-0.04198	-40.0	-240.0
10	0.00350	-0.02192	50.0	-250.0	-0.00240	40.0	-240.0	-0.04993	-40.0	240.0
11	0.00350	-0.01693	50.0	250.0	-0.00111	40.0	240.0	-0.03957	-40.0	-240.0
12	0.00350	-0.01564	50.0	250.0	-0.00079	40.0	240.0	-0.03686	-40.0	-240.0
13	0.00350	-0.02192	50.0	-250.0	-0.00240	40.0	-240.0	-0.04993	-40.0	240.0
14	0.00350	-0.01693	50.0	250.0	-0.00111	40.0	240.0	-0.03957	-40.0	-240.0
15	0.00350	-0.01946	50.0	250.0	-0.00176	40.0	240.0	-0.04482	-40.0	-240.0
16	0.00350	-0.01689	50.0	250.0	-0.00109	40.0	240.0	-0.03947	-40.0	-240.0
17	0.00315	-0.02777	-50.0	-250.0	0.00165	-40.0	-240.0	-0.06750	40.0	240.0
18	0.00350	-0.01205	-50.0	250.0	0.00012	-40.0	240.0	-0.02940	40.0	-240.0
19	0.00350	-0.01227	-50.0	250.0	0.00006	-40.0	240.0	-0.02986	40.0	-240.0
20	0.00350	-0.01227	-50.0	250.0	0.00006	-40.0	240.0	-0.02986	40.0	-240.0
21	0.00310	-0.02780	-50.0	-250.0	0.00160	-40.0	-240.0	-0.06750	40.0	240.0
22	0.00350	-0.01839	-50.0	-250.0	-0.00152	-40.0	-240.0	-0.04257	40.0	240.0
23	0.00310	-0.02780	-50.0	-250.0	0.00160	-40.0	-240.0	-0.06750	40.0	240.0
24	0.00350	-0.01514	50.0	-250.0	0.00237	40.0	-240.0	-0.03885	-40.0	240.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000568312	0.000000912	-0.025143522		
2	0.000443667	0.000003573	-0.019576495		
3	-0.000566632	0.000000925	-0.025062721		
4	-0.000566632	0.000000925	-0.025062721		
5	-0.000620499	-0.000000233	-0.027583237		
6	-0.000296254	0.000007450	-0.013175283		
7	-0.000567524	0.000000921	-0.025106505		
8	-0.000620499	-0.000000233	-0.027583237		
9	0.000488759	0.000003037	-0.021697281		
10	0.000588869	-0.000000871	-0.026161267		
11	0.000456569	0.000004035	-0.020337068		
12	0.000425005	0.000004307	-0.018827039		
13	0.000588869	-0.000000871	-0.026161267		
14	0.000456648	0.000004033	-0.020340561		
15	0.000523201	0.000002524	-0.023291026		
16	0.000455375	0.000004059	-0.020283632		
17	-0.000007822	-0.000142756	-0.032925688		
18	-0.000331383	0.000006280	-0.014639227		
19	-0.000337461	0.000006105	-0.014899254		
20	-0.000337461	0.000006105	-0.014899254		
21	-0.000006645	-0.000142854	-0.032949273		
22	-0.000499444	-0.000002281	-0.022042589		
23	-0.000006645	-0.000142854	-0.032949273		
24	0.000032968	-0.000080371	-0.018241100		



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	51135	1364974	147123	93.5	500.2	21.80°	1.000	6.2	17.9(0.0)
2	S	48342	1363260	147054	93.5	499.6	21.80°	1.000	5.9	17.9(0.0)
3	S	50562	1364981	147123	93.5	500.2	21.80°	1.000	6.1	17.9(0.0)
4	S	50562	1364981	147123	93.5	500.2	21.80°	1.000	6.1	17.9(0.0)
5	S	15244	1364638	147123	93.5	500.0	21.80°	1.000	1.9	17.9(0.0)
6	S	10835	1283993	147171	93.5	470.3	21.80°	1.000	1.3	17.9(0.0)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

7	S	49864	1364979	147123	93.5	500.2	21.80°	1.000	6.1	17.9(0.0)
8	S	15244	1364638	147123	93.5	500.0	21.80°	1.000	1.9	17.9(0.0)
9	S	14110	1362942	147077	93.5	499.6	21.80°	1.000	1.7	17.9(0.0)
10	S	294	1364940	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
11	S	13543	1362991	147052	93.5	499.7	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
12	S	5321	1363147	147053	93.5	499.7	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
13	S	294	1364940	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
14	S	13543	1362990	147052	93.5	499.7	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
15	S	13282	1365853	147125	93.5	500.5	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
16	S	13537	1362999	147052	93.5	499.7	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
17	S	48670	1260500	736514	468.1	92.3	21.80°	1.000	1.2	17.9(0.0)
18	S	12173	1362813	147038	93.4	499.2	21.80°	1.001	1.5	17.9(0.0)
19	S	12337	1362816	147041	93.4	499.2	21.80°	1.001	1.5	17.9(0.0)
20	S	12337	1362816	147041	93.4	499.2	21.80°	1.001	1.5	17.9(0.0)
21	S	49475	1289192	743001	472.2	93.5	21.80°	1.000	1.2	17.9(0.0)
22	S	41200	1365783	147125	93.5	500.5	21.80°	1.000	5.0	17.9(0.0)
23	S	49475	1289192	743001	472.2	93.5	21.80°	1.000	1.2	17.9(0.0)
24	S	38362	467206	302897	192.5	83.2	21.80°	1.000	2.3	17.9(0.0)



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.9	-50.0	250.0	-37	40.0	-240.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	3.0	-50.0	250.0	-39	40.0	-240.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	3.3	-50.0	250.0	-41	40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	3.3	-50.0	250.0	-41	40.0	-240.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	2.8	-50.0	250.0	-36	40.0	-240.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	3.3	-50.0	250.0	-41	40.0	-240.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	3.3	-50.0	250.0	-42	40.0	-240.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	3.2	-50.0	250.0	-40	40.0	-240.0	2235	0	0.202	0.000
9	S	7.8	50.0	250.0	-85	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
10	S	9.4	50.0	250.0	-106	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
11	S	13.1	50.0	250.0	-147	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
12	S	7.1	50.0	250.0	-77	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
13	S	7.3	50.0	250.0	-79	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
14	S	13.1	50.0	250.0	-147	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
15	S	11.8	50.0	250.0	-129	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
16	S	13.1	50.0	250.0	-148	-40.0	-240.0	0	0	0	0.000
17	S	4.2	0.0	0.0	-56	40.0	240.0	0	0	0	0.000
18	S	3.0	50.0	-250.0	-37	40.0	240.0	0	0	0	0.000
19	S	5.9	0.0	0.0	-74	40.0	240.0	0	0	0	0.000
20	S	5.9	0.0	0.0	-74	40.0	240.0	0	0	0	0.000
21	S	4.1	0.0	0.0	-54	40.0	240.0	0	0	0	0.000
22	S	3.0	50.0	-250.0	-37	40.0	240.0	0	0	0	0.000
23	S	4.1	50.0	-250.0	-54	40.0	240.0	0	0	0	0.000
24	S	1.7	50.0	-250.0	-21	40.0	240.0	0	0	0	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6.2	50.0	-250.0	-74	-40.0	240.0	2173	0	0.201	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	6.2	50.0	-250.0	-74	-40.0	240.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2186	0	0.201	0.000
9	S	8.0	50.0	250.0	-89	-40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	7.4	50.0	250.0	-83	-40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	8.3	50.0	250.0	-92	-40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	7.3	50.0	250.0	-81	-40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	7.4	50.0	250.0	-82	-40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	8.1	50.0	250.0	-90	-40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	8.4	50.0	250.0	-93	-40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	8.4	50.0	250.0	-93	-40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	8.8	0.0	0.0	-106	40.0	240.0	0	0		0.000
18	S	7.7	50.0	-250.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
19	S	7.3	0.0	0.0	-90	40.0	240.0	0	0		0.000
20	S	7.3	0.0	0.0	-90	40.0	240.0	0	0		0.000
21	S	8.8	0.0	0.0	-106	40.0	240.0	0	0		0.000
22	S	7.7	50.0	-250.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
23	S	8.8	50.0	-250.0	-106	40.0	240.0	0	0		0.000
24	S	8.7	50.0	-250.0	-105	40.0	240.0	0	0		0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	6.4	50.0	-250.0	-76	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	6.3	50.0	-250.0	-75	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
9	S	7.4	50.0	250.0	-82	-40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	7.5	50.0	250.0	-84	-40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	7.4	50.0	250.0	-83	-40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	7.5	50.0	250.0	-83	-40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	7.5	50.0	250.0	-84	-40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	7.4	50.0	250.0	-82	-40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	7.5	50.0	250.0	-84	-40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	7.5	50.0	250.0	-84	-40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	7.7	0.0	0.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
18	S	7.7	50.0	-250.0	-93	40.0	240.0	0	0		0.000
19	S	7.7	0.0	0.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
20	S	7.7	0.0	0.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
21	S	7.7	0.0	0.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
22	S	7.7	50.0	-250.0	-93	40.0	240.0	0	0		0.000
23	S	7.7	50.0	-250.0	-94	40.0	240.0	0	0		0.000
24	S	7.7	50.0	-250.0	-93	40.0	240.0	0	0		0.000

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Muro Frontale-trasv-(2)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\Muro Frontale-trasv-(2).sez)

Descrizione Sezione: Sezione Base Spalla

Metodo di calcolo resistenza:

Stati Limite Ultimi

Tipologia sezione:



Sezione generica

Normativa di riferimento:

N.T.C.

Percorso sollecitazione:

A Sforzo Norm. costante

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1


Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-250.00
2	-50.00	250.00
3	50.00	250.00
4	50.00	-250.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-40.00	-240.00	32
2	40.00	-240.00	32
3	40.00	240.00	32
4	-40.00	240.00	32
5	-40.00	50.00	32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6	40.00	50.00	32
7	-40.00	150.00	32
8	40.00	150.00	32
9	-40.00	-150.00	32
10	40.00	-150.00	32
11	-40.00	-50.00	32
12	40.00	-50.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata


N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø, mm
1	3	4	1	32
2	1	2	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	202	81259	-4280	55197	59341
2	4341	-75984	-4756	25723	9141
3	13343	-190535	-131939	16140	15164
4	13343	-190535	-131939	16140	15164
5	4341	-75984	-4756	25723	9141
6	202	81259	-4280	55197	59341
7	202	81259	-4280	55197	59341
8	-14048	228951	131802	24473	45305
9	-1388	6443	10025	916	8615
10	-4548	9784	2555	2713	-1671
11	-4730	10035	2143	2862	-1169
12	5305	-4761	15016	-3659	5434
13	5305	-4761	15016	-3659	5434
14	-4730	10035	2143	2862	-1169
15	5305	-4761	15016	-3659	5434
16	5305	-4761	15016	-3659	5434
17	5334	-1006	-28207	2396	12078
18	224	767	-6436	-332	-6033
19	5386	-1079	-28336	2446	11717
20	5386	-1079	-28336	2446	11717
21	5383	-485	-32912	2200	1340
22	4133	42	-28875	1471	5169
23	5386	-1079	-28336	2446	11717
24	5474	-582	-33144	2284	887
25	-21072	-3019	24919	11375	386
26	-10285	6944	13716	14502	-1388
27	-32257	2628	41334	28970	-1054
28	-10285	6944	13716	14502	-1388
29	-13498	2882	19448	13760	-1226
30	-21112	-1662	24957	10884	372

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						



N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-542	51601	-8777
2	948	-27231	3682
3	-564	-32461	-10097
4	-564	-32461	-10097
5	948	-27231	3682
6	-542	51601	-8777
7	-542	51601	-8777
8	-1479	-25931	-7536
9	1059	4480	6382
10	987	4403	5231
11	1304	4836	4013
12	393	3559	7861
13	393	3559	7861
14	1304	4836	4013
15	1304	4836	4013
16	1304	4836	4013
17	-2474	383	-18671
18	-2556	143	-14928
19	-2392	407	-18315
20	-2589	60	-14944
21	-2388	368	-14545
22	-2666	131	-19109
23	-2661	93	-15340
24	-2666	138	-19123
25	15163	-1412	18118
26	16810	2579	21809
27	23082	2527	29740
28	13995	673	17683
29	20019	3016	26500
30	15190	-522	18141

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-25	-1890	17251
2	141	-459	19816
3	-261	-5955	14752
4	-261	-5955	14752
5	753	1078	16926
6	778	3852	19707
7	-25	-1890	17251
8	876	4256	19754
9	159	7529	3249
10	-409	8820	2466
11	233	7434	3358
12	-505	8940	2324
13	-505	8940	2324
14	227	7450	3349
15	-505	8940	2324
16	-505	8940	2324
17	-2683	-17152	27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

18	-2792	-17342	-147
19	-2869	-17646	-181
20	-2869	-17646	-181
21	-2648	-17017	45
22	-2792	-17342	-147
23	-2869	-17646	-181
24	-2870	-17657	-176
25	13450	17602	2776
26	12528	17351	4832
27	14771	20649	5726
28	12447	17263	4690
29	14760	20637	5624
30	13449	17601	2767

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.



N. Comb.	N	Mx	My
1	43	-864	19769
2	734	1984	20070
3	734	1984	20070
4	43	-864	19769
5	734	1984	20070
6	43	-864	19769
7	43	-864	19769
8	734	1984	20070
9	-409	8820	2466
10	-347	8752	2557
11	-347	8752	2557
12	-409	8820	2466
13	-409	8820	2466
14	-347	8752	2557
15	-409	8820	2466
16	-409	8820	2466
17	-2819	-17452	-154
18	-2792	-17331	-152
19	-2818	-17440	-159
20	-2818	-17440	-159
21	-2792	-17342	-147
22	-2818	-17440	-159
23	-2818	-17440	-159
24	-2819	-17452	-154
25	12529	17357	4883
26	12527	17350	4824
27	12529	17357	4883
28	12527	17350	4824
29	12529	17357	4883
30	12527	17350	4824

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 36.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	202	81259	-4280	196	1055694	-57008	12.993
2	S	4341	-75984	-4756	4317	-1060532	-70848	13.961
3	S	13343	-190535	-131939	13340	-304063	-211390	1.598
4	S	13343	-190535	-131939	13340	-304063	-211390	1.598
5	S	4341	-75984	-4756	4317	-1060532	-70848	13.961
6	S	202	81259	-4280	196	1055694	-57008	12.993
7	S	202	81259	-4280	196	1055694	-57008	12.993
8	S	-14048	228951	131802	-14053	344071	198394	1.503
9	S	-1388	6443	10025	-1359	132597	207844	20.688
10	S	-4548	9784	2555	-4543	736513	190989	75.244
11	S	-4730	10035	2143	-4730	854199	181734	85.108
12	S	5305	-4761	15016	5296	-68172	211697	14.118
13	S	5305	-4761	15016	5296	-68172	211697	14.118
14	S	-4730	10035	2143	-4730	854199	181734	85.108
15	S	5305	-4761	15016	5296	-68172	211697	14.118
16	S	5305	-4761	15016	5296	-68172	211697	14.118
17	S	5334	-1006	-28207	5311	-7973	-212510	7.534
18	S	224	767	-6436	223	25250	-209875	32.614
19	S	5386	-1079	-28336	5366	-8677	-212523	7.501
20	S	5386	-1079	-28336	5366	-8677	-212523	7.501
21	S	5383	-485	-32912	5357	-3496	-212602	6.460
22	S	4133	42	-28875	4107	0	-211784	7.335
23	S	5386	-1079	-28336	5366	-8677	-212523	7.501
24	S	5474	-582	-33144	5469	-4320	-212640	6.416
25	S	-21072	-3019	24919	-21045	-25040	200251	8.040
26	S	-10285	6944	13716	-10259	103581	204310	14.900
27	S	-32257	2628	41334	-32240	12776	195376	4.727
28	S	-10285	6944	13716	-10259	103581	204310	14.900
29	S	-13498	2882	19448	-13476	29227	203544	10.459
30	S	-21112	-1662	24957	-21105	-12958	200447	8.031

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01773	-50.0	250.0	0.00229	-40.0	240.0	-0.04483	40.0	-240.0
2	0.00350	-0.01507	-50.0	-250.0	0.00238	-40.0	-240.0	-0.03871	40.0	240.0
3	0.00350	-0.01453	-50.0	-250.0	-0.00053	-40.0	-240.0	-0.03455	40.0	240.0
4	0.00350	-0.01453	-50.0	-250.0	-0.00053	-40.0	-240.0	-0.03455	40.0	240.0
5	0.00350	-0.01507	-50.0	-250.0	0.00238	-40.0	-240.0	-0.03871	40.0	240.0
6	0.00350	-0.01773	-50.0	250.0	0.00229	-40.0	240.0	-0.04483	40.0	-240.0
7	0.00350	-0.01773	-50.0	250.0	0.00229	-40.0	240.0	-0.04483	40.0	-240.0
8	0.00350	-0.01425	50.0	250.0	-0.00044	40.0	240.0	-0.03399	-40.0	-240.0

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011


9	0.00350	-0.01796	50.0	250.0	-0.00141	40.0	240.0	-0.04167	-40.0	-240.0
10	0.00350	-0.00762	50.0	250.0	0.00138	40.0	240.0	-0.02032	-40.0	-240.0
11	0.00350	-0.00595	50.0	250.0	0.00203	40.0	240.0	-0.01709	-40.0	-240.0
12	0.00350	-0.01928	50.0	-250.0	-0.00176	40.0	-240.0	-0.04441	-40.0	240.0
13	0.00350	-0.01928	50.0	-250.0	-0.00176	40.0	-240.0	-0.04441	-40.0	240.0
14	0.00350	-0.00595	50.0	250.0	0.00203	40.0	240.0	-0.01709	-40.0	-240.0
15	0.00350	-0.01928	50.0	-250.0	-0.00176	40.0	-240.0	-0.04441	-40.0	240.0
16	0.00350	-0.01928	50.0	-250.0	-0.00176	40.0	-240.0	-0.04441	-40.0	240.0
17	0.00350	-0.02200	-50.0	-250.0	-0.00244	-40.0	-240.0	-0.05006	40.0	240.0
18	0.00350	-0.02170	-50.0	250.0	-0.00236	-40.0	240.0	-0.04943	40.0	-240.0
19	0.00350	-0.02198	-50.0	-250.0	-0.00243	-40.0	-240.0	-0.05002	40.0	240.0
20	0.00350	-0.02198	-50.0	-250.0	-0.00243	-40.0	-240.0	-0.05002	40.0	240.0
21	0.00350	-0.02210	-50.0	-250.0	-0.00246	-40.0	-240.0	-0.05026	40.0	240.0
22	0.00350	-0.02220	-50.0	250.0	-0.00249	-40.0	240.0	-0.05048	40.0	-240.0
23	0.00350	-0.02198	-50.0	-250.0	-0.00243	-40.0	-240.0	-0.05002	40.0	240.0
24	0.00350	-0.02207	-50.0	-250.0	-0.00245	-40.0	-240.0	-0.05021	40.0	240.0
25	0.00350	-0.02289	50.0	-250.0	-0.00264	40.0	-240.0	-0.05193	-40.0	240.0
26	0.00350	-0.01875	50.0	250.0	-0.00160	40.0	240.0	-0.04332	-40.0	-240.0
27	0.00350	-0.02418	50.0	250.0	-0.00294	40.0	240.0	-0.05465	-40.0	-240.0
28	0.00350	-0.01875	50.0	250.0	-0.00160	40.0	240.0	-0.04332	-40.0	-240.0
29	0.00350	-0.02190	50.0	250.0	-0.00240	40.0	240.0	-0.04988	-40.0	-240.0
30	0.00350	-0.02345	50.0	-250.0	-0.00277	40.0	-240.0	-0.05311	-40.0	240.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless. (travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000027736	0.000093544	-0.021272678		
2	-0.000031766	-0.000080306	-0.018164780		
3	-0.000398278	-0.000004507	-0.017540626		
4	-0.000398278	-0.000004507	-0.017540626		
5	-0.000031766	-0.000080306	-0.018164780		
6	-0.000027736	0.000093544	-0.021272678		
7	-0.000027736	0.000093544	-0.021272678		
8	0.000388377	0.000005175	-0.017212500		
9	0.000488112	0.000002530	-0.021538043		
10	0.000200533	0.000011789	-0.009474048		
11	0.000128225	0.000018467	-0.007527966		
12	0.000524160	-0.000001492	-0.023081098		
13	0.000524160	-0.000001492	-0.023081098		
14	0.000128225	0.000018467	-0.007527966		
15	0.000524160	-0.000001492	-0.023081098		
16	0.000524160	-0.000001492	-0.023081098		
17	-0.000593334	-0.000000321	-0.026246931		
18	-0.000585768	0.000000426	-0.025894929		
19	-0.000592862	-0.000000323	-0.026223876		
20	-0.000592862	-0.000000323	-0.026223876		
21	-0.000595705	-0.000000308	-0.026362244		
22	-0.000599032	0.000000136	-0.026485641		
23	-0.000592862	-0.000000323	-0.026223876		
24	-0.000595141	-0.000000310	-0.026334590		
25	0.000613466	-0.000000443	-0.027284140		
26	0.000508045	0.000002231	-0.022460045		
27	0.000644058	0.000000369	-0.028795009		
28	0.000508045	0.000002231	-0.022460045		
29	0.000589578	0.000000639	-0.026138734		
30	0.000627081	-0.000000360	-0.027943962		

ARMATURE A TAGLIO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallele. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	36051	590661	393864	250.3	80.8	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
2	S	27282	479790	311660	198.1	83.0	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
3	S	15346	1365264	147056	93.5	499.8	21.80°	1.001	1.9	17.9(0.0)
4	S	15346	1365264	147056	93.5	499.8	21.80°	1.001	1.9	17.9(0.0)
5	S	27282	479790	311660	198.1	83.0	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
6	S	36051	590661	393864	250.3	80.8	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
7	S	36051	590661	393864	250.3	80.8	21.80°	1.000	1.6	17.9(0.0)
8	S	45627	1363699	147063	93.5	499.9	21.80°	1.000	5.5	17.9(0.0)
9	S	8620	1365741	147103	93.5	500.5	21.80°	1.000	1.0	17.9(0.0)
10	S	1509	811859	147364	93.7	297.0	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
11	S	749	528079	148325	94.3	191.9	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
12	S	5444	1366083	147124	93.5	500.3	21.80°	1.001	0.7	17.9(0.0)
13	S	5444	1366083	147124	93.5	500.3	21.80°	1.001	0.7	17.9(0.0)
14	S	749	528079	148325	94.3	191.9	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
15	S	5444	1366083	147124	93.5	500.3	21.80°	1.001	0.7	17.9(0.0)
16	S	5444	1366083	147124	93.5	500.3	21.80°	1.001	0.7	17.9(0.0)
17	S	12079	1365457	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	1.5	17.9(0.0)
18	S	6033	1364734	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.7	17.9(0.0)
19	S	11718	1365466	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	1.4	17.9(0.0)
20	S	11718	1365466	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	1.4	17.9(0.0)
21	S	1341	1365458	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	0.2	17.9(0.0)
22	S	5169	1365197	147123	93.5	500.0	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
23	S	11718	1365466	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	1.4	17.9(0.0)
24	S	888	1365472	147123	93.5	500.1	21.80°	1.001	0.1	17.9(0.0)
25	S	378	1364733	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)
26	S	1324	1365735	147125	93.5	500.4	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
27	S	1037	1364692	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
28	S	1324	1365735	147125	93.5	500.4	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
29	S	1211	1364832	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.1	17.9(0.0)
30	S	366	1364692	147123	93.5	500.1	21.80°	1.000	0.0	17.9(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data



20/06/2011

Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.2	-50.0	250.0	-29	40.0	-240.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	1.1	50.0	-250.0	-14	-40.0	240.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	1.9	-50.0	250.0	-25	40.0	240.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	1.9	-50.0	250.0	-25	40.0	240.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	1.1	50.0	-250.0	-14	-40.0	240.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	2.2	-50.0	250.0	-29	40.0	-240.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	2.2	-50.0	250.0	-29	40.0	-240.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	1.4	-50.0	250.0	-19	40.0	240.0	2235	0	0.202	0.000
9	S	0.8	50.0	250.0	-10	-40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	0.7	50.0	250.0	-8	-40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	1.0	50.0	250.0	-12	-40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	1.0	50.0	250.0	-12	-40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	2.1	-50.0	250.0	-26	40.0	-240.0	0	0		0.000
18	S	1.7	-50.0	250.0	-21	40.0	-240.0	0	0		0.000
19	S	2.0	-50.0	250.0	-26	40.0	-240.0	0	0		0.000
20	S	1.7	-50.0	250.0	-21	40.0	-240.0	0	0		0.000
21	S	1.6	-50.0	250.0	-21	40.0	-240.0	0	0		0.000
22	S	2.1	-50.0	250.0	-27	40.0	-240.0	0	0		0.000
23	S	1.7	-50.0	250.0	-22	40.0	-240.0	0	0		0.000
24	S	2.1	-50.0	250.0	-27	40.0	-240.0	0	0		0.000
25	S	2.4	50.0	-250.0	-21	-40.0	240.0	0	0		0.000
26	S	2.9	50.0	250.0	-26	-40.0	-240.0	0	0		0.000
27	S	3.9	50.0	250.0	-35	-40.0	-240.0	0	0		0.000
28	S	2.3	50.0	250.0	-20	-40.0	-240.0	0	0		0.000
29	S	3.5	50.0	250.0	-31	-40.0	-240.0	0	0		0.000
30	S	2.4	50.0	-250.0	-21	-40.0	240.0	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.0	50.0	-250.0	-24	-40.0	240.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	2.3	50.0	-250.0	-27	-40.0	240.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	1.8	50.0	-250.0	-22	-40.0	240.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	1.8	50.0	-250.0	-22	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	2.0	50.0	250.0	-23	-40.0	-240.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	2.3	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	2.0	50.0	-250.0	-24	-40.0	240.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	2.4	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2186	0	0.201	0.000
9	S	0.5	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	0.6	50.0	250.0	-7	-40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	0.3	50.0	-250.0	-6	-40.0	240.0	0	0		0.000
18	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
19	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
20	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
21	S	0.3	50.0	-250.0	-6	-40.0	240.0	0	0		0.000
22	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
23	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
24	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

25	S	1.0	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0	0.000
26	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0	0.000
27	S	1.4	50.0	250.0	-10	-40.0	-240.0	0	0	0.000
28	S	1.2	50.0	250.0	-8	-40.0	-240.0	0	0	0.000
29	S	1.4	50.0	250.0	-10	-40.0	-240.0	0	0	0.000
30	S	1.0	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.3	50.0	-250.0	-27	-40.0	240.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	2.3	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	2.3	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	2.3	50.0	-250.0	-27	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	2.3	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	2.3	50.0	-250.0	-27	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	2.3	50.0	-250.0	-27	-40.0	240.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	2.3	50.0	250.0	-28	-40.0	-240.0	2209	0	0.201	0.000
9	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
10	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
11	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
12	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
13	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
14	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
15	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
16	S	0.5	50.0	250.0	-6	-40.0	-240.0	0	0		0.000
17	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
18	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
19	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
20	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
21	S	0.4	0.0	0.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
22	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
23	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
24	S	0.4	50.0	-250.0	-7	40.0	240.0	0	0		0.000
25	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000
26	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000
27	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000
28	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000
29	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000
30	S	1.2	50.0	250.0	-9	-40.0	-240.0	0	0		0.000


6.9 Verifica trave paraghiaia

La verifica dell'armatura verticale viene eseguita calcolando le sollecitazioni nella section cut più sollecitata. Le sollecitazioni di progetto ottenute sono di seguito riportate:

Combinazioni SLU & sisma SLV						
soll. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[kN]	[daN]
N_{max}	918	9157.772	18722.25	3935.58	132796.8	1337.747
N_{min}	857	-32941.86	-22151.88	35458.78	-238569	7009.63
MI_{max}	861	-32925.99	-22178.03	35451.65	-238538.1	7002.81
MI_{min}	861	-32925.99	-22178.03	35451.65	-238538.1	7002.81
Mt_{max}	242	-14748.47	-8950.152	61826.96	-138498.2	3518.839
Mt_{min}	91	-18481.92	-8447.336	15569.69	-84422.7	6077.721
VI_{max}	773	-30566.62	-20843.92	32704.22	-228226.9	7517.835
Vt_{max}	858	-32901.31	-22131.34	35459.88	-238573.3	7001.643

Combinazioni SLE rara						
soll. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[kN]	[daN]
N_{max}	386	-1450.344	-5360.126	37640.7	-78156.37	3005.534
N_{min}	525	-22555.93	-10912.04	21738.09	-97555.92	2162.139
MI_{max}	523	-21709.6	-10912.04	21738.09	-97555.92	2162.139
MI_{min}	523	-21709.6	-10912.04	21738.09	-97555.92	2162.139
Mt_{max}	530	-10097.34	-9506.825	43217.81	-97901.07	2173.285
Mt_{min}	379	-16851.75	-7065.549	16076.01	-77776.98	3012.111
VI_{max}	309	-17781.03	-6943.87	16237.63	-77434.58	3156.952
Vt_{max}	554	-10171.37	-9549.205	43156.87	-98032.13	2117.811

Combinazioni SLE frequente						
soll. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[kN]	[daN]
N_{max}	626	1340.57	-52.54177	18542.63	-48163.33	4344.525
N_{min}	665	-14932.72	-4586.11	23341.78	-65670.71	3600.474
MI_{max}	665	-14932.72	-4586.11	23341.78	-65670.71	3600.474
MI_{min}	665	-14932.72	-4586.11	23341.78	-65670.71	3600.474
Mt_{max}	650	-14859.03	-4483.186	23406.5	-65621.27	3650.991
Mt_{min}	577	-10724.7	-1071.109	18319.35	-47712.9	4431.785
VI_{max}	577	-10724.7	-1071.109	18319.35	-47712.9	4431.785
Vt_{max}	662	-14920.73	-4518.502	23355.72	-65730.48	3604.764

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazioni SLE quasi permanente						
soll.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
Max		[daN]	[daNm]	[daNm]	[kN]	[daN]
N_{max}	722	-10684.15	-1050.562	18320.45	-47717.2	4423.797
N_{min}	723	-10786.39	-1106.425	18268.57	-47822.11	4385.557
MI_{max}	723	-10786.39	-1106.425	18268.57	-47822.11	4385.557
MI_{min}	723	-10786.39	-1106.425	18268.57	-47822.11	4385.557
Mt_{max}	722	-10684.15	-1050.562	18320.45	-47717.2	4423.797
Mt_{min}	723	-10786.39	-1106.425	18268.57	-47822.11	4385.557
VI_{max}	721	-10724.7	-1071.109	18319.35	-47712.9	4431.785
Vt_{max}	724	-10745.85	-1085.878	18269.67	-47826.42	4377.57

Al fine della verifica si assume una sezione resistente di dimensioni 1.00m x 1.00 m con un'armatura in zona compressa composta da barre ϕ 32/15 ed in zona tesa da barre ϕ 32/15.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.


NOME SEZIONE: FOND_Armatura_PARAGHIAIA

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-50.00
2	-50.00	50.00
3	50.00	50.00
4	50.00	-50.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-37.50	-40.00	32
2	37.50	-40.00	32
3	-37.50	40.00	32
4	37.50	40.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE



N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	4	32
2	3	4	4	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	9158	18722	3936	132797	1338
2	-32942	-22152	35459	-238569	7010
3	-32926	-22178	35452	-238538	7003
4	-32926	-22178	35452	-238538	7003
5	-14748	-8950	61827	-138498	3519
6	-18482	-8447	15570	-84423	6078

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7	-30567	-20844	32704	-228227	7518
8	-32901	-22131	35460	-238573	7002

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-1450	-5360	37641
2	-22556	-10912	21738
3	-21710	-10912	21738
4	-21710	-10912	21738
5	-10097	-9507	43218
6	-16852	-7066	16076
7	-17781	-6944	16238
8	-10171	-9549	43157

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	1341	-53	18543
2	-14933	-4586	23342
3	-14933	-4586	23342
4	-14933	-4586	23342
5	-14859	-4483	23407
6	-10725	-1071	18319
7	-10725	-1071	18319
8	-14921	-4519	23356

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-10684	-1051	18320
2	-10786	-1106	18269
3	-10786	-1106	18269
4	-10786	-1106	18269
5	-10684	-1051	18320
6	-10786	-1106	18269
7	-10725	-1071	18319
8	-10746	-1086	18270

RISULTATI DEL CALCOLO

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	9158	18722	3936	9132	162295	33358	8.660
2	S	-32942	-22152	35459	-32936	-79491	127920	3.602
3	S	-32926	-22178	35452	-32932	-79620	127877	3.602
4	S	-32926	-22178	35452	-32932	-79620	127877	3.602
5	S	-14748	-8950	61827	-14734	-20739	147723	2.388
6	S	-18482	-8447	15570	-18457	-73781	134880	8.679
7	S	-30567	-20844	32704	-30546	-81508	128038	3.914
8	S	-32901	-22131	35460	-32914	-79405	127958	3.603

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)


N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00587	50.0	50.0	0.00126	37.5	40.0	-0.01611	-37.5	-40.0
2	0.00350	-0.00247	50.0	-50.0	0.00184	37.5	-40.0	-0.00878	-37.5	40.0
3	0.00350	-0.00247	50.0	-50.0	0.00184	37.5	-40.0	-0.00877	-37.5	40.0
4	0.00350	-0.00247	50.0	-50.0	0.00184	37.5	-40.0	-0.00877	-37.5	40.0
5	0.00350	-0.00410	50.0	-50.0	0.00131	37.5	-40.0	-0.01204	-37.5	40.0
6	0.00350	-0.00248	50.0	-50.0	0.00183	37.5	-40.0	-0.00878	-37.5	40.0
7	0.00350	-0.00242	50.0	-50.0	0.00186	37.5	-40.0	-0.00867	-37.5	40.0
8	0.00350	-0.00247	50.0	-50.0	0.00184	37.5	-40.0	-0.00878	-37.5	40.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000023315	0.000195274	-0.007429436		
2	0.000106170	-0.000033209	-0.003468941		
3	0.000106069	-0.000033249	-0.003465938		
4	0.000106069	-0.000033249	-0.003465938		
5	0.000166395	-0.000010868	-0.005363164		
6	0.000109124	-0.000030354	-0.003473903		
7	0.000104399	-0.000033692	-0.003404541		
8	0.000106236	-0.000033179	-0.003470748		

ARMATURE A TAGLIO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	132019	269294	148723	94.5	97.1	21.80°	1.005	15.9	17.9(0.0)
2	S	77908	259970	147097	93.5	95.3	21.80°	1.000	9.5	17.9(0.0)
3	S	78033	259990	147088	93.5	95.3	21.80°	1.000	9.5	17.9(0.0)
4	S	78033	259990	147088	93.5	95.3	21.80°	1.000	9.5	17.9(0.0)
5	S	12538	274777	149443	95.0	99.1	21.80°	1.000	1.5	17.9(0.0)
6	S	28480	262084	147035	93.4	96.1	21.80°	1.000	3.5	17.9(0.0)
7	S	77249	260589	146926	93.4	95.6	21.80°	1.000	9.4	17.9(0.0)
8	S	77805	259956	147104	93.5	95.3	21.80°	1.000	9.5	17.9(0.0)



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	47.6	50.0	-50.0	-1552	-37.5	40.0	2226	348	0.170	0.184
2	S	36.7	50.0	-50.0	-1307	-37.5	40.0	2113	354	0.186	0.157
3	S	36.7	50.0	-50.0	-1295	-37.5	40.0	2107	353	0.185	0.156
4	S	36.7	50.0	-50.0	-1295	-37.5	40.0	2107	353	0.185	0.156
5	S	58.6	50.0	-50.0	-1941	-37.5	40.0	2198	350	0.174	0.231
6	S	26.0	50.0	-50.0	-953	-37.5	40.0	2149	356	0.185	0.115
7	S	26.1	50.0	-50.0	-970	-37.5	40.0	2164	358	0.185	0.118
8	S	58.5	50.0	-50.0	-1940	-37.5	40.0	2198	350	0.174	0.231

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	20.6	50.0	-50.0	-703	-37.5	40.0	2338	349	0.162	0.083
2	S	31.2	50.0	-50.0	-1167	-37.5	40.0	2288	360	0.178	0.143
3	S	31.2	50.0	-50.0	-1167	-37.5	40.0	2288	360	0.178	0.143

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4	S	31.2	50.0	-50.0	-1167	-37.5	40.0	2288	360	0.178	0.143
5	S	31.2	50.0	-50.0	-1167	-37.5	40.0	2291	360	0.177	0.143
6	S	21.6	50.0	-50.0	-866	-37.5	40.0	2384	362	0.173	0.106
7	S	21.6	50.0	-50.0	-866	-37.5	40.0	2384	362	0.173	0.106
8	S	31.2	50.0	-50.0	-1166	-37.5	40.0	2291	360	0.177	0.143

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2385	362	0.173	0.106
2	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2383	362	0.173	0.106
3	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2383	362	0.173	0.106
4	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2383	362	0.173	0.106
5	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2385	362	0.173	0.106
6	S	21.6	50.0	-50.0	-865	-37.5	40.0	2383	362	0.173	0.106
7	S	21.6	50.0	-50.0	-866	-37.5	40.0	2384	362	0.173	0.106
8	S	21.6	50.0	-50.0	-864	-37.5	40.0	2383	362	0.173	0.106



6.10 Verifica muro andatore

Si riportano le verifiche effettuate nella sezione di spiccato del muro andatore dove la sezione ha uno spessore di 120 cm alla base, e nella sezione di rastremazione in cui la sezione si riduce a 100 cm.

6.10.1 Verifica armatura verticale

La verifica dell'armatura verticale viene eseguita calcolando le sollecitazioni nella section cuts più sollecitata. Le sollecitazioni di progetto ottenute sono di seguito riportate:

Combinazioni SLU & sisma SLV						
soil. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	905	6667	16422	-3192	-26472	43575
N_{min}	146	117568	19531	-13838	-22987	-48536
MI_{max}	846	64357	23519	-16844	-27682	-64739
MI_{min}	929	28852	588	-219	-2107	2818
Mt_{max}	1011	35796	748	-206	-2180	2400
Mt_{min}	774	57275	23295	-16850	-27583	-64354
VI_{max}	857	63939	23494	-16783	-27833	-63841
Vt_{max}	826	83065	7510	-13881	-3230	-105499
Combinazioni SLE rara						
soil. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	383	62755	12360	-7613	-15435	-29743
N_{min}	434	84474	13283	-9331	-15183	-34051
MI_{max}	434	84474	13283	-9331	-15183	-34051
MI_{min}	333	63660	12244	-7737	-15165	-31440
Mt_{max}	379	65814	12394	-7607	-15442	-29677
Mt_{min}	292	66107	12633	-9478	-14639	-35156
VI_{max}	517	81449	13118	-7672	-15671	-30883
Vt_{max}	292	66107	12633	-9478	-14639	-35156
Combinazioni SLE frequente						
soil. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	621	42278	11978	-8418	-15116	-29120
N_{min}	666	55662	12176	-8507	-15001	-31454
MI_{max}	650	56151	12329	-8565	-14919	-32105
MI_{min}	639	46695	11918	-8497	-14932	-30233
Mt_{max}	619	44470	12043	-8407	-15128	-28996
Mt_{min}	577	43179	11936	-8554	-14788	-31090
VI_{max}	613	46060	12143	-8427	-15176	-28975
Vt_{max}	654	55986	12183	-8557	-14868	-32225
Combinazioni SLE quasi permanente						
soil. Max	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	723	42855	11930	-8504	-14921	-30319
N_{min}	722	43272	11954	-8565	-14770	-31217
MI_{max}	722	43272	11954	-8565	-14770	-31217
MI_{min}	723	42855	11930	-8504	-14921	-30319
Mt_{max}	723	42855	11930	-8504	-14921	-30319
Mt_{min}	722	43272	11954	-8565	-14770	-31217
VI_{max}	723	42855	11930	-8504	-14921	-30319
Vt_{max}	722	43272	11954	-8565	-14770	-31217

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Al fine della verifica si assume una sezione resistente di dimensioni 1.20m x 1.00m con un'armatura in zona compressa composta da barre ϕ 32/15 ed in zona tesa da doppio strato di barre ϕ 32/15.

Di seguito si riporta l'output di GEOSTRU con le verifiche effettuate:

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: MuroLaterale-long(1)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\MuroLaterale-long(1).sez)

Descrizione Sezione: Muro Laterale - long
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI


CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-60.00
2	-50.00	60.00
3	50.00	60.00
4	50.00	-60.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	-50.00	32
2	40.00	-50.00	32
3	40.00	50.00	32
4	-40.00	50.00	32
5	-40.00	-45.00	32
6	40.00	-45.00	32
7	40.00	0.00	32
8	-40.00	0.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	4	3	32
2	1	2	3	32
3	5	6	3	32


ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	6667	16422	-3192	-26472	43575
2	117568	19531	-13838	-22987	-48536
3	64357	23519	-16844	-27682	-64739
4	28852	588	-219	-2107	2818
5	35796	748	-206	-2180	2400
6	57275	23295	-16850	-27583	-64354
7	63939	23494	-16783	-27833	-63841
8	83065	7510	-13881	-3230	-105499

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	62755	12360	-7613
2	84474	13283	-9331
3	84474	13283	-9331
4	63660	12244	-7737
5	65814	12394	-7607
6	66107	12633	-9478
7	81449	13118	-7672
8	66107	12633	-9478

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	42278	11978	-8418
2	55662	12176	-8507
3	56151	12329	-8565
4	46695	11918	-8497
5	44470	12043	-8407
6	43179	11936	-8554
7	46060	12143	-8427
8	55986	12183	-8557

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	42855	11930	-8504
2	43272	11954	-8565
3	43272	11954	-8565
4	42855	11930	-8504
5	42855	11930	-8504
6	43272	11954	-8565
7	42855	11930	-8504
8	43272	11954	-8565

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	6667	16422	-3192	6652	338418	-63883	20.394
2	S	117568	19531	-13838	117559	286871	-177854	12.869
3	S	64357	23519	-16844	64363	263349	-178290	10.551
4	S	28852	588	-219	28831	349556	-59050	265.550
5	S	35796	748	-206	35781	356618	-44326	215.917
6	S	57275	23295	-16850	57276	260560	-177683	10.574
7	S	63939	23494	-16783	63935	265771	-176765	10.611
8	S	83065	7510	-13881	83092	155749	-228535	16.448

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00237	-50.0	60.0	0.00231	-40.0	50.0	-0.00902	40.0	-50.0
2	0.00350	-0.00068	-50.0	60.0	0.00260	-40.0	50.0	-0.00535	40.0	-50.0
3	0.00350	-0.00089	-50.0	60.0	0.00255	-40.0	50.0	-0.00580	40.0	-50.0
4	0.00350	-0.00235	-50.0	60.0	0.00232	-40.0	50.0	-0.00898	40.0	-50.0
5	0.00350	-0.00290	-50.0	60.0	0.00222	-40.0	50.0	-0.01014	40.0	-50.0
6	0.00350	-0.00093	-50.0	60.0	0.00254	-40.0	50.0	-0.00587	40.0	-50.0
7	0.00350	-0.00089	-50.0	60.0	0.00255	-40.0	50.0	-0.00579	40.0	-50.0
8	0.00350	-0.00155	-50.0	60.0	0.00237	-40.0	50.0	-0.00714	40.0	-50.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA


a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000028711	0.000090289	-0.003352921		
2	-0.000051659	0.000038204	-0.001375180		
3	-0.000057461	0.000037497	-0.001622850		
4	-0.000026589	0.000091685	-0.003330520		
5	-0.000021786	0.000106208	-0.003961762		
6	-0.000058339	0.000037435	-0.001663043		
7	-0.000056798	0.000037948	-0.001616770		
8	-0.000090774	0.000022466	-0.002386680		

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezione di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	38432	301326	615868	108.7	94.7	21.80°	1.003	4.0	64.3(0.0)
2	S	25356	318831	555863	98.1	105.8	21.80°	1.052	2.9	64.3(0.0)
3	S	39089	309219	551635	97.4	105.8	21.80°	1.029	4.6	64.3(0.0)
4	S	2809	306507	616916	108.9	95.2	21.80°	1.013	0.3	64.3(0.0)
5	S	2618	315037	620953	109.6	96.9	21.80°	1.016	0.3	64.3(0.0)
6	S	39266	306819	552314	97.5	105.1	21.80°	1.025	4.6	64.3(0.0)
7	S	37621	308066	554037	97.8	104.9	21.80°	1.028	4.4	64.3(0.0)
8	S	101633	325333	519515	91.7	117.2	21.80°	1.037	12.6	64.3(0.0)



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	12.2	-50.0	60.0	-24	40.0	-50.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	14.9	-50.0	60.0	-15	40.0	-50.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	14.9	-50.0	60.0	-15	40.0	-50.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	12.3	-50.0	60.0	-24	40.0	-50.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	12.5	-50.0	60.0	-21	40.0	-50.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	13.3	-50.0	60.0	-31	40.0	-50.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	13.9	-50.0	60.0	-9	40.0	-50.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	13.3	-50.0	60.0	-31	40.0	-50.0	2235	0	0.202	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	10.8	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	12.0	-50.0	60.0	-35	40.0	-50.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	12.1	-50.0	60.0	-36	40.0	-50.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	11.2	-50.0	60.0	-43	40.0	-50.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	11.0	-50.0	60.0	-45	40.0	-50.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	10.9	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	11.2	-50.0	60.0	-44	40.0	-50.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	12.0	-50.0	60.0	-35	40.0	-50.0	2186	0	0.201	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	10.9	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	11.0	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	11.0	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	10.9	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2217	0	0.202	0.000
5	S	10.9	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	11.0	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	10.9	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	11.0	-50.0	60.0	-47	40.0	-50.0	2209	0	0.201	0.000

6.10.2 Verifica armatura orizzontale

La verifica dell'armatura verticale viene eseguita calcolando le sollecitazioni nella section cut più sollecitata. Le sollecitazioni di progetto ottenute sono di seguito riportate:

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0



Data
20/06/2011

Combinazioni SLU & sisma SLV						
soil.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
Max		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	826	-5243	61802	-10726	120443	13671
N_{min}	905	9106	-25292	-10487	-63354	10046
MI_{max}	826	-5243	61802	-10726	120443	13671
MI_{min}	905	9106	-25292	-10487	-63354	10046
Mt_{max}	826	-5243	61802	-10726	120443	13671
Mt_{min}	905	9106	-25292	-10487	-63354	10046
VI_{max}	785	3063	36477	-21177	62812	24187
Vt_{max}	976	9358	-24445	-10489	-61718	9983

Combinazioni SLE rara						
soil.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
Max		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	436	4025	21355	-10632	43519	11258
N_{min}	383	3281	18160	-10559	27344	11472
MI_{max}	438	4053	21585	-10635	39924	11264
MI_{min}	373	3140	18072	-10550	35817	11475
Mt_{max}	438	4053	21585	-10635	39924	11264
Mt_{min}	373	3140	18072	-10550	35817	11475
VI_{max}	327	3035	20237	-10553	31671	11529
Vt_{max}	492	4291	20687	-10638	31980	11210

Combinazioni SLE frequente						
soil.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
Max		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	628	1859	18302	-10611	36332	11887
N_{min}	577	1857	18276	-10611	28694	11887
MI_{max}	654	2640	19363	-10606	30363	11664
MI_{min}	619	2013	17040	-10607	30664	11842
Mt_{max}	654	2640	19363	-10606	30363	11664
Mt_{min}	577	1857	18276	-10611	28694	11887
VI_{max}	639	1811	17774	-10606	35194	11889
Vt_{max}	660	2705	19327	-10608	30277	11652

Combinazioni SLE quasi permanente						
soil.	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
Max		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
N_{max}	722	1862	18355	-10611	28853	11887
N_{min}	723	1814	17826	-10606	27715	11889
MI_{max}	722	1862	18355	-10611	28853	11887
MI_{min}	723	1814	17826	-10606	27715	11889
Mt_{max}	722	1862	18355	-10611	28853	11887
Mt_{min}	723	1814	17826	-10606	27715	11889
VI_{max}	723	1814	17826	-10606	27715	11889
Vt_{max}	722	1862	18355	-10611	28853	11887

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

Al fine della verifica si assume una sezione resistente di dimensioni 1.00m x 1.00m con un'armatura in zona compressa composta da barre ϕ 32/15 ed in zona tesa da barre ϕ 32/15.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: MuroLaterale-trasv(1)

(Percorso File: \\Dc01\edin\LAVORI\Archivio Generale\1000 STRETTO MESSINA\07 VIADOTTO PANTANO\04 ELABORATI IN PRODUZIONE\Istruttorie Gennaio 2011\Relazioni di calcolo\Spalla\Verifiche\GEOSTRU\MuroLaterale-trasv(1).sez)

Descrizione Sezione: Muro Laterale trasversale
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd : 188.10 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 94.05 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 336430 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 31.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 199.20 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 149.40 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm



ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C32/40

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-50.00
2	-50.00	50.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <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						

3	50.00	50.00
4	50.00	-50.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	-40.00	32
2	40.00	-40.00	32
3	40.00	40.00	32
4	-40.00	40.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	3	4	3	32
2	1	2	3	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	-5243	61802	-10726	120443	13671
2	9106	-25292	-10487	-63354	10046
3	-5243	61802	-10726	120443	13671
4	9106	-25292	-10487	-63354	10046
5	-5243	61802	-10726	120443	13671
6	9106	-25292	-10487	-63354	10046
7	3063	36477	-21177	62812	24187
8	9358	-24445	-10489	-61718	9983

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4025	21355	-10632
2	3281	18160	-10559
3	4053	21585	-10635
4	3140	18072	-10550
5	4053	21585	-10635

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6	3140	18072	-10550
7	3035	20237	-10553
8	4291	20687	-10638

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	1859	18302	-10611
2	1857	18276	-10611
3	2640	19363	-10606
4	2013	17040	-10607
5	2640	19363	-10606
6	1857	18276	-10611
7	1811	17774	-10606
8	2705	19327	-10608

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	1862	18355	-10611
2	1814	17826	-10606
3	1862	18355	-10611
4	1814	17826	-10606
5	1862	18355	-10611
6	1814	17826	-10606
7	1814	17826	-10606
8	1862	18355	-10611

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 16.8 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	-5243	61802	-10726	-5250	131924	-23399	2.136
2	S	9106	-25292	-10487	9100	-134370	-55457	5.309
3	S	-5243	61802	-10726	-5250	131924	-23399	2.136

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

4	S	9106	-25292	-10487	9100	-134370	-55457	5.309
5	S	-5243	61802	-10726	-5250	131924	-23399	2.136
6	S	9106	-25292	-10487	9100	-134370	-55457	5.309
7	S	3063	36477	-21177	3073	128354	-74255	3.516
8	S	9358	-24445	-10489	9358	-134207	-57143	5.484

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00796	-50.0	50.0	0.00083	-40.0	40.0	-0.02056	40.0	-40.0
2	0.00350	-0.00437	-50.0	-50.0	0.00166	-40.0	-40.0	-0.01303	40.0	40.0
3	0.00350	-0.00796	-50.0	50.0	0.00083	-40.0	40.0	-0.02056	40.0	-40.0
4	0.00350	-0.00437	-50.0	-50.0	0.00166	-40.0	-40.0	-0.01303	40.0	40.0
5	0.00350	-0.00796	-50.0	50.0	0.00083	-40.0	40.0	-0.02056	40.0	-40.0
6	0.00350	-0.00437	-50.0	-50.0	0.00166	-40.0	-40.0	-0.01303	40.0	40.0
7	0.00350	-0.00313	-50.0	50.0	0.00195	-40.0	40.0	-0.01043	40.0	-40.0
8	0.00350	-0.00423	-50.0	-50.0	0.00170	-40.0	-40.0	-0.01274	40.0	40.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue



N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000018374	0.000248972	-0.009867316		
2	-0.000035604	-0.000148066	-0.005683517		
3	-0.000018374	0.000248972	-0.009867316		
4	-0.000035604	-0.000148066	-0.005683517		
5	-0.000018374	0.000248972	-0.009867316		
6	-0.000035604	-0.000148066	-0.005683517		
7	-0.000046724	0.000108038	-0.004238111		
8	-0.000036490	-0.000143959	-0.005522469		

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst	A_Eff
1	S	119110	265870	436478	92.5	98.5	21.80°	1.000	14.6	53.6(0.0)
2	S	59249	254217	431450	91.4	94.8	21.80°	1.005	7.4	53.6(0.0)
3	S	119110	265870	436478	92.5	98.5	21.80°	1.000	14.6	53.6(0.0)
4	S	59249	254217	431450	91.4	94.8	21.80°	1.005	7.4	53.6(0.0)
5	S	119110	265870	436478	92.5	98.5	21.80°	1.000	14.6	53.6(0.0)
6	S	59249	254217	431450	91.4	94.8	21.80°	1.005	7.4	53.6(0.0)
7	S	48050	226300	455965	96.6	80.1	21.80°	1.002	5.7	53.6(0.0)
8	S	57373	252412	432552	91.6	93.9	21.80°	1.005	7.1	53.6(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm



N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	16.5	-50.0	50.0	-188	40.0	-40.0	2202	0	0.202	0.000
2	S	14.8	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2318	0	0.203	0.000
3	S	16.6	-50.0	50.0	-189	40.0	-40.0	2251	0	0.202	0.000
4	S	14.8	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2262	0	0.202	0.000
5	S	16.6	-50.0	50.0	-189	40.0	-40.0	2251	0	0.202	0.000
6	S	14.8	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2249	0	0.202	0.000
7	S	15.8	-50.0	50.0	-182	40.0	-40.0	2286	0	0.203	0.000
8	S	16.2	-50.0	50.0	-184	40.0	-40.0	2235	0	0.202	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2173	0	0.201	0.000
2	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2248	0	0.202	0.000
3	S	15.4	-50.0	50.0	-178	40.0	-40.0	2239	0	0.202	0.000
4	S	14.2	-50.0	50.0	-165	40.0	-40.0	2207	0	0.201	0.000
5	S	15.4	-50.0	50.0	-178	40.0	-40.0	2239	0	0.202	0.000
6	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2210	0	0.201	0.000
7	S	14.5	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2207	0	0.201	0.000
8	S	15.4	-50.0	50.0	-178	40.0	-40.0	2186	0	0.201	0.000

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2209	0	0.201	0.000
2	S	14.5	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2217	0	0.202	0.000
3	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2209	0	0.201	0.000
4	S	14.5	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2217	0	0.202	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2209	0	0.201	0.000
6	S	14.5	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2217	0	0.202	0.000
7	S	14.5	-50.0	50.0	-170	40.0	-40.0	2217	0	0.202	0.000
8	S	14.8	-50.0	50.0	-173	40.0	-40.0	2209	0	0.201	0.000

6.11 Verifica platea di fondazione

Si riportano le verifiche effettuate nella sezioni più sollecitate della platea la cui sezione ha uno spessore di 600 cm. I valori di sollecitazione calcolati nelle section cut sono riportati su di una sezione di platea larga 100 cm.


6.11.1 Verifica armatura longitudinale

La verifica dell'armatura verticale viene eseguita calcolando le sollecitazioni nella section cut più sollecitata. Le sollecitazioni di progetto ottenute sono di seguito riportate:

Combinazioni SLU & sisma SLV						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Attacco muro - Bordo dx	893	34308	-453616	-10107	42915	-6460
	834	-100333	596240	27488	-53273	7169
	825	-99001	597190	27419	-52893	6965
	906	33160	-454144	-10039	42855	-6309
	761	-97488	594085	27025	-50579	6738
	966	31463	-451462	-9644	40222	-6030
	834	-100333	596240	27488	-53273	7169
	834	-100333	596240	27488	-53273	7169
Attacco muro - Bordo sx	905	41823	-361402	10560	49561	4719
	822	-104116	416042	-35268	-73105	-3031
	837	-103135	417294	-35258	-72714	-2872
	894	40703	-362322	10511	49497	4580
	976	40805	-359935	10157	46788	4414
	761	-103153	413872	-34840	-70044	-2707
	905	41823	-361402	10560	49561	4719
	750	-104273	412952	-34889	-70108	-2846
Attacco muro - Mezzeria	785	-89441	814941	4205	33336	-8647
	146	-97833	448483	-1465	-58273	22
	837	-161681	1756333	101	24745	-1454
	894	70887	-1250156	30	-35820	-481
	1012	-2318	-315983	-4226	-48854	6796
	749	-158711	1745062	255	27909	-1535
	773	-89417	814900	4278	33334	-8682
	837	-161681	1756333	101	24745	-1454

Combinazioni SLE rara						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Attacco muro - Bordo dx	307	-44287	81250	8111	-17784	1999
	506	-57697	71520	15119	-31444	4278
	453	-54467	85079	9766	-27705	3431
	368	-44057	57845	12869	-18634	2134
	319	-45748	80040	13655	-18078	2218
	494	-56236	72729	9575	-31150	4058
	458	-58907	77192	15325	-31049	4477
	458	-58907	77192	15325	-31049	4477
Attacco muro - Bordo sx	333	-29062	40887	-10743	-26370	210
	434	-27510	42989	-18474	-43214	-845
	477	-28154	50244	-12121	-37217	-344
	344	-28733	21789	-16767	-28161	137
	494	-26644	39543	-11378	-42543	-661
	321	-29320	39834	-17661	-26643	165
	434	-27510	42989	-18474	-43214	-845
	296	-31661	35917	-17636	-27122	-107
Attacco muro - Mezzeria	333	-58905	292078	-538	-24340	-689
	482	-66789	284403	-1047	-46010	84
	477	-68853	321574	-859	-38071	-500
	344	-53700	230954	-206	-27164	-728
	326	-58386	282655	-692	-28918	-645
	295	-58743	291432	-235	-24753	-627
	303	-58423	286466	-517	-27300	-806
	477	-68853	321574	-859	-38071	-500

Combinazioni SLE frequente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
Attacco muro - Bordo dx	629	-31044	70338	8413	-3621	73
	672	-40238	70765	9766	-12764	1444
	653	-39526	75561	9888	-12471	1292
	620	-30335	54769	7890	-4029	95
	639	-32139	70112	8504	-3730	206
	672	-40238	70765	9766	-12764	1444
	662	-41337	73513	9960	-13683	1631
	662	-41337	73513	9960	-13683	1631
Attacco muro - Bordo sx	589	-30665	26235	-12140	-10242	1006
	672	-29579	30790	-13139	-20185	496
	665	-29848	34656	-13380	-20004	507
	608	-30337	12609	-11475	-11387	971
	660	-30667	30011	-13199	-20211	362
	577	-31754	25456	-12201	-10268	873
	615	-29822	21385	-11912	-12038	1125
	630	-31811	25199	-12179	-11279	862
Attacco muro - Mezzeria	589	-43941	247543	69	-3928	-973
	672	-51753	261529	-218	-17197	-804
	665	-52894	274089	-219	-16286	-803
	608	-40093	202104	147	-5783	-1009
	620	-40117	202145	74	-5781	-975
	577	-43918	247501	142	-3930	-1008
	607	-40104	202200	147	-5730	-1009
	665	-52894	274089	-219	-16286	-803


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazioni SLE quasi permanente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
BordoDx	721	-31027	70438	8420	-3823	67
	724	-32175	69910	8489	-3883	218
	721	-31027	70438	8420	-3823	67
	724	-32175	69910	8489	-3883	218
	723	-32153	70031	8498	-3842	211
	722	-31048	70317	8411	-3864	75
	724	-32175	69910	8489	-3883	218
	724	-32175	69910	8489	-3883	218
BordoSx	723	-30665	26235	-12140	-10242	1006
	722	-31785	25315	-12189	-10305	867
	723	-30665	26235	-12140	-10242	1006
	722	-31785	25315	-12189	-10305	867
	722	-31785	25315	-12189	-10305	867
	723	-30665	26235	-12140	-10242	1006
	723	-30665	26235	-12140	-10242	1006
	722	-31785	25315	-12189	-10305	867
Attacco muro - Mezzeria	723	-43941	247543	69	-3928	-973
	722	-43906	247405	142	-3982	-1007
	723	-43941	247543	69	-3928	-973
	722	-43906	247405	142	-3982	-1007
	724	-43930	247446	69	-3980	-973
	721	-43918	247501	142	-3930	-1008
	721	-43918	247501	142	-3930	-1008
	723	-43941	247543	69	-3928	-973

Al fine della verifica si assume una sezione resistente di dimensioni 6.00m x 1.00m con un' armatura sia in zona compressa sia in zona tesa composta da barre ϕ 32/30.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: FOND_Armatura_LONG

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inertza
Riferimento alla sismicit�:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm : 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk : 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd : 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO



DOMINIO N° 1
Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-300.00
2	-50.00	300.00
3	50.00	300.00
4	50.00	-300.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-30.00	-290.00	32
2	30.00	-290.00	32
3	-30.00	-282.00	32
4	30.00	-282.00	32
5	-30.00	-200.00	32
6	30.00	-200.00	32
7	-30.00	-100.00	32
8	30.00	-100.00	32
9	-30.00	0.00	32
10	30.00	0.00	32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11	-30.00	100.00	32
12	30.00	100.00	32
13	-30.00	200.00	32
14	30.00	200.00	32
15	-30.00	282.00	32
16	30.00	282.00	32
17	-30.00	290.00	32
18	30.00	290.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE



N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	1	32
2	3	4	1	32
3	5	6	1	32
4	7	8	1	32
5	9	10	1	32
6	11	12	1	32
7	13	14	1	32
8	15	16	1	32
9	17	18	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	34308	-453616	-10107	42915	-6460
2	-100333	596240	27488	-53273	7169
3	-99001	597190	27419	-52893	6965
4	33160	-454144	-10039	42855	-6309
5	-97488	594085	27025	-50579	6738
6	31463	-451462	-9644	40222	-6030
7	-100333	596240	27488	-53273	7169
8	-100333	596240	27488	-53273	7169
9	41823	-361402	10560	49561	4719
10	-104116	416042	-35268	-73105	-3031
11	-103135	417294	-35258	-72714	-2872
12	40703	-362322	10511	49497	4580
13	40805	-359935	10157	46788	4414
14	-103153	413872	-34840	-70044	-2707
15	41823	-361402	10560	49561	4719
16	-104273	412952	-34889	-70108	-2846
17	-89441	814941	4205	33336	-8647
18	-97833	448483	-1465	-58273	22
19	-161681	1756333	101	24745	-1454
20	70887	-1250156	30	-35820	-481
21	-2318	-315983	-4226	-48854	6796
22	-158711	1745062	255	27909	-1535
23	-89417	814900	4278	33334	-8682
24	-161681	1756333	101	24745	-1454

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-44287	81250	8111
2	-57697	71520	15119
3	-54467	85079	9766
4	-44057	57845	12869
5	-45748	80040	13655
6	-56236	72729	9575
7	-58907	77192	15325
8	-58907	77192	15325
9	-29062	40887	-10743
10	-27510	42989	-18474
11	-28154	50244	-12121
12	-28733	21789	-16767
13	-26644	39543	-11378
14	-29320	39834	-17661
15	-27510	42989	-18474
16	-31661	35917	-17636
17	-58905	292078	-538
18	-66789	284403	-1047
19	-68853	321574	-859
20	-53700	230954	-206
21	-58386	282655	-692
22	-58743	291432	-235
23	-58423	286466	-517
24	-68853	321574	-859

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-31044	70338	8413
2	-40238	70765	9766
3	-39526	75561	9888
4	-30335	54769	7890
5	-32139	70112	8504
6	-40238	70765	9766
7	-41337	73513	9960
8	-41337	73513	9960
9	-30665	26235	-12140
10	-29579	30790	-13139
11	-29848	34656	-13380
12	-30337	12609	-11475
13	-30667	30011	-13199
14	-31754	25456	-12201
15	-29822	21385	-11912
16	-31811	25199	-12179
17	-43941	247543	69
18	-51753	261529	-218
19	-52894	274089	-219
20	-40093	202104	147
21	-40117	202145	74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

22	-43918	247501	142
23	-40104	202200	147
24	-52894	274089	-219

COMB. QUASI PERMANENTI (S.I.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-31027	70438	8420
2	-32175	69910	8489
3	-31027	70438	8420
4	-32175	69910	8489
5	-32153	70031	8498
6	-31048	70317	8411
7	-32175	69910	8489
8	-32175	69910	8489
9	-30665	26235	-12140
10	-31785	25315	-12189
11	-30665	26235	-12140
12	-31785	25315	-12189
13	-31785	25315	-12189
14	-30665	26235	-12140
15	-30665	26235	-12140
16	-31785	25315	-12189
17	-43941	247543	69
18	-43906	247405	142
19	-43941	247543	69
20	-43906	247405	142
21	-43930	247446	69
22	-43918	247501	142
23	-43918	247501	142
24	-43941	247543	69

RISULTATI DEL CALCOLO

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	34308	-453616	-10107	34292	-2490325	-47259	5.490
2	S	-100333	596240	27488	-100361	2101831	91705	3.525
3	S	-99001	597190	27419	-99015	2105404	91700	3.525
4	S	33160	-454144	-10039	33140	-2487301	-47259	5.477
5	S	-97488	594085	27025	-97488	2109494	91657	3.551
6	S	31463	-451462	-9644	31448	-2482901	-47184	5.499
7	S	-100333	596240	27488	-100361	2101831	91705	3.525
8	S	-100333	596240	27488	-100361	2101831	91705	3.525
9	S	41823	-361402	10560	41793	-2499130	62171	6.914
10	S	-104116	416042	-35268	-104124	2005873	-162065	4.820

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

11	S	-103135	417294	-35258	-103144	2008378	-162126	4.811
12	S	40703	-362322	10511	40706	-2496356	62129	6.889
13	S	40805	-359935	10157	40789	-2496676	61987	6.936
14	S	-103153	413872	-34840	-103148	2008452	-162072	4.851
15	S	41823	-361402	10560	41793	-2499130	62171	6.914
16	S	-104273	412952	-34889	-104249	2005636	-162003	4.855
17	S	-89441	814941	4205	-89413	2174259	358	2.668
18	S	-97833	448483	-1465	-97830	2151006	-97	4.796
19	S	-161681	1756333	101	-161706	1974581	2	1.124
20	S	70887	-1250156	30	70884	-2601902	0	2.081
21	S	-2318	-315983	-4226	-2315	-2403927	-23230	7.607
22	S	-158711	1745062	255	-158732	1982822	5	1.136
23	S	-89417	814900	4278	-89441	2171918	12041	2.665
24	S	-161681	1756333	101	-161706	1974581	2	1.124

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01053	-50.0	-300.0	0.00262	-30.0	-290.0	-0.02835	30.0	290.0
2	0.00350	-0.00925	50.0	300.0	0.00245	30.0	290.0	-0.02520	-30.0	-290.0
3	0.00350	-0.00923	50.0	300.0	0.00245	30.0	290.0	-0.02517	-30.0	-290.0
4	0.00350	-0.01055	-50.0	-300.0	0.00262	-30.0	-290.0	-0.02840	30.0	290.0
5	0.00350	-0.00922	50.0	300.0	0.00245	30.0	290.0	-0.02514	-30.0	-290.0
6	0.00350	-0.01058	-50.0	-300.0	0.00262	-30.0	-290.0	-0.02848	30.0	290.0
7	0.00350	-0.00925	50.0	300.0	0.00245	30.0	290.0	-0.02520	-30.0	-290.0
8	0.00350	-0.00925	50.0	300.0	0.00245	30.0	290.0	-0.02520	-30.0	-290.0
9	0.00350	-0.00944	50.0	-300.0	0.00261	30.0	-290.0	-0.02581	-30.0	290.0
10	0.00350	-0.00566	-50.0	300.0	0.00230	-30.0	290.0	-0.01666	30.0	-290.0
11	0.00350	-0.00565	-50.0	300.0	0.00230	-30.0	290.0	-0.01665	30.0	-290.0
12	0.00350	-0.00946	50.0	-300.0	0.00261	30.0	-290.0	-0.02585	-30.0	290.0
13	0.00350	-0.00947	50.0	-300.0	0.00261	30.0	-290.0	-0.02587	-30.0	290.0
14	0.00350	-0.00565	-50.0	300.0	0.00230	-30.0	290.0	-0.01666	30.0	-290.0
15	0.00350	-0.00944	50.0	-300.0	0.00261	30.0	-290.0	-0.02581	-30.0	290.0
16	0.00350	-0.00566	-50.0	300.0	0.00230	-30.0	290.0	-0.01667	30.0	-290.0
17	0.00350	-0.02247	50.0	300.0	0.00248	30.0	290.0	-0.05609	-30.0	-290.0
18	0.00350	-0.02298	-50.0	300.0	0.00246	-30.0	290.0	-0.05724	30.0	-290.0
19	0.00350	-0.02695	50.0	300.0	0.00232	30.0	290.0	-0.06636	-30.0	-290.0
20	0.00350	-0.01550	50.0	-300.0	0.00276	30.0	-290.0	-0.04010	-30.0	290.0
21	0.00350	-0.01405	-50.0	-300.0	0.00261	-30.0	-290.0	-0.03656	30.0	290.0
22	0.00350	-0.02675	50.0	300.0	0.00232	30.0	290.0	-0.06591	-30.0	-290.0
23	0.00350	-0.01921	50.0	300.0	0.00248	30.0	290.0	-0.04846	-30.0	-290.0
24	0.00350	-0.02695	50.0	300.0	0.00232	30.0	290.0	-0.06636	-30.0	-290.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
---------	---	---	---	-----	--------

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

1	-0.000018025	-0.000051539	-0.012863051
2	0.000030202	0.000044542	-0.011372790
3	0.000030159	0.000044496	-0.011356649
4	-0.000018042	-0.000051617	-0.012887340
5	0.000030102	0.000044453	-0.011340924
6	-0.000018049	-0.000051760	-0.012930430
7	0.000030202	0.000044542	-0.011372790
8	0.000030202	0.000044542	-0.011372790
9	0.000021020	-0.000046830	-0.011600028
10	-0.000046176	0.000027915	-0.007183459
11	-0.000046129	0.000027904	-0.007177794
12	0.000021035	-0.000046889	-0.011618531
13	0.000021006	-0.000046923	-0.011627202
14	-0.000046115	0.000027915	-0.007180315
15	0.000021020	-0.000046830	-0.011600028
16	-0.000046169	0.000027929	-0.007187094
17	0.000000521	0.000100923	-0.026802944
18	-0.000000336	0.000102905	-0.027388309
19	0.000000007	0.000118409	-0.032023080
20	0.000000002	-0.000073891	-0.018667301
21	-0.000011419	-0.000066343	-0.016973778
22	0.000000017	0.000117639	-0.031792544
23	0.000007314	0.000087082	-0.022990417
24	0.000000007	0.000118409	-0.032023080

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdv Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m] (Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N. Comb.	Ver	Vsdv	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	38376	459624	363316	230.9	90.2	21.80°	1.004	1.9	17.9(0.0)
2	S	40069	326607	229133	145.6	102.1	21.80°	1.000	3.1	17.9(0.0)
3	S	39876	326583	229176	145.6	102.1	21.80°	1.000	3.1	17.9(0.0)
4	S	38373	459530	363434	231.0	90.2	21.80°	1.004	1.9	17.9(0.0)
5	S	38102	326530	229273	145.7	102.0	21.80°	1.000	3.0	17.9(0.0)
6	S	35994	459306	363935	231.3	90.0	21.80°	1.004	1.8	17.9(0.0)
7	S	40069	326607	229133	145.6	102.1	21.80°	1.000	3.1	17.9(0.0)
8	S	40069	326607	229133	145.6	102.1	21.80°	1.000	3.1	17.9(0.0)
9	S	43282	403205	301525	191.6	95.3	21.80°	1.005	2.6	17.9(0.0)
10	S	35227	325536	167425	106.4	139.2	21.80°	1.000	3.8	17.9(0.0)
11	S	35178	326103	167208	106.3	139.7	21.80°	1.000	3.8	17.9(0.0)
12	S	43286	403118	301620	191.7	95.3	21.80°	1.005	2.6	17.9(0.0)
13	S	40901	404918	302336	192.1	95.5	21.80°	1.005	2.4	17.9(0.0)
14	S	33957	326086	167231	106.3	139.6	21.80°	1.000	3.6	17.9(0.0)
15	S	43282	403205	301525	191.6	95.3	21.80°	1.005	2.6	17.9(0.0)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

16	S	33852	325521	167446	106.4	139.2	21.80°	1.000	3.6	17.9(0.0)
17	S	33291	1290475	932644	592.7	99.1	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
18	S	58273	1296181	934292	593.8	99.4	21.80°	1.000	1.1	17.9(0.0)
19	S	24745	1310008	937812	596.0	100.0	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)
20	S	35820	1320672	937812	596.0	100.0	21.80°	1.008	0.7	17.9(0.0)
21	S	46993	740916	655292	416.5	81.0	21.80°	1.000	1.3	17.9(0.0)
22	S	27909	1310704	937812	596.0	100.1	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)
23	S	32490	1020099	837950	532.5	87.2	21.80°	1.000	0.7	17.9(0.0)
24	S	24745	1310008	937812	596.0	100.0	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)



COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.7	50.0	300.0	-521	-30.0	-290.0	9014	467	0.217	0.083
2	S	10.2	50.0	300.0	-661	-30.0	-290.0	10393	465	0.204	0.105
3	S	8.7	50.0	300.0	-611	-30.0	-290.0	9003	527	0.216	0.110
4	S	8.4	50.0	300.0	-525	-30.0	-290.0	10374	462	0.202	0.082
5	S	10.1	50.0	300.0	-585	-30.0	-290.0	9266	487	0.206	0.097
6	S	7.9	50.0	300.0	-597	-30.0	-290.0	9057	528	0.215	0.107
7	S	10.6	50.0	300.0	-682	-30.0	-290.0	10262	488	0.205	0.113
8	S	10.6	50.0	300.0	-682	-30.0	-290.0	10262	488	0.205	0.113
9	S	6.4	-50.0	300.0	-376	30.0	-290.0	10061	471	0.197	0.060
10	S	8.7	-50.0	300.0	-469	30.0	-290.0	10081	511	0.183	0.082
11	S	7.4	-50.0	300.0	-402	30.0	-290.0	9784	462	0.197	0.063
12	S	6.7	-50.0	300.0	-427	30.0	-290.0	10520	516	0.178	0.075
13	S	6.5	-50.0	300.0	-367	30.0	-290.0	10111	468	0.194	0.058
14	S	8.3	-50.0	300.0	-465	30.0	-290.0	10151	514	0.184	0.081
15	S	8.7	-50.0	300.0	-469	30.0	-290.0	10081	511	0.183	0.082
16	S	8.0	-50.0	300.0	-474	30.0	-290.0	10259	517	0.184	0.083
17	S	9.7	-50.0	300.0	-987	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.186
18	S	9.6	-50.0	300.0	-1016	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.192
19	S	10.8	-50.0	300.0	-1110	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.209
20	S	7.4	-50.0	300.0	-819	30.0	-290.0	11730	556	0.239	0.155
21	S	9.5	-50.0	300.0	-964	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.182
22	S	9.5	-50.0	300.0	-983	30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.186
23	S	9.5	-50.0	300.0	-972	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.183
24	S	10.8	-50.0	300.0	-1110	30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.209

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.3	50.0	300.0	-418	-30.0	-290.0	7959	519	0.212	0.074
2	S	8.0	50.0	300.0	-492	-30.0	-290.0	8743	509	0.211	0.085
3	S	8.3	50.0	300.0	-498	-30.0	-290.0	8745	510	0.211	0.086
4	S	6.3	50.0	300.0	-379	-30.0	-290.0	8672	505	0.209	0.065
5	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8716	510	0.212	0.074
6	S	8.0	50.0	300.0	-492	-30.0	-290.0	8743	509	0.211	0.085
7	S	8.2	50.0	300.0	-506	-30.0	-290.0	8759	511	0.211	0.088
8	S	8.2	50.0	300.0	-506	-30.0	-290.0	8759	511	0.211	0.088
9	S	5.8	-50.0	300.0	-381	30.0	-290.0	10347	530	0.189	0.069
10	S	6.4	-50.0	300.0	-394	30.0	-290.0	10234	525	0.188	0.070

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11	S	6.7	-50.0	300.0	-404	30.0	-290.0	10125	523	0.189	0.072
12	S	4.5	-50.0	300.0	-352	30.0	-290.0	10672	531	0.184	0.064
13	S	6.3	-50.0	300.0	-401	30.0	-290.0	10275	526	0.188	0.072
14	S	5.7	-50.0	300.0	-388	30.0	-290.0	10376	531	0.189	0.070
15	S	5.3	-50.0	300.0	-367	30.0	-290.0	10466	530	0.187	0.066
16	S	5.7	-50.0	300.0	-387	30.0	-290.0	10385	531	0.189	0.070
17	S	8.1	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.151
18	S	8.6	-50.0	300.0	-877	30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.166
19	S	9.0	-50.0	300.0	-911	30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.172
20	S	6.6	50.0	300.0	-678	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.128
21	S	6.6	50.0	300.0	-678	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.128
22	S	8.2	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.151
23	S	6.6	50.0	300.0	-678	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.128
24	S	9.0	-50.0	300.0	-911	30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.172

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.3	50.0	300.0	-418	-30.0	-290.0	7958	519	0.212	0.074
2	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8715	510	0.212	0.074
3	S	7.3	50.0	300.0	-418	-30.0	-290.0	7958	519	0.212	0.074
4	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8715	510	0.212	0.074
5	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8715	510	0.212	0.074
6	S	7.3	50.0	300.0	-418	-30.0	-290.0	7959	519	0.212	0.074
7	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8715	510	0.212	0.074
8	S	7.4	50.0	300.0	-425	-30.0	-290.0	8715	510	0.212	0.074
9	S	5.8	-50.0	300.0	-381	30.0	-290.0	10347	530	0.189	0.069
10	S	5.7	-50.0	300.0	-387	30.0	-290.0	10380	531	0.189	0.070
11	S	5.8	-50.0	300.0	-381	30.0	-290.0	10347	530	0.189	0.069
12	S	5.7	-50.0	300.0	-387	30.0	-290.0	10380	531	0.189	0.070
13	S	5.7	-50.0	300.0	-387	30.0	-290.0	10380	531	0.189	0.070
14	S	5.8	-50.0	300.0	-381	30.0	-290.0	10347	530	0.189	0.069
15	S	5.8	-50.0	300.0	-381	30.0	-290.0	10347	530	0.189	0.069
16	S	5.7	-50.0	300.0	-387	30.0	-290.0	10380	531	0.189	0.070
17	S	8.1	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.151
18	S	8.2	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.151
19	S	8.1	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.151
20	S	8.2	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.151
21	S	8.1	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.151
22	S	8.2	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.151
23	S	8.2	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.238	0.151
24	S	8.1	50.0	300.0	-801	-30.0	-290.0	11730	555	0.239	0.151

6.11.2 Verifica armatura trasversale



La verifica dell'armatura verticale viene eseguita calcolando le sollecitazioni nella section cut più sollecitata. Le sollecitazioni di progetto ottenute sono di seguito riportate:

Combinazioni SLU & sisma SLV						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
BordoDx	966	17970	41386	-11403	120232	-20427
	761	-28373	-116673	21789	-53896	35335
	834	-29066	-117506	22265	-51176	36577
	834	-29066	-117506	22265	-51176	36577
	906	18329	42489	-11731	117525	-21283
	825	-28661	-117822	22077	-51386	36105
	834	-29066	-117506	22265	-51176	36577
	834	-29066	-117506	22265	-51176	36577
BordoSx	978	-26510	41341	10979	90127	-18498
	749	25724	37643	-17327	-23034	27497
	774	7842	83277	-10889	28292	11887
	774	7842	83277	-10889	28292	11887
	785	7492	83649	-10757	28285	11613
	146	-1016	53751	-11377	86790	11335
	905	-26594	41706	11227	87280	-18991
	825	25765	37435	-17567	-20388	28013
Lato Dx-Post	761	29963	364279	22347	125726	-41155
	976	-7726	-215670	-20678	-76658	26738
	834	30159	366706	23196	125498	-42552
	893	-7880	-217562	-21428	-76391	27971
	837	30083	366861	23134	125707	-42439
	894	-7851	-217596	-21421	-76414	27959
	834	30159	366706	23196	125498	-42552
	834	30159	366706	23196	125498	-42552
Mezzeria Ant.	987	-2539	277935	-1548	97953	1211
	750	9663	-199788	-1761	-75600	1093
	978	-2779	279171	-1666	97952	1228
	978	-2779	279171	-1666	97952	1228
	965	-2809	279268	-1569	97952	1177
	762	9667	-199797	-1875	-75600	1144
	844	9726	-197601	-2046	-75013	1192
	181	573	107416	-7414	23937	2748
Mezzeria	157	-26523	-44112	2658	33950	6695
	906	819	95707	3347	9106	1047
	822	-31444	-163127	-653	25720	3462
	905	850	95734	3339	9108	1050
	893	843	95749	3279	9108	919
	838	-31269	-163563	-600	25725	3549
	822	-31444	-163127	-653	25720	3462
	1001	-1563	17488	2181	16421	6906
Mezzeria Post.	825	-6947	86515	-5354	103197	431
	906	-13609	-49441	2876	-70851	561
	825	-6947	86515	-5354	103197	431
	906	-13609	-49441	2876	-70851	561
	821	-7057	86942	-5352	103193	450
	906	-13609	-49441	2876	-70851	561
	786	-25902	40914	-1223	18209	-483
	181	-11642	22834	-2227	32029	1960
Lato Sx-Post	825	-49188	-424099	-3126	179329	-19860
	906	-13763	171606	26349	-110128	35917
	822	-49264	-423936	-3116	179204	-19831
	905	-13738	171597	26355	-110121	35925
	906	-13763	171606	26349	-110128	35917
	825	-49188	-424099	-3126	179329	-19860
	774	-67721	-306071	13994	75877	2022

Combinazioni SLE rara						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
BordoDx	482	-10589	-55585	11655	59861	17839
	425	-8093	-28570	4631	46937	13295
	458	-11461	-56161	12124	59368	18828
	458	-11461	-56161	12124	59368	18828
	380	-7376	-25175	4068	47526	12189
	441	-9945	-57208	11321	57680	16989
	458	-11461	-56161	12124	59368	18828
	458	-11461	-56161	12124	59368	18828
BordoSx	458	-575	35012	-7853	62014	8017
	309	-531	39038	-1333	48095	7000
	338	-692	36147	-6923	50770	6288
	338	-692	36147	-6923	50770	6288
	381	-1481	39603	-870	48311	6241
	434	-188	34634	-8006	62001	8348
	379	-1687	39080	-609	48877	5749
	453	-654	38107	-2091	58792	8718
Lato Dx-Post	425	11565	37915	1108	23701	-13743
	492	11688	128053	10244	18268	-16653
	458	12837	136402	12254	20833	-20004
	355	10999	26525	-120	21882	-11798
	465	12080	138306	11346	21870	-18389
	356	11034	26485	-113	21855	-11812
	316	13321	127957	9338	20883	-15200
	458	12837	136402	12254	20833	-20004
Mezzeria Ant.	527	3891	57264	-3356	16762	1637
	386	1107	68011	-3718	14393	1582
	458	271	81987	-5024	16738	1901
	458	271	81987	-5024	16738	1901
	433	235	82103	-4907	16737	1840
	428	3929	47847	-2514	14399	1444
	464	4212	62223	-3125	16745	1636
	469	53	76915	-5210	16738	1902
Mezzeria	445	-18529	-31844	1806	23447	4649
	314	-17649	-68491	1331	20295	3419
	530	-18560	-75270	1153	23337	4554
	379	-15390	-22043	1872	20881	3212
	349	-17006	-20339	1751	21033	3743
	462	-16213	-81242	1119	23329	4060
	434	-18790	-74697	1167	23439	4623
	469	-18521	-31863	1878	23446	4807
Mezzeria Post.	445	-8297	16553	-1512	22149	1327
	314	-11667	33925	-1496	18746	949
	295	-8887	31348	-1777	19469	783
	326	-11092	11266	-1016	18752	950
	433	-8872	39211	-1992	22143	1326
	380	-9148	6222	-1078	19587	839
	316	-11774	32825	-1462	18821	901
	469	-8319	16526	-1483	22148	1392
Lato Sx-Post	453	-30881	-93271	13880	38895	4525
	362	-31421	-175753	7841	32813	7526
	434	-31875	-186702	6650	36152	5048
	379	-30612	-75117	15490	34350	7830
	380	-30642	-75106	15483	34341	7821
	441	-31066	-189099	6381	38840	4457
	290	-32105	-183113	7147	37050	6277

Combinazioni SLE frequente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
BordoDx	650	-6852	-39687	6391	41830	10693
	577	-4702	-37340	4884	31813	6641
	662	-7159	-39460	6533	41819	11077
	662	-7159	-39460	6533	41819	11077
	620	-4496	-34527	4609	32051	6197
	666	-6904	-39628	6390	41111	10766
	662	-7159	-39460	6533	41819	11077
BordoSx	662	-622	38581	-3687	42437	5582
	577	-273	39517	-3114	32118	4391
	602	-619	39203	-2893	33198	3958
	602	-619	39203	-2893	33198	3958
	615	-1036	40012	-2752	33060	3796
	672	-753	38747	-3578	41862	5482
	619	-1172	39580	-2558	32705	3425
Lato Dx-Post	653	-384	38679	-3796	41745	5937
	637	11295	72874	855	25322	-7278
	672	11460	77611	2971	22858	-10749
	662	11614	79537	3330	22996	-11338
	607	10692	64792	-342	23761	-5336
	665	11416	80006	3120	23690	-10964
	577	10978	73354	316	24656	-6351
Mezzeria Ant.	662	11614	79537	3330	22996	-11338
	662	11614	79537	3330	22996	-11338
	671	3725	45834	-2203	12998	1325
	577	3518	38024	-1521	10883	1103
	662	2792	50514	-2670	12994	1385
	662	2792	50514	-2670	12994	1385
	649	2762	50611	-2573	12993	1335
Mezzeria	577	3518	38024	-1521	10883	1103
	644	3793	36968	-1346	10881	1150
	661	2765	50603	-2687	12994	1385
	653	-15461	-42211	1326	19266	2744
	577	-15135	-32343	1307	17115	2074
	650	-16098	-40725	1360	19246	2899
	619	-15004	-28345	1476	17249	2105
Mezzeria Post.	607	-15011	-28330	1415	17250	1974
	666	-15485	-42254	1394	19264	2872
	650	-16098	-40725	1360	19246	2899
	661	-16060	-40714	1413	19247	3034
	653	-9151	19387	-1429	17936	649
	577	-10421	18326	-1221	15886	440
	653	-9151	19387	-1429	17936	649
Lato Sx-Post	620	-11286	16414	-1028	16097	486
	649	-9546	20926	-1419	17922	718
	577	-10421	18326	-1221	15886	440
	644	-11674	17302	-1017	16132	487
	661	-9564	20904	-1395	17922	772
	653	-31313	-130902	11079	35907	6785
	577	-31506	-125124	11600	34244	8051
Lato Sx-Post	650	-31519	-130339	11133	35474	6907
	619	-31138	-116315	12398	32218	9518
	620	-31163	-116305	12392	32211	9510
	666	-31278	-130794	11314	35875	7214
	626	-31741	-124479	11678	33114	8222

Combinazioni SLE quasi permanente						
	Comb	N	Mx	My	Vy	Vx
		[daN]	[daNm]	[daNm]	[daN]	[daN]
BordoDx	722	-4728	-37298	4890	31837	6643
	723	-5009	-37113	5026	31803	7025
	724	-5035	-37071	5032	31826	7027
	724	-5035	-37071	5032	31826	7027
	724	-5035	-37071	5032	31826	7027
	721	-4702	-37340	4884	31813	6641
	724	-5035	-37071	5032	31826	7027
BordoSx	724	-569	39774	-2990	32146	4113
	721	-273	39517	-3114	32118	4391
	722	-246	39459	-3118	32135	4389
	722	-246	39459	-3118	32135	4389
	723	-596	39832	-2986	32129	4115
	722	-246	39459	-3118	32135	4389
	723	-596	39832	-2986	32129	4115
Lato Dx-Post	723	11105	73363	603	24679	-6833
	722	11008	73320	322	24633	-6363
	724	11134	73330	609	24656	-6845
	721	10978	73354	316	24656	-6351
	723	11105	73363	603	24679	-6833
	722	11008	73320	322	24633	-6363
	724	11134	73330	609	24656	-6845
Mezzeria Ant.	445	-18529	-31844	1806	23447	4649
	314	-17649	-68491	1331	20295	3419
	530	-18560	-75270	1153	23337	4554
	379	-15390	-22043	1872	20881	3212
	349	-17006	-20339	1751	21033	3743
	462	-16213	-81242	1119	23329	4060
	434	-18790	-74697	1167	23439	4623
Mezzeria	469	-18521	-31863	1878	23446	4807
	721	-15135	-32343	1307	17115	2074
	724	-15160	-32386	1376	17113	2202
	722	-15167	-32370	1316	17114	2071
	723	-15128	-32359	1368	17115	2205
	721	-15135	-32343	1307	17115	2074
	724	-15160	-32386	1376	17113	2202
Mezzeria Post.	722	-15167	-32370	1316	17114	2071
	723	-15128	-32359	1368	17115	2205
	721	-10421	18326	-1221	15886	440
	724	-10520	18293	-1188	15884	493
	721	-10421	18326	-1221	15886	440
	724	-10520	18293	-1188	15884	493
	724	-10520	18293	-1188	15884	493
Lato Sx-Post	723	-10438	18304	-1197	15885	493
	721	-31506	-125124	11600	34244	8051
	724	-31471	-125016	11834	34211	8480
	722	-31532	-125115	11594	34237	8043
	723	-31445	-125026	11840	34218	8487
	724	-31471	-125016	11834	34211	8480
	721	-31506	-125124	11600	34244	8051
722	-31532	-125115	11594	34237	8043	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Al fine della verifica si assume una sezione resistente di dimensioni 6.00m x 1.00m con un'armatura sia in zona compressa sia in zona tesa composta da barre ϕ 32/30.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: FOND_Armatura_TRASV

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm



ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-300.00
2	-50.00	300.00
3	50.00	300.00
4	50.00	-300.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-30.00	-290.00	32
2	30.00	-290.00	32
3	-30.00	-282.00	32
4	30.00	-282.00	32
5	-30.00	-200.00	32
6	30.00	-200.00	32
7	-30.00	-100.00	32
8	30.00	-100.00	32
9	-30.00	0.00	32
10	30.00	0.00	32
11	-30.00	100.00	32
12	30.00	100.00	32
13	-30.00	200.00	32
14	30.00	200.00	32
15	-30.00	282.00	32
16	30.00	282.00	32
17	-30.00	290.00	32
18	30.00	290.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE



N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	1	32
2	3	4	1	32
3	5	6	1	32
4	7	8	1	32
5	9	10	1	32
6	11	12	1	32
7	13	14	1	32
8	15	16	1	32
9	17	18	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	17970	41386	-11403	120232	-20427
2	-28373	-116673	21789	-53896	35335
3	-29066	-117506	22265	-51176	36577
4	-29066	-117506	22265	-51176	36577
5	18329	42489	-11731	117525	-21283
6	-28661	-117822	22077	-51386	36105



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7	-29066	-117506	22265	-51176	36577
8	-29066	-117506	22265	-51176	36577
9	-26510	41341	10979	90127	-18498
10	25724	37643	-17327	-23034	27497
11	7842	83277	-10889	28292	11887
12	7842	83277	-10889	28292	11887
13	7492	83649	-10757	28285	11613
14	-1016	53751	-11377	86790	11335
15	-26594	41706	11227	87280	-18991
16	25765	37435	-17567	-20388	28013
17	29963	364279	22347	125726	-41155
18	-7726	-215670	-20678	-76658	26738
19	30159	366706	23196	125498	-42552
20	-7880	-217562	-21428	-76391	27971
21	30083	366861	23134	125707	-42439
22	-7851	-217596	-21421	-76414	27959
23	30159	366706	23196	125498	-42552
24	30159	366706	23196	125498	-42552
25	-2539	277935	-1548	97953	1211
26	9663	-199788	-1761	-75600	1093
27	-2779	279171	-1666	97952	1228
28	-2779	279171	-1666	97952	1228
29	-2809	279268	-1569	97952	1177
30	9667	-199797	-1875	-75600	1144

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

- N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-10589	-55585	11655
2	-8093	-28570	4631
3	-11461	-56161	12124
4	-11461	-56161	12124
5	-7376	-25175	4068
6	-9945	-57208	11321
7	-11461	-56161	12124
8	-11461	-56161	12124
9	-575	35012	-7853
10	-531	39038	-1333
11	-692	36147	-6923
12	-692	36147	-6923
13	-1481	39603	-870
14	-188	34634	-8006
15	-1687	39080	-609
16	-654	38107	-2091
17	11565	37915	1108
18	11688	128053	10244
19	12837	136402	12254
20	10999	26525	-120
21	12080	138306	11346
22	11034	26485	-113
23	13321	127957	9338
24	12837	136402	12254
25	3891	57264	-3356
26	1107	68011	-3718
27	271	81987	-5024
28	271	81987	-5024
29	235	82103	-4907
30	3929	47847	-2514

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA



N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-6852	-39687	6391
2	-4702	-37340	4884
3	-7159	-39460	6533
4	-7159	-39460	6533
5	-4496	-34527	4609
6	-6904	-39628	6390
7	-7159	-39460	6533
8	-7159	-39460	6533
9	-622	38581	-3687
10	-273	39517	-3114
11	-619	39203	-2893
12	-619	39203	-2893
13	-1036	40012	-2752
14	-753	38747	-3578
15	-1172	39580	-2558
16	-384	38679	-3796
17	11295	72874	855
18	11460	77611	2971
19	11614	79537	3330
20	10692	64792	-342
21	11416	80006	3120
22	10978	73354	316
23	11614	79537	3330
24	11614	79537	3330
25	3725	45834	-2203
26	3518	38024	-1521
27	2792	50514	-2670
28	2792	50514	-2670
29	2762	50611	-2573
30	3518	38024	-1521

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-4728	-37298	4890
2	-5009	-37113	5026
3	-5035	-37071	5032
4	-5035	-37071	5032
5	-5035	-37071	5032
6	-4702	-37340	4884
7	-5035	-37071	5032
8	-5035	-37071	5032
9	-569	39774	-2990
10	-273	39517	-3114
11	-246	39459	-3118
12	-246	39459	-3118
13	-596	39832	-2986
14	-246	39459	-3118
15	-596	39832	-2986

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	-273	39517	-3114
17	11105	73363	603
18	11008	73320	322
19	11134	73330	609
20	10978	73354	316
21	11105	73363	603
22	11008	73320	322
23	11134	73330	609
24	11134	73330	609
25	-18529	-31844	1806
26	-17649	-68491	1331
27	-18560	-75270	1153
28	-15390	-22043	1872
29	-17006	-20339	1751
30	-16213	-81242	1119

RISULTATI DEL CALCOLO

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	17970	41386	-11403	17968	1266998	-351176	30.627
2	S	-28373	-116673	21789	-28393	-1641378	308006	14.070
3	S	-29066	-117506	22265	-29040	-1625266	309473	13.834
4	S	-29066	-117506	22265	-29040	-1625266	309473	13.834
5	S	18329	42489	-11731	18345	1258375	-351708	29.642
6	S	-28661	-117822	22077	-28664	-1637579	308298	13.901
7	S	-29066	-117506	22265	-29040	-1625266	309473	13.834
8	S	-29066	-117506	22265	-29040	-1625266	309473	13.834
9	S	-26510	41341	10979	-26492	1268018	333235	30.651
10	S	25724	37643	-17327	25715	815300	-371295	21.619
11	S	7842	83277	-10889	7829	2058759	-263611	24.713
12	S	7842	83277	-10889	7829	2058759	-263611	24.713
13	S	7492	83649	-10757	7474	2060847	-262752	24.633
14	S	-1016	53751	-11377	-1017	1555181	-328225	28.929
15	S	-26594	41706	11227	-26570	1254498	333831	30.056
16	S	25765	37435	-17567	25766	794698	-371976	21.219
17	S	29963	364279	22347	29938	2386741	141008	6.551
18	S	-7726	-215670	-20678	-7732	-2168121	-209811	10.054
19	S	30159	366706	23196	30135	2386764	141382	6.507
20	S	-7880	-217562	-21428	-7880	-2166068	-210485	9.955
21	S	30083	366861	23134	30070	2386649	141342	6.504
22	S	-7851	-217596	-21421	-7869	-2166126	-210474	9.954
23	S	30159	366706	23196	30135	2386764	141382	6.507
24	S	30159	366706	23196	30135	2386764	141382	6.507
25	S	-2539	277935	-1548	-2513	2406592	-11440	8.659
26	S	9663	-199788	-1761	9643	-2438861	-11731	12.207
27	S	-2779	279171	-1666	-2800	2405821	-11485	8.618
28	S	-2779	279171	-1666	-2800	2405821	-11485	8.618
29	S	-2809	279268	-1569	-2832	2405741	-11450	8.614
30	S	9667	-199797	-1875	9640	-2438826	-11819	12.206

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento

PA0108_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00398	-50.0	300.0	0.00066	-30.0	290.0	-0.01112	30.0	-290.0
2	0.00350	-0.00320	50.0	-300.0	0.00138	30.0	-290.0	-0.01001	-30.0	290.0
3	0.00350	-0.00322	50.0	-300.0	0.00136	30.0	-290.0	-0.01003	-30.0	290.0
4	0.00350	-0.00322	50.0	-300.0	0.00136	30.0	-290.0	-0.01003	-30.0	290.0
5	0.00350	-0.00400	-50.0	300.0	0.00065	-30.0	290.0	-0.01115	30.0	-290.0
6	0.00350	-0.00320	50.0	-300.0	0.00138	30.0	-290.0	-0.01001	-30.0	290.0
7	0.00350	-0.00322	50.0	-300.0	0.00136	30.0	-290.0	-0.01003	-30.0	290.0
8	0.00350	-0.00322	50.0	-300.0	0.00136	30.0	-290.0	-0.01003	-30.0	290.0
9	0.00350	-0.00409	50.0	300.0	0.00065	30.0	290.0	-0.01136	-30.0	-290.0
10	0.00350	-0.00520	-50.0	300.0	-0.00010	-30.0	290.0	-0.01319	30.0	-290.0
11	0.00350	-0.00315	-50.0	300.0	0.00204	-30.0	290.0	-0.01056	30.0	-290.0
12	0.00350	-0.00315	-50.0	300.0	0.00204	-30.0	290.0	-0.01056	30.0	-290.0
13	0.00350	-0.00316	-50.0	300.0	0.00204	-30.0	290.0	-0.01059	30.0	-290.0
14	0.00350	-0.00328	-50.0	300.0	0.00120	-30.0	290.0	-0.01003	30.0	-290.0
15	0.00350	-0.00413	50.0	300.0	0.00062	30.0	290.0	-0.01142	-30.0	-290.0
16	0.00350	-0.00526	-50.0	300.0	-0.00014	-30.0	290.0	-0.01330	30.0	-290.0
17	0.00350	-0.00595	50.0	300.0	0.00249	30.0	290.0	-0.01754	-30.0	-290.0
18	0.00350	-0.00402	-50.0	-300.0	0.00225	-30.0	-290.0	-0.01279	30.0	290.0
19	0.00350	-0.00594	50.0	300.0	0.00249	30.0	290.0	-0.01751	-30.0	-290.0
20	0.00350	-0.00400	-50.0	-300.0	0.00225	-30.0	-290.0	-0.01276	30.0	290.0
21	0.00350	-0.00594	50.0	300.0	0.00249	30.0	290.0	-0.01751	-30.0	-290.0
22	0.00350	-0.00400	-50.0	-300.0	0.00225	-30.0	-290.0	-0.01276	30.0	290.0
23	0.00350	-0.00594	50.0	300.0	0.00249	30.0	290.0	-0.01751	-30.0	-290.0
24	0.00350	-0.00594	50.0	300.0	0.00249	30.0	290.0	-0.01751	-30.0	-290.0
25	0.00350	-0.01602	-50.0	300.0	0.00263	-30.0	290.0	-0.04116	30.0	-290.0
26	0.00350	-0.01554	-50.0	-300.0	0.00264	-30.0	-290.0	-0.04008	30.0	290.0
27	0.00350	-0.01602	-50.0	300.0	0.00262	-30.0	290.0	-0.04116	30.0	-290.0
28	0.00350	-0.01602	-50.0	300.0	0.00262	-30.0	290.0	-0.04116	30.0	-290.0
29	0.00350	-0.01603	-50.0	300.0	0.00262	-30.0	290.0	-0.04118	30.0	-290.0
30	0.00350	-0.01553	-50.0	-300.0	0.00264	-30.0	-290.0	-0.04005	30.0	290.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000138829	0.000005952	-0.005227123		
2	0.000101265	-0.000009165	-0.004312901		
3	0.000102625	-0.000009016	-0.004336110		
4	0.000102625	-0.000009016	-0.004336110		
5	-0.000139582	0.000005911	-0.005252347		
6	0.000101578	-0.000009132	-0.004318561		
7	0.000102625	-0.000009016	-0.004336110		
8	0.000102625	-0.000009016	-0.004336110		
9	0.000139619	0.000006254	-0.005357104		
10	-0.000178051	0.000004147	-0.006646686		
11	-0.000065680	0.000014923	-0.004260856		

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

12	-0.000065680	0.000014923	-0.004260856
13	-0.000065414	0.000015008	-0.004273236
14	-0.000110807	0.000007905	-0.004411715
15	0.000140932	0.000006182	-0.005401149
16	-0.000179942	0.000004078	-0.006720641
17	0.000034970	0.000030927	-0.007526702
18	-0.000052094	-0.000020545	-0.005268121
19	0.000035029	0.000030861	-0.007509807
20	-0.000052283	-0.000020463	-0.005253175
21	0.000035024	0.000030869	-0.007511873
22	-0.000052280	-0.000020465	-0.005253411
23	0.000035029	0.000030861	-0.007509807
24	0.000035029	0.000030861	-0.007509807
25	-0.000006310	0.000074847	-0.019269479
26	-0.000006393	-0.000072997	-0.018718685
27	-0.000006340	0.000074843	-0.019269747
28	-0.000006340	0.000074843	-0.019269747
29	-0.000006317	0.000074881	-0.019280024
30	-0.000006429	-0.000072936	-0.018702238



ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
VsdU Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallele. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi massadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N.Comb.	Ver	VsdU	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	25558	1245275	151162	96.1	588.7	21.80°	1.002	3.0	17.9(0.0)
2	S	40049	811760	151537	96.3	383.6	21.80°	1.000	4.7	17.9(0.0)
3	S	40915	823506	151525	96.3	389.2	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)
4	S	40915	823506	151525	96.3	389.2	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)
5	S	26236	1253699	151160	96.1	592.7	21.80°	1.002	3.1	17.9(0.0)
6	S	40561	813831	151534	96.3	384.6	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)
7	S	40915	823506	151525	96.3	389.2	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)
8	S	40915	823506	151525	96.3	389.2	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)
9	S	14447	1183859	151167	96.1	560.8	21.80°	1.000	1.7	17.9(0.0)
10	S	28026	1267701	150995	96.0	599.4	21.80°	1.003	3.3	17.9(0.0)
11	S	5323	515132	153632	97.6	239.9	21.80°	1.001	0.6	17.9(0.0)
12	S	5323	515132	153632	97.6	239.9	21.80°	1.001	0.6	17.9(0.0)
13	S	4994	512957	153675	97.7	238.8	21.80°	1.001	0.6	17.9(0.0)
14	S	5131	937716	151366	96.2	443.6	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
15	S	15148	1196376	151164	96.1	566.8	21.80°	1.000	1.8	17.9(0.0)
16	S	28468	1267625	150993	96.0	599.4	21.80°	1.003	3.4	17.9(0.0)
17	S	52463	335069	184180	117.1	129.8	21.80°	1.004	5.1	17.9(0.0)
18	S	3251	396742	158415	100.7	179.4	21.80°	1.000	0.4	17.9(0.0)
19	S	51033	335210	183944	116.9	130.0	21.80°	1.004	5.0	17.9(0.0)
20	S	1795	399085	158327	100.6	180.5	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE	<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0

21	S	51280	335193	183968	116.9	130.0	21.80°	1.004	5.0	17.9(0.0)
22	S	1819	399084	158329	100.6	180.5	21.80°	1.000	0.2	17.9(0.0)
23	S	51033	335210	183944	116.9	130.0	21.80°	1.004	5.0	17.9(0.0)
24	S	51033	335210	183944	116.9	130.0	21.80°	1.004	5.0	17.9(0.0)
25	S	97505	1032606	837903	532.5	88.3	21.80°	1.000	2.1	17.9(0.0)
26	S	75216	1020598	832930	529.3	87.6	21.80°	1.001	1.6	17.9(0.0)
27	S	97499	1020936	837024	531.9	87.3	21.80°	1.000	2.1	17.9(0.0)
28	S	97499	1020936	837024	531.9	87.3	21.80°	1.000	2.1	17.9(0.0)
29	S	97506	1032662	837839	532.5	88.3	21.80°	1.000	2.1	17.9(0.0)
30	S	75208	1021188	832137	528.8	87.8	21.80°	1.001	1.6	17.9(0.0)


COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.1	50.0	-300.0	-295	-30.0	290.0	8259	465	0.193	0.047
2	S	3.3	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	8148	474	0.201	0.025
3	S	7.3	50.0	-300.0	-307	-30.0	290.0	8329	467	0.192	0.049
4	S	7.3	50.0	-300.0	-307	-30.0	290.0	8329	467	0.192	0.049
5	S	2.9	50.0	-300.0	-136	-30.0	290.0	8169	475	0.201	0.022
6	S	7.0	50.0	-300.0	-290	-30.0	290.0	7453	471	0.194	0.046
7	S	7.3	50.0	-300.0	-307	-30.0	290.0	8329	467	0.192	0.049
8	S	7.3	50.0	-300.0	-307	-30.0	290.0	8329	467	0.192	0.049
9	S	4.3	-50.0	300.0	-154	30.0	-290.0	7241	453	0.187	0.024
10	S	2.0	-50.0	300.0	-98	30.0	-290.0	10400	523	0.226	0.017
11	S	4.1	-50.0	300.0	-145	30.0	-290.0	7161	455	0.191	0.022
12	S	4.1	-50.0	300.0	-145	30.0	-290.0	7161	455	0.191	0.022
13	S	1.8	-50.0	300.0	-102	30.0	-290.0	11490	535	0.230	0.019
14	S	4.3	-50.0	300.0	-153	30.0	-290.0	7237	451	0.186	0.024
15	S	1.6	-50.0	300.0	-100	30.0	-290.0	11730	546	0.233	0.019
16	S	2.2	-50.0	300.0	-100	30.0	-290.0	9954	499	0.219	0.017
17	S	1.5	50.0	300.0	-33	-30.0	-290.0	7758	484	0.219	0.005
18	S	8.3	50.0	300.0	-279	-30.0	-290.0	8059	481	0.208	0.046
19	S	9.4	50.0	300.0	-306	-30.0	-290.0	7935	472	0.206	0.049
20	S	0.8	-50.0	300.0	-12	30.0	-290.0	7758	493	0.225	0.002
21	S	9.1	50.0	300.0	-307	-30.0	-290.0	8058	480	0.208	0.050
22	S	0.8	-50.0	300.0	-12	30.0	-290.0	7758	493	0.225	0.002
23	S	7.9	50.0	300.0	-264	-30.0	-290.0	8679	474	0.210	0.043
24	S	9.4	50.0	300.0	-306	-30.0	-290.0	7935	472	0.206	0.049
25	S	3.3	-50.0	300.0	-125	30.0	-290.0	9280	502	0.215	0.021
26	S	3.9	-50.0	300.0	-166	30.0	-290.0	9869	495	0.218	0.028
27	S	5.0	-50.0	300.0	-210	30.0	-290.0	9782	490	0.216	0.035
28	S	5.0	-50.0	300.0	-210	30.0	-290.0	9782	490	0.216	0.035
29	S	5.0	-50.0	300.0	-209	30.0	-290.0	9815	492	0.217	0.035
30	S	2.6	-50.0	300.0	-99	30.0	-290.0	9296	505	0.217	0.017

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	4.4	50.0	-300.0	-184	-30.0	290.0	7936	463	0.199	0.029
2	S	3.7	50.0	-300.0	-150	-30.0	290.0	7498	487	0.203	0.025
3	S	4.5	50.0	-300.0	-187	-30.0	290.0	7935	462	0.198	0.029



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4	S	4.5	50.0	-300.0	-187	-30.0	290.0	7935	462	0.198	0.029
5	S	3.4	50.0	-300.0	-140	-30.0	290.0	7457	484	0.202	0.023
6	S	4.4	50.0	-300.0	-184	-30.0	290.0	7937	463	0.199	0.029
7	S	4.5	50.0	-300.0	-187	-30.0	290.0	7935	462	0.198	0.029
8	S	4.5	50.0	-300.0	-187	-30.0	290.0	7935	462	0.198	0.029
9	S	3.0	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	7758	468	0.207	0.018
10	S	2.7	-50.0	300.0	-109	30.0	-290.0	8662	475	0.211	0.018
11	S	2.7	-50.0	300.0	-108	30.0	-290.0	8878	485	0.213	0.018
12	S	2.7	-50.0	300.0	-108	30.0	-290.0	8878	485	0.213	0.018
13	S	2.6	-50.0	300.0	-111	30.0	-290.0	9096	495	0.215	0.019
14	S	3.0	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	7926	476	0.208	0.018
15	S	2.5	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	9754	489	0.216	0.018
16	S	3.0	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	7623	462	0.207	0.018
17	S	2.8	50.0	300.0	-110	-30.0	-290.0	10978	519	0.230	0.019
18	S	3.7	50.0	300.0	-128	-30.0	-290.0	9280	509	0.220	0.022
19	S	3.9	50.0	300.0	-133	-30.0	-290.0	9274	507	0.219	0.023
20	S	2.3	-50.0	300.0	-93	30.0	-290.0	11395	535	0.232	0.017
21	S	3.8	50.0	300.0	-134	-30.0	-290.0	9286	509	0.220	0.023
22	S	2.6	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11614	543	0.233	0.020
23	S	3.9	50.0	300.0	-133	-30.0	-290.0	9274	507	0.219	0.023
24	S	3.9	50.0	300.0	-133	-30.0	-290.0	9274	507	0.219	0.023
25	S	2.4	-50.0	300.0	-94	30.0	-290.0	9777	493	0.218	0.016
26	S	1.9	-50.0	300.0	-74	30.0	-290.0	9889	500	0.221	0.013
27	S	2.8	-50.0	300.0	-112	30.0	-290.0	9783	492	0.217	0.019
28	S	2.8	-50.0	300.0	-112	30.0	-290.0	9783	492	0.217	0.019
29	S	2.8	-50.0	300.0	-112	30.0	-290.0	9822	494	0.218	0.019
30	S	1.9	-50.0	300.0	-74	30.0	-290.0	9889	500	0.221	0.013

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.7	50.0	-300.0	-150	-30.0	290.0	7492	486	0.203	0.025
2	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7432	483	0.202	0.025
3	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7427	483	0.202	0.025
4	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7427	483	0.202	0.025
5	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7427	483	0.202	0.025
6	S	3.7	50.0	-300.0	-150	-30.0	290.0	7498	487	0.203	0.025
7	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7427	483	0.202	0.025
8	S	3.7	50.0	-300.0	-153	-30.0	290.0	7427	483	0.202	0.025
9	S	2.7	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	8818	482	0.212	0.018
10	S	2.7	-50.0	300.0	-109	30.0	-290.0	8662	475	0.211	0.018
11	S	2.7	-50.0	300.0	-108	30.0	-290.0	8653	475	0.211	0.017
12	S	2.7	-50.0	300.0	-108	30.0	-290.0	8653	475	0.211	0.017
13	S	2.7	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	8828	483	0.213	0.018
14	S	2.7	-50.0	300.0	-108	30.0	-290.0	8653	475	0.211	0.017
15	S	2.7	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	8828	483	0.213	0.018
16	S	2.7	-50.0	300.0	-109	30.0	-290.0	8662	475	0.211	0.018
17	S	2.7	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11302	531	0.232	0.020
18	S	2.6	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11607	542	0.233	0.020
19	S	2.7	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11287	531	0.232	0.020
20	S	2.6	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11614	543	0.233	0.020
21	S	2.7	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11302	531	0.232	0.020
22	S	2.6	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11607	542	0.233	0.020
23	S	2.7	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11287	531	0.232	0.020
24	S	2.7	50.0	300.0	-111	-30.0	-290.0	11287	531	0.232	0.020
25	S	2.2	50.0	-300.0	-197	-30.0	290.0	11199	522	0.228	0.035
26	S	3.0	50.0	-300.0	-260	-30.0	290.0	11730	548	0.234	0.049
27	S	3.1	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052
28	S	1.8	50.0	-300.0	-160	-30.0	290.0	9648	495	0.222	0.027
29	S	1.6	50.0	-300.0	-165	-30.0	290.0	10552	497	0.224	0.028
30	S	3.3	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

NOME SEZIONE: FOND_Armatura TRASV02

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 4500.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 3913.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO


DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	-300.00
2	-50.00	300.00
3	50.00	300.00
4	50.00	-300.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-30.00	-290.00	32
2	30.00	-290.00	32
3	-30.00	-282.00	32
4	30.00	-282.00	32
5	-30.00	-200.00	32
6	30.00	-200.00	32
7	-30.00	-100.00	32
8	30.00	-100.00	32
9	-30.00	0.00	32
10	30.00	0.00	32
11	-30.00	100.00	32
12	30.00	100.00	32
13	-30.00	200.00	32
14	30.00	200.00	32
15	-30.00	282.00	32
16	30.00	282.00	32
17	-30.00	290.00	32
18	30.00	290.00	32

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE



N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø, mm
1	1	2	1	32
2	3	4	1	32
3	5	6	1	32
4	7	8	1	32
5	9	10	1	32
6	11	12	1	32
7	13	14	1	32
8	15	16	1	32
9	17	18	1	32

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	9726	-197601	-2046	-75013	1192
2	573	107416	-7414	23937	2748
3	-26523	-44112	2658	33950	6695
4	819	95707	3347	9106	1047
5	-31444	-163127	-653	25720	3462
6	850	95734	3339	9108	1050
7	843	95749	3279	9108	919
8	-31269	-163563	-600	25725	3549
9	-31444	-163127	-653	25720	3462
10	-1563	17488	2181	16421	6906
11	-6947	86515	-5354	103197	431
12	-13609	-49441	2876	-70851	561
13	-6947	86515	-5354	103197	431

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

14	-13609	-49441	2876	-70851	561
15	-7057	86942	-5352	103193	450
16	-13609	-49441	2876	-70851	561
17	-25902	40914	-1223	18209	-483
18	-11642	22834	-2227	32029	1960
19	-49188	-424099	-3126	179329	-19860
20	-13763	171606	26349	-110128	35917
21	-49264	-423936	-3116	179204	-19831
22	-13738	171597	26355	-110121	35925
23	-13763	171606	26349	-110128	35917
24	-49188	-424099	-3126	179329	-19860
25	-67721	-306071	13994	75877	2022

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	4212	62223	-3125
2	53	76915	-5210
3	-18529	-31844	1806
4	-17649	-68491	1331
5	-18560	-75270	1153
6	-15390	-22043	1872
7	-17006	-20339	1751
8	-16213	-81242	1119
9	-18790	-74697	1167
10	-18521	-31863	1878
11	-8297	16553	-1512
12	-11667	33925	-1496
13	-8887	31348	-1777
14	-11092	11266	-1016
15	-8872	39211	-1992
16	-9148	6222	-1078
17	-11774	32825	-1462
18	-8319	16526	-1483
19	-30881	-93271	13880
20	-31421	-175753	7841
21	-31875	-186702	6650
22	-30612	-75117	15490
23	-30642	-75106	15483
24	-31066	-189099	6381
25	-32105	-183113	7147

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	3793	36968	-1346
2	2765	50603	-2687
3	-15461	-42211	1326
4	-15135	-32343	1307
5	-16098	-40725	1360
6	-15004	-28345	1476
7	-15011	-28330	1415

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_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						

8	-15485	-42254	1394
9	-16098	-40725	1360
10	-16060	-40714	1413
11	-9151	19387	-1429
12	-10421	18326	-1221
13	-9151	19387	-1429
14	-11286	16414	-1028
15	-9546	20926	-1419
16	-10421	18326	-1221
17	-11674	17302	-1017
18	-9564	20904	-1395
19	-31313	-130902	11079
20	-31506	-125124	11600
21	-31519	-130339	11133
22	-31138	-116315	12398
23	-31163	-116305	12392
24	-31278	-130794	11314
25	-31741	-124479	11678

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	-18790	-74697	1167
2	-18521	-31863	1878
3	-15135	-32343	1307
4	-15160	-32386	1376
5	-15167	-32370	1316
6	-15128	-32359	1368
7	-15135	-32343	1307
8	-15160	-32386	1376
9	-15167	-32370	1316
10	-15128	-32359	1368
11	-10421	18326	-1221
12	-10520	18293	-1188
13	-10421	18326	-1221
14	-10520	18293	-1188
15	-10421	18326	-1221
16	-10520	18293	-1188
17	-10520	18293	-1188
18	-10438	18304	-1197
19	-31506	-125124	11600
20	-31471	-125016	11834
21	-31532	-125115	11594
22	-31445	-125026	11840
23	-31471	-125016	11834
24	-31506	-125124	11600
25	-31532	-125115	11594

RISULTATI DEL CALCOLO

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE

Codice documento
PA0108_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	9726	-197601	-2046	9715	-2436197	-22465	12.329
2	S	573	107416	-7414	598	2291376	-155315	21.330
3	S	-26523	-44112	2658	-26495	-2244995	137797	50.897
4	S	819	95707	3347	820	2380704	77046	24.873
5	S	-31444	-163127	-653	-31457	-2331626	-104	14.293
6	S	850	95734	3339	867	2380839	77030	24.867
7	S	843	95749	3279	845	2380875	76921	24.864
8	S	-31269	-163563	-600	-31243	-2332138	-96	14.258
9	S	-31444	-163127	-653	-31457	-2331626	-104	14.293
10	S	-1563	17488	2181	-1550	2046949	259456	117.078
11	S	-6947	86515	-5354	-6944	2293900	-139198	26.513
12	S	-13609	-49441	2876	-13603	-2295635	123904	46.421
13	S	-6947	86515	-5354	-6944	2293900	-139198	26.513
14	S	-13609	-49441	2876	-13603	-2295635	123904	46.421
15	S	-7057	86942	-5352	-7054	2293700	-139133	26.381
16	S	-13609	-49441	2876	-13603	-2295635	123904	46.421
17	S	-25902	40914	-1223	-25920	2323142	-61976	56.776
18	S	-11642	22834	-2227	-11631	2158168	-209665	94.512
19	S	-49188	-424099	-3126	-49174	-2281203	-12174	5.379
20	S	-13763	171606	26349	-13785	1866506	286303	10.876
21	S	-49264	-423936	-3116	-49255	-2280988	-12170	5.380
22	S	-13738	171597	26355	-13715	1866486	286342	10.877
23	S	-13763	171606	26349	-13785	1866506	286303	10.876
24	S	-49188	-424099	-3126	-49174	-2281203	-12174	5.379
25	S	-67721	-306071	13994	-67726	-2187694	92239	7.147

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01381	-50.0	-300.0	0.00262	-30.0	-290.0	-0.03601	30.0	290.0
2	0.00350	-0.00557	-50.0	300.0	0.00244	-30.0	290.0	-0.01659	30.0	-290.0
3	0.00350	-0.00636	50.0	-300.0	0.00245	30.0	-290.0	-0.01846	-30.0	290.0
4	0.00350	-0.00903	50.0	300.0	0.00256	30.0	290.0	-0.02480	-30.0	-290.0
5	0.00350	-0.01969	-50.0	-300.0	0.00259	-30.0	-290.0	-0.04969	30.0	290.0
6	0.00350	-0.00903	50.0	300.0	0.00256	30.0	290.0	-0.02480	-30.0	-290.0
7	0.00350	-0.00904	50.0	300.0	0.00256	30.0	290.0	-0.02482	-30.0	-290.0
8	0.00350	-0.01968	-50.0	-300.0	0.00259	-30.0	-290.0	-0.04968	30.0	290.0
9	0.00350	-0.01969	-50.0	-300.0	0.00259	-30.0	-290.0	-0.04969	30.0	290.0
10	0.00350	-0.00322	50.0	300.0	0.00204	30.0	290.0	-0.01072	-30.0	-290.0
11	0.00350	-0.00621	-50.0	300.0	0.00246	-30.0	290.0	-0.01811	30.0	-290.0
12	0.00350	-0.00687	50.0	-300.0	0.00249	30.0	-290.0	-0.01967	-30.0	290.0
13	0.00350	-0.00621	-50.0	300.0	0.00246	-30.0	290.0	-0.01811	30.0	-290.0
14	0.00350	-0.00687	50.0	-300.0	0.00249	30.0	-290.0	-0.01967	-30.0	290.0
15	0.00350	-0.00621	-50.0	300.0	0.00246	-30.0	290.0	-0.01812	30.0	-290.0
16	0.00350	-0.00687	50.0	-300.0	0.00249	30.0	-290.0	-0.01967	-30.0	290.0
17	0.00350	-0.01031	-50.0	300.0	0.00255	-30.0	290.0	-0.02777	30.0	-290.0
18	0.00350	-0.00403	-50.0	300.0	0.00225	-30.0	290.0	-0.01281	30.0	-290.0
19	0.00350	-0.01759	-50.0	-300.0	0.00255	-30.0	-290.0	-0.04476	30.0	290.0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

20	0.00350	-0.00304	50.0	300.0	0.00174	30.0	290.0	-0.00999	-30.0	-290.0
21	0.00350	-0.01759	-50.0	-300.0	0.00255	-30.0	-290.0	-0.04477	30.0	290.0
22	0.00350	-0.00304	50.0	300.0	0.00174	30.0	290.0	-0.00999	-30.0	-290.0
23	0.00350	-0.00304	50.0	300.0	0.00174	30.0	290.0	-0.00999	-30.0	-290.0
24	0.00350	-0.01759	-50.0	-300.0	0.00255	-30.0	-290.0	-0.04476	30.0	290.0
25	0.00350	-0.00888	50.0	-300.0	0.00248	30.0	-290.0	-0.02436	-30.0	290.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue


N. Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	-0.000011066	-0.000065472	-0.016694774		
2	-0.000038833	0.000028789	-0.007078349		
3	0.000036417	-0.000032278	-0.008004326		
4	0.000024734	0.000044615	-0.011121206		
5	-0.000000361	-0.000090112	-0.023551618		
6	0.000024729	0.000044617	-0.011121695		
7	0.000024709	0.000044647	-0.011129395		
8	-0.000000330	-0.000090088	-0.023542954		
9	-0.000000361	-0.000090112	-0.023551618		
10	0.000065284	0.000015241	-0.004336592		
11	-0.000035944	0.000031754	-0.007823420		
12	0.000033359	-0.000034751	-0.008593127		
13	-0.000035944	0.000031754	-0.007823420		
14	0.000033359	-0.000034751	-0.008593127		
15	-0.000035935	0.000031768	-0.007827038		
16	0.000033359	-0.000034751	-0.008593127		
17	-0.000022464	0.000049956	-0.012610035		
18	-0.000052345	0.000020545	-0.005280710		
19	-0.000006963	-0.000080853	-0.021104064		
20	0.000082036	0.000011742	-0.004124512		
21	-0.000006963	-0.000080867	-0.021108254		
22	0.000082049	0.000011741	-0.004124607		
23	0.000082036	0.000011742	-0.004124512		
24	-0.000006963	-0.000080853	-0.021104064		
25	0.000029302	-0.000043250	-0.010939952		

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 32 mm
N.Bracci staffe: 2

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

- Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
- Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
- Vcd Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
- Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
- Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
- bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
- Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
- Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
- Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
- A_Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
(Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011


ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio)

N. Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A_Eff
1	S	73765	760591	666477	423.6	81.6	21.80°	1.001	2.0	17.9(0.0)
2	S	12048	334738	174683	111.0	137.2	21.80°	1.000	1.2	17.9(0.0)
3	S	17509	323244	183675	116.7	126.0	21.80°	1.000	1.7	17.9(0.0)
4	S	8472	359921	260283	165.4	99.0	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
5	S	25734	1299376	934007	593.6	99.6	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)
6	S	8475	359908	260313	165.4	99.0	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
7	S	8414	359819	260517	165.6	98.9	21.80°	1.000	0.6	17.9(0.0)
8	S	25738	1297806	934073	593.6	99.5	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)
9	S	25734	1299376	934007	593.6	99.6	21.80°	1.000	0.5	17.9(0.0)
10	S	10458	502863	153905	97.8	234.0	21.80°	1.000	1.2	17.9(0.0)
11	S	68002	328240	183775	116.8	127.9	21.80°	1.000	6.6	17.9(0.0)
12	S	51501	325096	195222	124.1	119.3	21.80°	1.000	4.7	17.9(0.0)
13	S	68002	328240	183775	116.8	127.9	21.80°	1.000	6.6	17.9(0.0)
14	S	51501	325096	195222	124.1	119.3	21.80°	1.000	4.7	17.9(0.0)
15	S	68010	328217	183815	116.8	127.9	21.80°	1.000	6.6	17.9(0.0)
16	S	51501	325096	195222	124.1	119.3	21.80°	1.000	4.7	17.9(0.0)
17	S	16805	390780	299177	190.1	93.5	21.80°	1.000	1.0	17.9(0.0)
18	S	9878	396789	158344	100.6	179.5	21.80°	1.000	1.1	17.9(0.0)
19	S	176964	1014084	834797	530.5	87.0	21.80°	1.000	3.8	17.9(0.0)
20	S	19950	638834	152155	96.7	300.7	21.80°	1.000	2.3	17.9(0.0)
21	S	176842	1014060	834823	530.5	87.0	21.80°	1.000	3.8	17.9(0.0)
22	S	19964	638832	152154	96.7	300.7	21.80°	1.000	2.3	17.9(0.0)
23	S	19950	638834	152155	96.7	300.7	21.80°	1.000	2.3	17.9(0.0)
24	S	176964	1014084	834797	530.5	87.0	21.80°	1.000	3.8	17.9(0.0)
25	S	61683	330395	229740	146.0	103.0	21.80°	1.000	4.8	17.9(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N. Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.4	-50.0	300.0	-133	30.0	-290.0	9787	493	0.218	0.022
2	S	4.9	-50.0	300.0	-201	30.0	-290.0	9117	495	0.214	0.034
3	S	2.2	50.0	-300.0	-197	-30.0	290.0	11199	522	0.228	0.035
4	S	3.0	50.0	-300.0	-260	-30.0	290.0	11730	548	0.234	0.049
5	S	3.1	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052
6	S	1.8	50.0	-300.0	-160	-30.0	290.0	9648	495	0.222	0.027
7	S	1.6	50.0	-300.0	-165	-30.0	290.0	10552	497	0.224	0.028
8	S	3.3	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052
9	S	3.0	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052
10	S	2.2	50.0	-300.0	-198	-30.0	290.0	11088	518	0.227	0.035
11	S	1.5	-50.0	300.0	-100	30.0	-290.0	9291	477	0.218	0.016
12	S	2.0	-50.0	300.0	-153	30.0	-290.0	10498	530	0.228	0.028
13	S	2.1	-50.0	300.0	-134	30.0	-290.0	10209	514	0.223	0.023
14	S	0.8	-50.0	300.0	-102	30.0	-290.0	10714	503	0.225	0.018
15	S	2.4	-50.0	300.0	-151	30.0	-290.0	10337	519	0.224	0.027
16	S	0.6	-50.0	300.0	-81	30.0	-290.0	11717	495	0.217	0.014
17	S	2.0	-50.0	300.0	-152	30.0	-290.0	10489	530	0.228	0.027
18	S	1.5	-50.0	300.0	-100	30.0	-290.0	9355	480	0.219	0.016
19	S	10.6	50.0	-300.0	-515	-30.0	290.0	8302	484	0.204	0.085

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc			<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011



20	S	10.2	50.0	-300.0	-617	-30.0	290.0	10449	524	0.225	0.110
21	S	9.8	50.0	-300.0	-635	-30.0	290.0	11126	520	0.228	0.112
22	S	10.1	50.0	-300.0	-499	-30.0	290.0	8613	485	0.198	0.082
23	S	10.1	50.0	-300.0	-499	-30.0	290.0	8614	485	0.198	0.082
24	S	9.8	50.0	-300.0	-634	-30.0	290.0	11212	524	0.228	0.113
25	S	10.0	50.0	-300.0	-632	-30.0	290.0	10528	530	0.227	0.114



COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.8	-50.0	300.0	-69	30.0	-290.0	9923	503	0.222	0.012
2	S	2.8	-50.0	300.0	-112	30.0	-290.0	9782	492	0.217	0.019
3	S	2.1	50.0	-300.0	-191	-30.0	290.0	11484	537	0.232	0.035
4	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11390	532	0.231	0.031
5	S	2.1	50.0	-300.0	-193	-30.0	290.0	11314	532	0.232	0.035
6	S	1.9	50.0	-300.0	-164	-30.0	290.0	11394	529	0.228	0.030
7	S	1.8	50.0	-300.0	-164	-30.0	290.0	11459	531	0.229	0.030
8	S	2.2	50.0	-300.0	-192	-30.0	290.0	11380	533	0.231	0.035
9	S	2.1	50.0	-300.0	-193	-30.0	290.0	11314	532	0.232	0.035
10	S	2.2	50.0	-300.0	-193	-30.0	290.0	11222	528	0.231	0.035
11	S	1.6	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	9913	502	0.222	0.019
12	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10728	504	0.225	0.020
13	S	1.6	-50.0	300.0	-110	30.0	-290.0	9913	502	0.222	0.019
14	S	1.1	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10984	515	0.227	0.020
15	S	1.6	-50.0	300.0	-115	30.0	-290.0	10603	498	0.223	0.019
16	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10728	504	0.225	0.020
17	S	1.1	-50.0	300.0	-118	30.0	-290.0	11151	521	0.228	0.021
18	S	1.6	-50.0	300.0	-115	30.0	-290.0	10647	499	0.223	0.020
19	S	10.8	50.0	-300.0	-558	-30.0	290.0	8923	490	0.215	0.093
20	S	10.9	50.0	-300.0	-554	-30.0	290.0	8683	479	0.214	0.090
21	S	10.8	50.0	-300.0	-559	-30.0	290.0	8906	489	0.215	0.093
22	S	11.0	50.0	-300.0	-544	-30.0	290.0	8157	488	0.211	0.090
23	S	11.0	50.0	-300.0	-544	-30.0	290.0	8158	488	0.211	0.090
24	S	10.9	50.0	-300.0	-560	-30.0	290.0	8876	487	0.215	0.093
25	S	10.9	50.0	-300.0	-555	-30.0	290.0	8641	477	0.213	0.090

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.0	50.0	-300.0	-279	-30.0	290.0	11730	550	0.235	0.052
2	S	2.2	50.0	-300.0	-198	-30.0	290.0	11088	518	0.227	0.035
3	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11390	532	0.231	0.031
4	S	1.9	50.0	-300.0	-172	-30.0	290.0	11393	531	0.230	0.031
5	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11393	532	0.230	0.031
6	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11401	532	0.230	0.031
7	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11390	532	0.231	0.031
8	S	1.9	50.0	-300.0	-172	-30.0	290.0	11393	531	0.230	0.031
9	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11393	532	0.230	0.031
10	S	1.9	50.0	-300.0	-171	-30.0	290.0	11401	532	0.230	0.031
11	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10728	504	0.225	0.020
12	S	1.3	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10806	507	0.225	0.020
13	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10728	504	0.225	0.020
14	S	1.3	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10806	507	0.225	0.020
15	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10728	504	0.225	0.020
16	S	1.3	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10806	507	0.225	0.020
17	S	1.3	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10806	507	0.225	0.020
18	S	1.4	-50.0	300.0	-114	30.0	-290.0	10785	506	0.225	0.020
19	S	10.9	50.0	-300.0	-554	-30.0	290.0	8683	479	0.214	0.090
20	S	11.0	50.0	-300.0	-556	-30.0	290.0	8612	476	0.213	0.090
21	S	10.9	50.0	-300.0	-554	-30.0	290.0	8685	479	0.214	0.090
22	S	11.0	50.0	-300.0	-556	-30.0	290.0	8611	476	0.213	0.090
23	S	11.0	50.0	-300.0	-556	-30.0	290.0	8612	476	0.213	0.090
24	S	10.9	50.0	-300.0	-554	-30.0	290.0	8683	479	0.214	0.090
25	S	10.9	50.0	-300.0	-554	-30.0	290.0	8685	479	0.214	0.090

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE</p>	<p><i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>


		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOSTRUTTURE		<i>Codice documento</i> PA0108_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

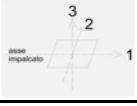
7 Apparecchi d'appoggio

Per effetto dei carichi elementari descritti nelle relazioni CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-01 e CG0700-P-CL-D-S-VP-CI-VI-000000-02, si riportano le tabelle esplicative delle sollecitazioni dovute ai singoli carichi elementari agenti sulle varie tipologie di apparecchi d'appoggio maggiormente sollecitati, distinguendo tra apparecchi utilizzati per gli impalcato stradali o ferroviari.


7.1 Apparecchi d'appoggio impalcato stradale


Spalla

		APPARECCHIO FISSO LONG.E TRASV.						Appoggio SPALLA			Impalcato dir. ME				
		Reazioni	max N	min N	max H _i	min H _i	max H _t	min H _t							
			[KN]	[KN]	[KN]	[KN]	[KN]	[KN]							
AZIONI (valori caratteristici)		Spostamenti							max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1	
									[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	0	0	133.5	133.5	15.8	15.8	0.0034	0.0000	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	0	0	96.5	96.5	8.1	8.1	0.0021	0.0000	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1		Azioni variabili	Veicoli da traffico	0	0	175.0	0.0	104.0	70.1	0.0046	-0.0004	-	-	-	-
2.2	Veicoli speciali		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3	Centrifuga		0	0	0.0	0.0	56.5	0.0	0.0000	0.0000	-	-	-	-	
2.4	Accelerazione		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5	Frenatura		0	0	736.6	0.0	20.6	0.0	0.0000	0.0000	-	-	-	-	
2.6	Serpeggio		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.7	Folla		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8	Vento ponte scarico		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9	Vento ponte carico		(±)	0	0	335.9	303.6	478.0	475.3	-0.0001	0.0001	-	-	-	-
2.10	Temperatura unif.		(±)	0	0	2613.8	-2613.8	90.7	-90.7	0.0000	0.0000	-	-	-	-
2.11	Temperatura diff.	(±)	0	0	3.9	-3.9	5.6	-5.6	0.0010	-0.0010	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti	(±)	0	0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0004	0.0000	-	-	-	-	
2.13	Attriti														
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	0	0	54154.77	-54154.77	3551.93	-3551.93	0.0027	-0.0027	-	-	-	
3.2		Sisma trasversale	(±)	0	0	27520.09	-27520.09	3759.32	-3759.32	0.0035	-0.0035	-	-	-	
3.3		Sisma verticale	(±)	0	0	19610.98	-19610.98	2246.52	-2246.52	0.0022	-0.0022	-	-	-	
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combustion														
5.2															
5.3															
5.4															

		APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE ESTERNO						Appoggio SPALLA			Impalcato dir. ME				
		Reazioni		max N	min N										
		Spostamenti		[KN]	[KN]										
AZIONI (valori caratteristici)				max u1	min u1	max u2	min u2	max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1		
				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]		
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-1819.8	-1136.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0034	0.0000	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	-1007.4	-713.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0021	0.0000	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	-2495.8	-903.7	0.6	-0.1	0.0	0.0	0.0046	-0.0004	-	-	-	-	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	-15.1	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000	0.00000	-	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-1.1	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000	0.00000	-	-	-	-	
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	-339.3	10.8	-0.8	-0.7	0.0	0.0	-0.00005	0.00006	-	-	-	-
2.10		Temperatura unif.	(±)	-3.8	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	-0.00002	-	-	-	-
2.11	Temperatura diff.	(±)	-139.1	-118.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00102	-0.00102	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti	(±)	-26.6	-19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00036	0.00000	-	-	-	-	
2.13	Attriti														
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	-2234.1	-864.5	6.8	-6.8	0.0	0.0	0.0027	-0.0027	-	-	-	
3.2		Sisma trasversale	(±)	-2745.3	-1123.3	8.0	-8.0	0.0	0.0	0.0035	-0.0035	-	-	-	
3.3		Sisma verticale	(±)	-1802.2	-760.9	3.8	-3.8	0.0	0.0	0.0022	-0.0022	-	-	-	
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5.1	Combazioni														
5.2															
5.3															
5.4															


Pile


		APPARECCHIO SLITTA						Appoggio Trasverso 5			Pila 5				
		Reazioni		max N	min N			max Ht	min Ht	max M2	min M2	max M3	min M3	max M1	min M1
		Spostamenti		[KN]	[KN]			[KN]	[KN]	[KN m]	[KN m]	[KN m]	[KN m]	[KN m]	[KN m]
AZIONI (valori caratteristici)				max u1	min u1										
				[mm]	[mm]										
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	0.0	0.0	0.0	-0.4	-8.6	-8.6	-	-	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	0.0	0.0	0.0	-0.1	-3.6	-3.6	-	-	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	0.0	0.0	-0.2	-0.5	472.0	-500.9	-	-	-	-	-	-	
2.2		Veicoli specialif.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	-	-	-	-	99.115	0	-	-	-	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-	-	-	-	71.818	-86.48	-	-	-	-	-	-	
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	0.0	0.0	-0.2	0.0	3556.1	-3527.9	-	-	-	-	-	-
2.10		Temperatura unif.	(±)	0.0	0.0	110.0	-110.0	0.0	-55.2	-	-	-	-	-	-
2.11	Temperatura diff.	(±)	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3	-0.3	-	-	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti	(±)	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	-8.6	-	-	-	-	-	-	
2.13	Attriti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	0.0	0.0	183.3	-183.3	16764.98	-16765	-	-	-	-	-	
3.2		Sisma trasversale	(±)	0.0	0.0	85.0	-85.0	22193.5	-22193.5	-	-	-	-	-	
3.3		Sisma verticale	(±)	0.0	0.0	62.5	-62.5	10477.08	-10477.1	-	-	-	-	-	
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combazzioni														
5.2															
5.3															
5.4															

		APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE ESTERNO						Appoggio Trasverso 5			Pila 5													
		Reazioni		max N		min N																		
		[KN]		[KN]																				
AZIONI (valori caratteristici)		Spostamenti		max u1		min u1		max u2		min u2		max r2		min r2		max r3		min r3		max r1		min r1		
				[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[rad]		[rad]		[rad]		[rad]		[rad]		[rad]		
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-8185.78	-8185.78	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0000	-0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
1.2		Permanenti	-3887.05	-3887.05	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0000	-0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	1938.797	-9004.63	-0.2	-0.5	0.0	0.0	0.0021	-0.0026	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0015	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3		Centrifuga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5		Frenatura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.9		Vento ponte carico	(±)	172.344	-175.113	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.00003	-0.00001	-0.00002	-0.00001	-0.00010	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2.10		Temperatura unif.	(±)	-130.81	130.81	110.0	-110.0	0.0	0.0	0.00003	-0.00003	0.00022	-0.00022	0.00004	-0.00004	0.00004	-0.00004	0.00004	-0.00004	0.00004	-0.00004	0.00004	-0.00004	0.00004
2.11	Temperatura diff.	(±)	311.727	-311.727	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00024	-0.00024	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	-0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	-0.00001	0.00000	-0.00001	
2.12	Cedimenti	(±)	-100.925	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00013	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
2.13	Attriti																							
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	8349.937	-8349.94	183.3	-183.3	0.0	0.0	0.0075	-0.0075	0.0002	-0.0002	0.0019	-0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
3.2		Sisma trasversale	(±)	9865.609	-9865.61	85.0	-85.0	0.0	0.0	0.0037	-0.0037	0.0004	-0.0004	0.0016	-0.0016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
3.3		Sisma verticale	(±)	6782.053	-6782.05	62.5	-62.5	0.0	0.0	0.0029	-0.0029	0.0002	-0.0002	0.0014	-0.0014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
4.1	Accidentali	Deragliamenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combustioni																							
5.2																								
5.3																								
5.4																								


		APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE ESTERNO						Appoggio Trasverso 2			Pila 2			
		Reazioni		Spostamenti										
		max N [KN]	min N [KN]	max u1 [mm]	min u1 [mm]	max u2 [mm]	min u2 [mm]	max r2 [rad]	min r2 [rad]	max r3 [rad]	min r3 [rad]	max r1 [rad]	min r1 [rad]	
AZIONI (valori caratteristici)														
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-7599.68	-7599.68	0.0	-0.4	1.7	0.0	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1.2		Permanenti	-3419.6	-3419.6	0.2	0.0	1.2	0.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	1997.567	-8718.76	0.1	-4.1	8.9	-7.5	0.0022	-0.0022	0.0001	-0.0001	0.0001	-0.0016
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3		Centrifuga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5		Frenatura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.9		Vento ponte carico (±)	162.755	-156.694	0.1	-0.8	0.2	-0.3	-0.00008	0.00008	-0.00002	0.00002	-0.00011	0.00010
2.10		Temperatura unif. (±)	-54.655	54.655	67.0	-67.0	8.8	-8.8	0.00013	-0.00013	0.00105	-0.00105	0.00002	-0.00002
2.11	Temperatura diff. (±)	-115.481	115.481	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.00004	-0.00004	0.00000	0.00000	0.00004	-0.00004	
2.12	Cedimenti (±)	155.122	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	
2.13	Attriti													
3.1	Sisma	Sisma longitudinale (±)	5158.481	-5158.48	209.3	-209.3	-236.6	236.6	0.0085	-0.0085	0.0008	-0.0008	0.0086	-0.0086
3.2		Sisma trasversale (±)	7656.072	-7656.07	140.2	-140.2	-172.0	172.0	0.0062	-0.0062	0.0011	-0.0011	0.0065	-0.0065
3.3		Sisma verticale (±)	5697.605	-5697.61	76.9	-76.9	-93.7	93.7	0.0034	-0.0034	0.0006	-0.0006	0.0043	-0.0043
4.1	Accidentali	Deragliamenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	Combazzioni													
5.2														
5.3														
5.4														


Struttura terminale


		APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE ESTERNO						Appoggio Struttura terminale			Impalcato dir. ME				
		Reazioni		max N	min N										
		Spostamenti		[KN]	[KN]										
AZIONI (valori caratteristici)				max u1	min u1	max u2	min u2	max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1		
				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]		
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-1514.1	-811.5	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0000	-0.0015	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	-854.1	-528.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000	-0.0009	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	-2111.4	-633.1	3.5	-1.7	0.0	0.0	0.0009	-0.0007	-	-	-	-	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	0.0	-10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000	0.00000	-	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-0.6	9.3	0.0	-1.1	0.0	0.0	0.00000	0.00000	-	-	-	-	
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	-432.3	2.8	-6.3	-7.6	0.0	0.0	0.00008	-0.00010	-	-	-	-
2.10	Temperatura unif.	(±)	-1.7	0.2	147.1	-147.1	0.0	0.0	0.00003	-0.00003	-	-	-	-	
2.11	Temperatura diff.	(±)	-201.0	-142.2	0.0	0.0	0.0	0.00085	-0.00085	-	-	-	-		
2.12	Cedimenti	(±)	-43.3	-30.6	0.0	0.0	0.0	0.00000	-0.00041	-	-	-	-		
2.13	Attriti														
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	-2340.5	-608.2	171.0	-171.0	0.0	0.0	0.0016	-0.0016	-	-	-	-
3.2		Sisma trasversale	(±)	-3330.1	-809.9	101.4	-101.4	0.0	0.0	0.0022	-0.0022	-	-	-	-
3.3		Sisma verticale	(±)	-2617.1	-977.9	53.6	-53.6	0.0	0.0	0.0023	-0.0023	-	-	-	-
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combazioni														
5.2															
5.3															
5.4															

		APPARECCHIO UNIDIREZIONALE LONG.						Appoggio Struttura terminale			Impalcato dir. ME			
		Reazioni		max N	min N			max Ht	min Ht					
		[KN]	[KN]			[KN]	[KN]							
AZIONI (valori caratteristici)		Spostamenti		max u1	min u1			max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1	
				[mm]	[mm]			[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-1514.1	-811.5	0.0	-0.8	32.7	32.7	0.0000	-0.0015	-	-	-	-
1.2		Permanenti	-854.1	-528.9	0.0	0.0	7.9	7.9	0.0000	-0.0009	-	-	-	-
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			0.0	0.0	0	0								
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	-2111.4	-633.1	3.5	-1.7	156.2	217.0	0.0009	-0.0007	-	-	-	-
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3		Centrifuga	0.0	-10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	-	-	-	-
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5		Frenatura	-0.6	9.3	0.0	-1.1	7.2	0.0	0.0000	0.0000	-	-	-	-
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.9		Vento ponte carico (±)	-432.3	2.8	-6.3	-7.6	576.5	623.9	0.0001	-0.0001	-	-	-	-
2.10		Temperatura unif. (±)	-1.7	0.2	147.1	-147.1	154.7	-154.7	0.0000	0.0000	-	-	-	-
2.11	Temperatura diff. (±)	-201.0	-142.2	0.0	0.0	10.5	-10.5	0.0008	-0.0008	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti (±)	-43.3	-30.6	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0000	-0.0004	-	-	-	-	
2.13	Attriti	0.0	0.0	0	0									
			0.0	0.0	0	0								
3.1	Sisma	Sisma longitudinale (±)	-2340.5	-608.2	171.0	-171.0	3505.84	-3505.84	0.0016	-0.0016	-	-	-	-
3.2		Sisma trasversale (±)	-3330.1	-809.9	101.4	-101.4	4960.19	-4960.19	0.0022	-0.0022	-	-	-	-
3.3		Sisma verticale (±)	-2617.1	-977.9	53.6	-53.6	3055.27	-3055.27	0.0023	-0.0023	-	-	-	-
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	Combazioni													
5.2														
5.3														
5.4														

7.2 Apparecchi d'appoggio impalcato ferroviario

		APPARECCHIO FISSO						Appoggio Pila 5			Campata 5			
		Reazioni	max N	min N	max H _i	min H _i	max H _t	min H _t						
			[KN]	[KN]	[KN]	[KN]	[KN]	[KN]						
AZIONI (valori caratteristici)		Spostamenti						max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1	
								[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-2610.42	-2610.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0017	0.0000	-	-	-	
1.2		Permanenti	-1947.84	-1947.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0013	0.0000	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	0.12	-2908.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0016	0.0000	-	-	-	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	0.60	0.60	16.00	16.00	443.04	443.04	0.0000	0.0000	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-0.10	-0.10	2523.17	2523.17	47.58	47.58	-0.00043	-0.00043	-	-	-	
2.6		Serpeggio	0.00	0.00	0.00	0.00	105.00	0.60	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	-0.3	-0.3	19.9	19.9	1081.2	1081.2	0.0000	0.0000	-	-	-
2.10		Temperatura unif.	(±)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	-	-	-	
2.11	Temperatura diff.	(±)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0003	-0.0003	-	-	-		
2.12	Cedimenti	(±)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000	-0.0002	-	-	-		
2.13	Attriti													
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	662.4	-662.4	15726.0	-15726.0	4348.2	-4348.2	0.0078	-0.0078	-	-	
3.2		Sisma trasversale	(±)	565.2	-565.2	7458.3	-7458.3	7215.2	-7215.2	0.0037	-0.0037	-	-	
3.3		Sisma verticale	(±)	1210.0	-1210.0	6782.0	-6782.0	2942.1	-2942.1	0.0032	-0.0032	-	-	
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combazioni													
5.2														
5.3														
5.4														

		APPARECCHIO MULTIDIREZIONALE						Appoggio Pila 4			Campata 5				
		Reazioni		max N	min N										
		Spostamenti		[KN]	[KN]	max u1	min u1	max u2	min u2	max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1
AZIONI (valori caratteristici)				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]		
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	-3022.34	-2609.52	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0000	-0.0017	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	-2255.20	-1946.82	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0000	-0.0013	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	-713.18	10.05	0.29	-0.86	0.80	-0.79	0.0003	-0.0018	-	-	-	-	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	-102.97	9.44	0.02	0.02	0.00	0.00	-0.00001	-0.00001	-	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-44.39	9.98	-0.08	-0.08	0.00	0.00	-0.00079	-0.00079	-	-	-	-	
2.6		Serpeggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	-1.20	7.11	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00001	0.00001	-	-	-	-
2.10		Temperatura unif.	(±)	0.00	10.08	12.60	-12.60	0.00	0.00	0.00000	0.00000	-	-	-	-
2.11	Temperatura diff.	(±)	-9.77	10.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00030	-0.00030	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti	(±)	-13.03	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00000	-0.00022	-	-	-	-	
2.13	Attriti														
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	-2212.90	-568.84	182.57	-182.57	0.00	0.00	0.0100	-0.0100	-	-	-	-
3.2		Sisma trasversale	(±)	-3085.50	-506.99	96.76	-96.76	0.00	0.00	0.0054	-0.0054	-	-	-	-
3.3		Sisma verticale	(±)	-2192.58	-1095.29	64.77	-64.77	0.00	0.00	0.0041	-0.0041	-	-	-	-
4.1	Accidentali	Deragliamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combazioni														
5.2															
5.3															
5.4															

		APPARECCHIO UNIDIREZIONALE LONGITUDINALE						Appoggio Pila 4			Campata 5				
		Reazioni		max N	min N			max Ht	min Ht						
		Spostamenti		[KN]	[KN]	max u1	min u1	[KN]	[KN]	max r2	min r2	max r3	min r3	max r1	min r1
AZIONI (valori caratteristici)				[mm]	[mm]			[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]	[rad]		
1.1	Pesi propri e permanenti	Peso Proprio	2610.89	2610.89	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0000	-0.0017	-	-	-	-	
1.2		Permanenti	1948.19	1948.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.0000	-0.0013	-	-	-	-	
1.3		Precompressione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.4		Ritiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.5		Viscosità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1	Azioni variabili	Veicoli da traffico	2843.87	-0.05	0.29	-0.86	0.00	0.00	0.0003	-0.0018	-	-	-	-	
2.2		Veicoli speciali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.3		Centrifuga	0.60	0.60	0.02	0.02	443.05	443.05	0.0000	0.0000	-	-	-	-	
2.4		Accelerazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.5		Frenatura	-0.10	-0.10	-0.08	-0.08	32.24	32.24	0.0	0.0	-	-	-	-	
2.6		Serpeggio	0.00	0.00	0.00	0.00	104.30	0.74	-	-	-	-	-	-	
2.7		Folla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.8		Vento ponte scarico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.9		Vento ponte carico	(±)	-0.32	-0.32	0.29	0.29	1081.20	1081.20	0.0000	0.0000	-	-	-	-
2.10	Temperatura unif.	(±)	0.00	0.00	12.60	-12.60	0.00	0.00	0.0000	0.0000	-	-	-	-	
2.11	Temperatura diff.	(±)	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0003	-0.0003	-	-	-	-	
2.12	Cedimenti	(±)	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	-0.0002	-	-	-	-	
2.13	Attriti														
3.1	Sisma	Sisma longitudinale	(±)	576.31	-576.31	182.57	-182.57	4303.85	-4303.85	0.0100	-0.0100	-	-	-	-
3.2		Sisma trasversale	(±)	515.40	-515.40	96.76	-96.76	6446.23	-6446.23	0.0054	-0.0054	-	-	-	-
3.3		Sisma verticale	(±)	1100.32	-1100.32	64.77	-64.77	2770.60	-2770.60	0.0041	-0.0041	-	-	-	-
4.1	Accidentali	Deragliamento		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2		Urto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3		Rottura della catenaria		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.1	Combazioni														
5.2															
5.3															
5.4															