

<i>Elaborato</i>	<i>Livello</i>	<i>Tipo</i>	<i>Sistema / Edificio / Argomento</i>	<i>Rev. 00</i>				
LT RV 00647 ETQ-00036792		DC - Disegni Civili	DEC - Attività Generale di Decommissioning	Data 14/08/2014				
Centrale / Impianto:	Sito di Latina - PROGETTO RIPRISTINI SISTEMAZIONI VARIE							
Titolo Elaborato:	Relazioni di calcolo Vasche di prima pioggia - Impermeabilizzazione del sedime di Centrale e modifica della rete drenaggi							
Prima emissione.								
<i>Timbri e firme per responsabilità di legge</i> Archiviato per Informazione								
SORVEGLIANZA SUGLI ELABORATI PRODOTTI DA Sogin Latina Motivo invio: Per Informazione								
ESTERNO		DWMD/LAT Mantione P.						
Incaricato	Collaborazioni	Verifica	Approvazione / Benestare	Autorizzazione all'uso				

PROPRIETA'

LIVELLO DI CLASSIFICAZIONE

Bastianini E.

Pubblico

Livello di Classificazione: Pubblico, Aziendale, Riservato Aziendale – riproduzione vietata, Uso Ristretto – riproduzione vietata
Il presente elaborato è di proprietà di Sogin S.p.A. È fatto divieto a chiunque di procedere, in qualsiasi modo e sotto qualsiasi forma, alla sua riproduzione, anche parziale, ovvero di divulgare a terzi qualsiasi informazione in merito, senza autorizzazione rilasciata per scritto da Sogin S.p.A.



Centrale Nucleare Sogin di Latina
Via Macchiagrande, 6
04010 Borgo Sabotino (LT)

Contratto SOGIN C0401S12 – CIG Z770531020

- CENTRALE NUCLEARE DI LATINA –

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA E DI GARA PER ADEGUAMENTO RETE FOGNARIA E
REALIZZAZIONE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**



Direttore Tecnico (DT):

Ing. Marco Crotti



Commessa
2012_310

Scala

Data

30/07/2014

Tavola

LT RV 00647

Nome file
LT RV 00647_Rev00

Tipo file
.doc

Agg.to N.	Data	Descrizione	Redatto	Verif.	Approv. DT
00	30/07/2014	Prima Emissione	DRA	LAM	MCR

**RELAZIONE DI CALCOLO
VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. LEGISLAZIONE E NORMATIVA APPLICABILE	3
2.1. NORME RELATIVE A STRUTTURE ED OPERE CIVILI	3
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
4. CRITERI DI PROGETTO.....	4
4.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	4
4.1.1. Resistenze di progetto dei materiali	5
4.2. CARICHI DI PROGETTO	6
4.2.1. Azioni statiche verticali	6
4.2.2. Caratterizzazione sismica	7
5. CONCLUSIONI	8

ALLEGATI:

- A. *Cisterna DN2500 in calcestruzzo armato vibrocompresso (relazione di calcolo, dei materiali, verifiche strutturali, disegni costruttivi);*
- B. *Vasca prefabbricata calcestruzzo armato prefabbricato dim. 2,50x5,00x2,50 m (relazione di calcolo, dei materiali, verifiche strutturali, disegni costruttivi);*
- C. *Vasca prefabbricata calcestruzzo armato prefabbricato dim. 10,00x2,50x2,50 m (relazione di calcolo, dei materiali, verifiche strutturali, disegni costruttivi);*
- D. *Soletta circolare carrabile DN2500 in calcestruzzo armato vibrato (relazione di calcolo, dei materiali, verifiche strutturali, disegni costruttivi);*
- E. *Verifica strutturale soletta 125x250 cm S. 28/24 – 1a categoria – Emissione del 10/11/2009;*
- F. *Verifica strutturale soletta 125x250 cm S. 28/24 – 1a categoria – Integrazione 1 del 15/09/2010;*
- G. *Verifica strutturale soletta 125x250 cm S. 28/24 con foro centrale 70x70 cm – 1a categoria – Emissione del 10/11/2009;*
- H. *Verifica strutturale soletta 125x250 cm S. 28/24 con foro centrale 70x70 cm – 1a categoria – Integrazione 1 del 15/09/2010.*

1. PREMESSA

Il presente documento illustra i calcoli eseguiti per la realizzazione delle vasche di prima pioggia prefabbricate previste nel presente progetto.

Trattandosi di opere prefabbricate, tale documento riprende le Relazioni di Calcolo fornite dal Prefabbricatore e Costruttore del manufatto, firmata da tecnico abilitato.

2. LEGISLAZIONE E NORMATIVA APPLICABILE

2.1. NORME RELATIVE A STRUTTURE ED OPERE CIVILI

- D.M. LL.PP. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617: "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008"

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'attuale progetto di raccolta acque meteoriche prevede la realizzazione di 7 distinte superfici scolanti servite ciascuna da una rete interrata ed una vasca di trattamento acque di prima pioggia di idonea capacità.

Gli impianti di trattamento acque sono costituiti da una o più vasche di accumulo, collocate a differenti profondità ed in relazione alla capacità necessaria, dipendenti dalle superfici di competenza.

Più precisamente, si possono identificare 3 tipologie di vasche:

- a. Cisterna circolare Ø 2,50 m, H=2,10 m;
- b. Cisterna rettangolare 5,00x2,50 m, H=2,50 m;
- c. Cisterna rettangolare 10,00x2,50 m, H=2,50 m.

Si riepilogano, nella tabella seguente, le dimensioni delle vasche di accumulo per ciascun impianto di trattamento acque.

VASCA	N. Cisterne	Dimensioni vasche commerciali [m]				Prof. VPP (estradosso soletta) [m]	Volume utile [m ³]
		Ø	Lung.	Largh.	H		
VPP-1	1	--	5,00	2,50	2,50	-1,90	23,00
VPP-2	1	--	10,00	2,50	2,50	-1,10	47,00
VPP-3	1	--	5,00	2,50	2,50	-2,00	23,00
VPP-4	2	--	10,00	2,50	2,50	-2,20	95,00
VPP-5	1	2,50	--	--	2,10	-0,75	7,50
VPP-6	3	--	10,00	2,50	2,50	-2,90	141,00
VPP-7	1	--	10,00	2,50	2,50	-0,90	47,00

Con la presente relazione si analizza, dunque, ogni tipologia di manufatto considerando la condizione di installazione più gravosa, ovvero:

- VPP-3 posata alla profondità di 4,50 m da piano strada (2,00 m ricoprimento + 2,50 m altezza vasca);
- VPP-5 posata alla profondità di 2,85 m da piano strada (0,75 m ricoprimento + 2,10 m altezza vasca);
- VPP-6 posata alla profondità di 5,50 m da piano strada (3,00 m ricoprimento + 2,50 m altezza vasca).

4. CRITERI DI PROGETTO

4.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano nel seguito le caratteristiche meccaniche e di durabilità dei materiali e i relativi parametri di calcolo.

• CALCESTRUZZO

- classe di resistenza C35/45
- resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck}=350 \text{ kg/cm}^2$
- modulo elasticità $E_c= 300.000 \text{ kg/cm}^2$
- condizioni ambientali aggressive
- classe di esposizione XC4
- dosaggio minimo di cemento: 340 kg/m^3

- rapporto minimo a/c: 0.50
- copriferro minimo barre da c.a. elementi a piastra/solai 30 mm
- copriferro minimo barre da c.a. altri elementi 30 mm
- classe di consistenza S3

• **ACCIAIO PER BARRE ARMATURA**

- tipo B450C
- resistenza caratteristica di rottura a trazione $f_{tk} > 5.400 \text{ kg/cm}^2$
- resistenza caratteristica di snervamento a trazione $f_{yk} > 4.500 \text{ kg/cm}^2$
- modulo di elasticità $E_s = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2$

4.1.1. Resistenze di progetto dei materiali

Si riportano nel seguito le resistenze di progetto utilizzate nella fase di calcolo

• **CALCESTRUZZO**

- classe di resistenza C35/45
C32/40
- coefficiente parziale di sicurezza $\gamma_c = 1.50$
- coefficiente riduttivo resistenza di lunga durata $\alpha_{cc} = 0.85$
- resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 198 \text{ kg/cm}^2$
 $f_{cd} = 181 \text{ kg/cm}^2$

Per il conglomerato cementizio la resistenza di calcolo a compressione vale

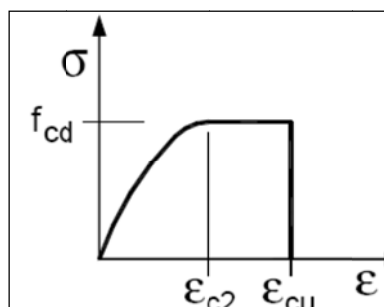
$$f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

γ_c = coefficiente parziale di sicurezza relativo al conglomerato cementizio

Il modello adottato per la verifica delle sezioni in cemento armato è a parabola-rettangolo:

$$\varepsilon_{c2} = 0,20\%$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,35\%$$



▪ Figura 1: Modello σ - ε per il cls

- **ACCIAIO PER BARRE ARMATURA**

- tipo B450C
- coefficiente parziale di sicurezza acciaio $\gamma_s = 1.15$
- resistenza di calcolo a trazione $f_{yd} = 3.913 \text{ kg/cm}^2$

Per l'acciaio d'armatura delle strutture in c.a. la tensione di snervamento di calcolo f_{yd} vale:

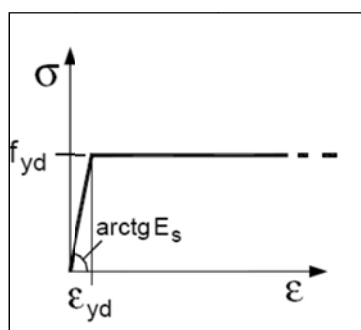
$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

dove:

- $\gamma_s = 1.15$ coefficiente del materiale.

Il modello tensioni-deformazioni adottato per le verifiche delle sezioni in calcestruzzo armato è di tipo elastico perfettamente plastico con deformazione al limite elastico pari a:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = 0,19\%$$



▪ Figura 2: Modello σ - ε per acciaio

4.2. CARICHI DI PROGETTO

Di seguito vengono elencati i valori e le tipologie di carico elementari che si assumono a base del calcolo. Ai fini delle verifiche di sicurezza, effettuate con il metodo semiprobabilistico agli stati limite, i valori dei carichi qui riportati, vengono assunti come caratteristici per la determinazione delle azioni di progetto.

4.2.1. Azioni statiche verticali

L'analisi dei carichi ha preso in considerazione le seguenti tipologie di azioni:

1. **Permanenti strutturali G_1** : azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente

approssimazione costanti nel tempo. Tali pesi **collaborano strutturalmente** con l'intera opera. In questa categoria rientrano:

- Peso proprio cls armato $G_{11} = 2.500 \text{ kg/m}^3$
- Peso proprio terreno $G_{12} = 1.800 \text{ kg/m}^3$

2. Permanenti non strutturali G_2 : azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione e la loro intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo. Tali pesi **NON collaborano strutturalmente** con l'intera opera. I manufatti, nelle condizioni più sfavorevoli, presentano i seguenti sovraccarichi:

- Peso proprio terreno Vasca L=5m (Hmax=2,00 m) $G_{21} = 3.600 \text{ kg/m}^2$
- Peso proprio terreno Vasca L=10m (Hmax=3,00 m) $G_{21} = 5.400 \text{ kg/m}^2$

3. Variabili Q_k : azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita utile di progetto della struttura. Rientrano in questa categoria i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato nel capitolo 5 del DM 14/1/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni.

OSSERVAZIONI:

- Si allegano alla presente relazione sintetica le Relazioni di Calcolo specifiche per le vasche e le solette di copertura delle vasche in condizioni di installazione più sfavorevoli tra tutte le casistiche del progetto, fornite dal Costruttore del manufatto e firmate da tecnico abilitato. Si rimanda a tali documenti per maggiori dettagli e ipotesi adottate;
- Le vasche prefabbricate sono dimensionate per limitare la pressione massima sul terreno al valore di 1 kg/cm^2 . Tale valore è assolutamente in linea con quanto espresso all'interno della Relazione Geologica-Geotecnica;
- Le vasche prefabbricate sono modellate mediante elementi plate, il cui fondo è poggiato su un letto di molle alla Winkler aventi rigidità assiale pari a $K_v = 100.000 \text{ N/m}$ e $K_o = 50.000 \text{ N/m}$. I valori considerati dal Costruttore sono molto bassi e, pertanto, anche in presenza di terreni estremamente soffici la costante di sottofondo non risulta inferiore al valore considerato.

4.2.2. Caratterizzazione sismica

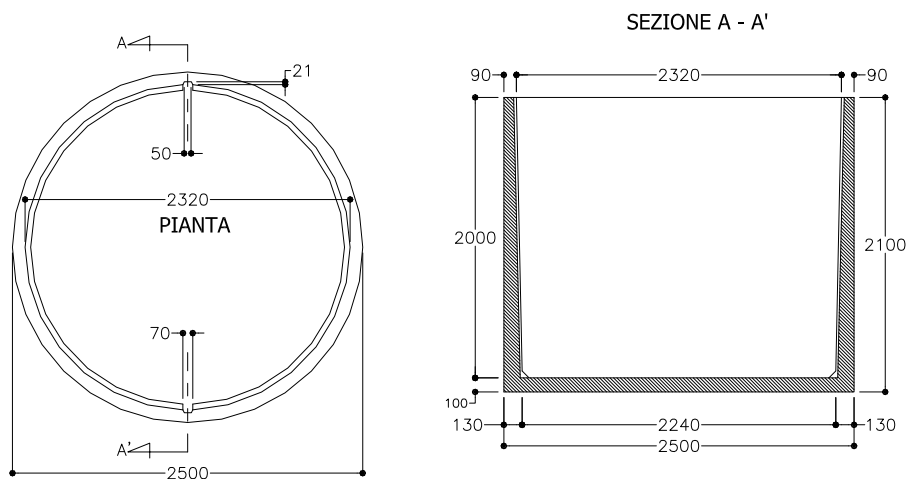
Di seguito si riportano i parametri utilizzati per la caratterizzazione sismica delle opere:

- | | |
|--|------------------|
| - Vita nominale: | $V_N > 100$ anni |
| - Classe d'uso: | IV |
| - Coefficiente d'uso C_U : | 2 |
| - Periodo di riferimento per azione sismica: | $V_R > 200$ anni |
| - Comune: | Latina |
| - Provincia: | Latina |
| - Zonizzazione sismica: | 3 |

5. CONCLUSIONI

Secondo quanto riportato all'interno delle Relazioni di Calcolo sia per le vasche di prima pioggia sia per le solette di copertura, si deduce che le ipotesi e i risultati ottenuti nelle calcolazioni eseguite dal prefabbricatore sono in linea con i parametri relativi a carichi richiesti e resistenza del terreno riscontrata.

CISTERNA DN2500 in calcestruzzo armato vibrocompresso



contenuto del fascicolo :

- Relazione di calcolo
- Relazione sui materiali
- Verifiche strutturali
- Disegni costruttivi

rif.	revisione	data	scala
		Luglio 2014	

Ditta produttrice :

MUSILLI S.p.a.

Via Casilina Km. 147 700 - 03040 S.VITTORE DEL LAZIO(FR)

dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli
Via R. Falvo, 20 - 80127 NAPOLI



SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	1
3 . MODALITA' DI POSA IN OPERA	2
4 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
5 . IPOTESI DI CARICO	2
6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE	7
7. MODELLAZIONI EFFETTUATE	7
8. RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE	7

1. PREMESSA

Nella presente relazione è contenuto il calcolo strutturale e le verifiche di resistenza della cisterna circolare DN2500 realizzato dalla Musilli s.p.a., in cemento armato vibrato. La cisterna ha una profondità di 2.00 m ed un volume totale di 8 mc. Le pareti laterali hanno uno spessore variabile da 90 a 130 mm, la soletta di fondo 100 mm. Il manufatto può essere completato con una soletta carrabile pertanto nel dimensionamento si è tenuto conto anche dei carichi provenienti dalla soletta (fig.1). In particolare il manufatto è stato progettato assumendo dei carichi stradali di I categoria.

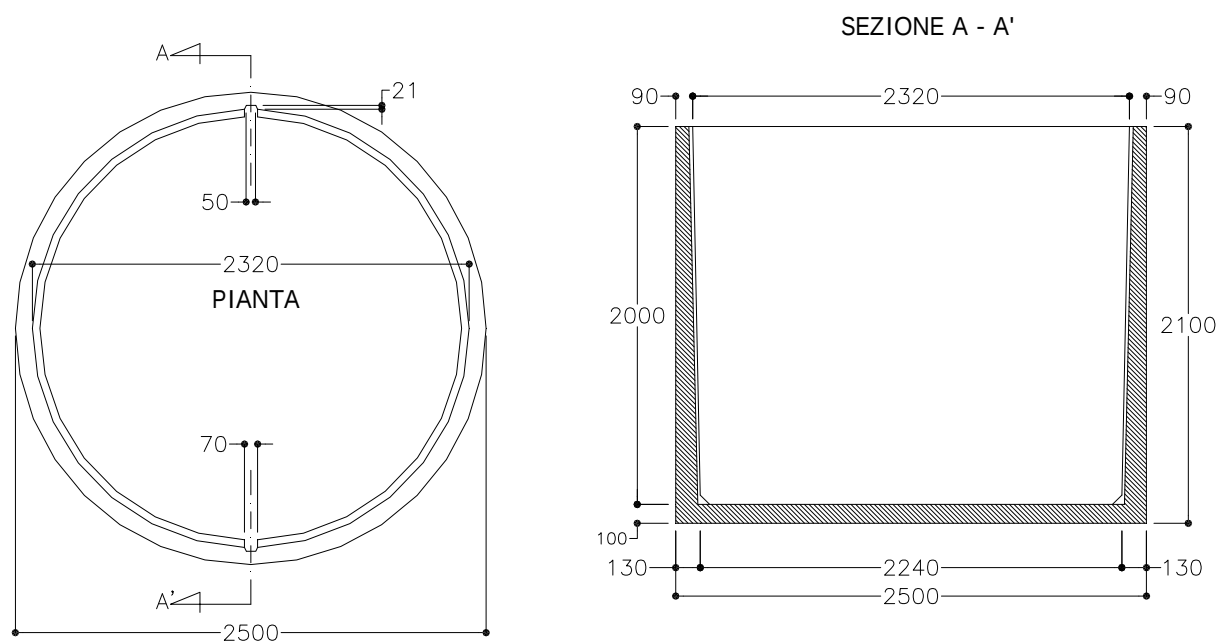


Fig.1- Schema vasca DN2500

2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO

Classe	C32/40	N/mm ²	resistenza a compr. Cubica
f _{ck}	32	N/mm ²	resistenza a compr. Cilindrica
f _{cm}	40	N/mm ²	resistenza a compr. cilindrica media
E _c	33460	N/mm ²	modulo elastico secante
f _{cd}	18.13	N/mm ²	resistenza di calcolo a compr
f _{ctm}	3.03	N/mm ²	resistenza media a trazione
f _{cfm}	3.63	N/mm ²	resistenza media a flessione
f _{ctk}	2.12	N/mm ²	resistenza caratt. media a trazione
σ _{c,Rara}	19.20	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. Rara
σ _{c,QP}	14.40	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. QP

rapporto a/c 0.5, cemento tipo 42.5 360 kg/mc, SLUMP 0-40 mm(S4)
dmax inerti 22.4 mm, classe di esposizione XC4

ACCIAIO

B450A		
Limite di snervamento f_y		≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t		≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}		$\geq 3\%$
Rapporto f_t / f_y		$\geq 1,05\%$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$		$\leq 1,25$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche per:	$\varnothing \leq 12$ mm	4 $\varnothing$
	$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	
	$16 \leq \varnothing \leq 25$ mm	
	$25 \leq \varnothing \leq 50$ mm	

3 . CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Dalla relazione geologica allegata al progetto risulta che i parametri geotecnici di riferimento sono :

-unità Sabbio-limo:

$$\gamma = 18.55 \text{ kN/mc}$$

$$\phi = 28.6^\circ$$

-falda posta ad una profondità

dal p.c. variabile fra 4-6 m;

-classe di sottosuolo C.

4 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008

- Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 2 febbraio 2009 , n. 617. Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

5 . IPOTESI DI CARICO

5.1 . Carichi stradali

Il manufatto può portare una soletta di copertura dimensionata per resistere alle azioni previste per le strade di I^a categoria. Nel dimensionamento è stato considerato sul terrapieno un sovraccarico medio di 20 kN/mq (vedi appendice). analogo sovraccarico medio è stato considerato sulla soletta per valutare l'azione trasmessa alla cisterna.

5.2. Spinte del terreno

Le NTC2008 prevedono e tipi di stato limite ultimo:

EQU

GEO

STR

Nel caso in esame non vi è un problema di stabilità come corpo rigido e nemmeno di collasso del terreno pertanto ha senso soltanto esaminare la condizione STR. In particolare sono state esaminate le condizioni : STR-A1+M1+R1. La condizione STR-A2+M2+R3 non è stata considerata in quanto meno gravosa per le strutture della vasca.

Tenuto conto che la forma del serbatoio è circolare la azioni simmetriche generano nella struttura solo sforzo normale e nessuna azione flessionale. Pertanto sia l'azione sismica che quella del sovraccarico sono state considerate asimmetriche (fig. 2-3).

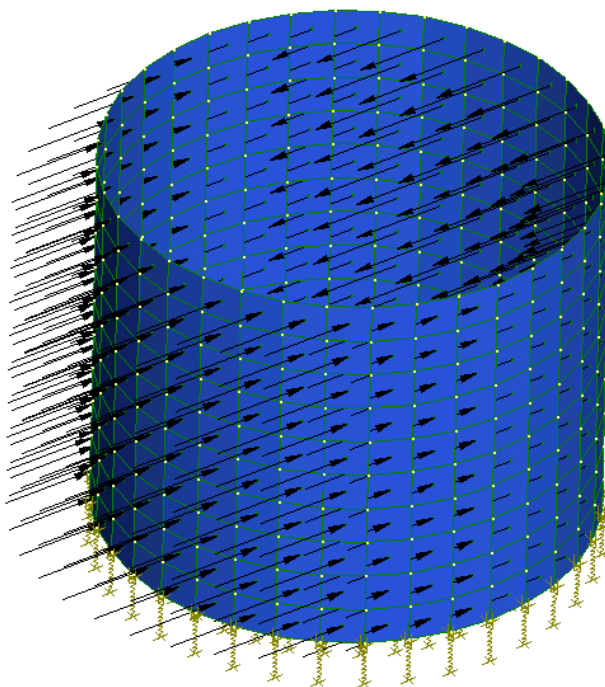


Fig.2 - Sovraccarico

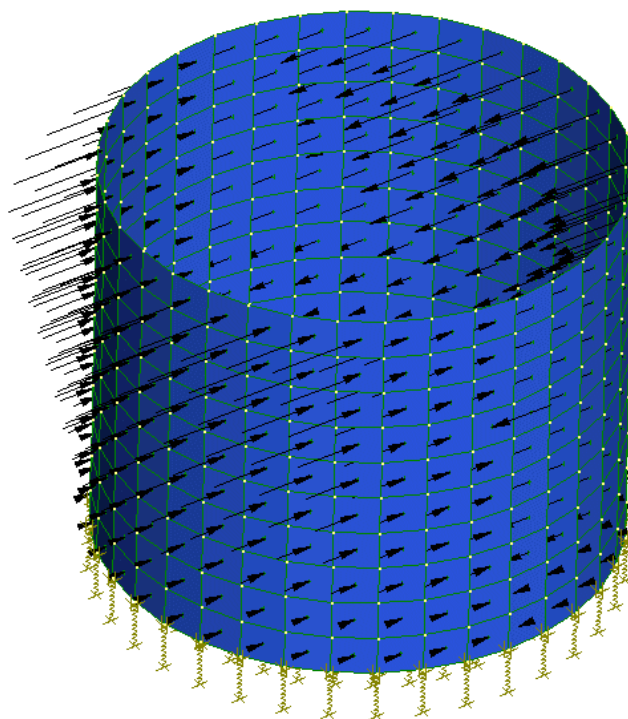


Fig.3 - Sisma

5.3. Condizioni di carico

Nel caso in esame sono state considerate le seguenti condizioni di carico elementari :

G1-peso proprio;

St-spinta del terreno;

Steq-spinta sismica asimmetrica;

W-spinta dell'acqua;

Stq-spinta sovraccarico asimmetrica;

Nella successiva tabella sono riportati i coefficienti di combinazione utilizzati per le verifiche:

Coefficienti di combinazione

	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLE1	SLE2	SLE3	SLE4
					rara	rara	freq	q. perm.
G1	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
St	1.30	0.00	1.30	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00
Steq	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Stq	1.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.75	0.00

Per quanto riguarda invece lo stato limite di esercizio ovvero le verifiche a fessurazione i limiti di apertura delle fessure si sono assunti i seguenti valori limite :

-quasi permanente : $w_1 = 0.2 \text{ mm}$;

-frequente: $w_2 = 0.3 \text{ mm}$

-rara : $w_3 = 0.4 \text{ mm}$

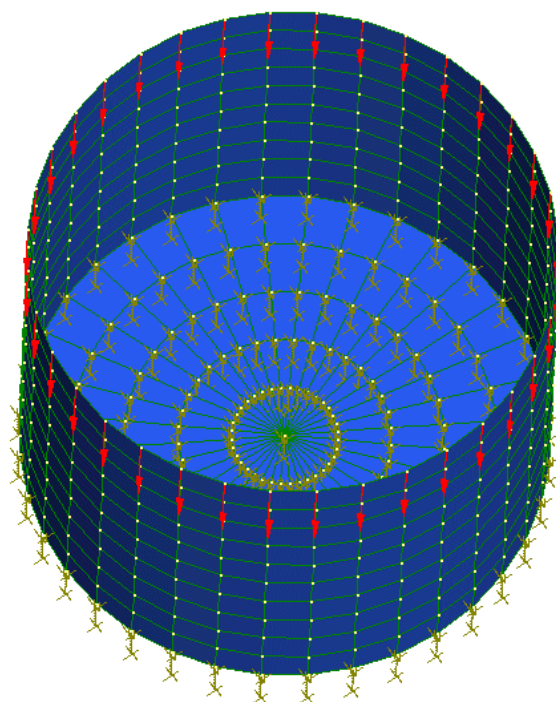


Fig.4 – Forze sul bordo superiore

Analisi dei carichi :

Per la caratterizzazione della azione sismica ci si è riferiti alle tabelle riportate nelle NTC08: - St-Spinta del terreno :

Per la valutazione delle spinte laterali si è assunto :

$$\gamma = 18.5 \text{ KN/mc} , \phi = 28.6^\circ$$

$$K_o = 0.5 \text{ (spinta a riposo)}$$

$$S(z) = z \cdot 0.5 \cdot 18.5$$

-Steq-spinta sismica; Con riferimento alla località in oggetto (Latina) risulta :

Classe d'uso : IV, $V_n = 100$, C_u (coefficiente d'uso) = 2

Parametri per le forme spettrali					
	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	120	0.050	2.640	0.300
SLD	63	201	0.058	2.740	0.320
SLV	10	1898	0.096	3.000	0.400
SLC	5	2475	0.102	3.030	0.420

Periodo di riferimento per l' azione sismica			
Vita V_n [anni]	Coefficiente uso C_u	Periodo V_r [anni]	Livello di sicurezza per esistenti %
100	2	200	100

Classe di sottosuolo C : $S = 1.5$;

$\beta_m=1$ (struttura che non puo' subire spostamenti) si ottiene :

$$K_h = 0.096 \cdot 1.5 \cdot 1 = 0.15 \text{ g}$$

Per la valutazione delle spinte laterali è stato considerato :

$$\gamma = 18.5 \text{ KN/mc}, \phi = 28.60^\circ$$

La spinta statica è stata valutata con il coefficiente di spinta a riposo : $k_0=0.5$

Nel caso in cui i terreni laterali non siano in grado di assicurare tali caratteristiche sarà cura della impresa esecutrice effettuare un rinterro con materiale di adeguate caratteristiche. L'incremento di spinta sismico è stato valutato con la teoria di Mononobe-Okabe assumendo $A=1$:

- in condizioni normali : $K_a = 0.35$
- in condizioni sismiche : $K_a = 0.45$
- $\Delta K_a = 0.100$

$$S(z) = (2-z) \cdot 15 \cdot 0.20$$

W-spinta dell'acqua;

$$S(z) = 10 \cdot z$$

Stq-spinta sovraccarico asimmetrica;

$$S_q(z) = 20 \cdot 0.5 = 10.0 \text{ kN/mq}$$

6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

Il manufatto in oggetto è classificabile a norma della vigente normativa tecnica di produzione occasionale e quindi per la sua progettazione non si applicano le regole specifiche della produzione in serie.

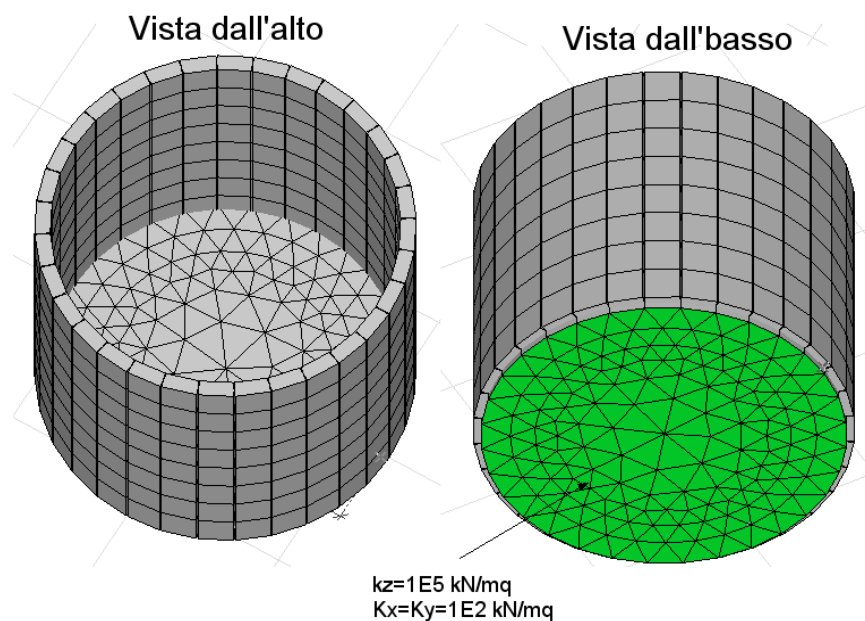
7. MODELLAZIONI EFFETTUATE

Le modellazioni sono state eseguite con riferimento ad uno schema strutturale tridimensionale realizzati con elementi piastra. Le analisi sono state eseguite con il programma Axis VM licenza n. 3881.

La parte inferiore del manufatto è stata schematizzata con un letto di molle per simulare l'interazione con il terreno. La costante di sottofondo (rigidezze delle molle nei nodi) è stata imposta molto bassa in modo da massimizzare le azioni sul manufatto nel caso di terreni molto soffici. In particolare la costante di reazione delle molle è stata posta pari a :

$$K_v = 1E5 \text{ KN/mq.}$$

$$K_o = 1E2 \text{ KN/mq}$$



8. RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE

I diagrammi del momento flettente agenti nella struttura nelle tre condizioni di carico esaminate sono rappresentate nelle fig. 6-21.

	SLU- inviluppo	
	Mxx KN*m	Myy KN*m
Soletta Fondo - centro	3.47	3.47
Soletta Fondo – bordo	1.16	7.25
Pareti laterali	6.71	-

	SLE1-rara		SLE2-rara		SLE3-freq.		SLE4-q.perm	
	Mxx KN*m	Myy KN*m	Mxx KN*m	Myy KN*m	Mxx KN*m	Myy KN*m	Mxx KN*m	Myy KN*m
Soletta Fondo- centro	2.57	2.42	0.72	0.72	2.11	1.98	-	-
Soletta Fondo – bordo	2.31	5.06	0.18	0.93	2.09	3.74	-	-
Pareti laterali	3.99	-	-	-	2.66	-	-	-

-Verifiche :

I momenti limite di fessurazione valgono :

$$f_{ctm} = 3.6 \text{ N/mm}^2$$

-soletta fondo centro :

$$b = 1000 \text{ mm}, s = 100 \text{ mm}, M_{lim} = 1000 \cdot 100^2 / 6 \cdot 3.6 / 1E6 = 5.63 \text{ KN*m}$$

-soletta fondo bordo :

$$b = 1000 \text{ mm}, s = 100 \text{ mm}, M_{lim} = 1000 \cdot 100^2 / 6 \cdot 3.6 / 1E6 = 5.63 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

-pareti laterali :

$$b = 1000 \text{ mm}, s = 110 \text{ mm}, M_{lim} = 1000 \cdot 110^2 / 6 \cdot 3.6 / 1E6 = 7.26 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Confrontando i valori calcolati con quelli riportati nella precedente tabella riepilogativa si ricava che in nessun caso viene superato il momento limite di fessurazione pertanto le verifiche in condizione di esercizio sono soddisfatte.

-Verifiche in condizione di stato limite ultimo :

Nella successiva figura è riportato il riepilogo delle massime caratteristiche della sollecitazione nelle tre sezioni più significative :

σ_c, σ_f : tensioni in esercizio

Mu: momento ultimo

Vrd : taglio limite

SLE1-rara	M	b	h	n	Armatura inferiore								σ_c	σ_s	N	Mu	Vrd
					n1	ϕ_1	Af1	h1	n2	ϕ_2	Af2	h2					
	KN*m	mm	mm				mmq	mm			mmq	mm	N/mm ²	N/mm ²	KN	KN*m	KN
Soletta fondo - centro	2.57	1000	100	15	10	6	283	50	0	0	0	0	6.9	204.7	34.00	-6.48	36.57
Soletta fondo - bordo	5.06	1000	100	15	3.33	6	94.2	50	3.3	8	167	75	8.2	356.3	37.00	-7.90	45.74
Pareti laterali	4.0	1000	110	15	10	6	283	55	0	0	0	0	9.2	287.6	33.00	-7.12	38.49

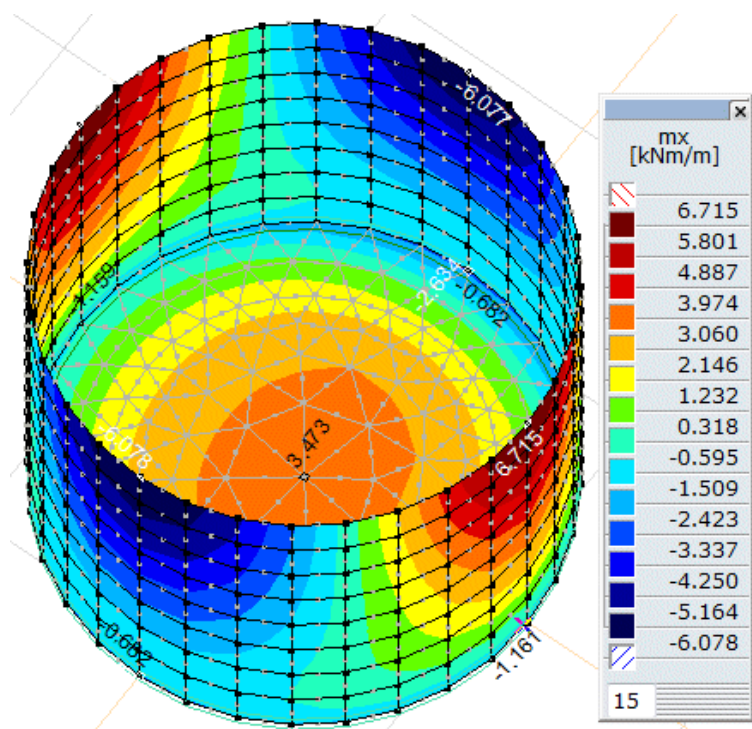


Fig. 6 – SLU1 – Mx

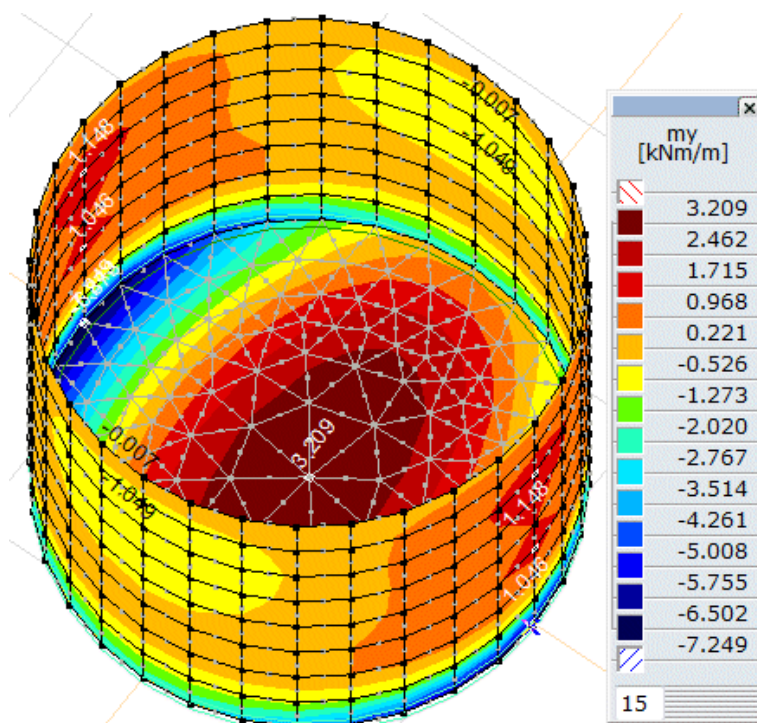


Fig. 7 – SLU1 – My

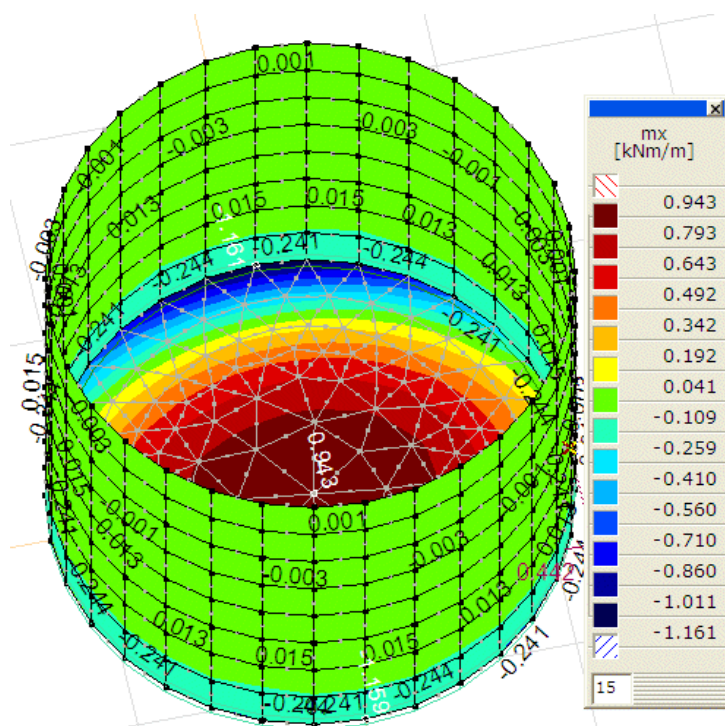


Fig. 8 – SLU2 – Mx

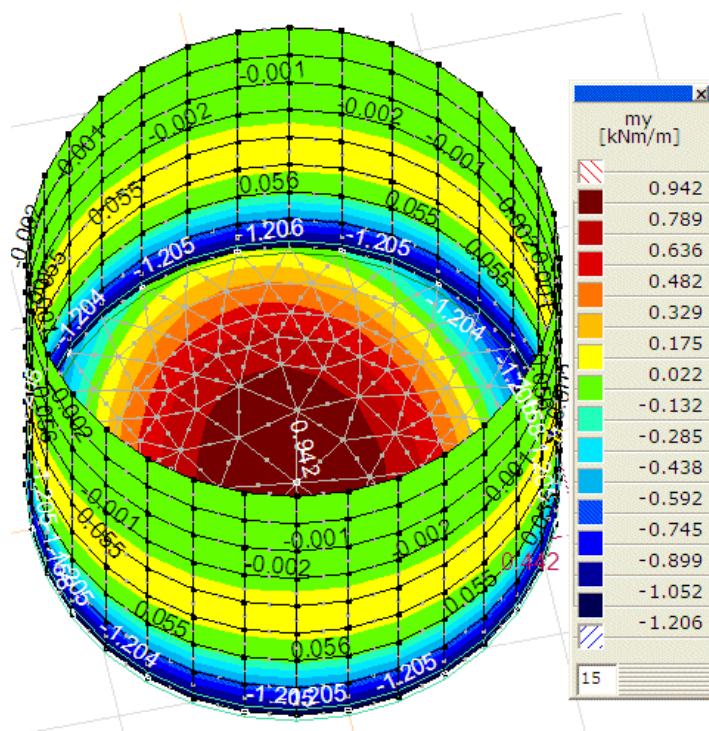


Fig.9 – SLU2 – M_y

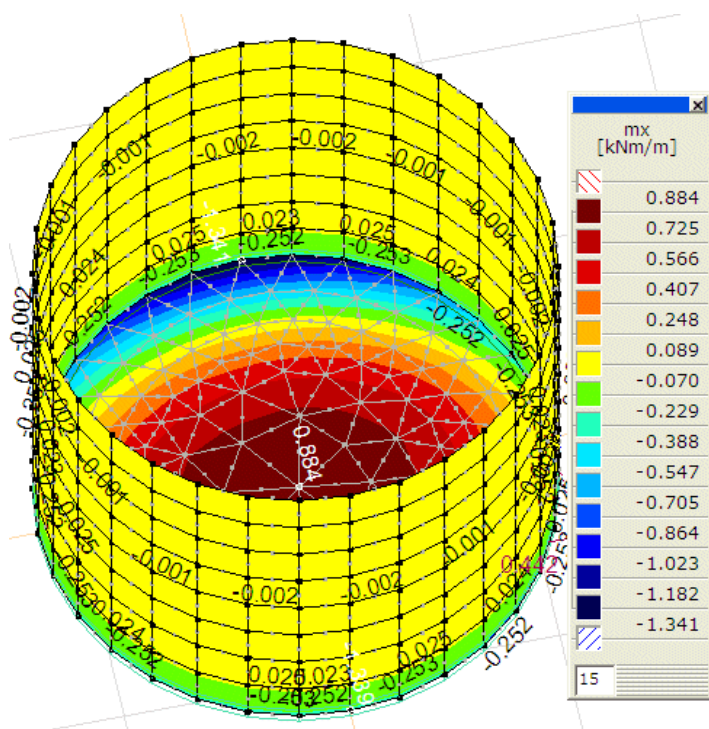


Fig. 10 – SLU3 – M_x

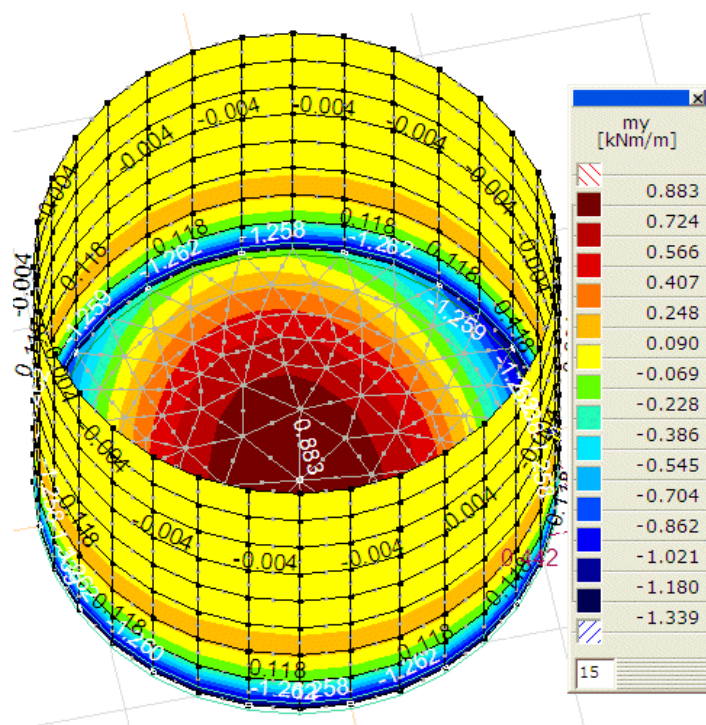


Fig. 11 – SLU3 – M_y

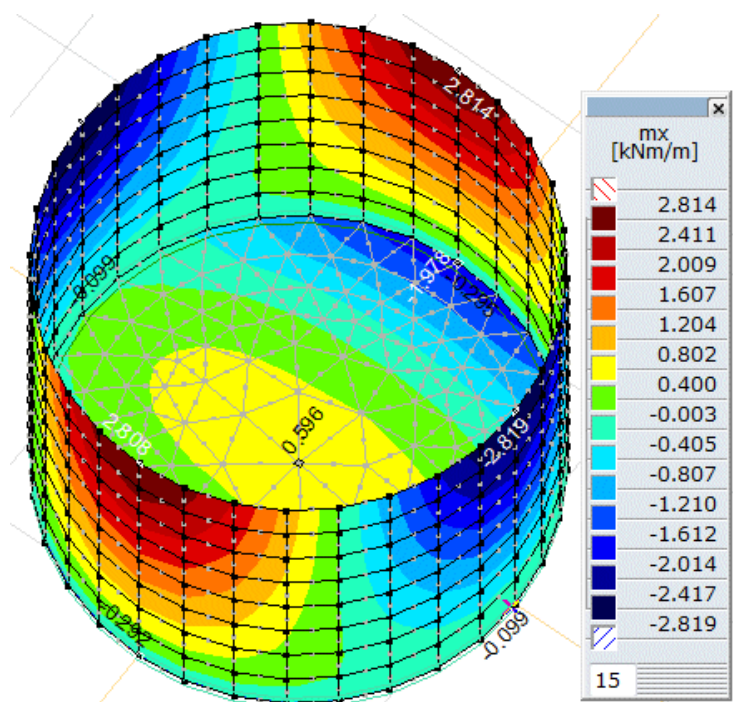


Fig. 12 – SLU4 – M_x

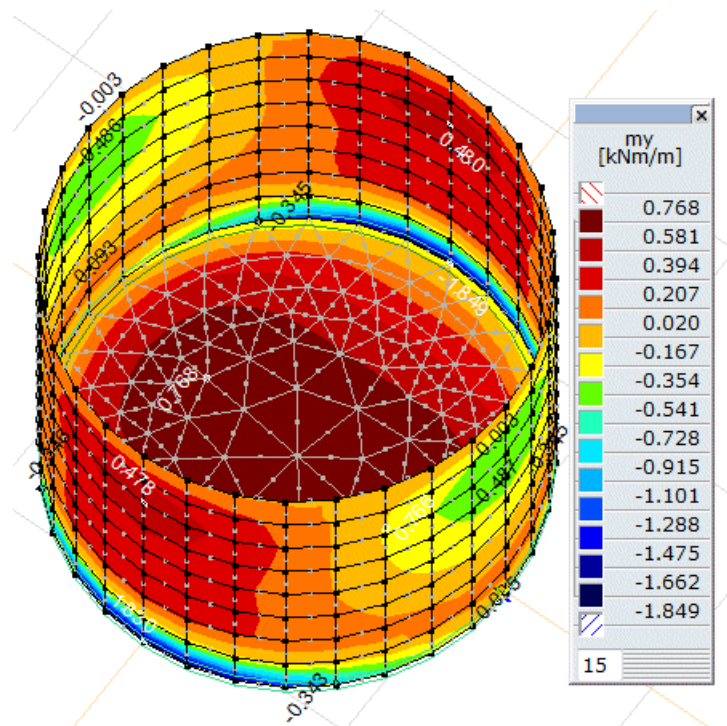


Fig. 13 – SLU4 – M_y

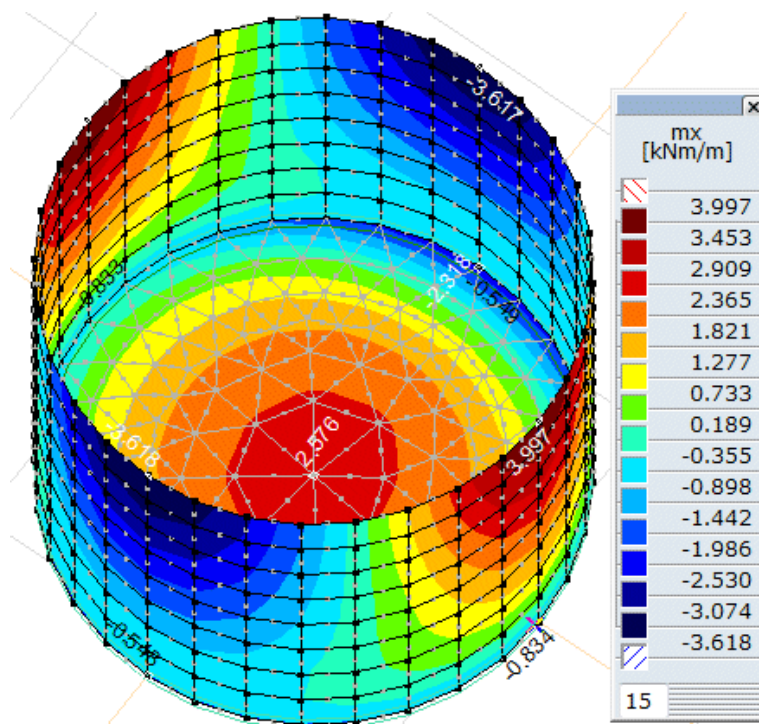


Fig. 14 – SLE1 – M_x

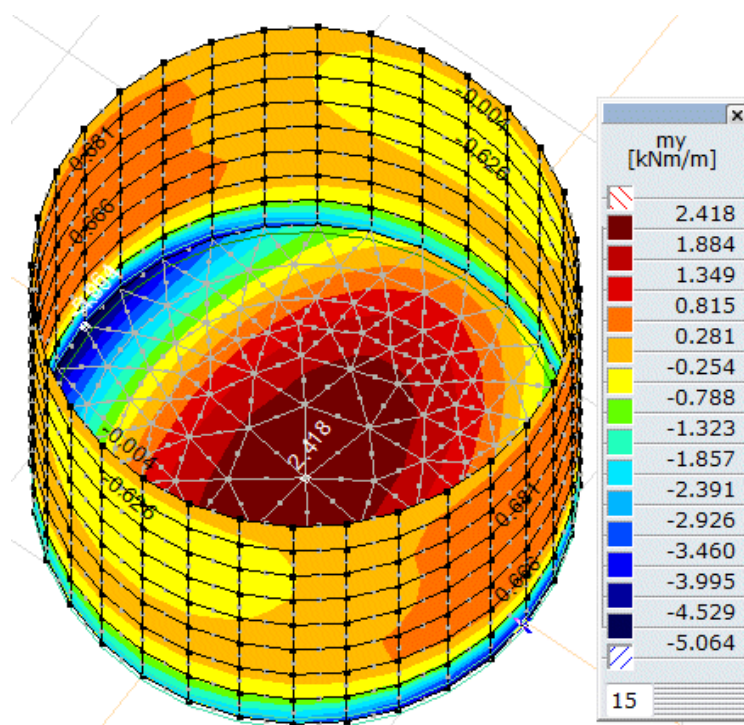


Fig. 15 – SLE1 – M_y

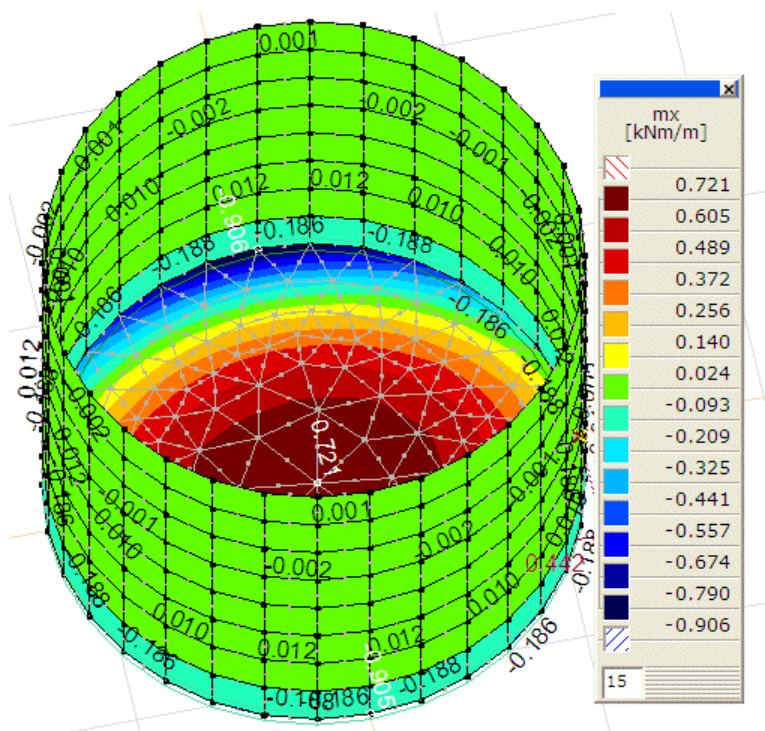


Fig. 16 – SLE2 – M_x

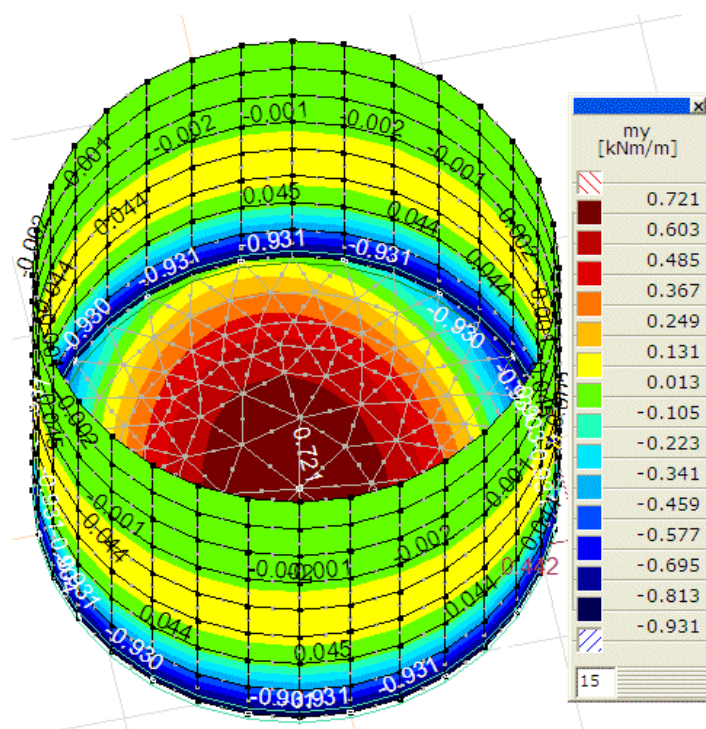


Fig. 17 – SLE2 – M_y

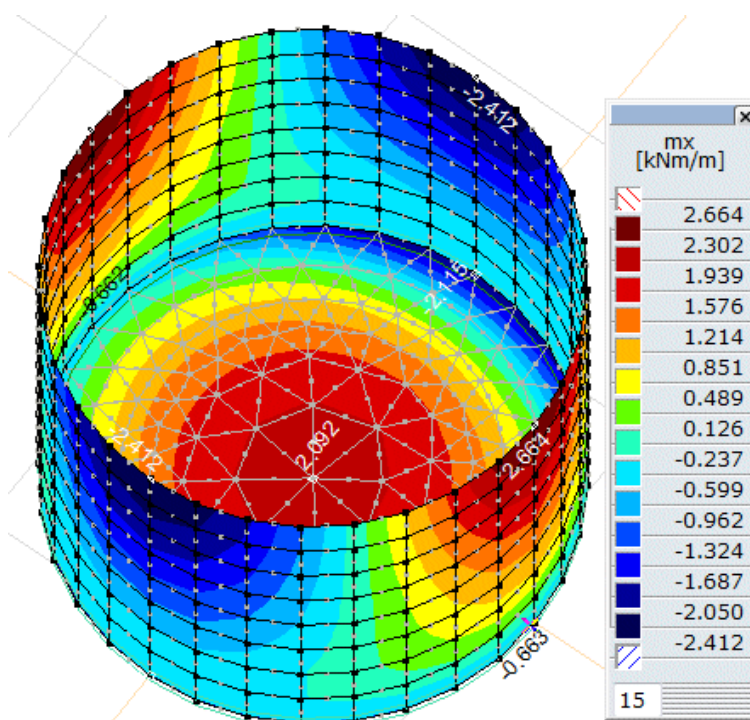


Fig. 18 – SLE3 – M_x

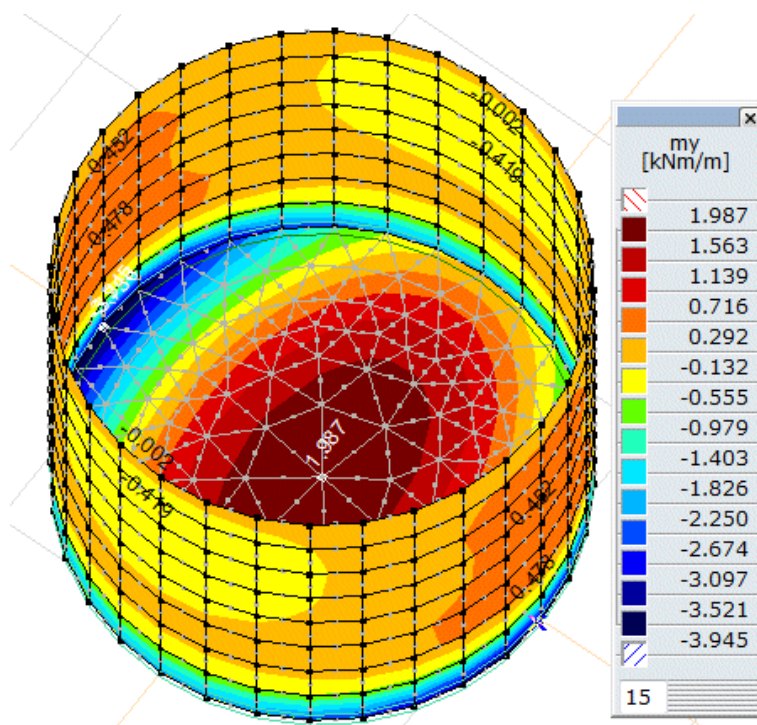


Fig. 19 – SLE3 – My

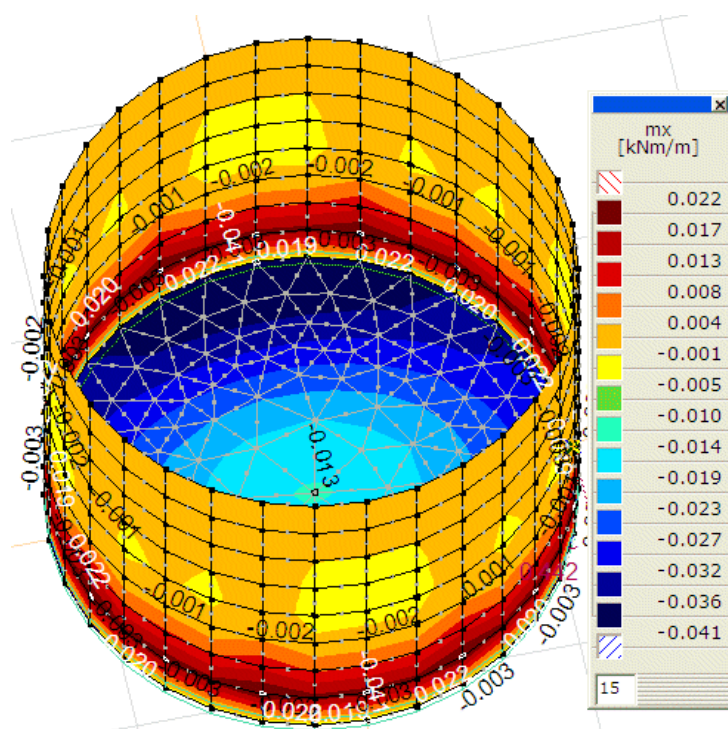


Fig. 20 - SLE4 – Mx

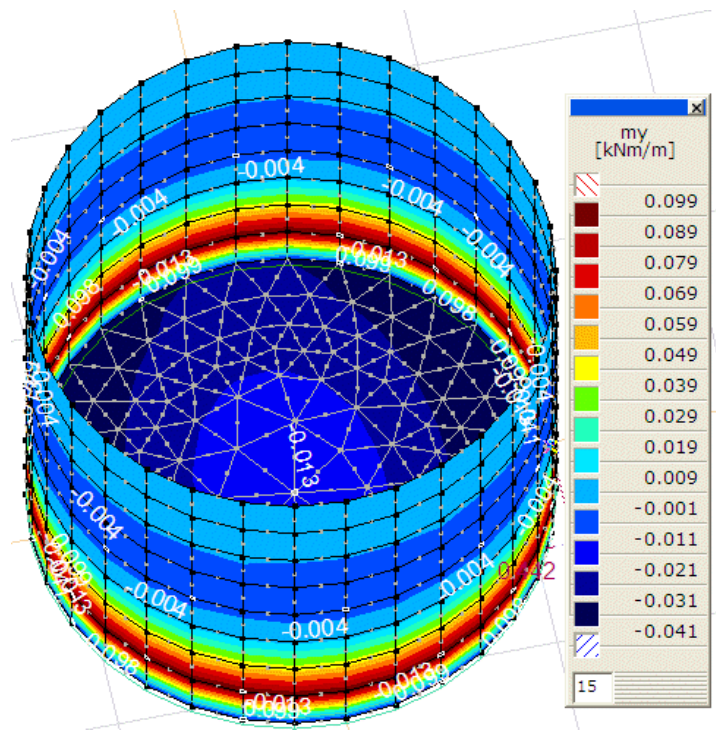
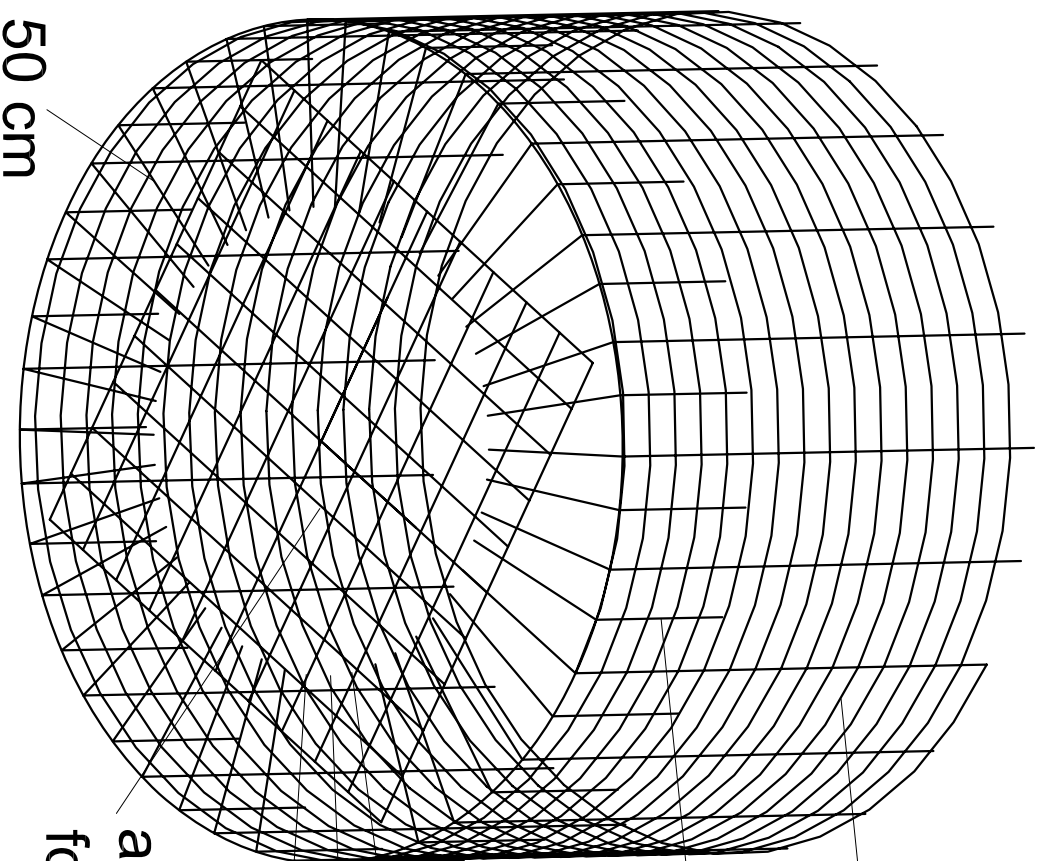


Fig. 21 – SLE4 - My



armatura pareti per tutta

l'altezza : spirale Ø6 passo 10 cm
verticali n.24 Ø6

armatura integrativa
Ø8 50+50 cm

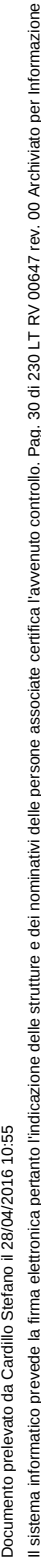
armatura soletta di fondo
foglio 1.7x1.7 m rete Ø6/10x10 cm

50 cm

Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55



Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

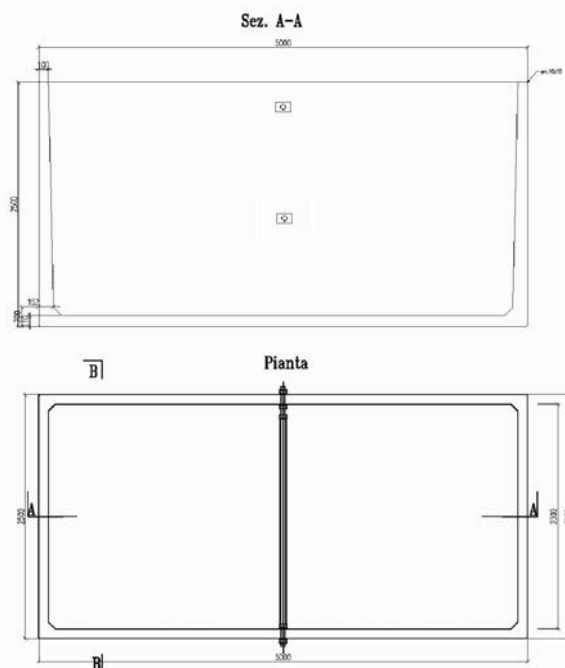
Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

Nella successiva tabella è riportato l'andamento della pressione così valutata con la profondità:

z(m)	q(kN/mq)
0.00	165.25
0.50	74.62
1.00	43.28
1.50	28.65
2.00	20.60
2.50	15.66
3.00	12.40
3.50	10.12
4.00	8.46
4.50	7.22
5.50	5.48
5.00	6.25
5.50	5.48

Orbene appare evidente che escludendo i valori delle pressioni fino ad 1 m, che sono applicabili solo per manufatti direttamente sottoposti agli assi. Il valore usuale di 20 kN/mq ben rappresenta le spinte che possono verificarsi nell'intervallo di profondità di 1.5-3.0 m. Al di sotto dei 3.0 m i valori si riducono molto ma conviene non ridurre la pressione di riferimento al di sotto di 10 kN/mq per tenere conto delle eventuale sovrapposizione di più schemi di carico.

VASCA PREFABBRICATA CALCESTRUZZO ARMATO VIBRATO



Dimensioni
2.5x5x2.5 m

contenuto del fascicolo :

- Relazione di calcolo
- Relazione sui materiali
- Verifiche strutturali
- Disegni costruttivi

rif.

revisione

data

Luglio 2014

scala

Ditta produttrice :

MUSILLI S.p.a.

Via Casilina Km. 147 700 - 03040 S.VITTORE DEL LAZIO (FR)

dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli

80127 NAPOLI , via R. Falvo, 20



SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	1
3 . CARATTERISTICHE TERRENI DI APPOGGIO	2
4 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
5 . IPOTESI DI CARICO	6
6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE	6
7. MODALITA' DI POSA IN OPERA	7
8. MODELLAZIONI EFFETTUATE	7
9. RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE	8
10 – CACOLO SOLETTA DI BASE	24

1. PREMESSA

Nella presente relazione è contenuto il calcolo strutturale e le verifiche di resistenza della vasca da 2.5x5 m alta 2.5 m realizzata dalla Musilli s.p.a. di S. Vittore del Lazio (fig.1). Il manufatto è progettato per resistere alla profondità di 2.0 m ad un sovraccarico stradale di prima categoria (20 KN/mq) (vedi appendice) ed alle accelerazioni sismiche previste dalle NTC08.

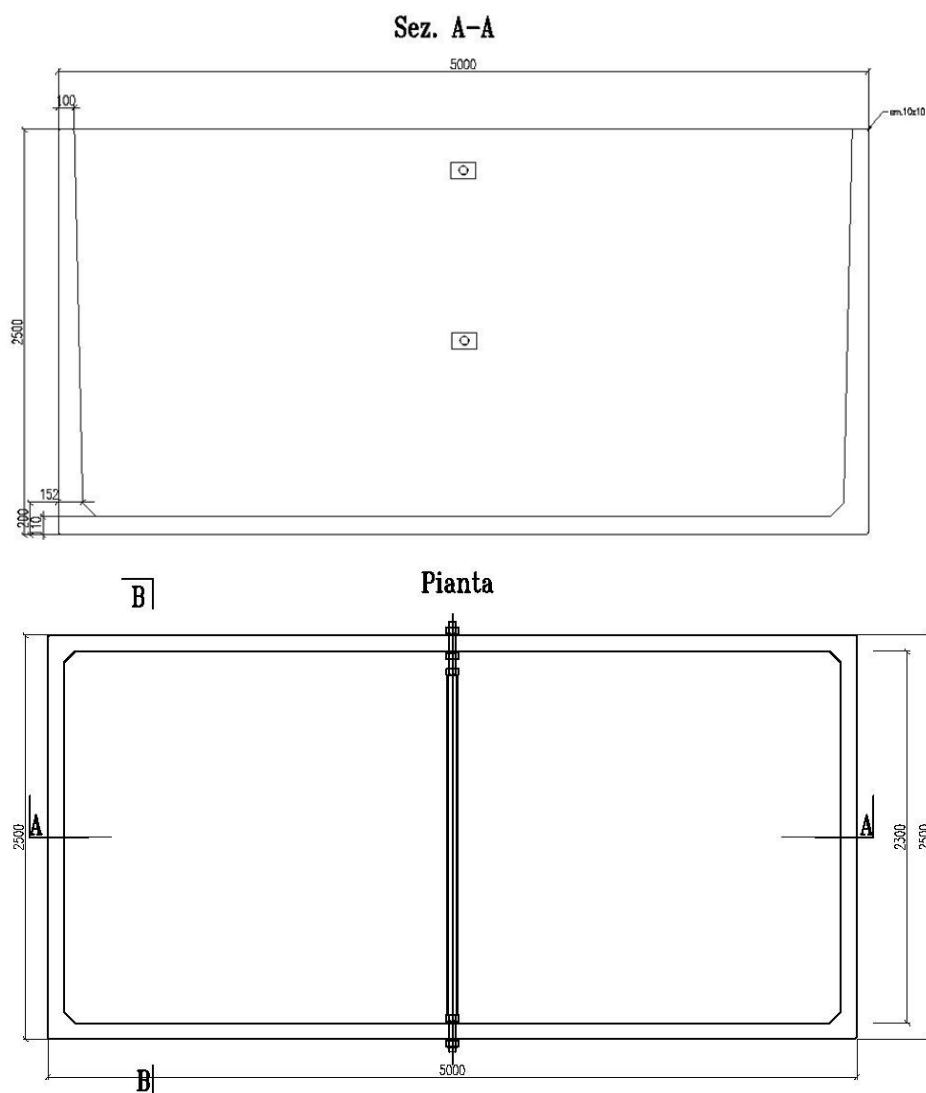


Fig.1 – Vasca 2.5x5x2.5 m

2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO

Classe	C32/40	N/mm ²	resistenza a compr. Cubica
f _{ck}	32	N/mm ²	resistenza a compr. Cilindrica
f _{cm}	40	N/mm ²	resistenza a compr. cilindrica media
E _c	33460	N/mm ²	modulo elastico secante
f _{cd}	18.13	N/mm ²	resistenza di calcolo a compr

fctm	3.03	N/mm ²	resistenza media a trazione
fcfm	3.63	N/mm ²	resistenza media a flessione
fctk	2.12	N/mm ²	resistenza caratt. media a trazione
σ _{c,Rara}	19.20	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. Rara
σ _{c,QP}	14.40	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. QP

rapporto a/c 0.5, cemento tipo 42.5 360 kg/mc, SLUMP 0-40 mm(S4)
dmax inerti 22.4 mm, classe di esposizione XC4

ACCIAIO Barre singole

L'acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

	Caratteristiche
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom} [N/mm^2]$
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom} [N/mm^2]$
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,13$ $\leq 1,35$
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7\ %$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:	
Ø < 12 mm	4 Ø
12 ≤ Ø ≤ 16 mm	5 Ø
per 16 < Ø ≤ 25 mm	8 Ø
per 25 < Ø ≤ 50 mm	10 Ø

Reti elettrosaldate

B450A	
Limite di snervamento f_y	$\geq 450\ MPa$
Limite di rottura f_t	$\geq 540\ MPa$
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 3\ %$
Rapporto f_t/f_y	$\geq 1,05\ %$
Rapporto $f_y\ misurato/ f_{y\ nom}$	$\leq 1,25$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche per:	
Ø ≤ 12 mm	4 Ø
12 ≤ Ø ≤ 16 mm	
16 ≤ Ø ≤ 25 mm	
25 ≤ Ø ≤ 50 mm	

3. CARATTERISTICHE TERRENI DI APPOGGIO

Le vasche debbono poggiare su di una soletta (magro di fondazione) di almeno 15 cm di calcestruzzo classe C20/25 armato con rete elettrosaldata φ 8/15x15 cm che sporga lateralmente di almeno 25 cm.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M.LL.PP. 14/1/2008 'Norme Tecniche per le Costruzioni'.

Circolare 2 febbraio 2009 , n. 617. Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

5 . IPOTESI DI CARICO

Il manufatto è stato progettato secondo i dettami del D.M.LL.PP. 14/1/2008 ‘Norme Tecniche per le Costruzioni’.

Nella successiva tabella sono riportate le condizioni di carico esaminate:

La norma è basata sul metodo probabilistico agli stati limite.

Il cap.7 prevede che per le opere di sostegno si possano seguire diversi approcci (1 e 2) con coefficienti differenziati a seconda della combinazione presa in considerazione.

– Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tabella 6.8.I per le resistenze globali.

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

– Combinazione 1: (A1+M1+R1)

– Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

Nelle verifiche effettuate con l’approccio 2 che siano finalizzate al dimensionamento strutturale, il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Con il simbolo A = azioni, M= materiali, R resistenza)

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

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

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

Occorre osservare che nel caso in esame non vi è un vero problema di progettazione geotecnica in quanto la geometria del manufatto non consente fenomeni di collasso delle fondazioni pertanto è stato deciso di utilizzare i seguenti parametri :

- coefficienti parziali per le azioni : A1-STR
- coefficienti parziali per le verifiche : R1
- coefficienti parziali per i parametri geotecnici : M1

	1	2	3	4	5	6	7	8
	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLE1-Q.P.	SLE2-freq	SLE3-freq.	SLE4-rara
Earthpressure	1.30	1.30	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00
Overload	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1.00
Earthquake	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Water inside	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.00	0.00
Dead Weight	1.30	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Vert. overload	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1.00

Per le condizioni di esercizio si è fatto riferimento anche al cap. 5 – Ponti.

Nell'analisi pseudostatica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad (7.11.6)$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad (7.11.7)$$

dove

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad (7.11.8)$$

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

Per la caratterizzazione della azione sismica ci si è riferiti alle tabelle riportate nelle NTC08:

Località di costruzione dell'opera: Latina (Long. 12.80692, Lat. 41.42552), Classe d'uso = IV

Parametri per le forme spettrali					
	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	120	0.050	2.640	0.300
SLD	63	201	0.058	2.740	0.320
SLV	10	1898	0.096	3.000	0.400
SLC	5	2475	0.102	3.030	0.420

Periodo di riferimento per l' azione sismica			
Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza per esistenti %
100	2	200	100

SLV- $a_{max} = 0.096$ g, classe di sottosuolo C

fattore di riduzione della accelerazione al suolo :

$\alpha = 1$ strutture che non possono subire spostamenti

$$ad = 0.096 \cdot 1.5 = 0.14 \text{ g}$$

Per la valutazione delle spinte laterali è stato considerato :

$$\gamma = 18.5 \text{ KN/mc}$$

$$\phi = 28.6^\circ$$

La spinta del terreno e del sovraccarico sono state valutate assumendo la spinta a riposo :

$$K_o = 0.5$$

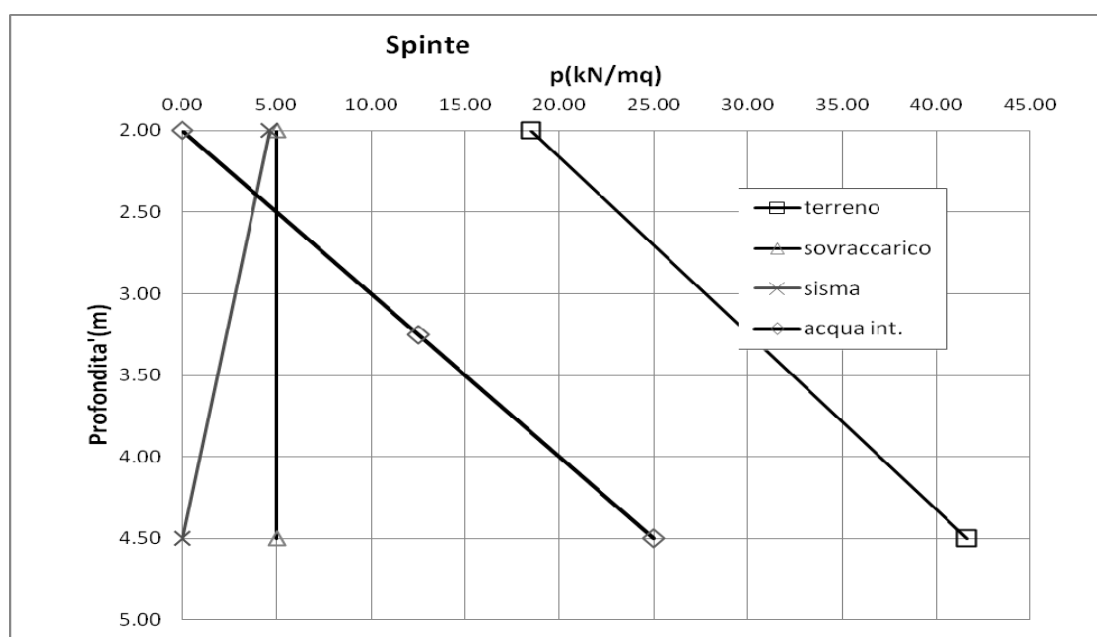
L'incremento di spinta sismico è stato valutato con la teoria di Mononobe-Okabe assumendo $A=1$:

- in condizioni normali : $K_a = 0.35$
- in condizioni sismiche : $K_{as} = 0.45$
- $\Delta K = 0.10$

L'incremento di spinta è stato applicato in modo triangolare con vertice verso il basso.

Tabella 1 – Spinte sul manufatto

Spinta terreno			Spinta acqua interna	
z(m)	P(kN/mq)		z(m)	P(kN/mq)
2.00	18.50		2.00	0
3.25	30.06		3.25	12.5
4.50	41.63		4.50	25
Sisma			Sovraccarico	
z(m)	P(kN/mq)		z(m)	P(kN/mq)
2	4.625		2	5
4.5	0		4.5	5



Limiti di apertura delle fessure in condizioni ambientali molto aggressive e per armature poco sensibili:

-quasi permanente :

$w = 0 \text{ mm}$

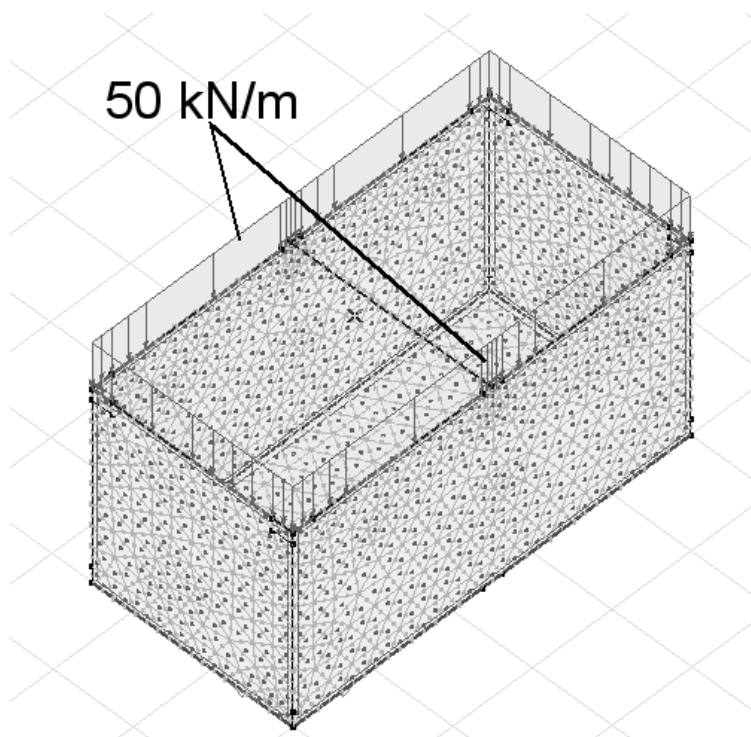
-frequente :

$w < 0.2 \text{ mm}$

Per tenere conto del peso della eventuale soletta e del sovraccarico è stato considerato un carico sul bordo della vasca di :

-carico sulle solette : $18.5 \cdot 2 + 20 = 57 \text{ kN/mq}$

-carico sul bordo : $57 \cdot 5 \cdot 2.5 / (5 \cdot 2 + 2.5 \cdot 2) = 47.5 \rightarrow 50 \text{ kN/ml}$



6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

Il manufatto in oggetto è classificabile a norma della vigente normativa tecnica ' di produzione occasionale e quindi per la sua progettazione non si applicano le regole specifiche della produzione in serie.

7 – MOVIMENTAZIONE E POSA IN OPERA

Per la movimentazione le vasche sono dotate di barre $\phi 22$, $L = 200 \text{ cm}$ che costituiscono l'elemento di ancoraggio (fig. 1bis) da 100 KN (fig. 1 ter).

I cavi di sollevamento debbono avere una lunghezza di almeno 3 m e/o un angolo con la verticale non maggiore di 30° .

Le manovre di movimentazione debbono avvenire con estrema cura evitando di indurre azioni dinamiche. Non è possibile procedere alle operazioni nel caso di forte vento.

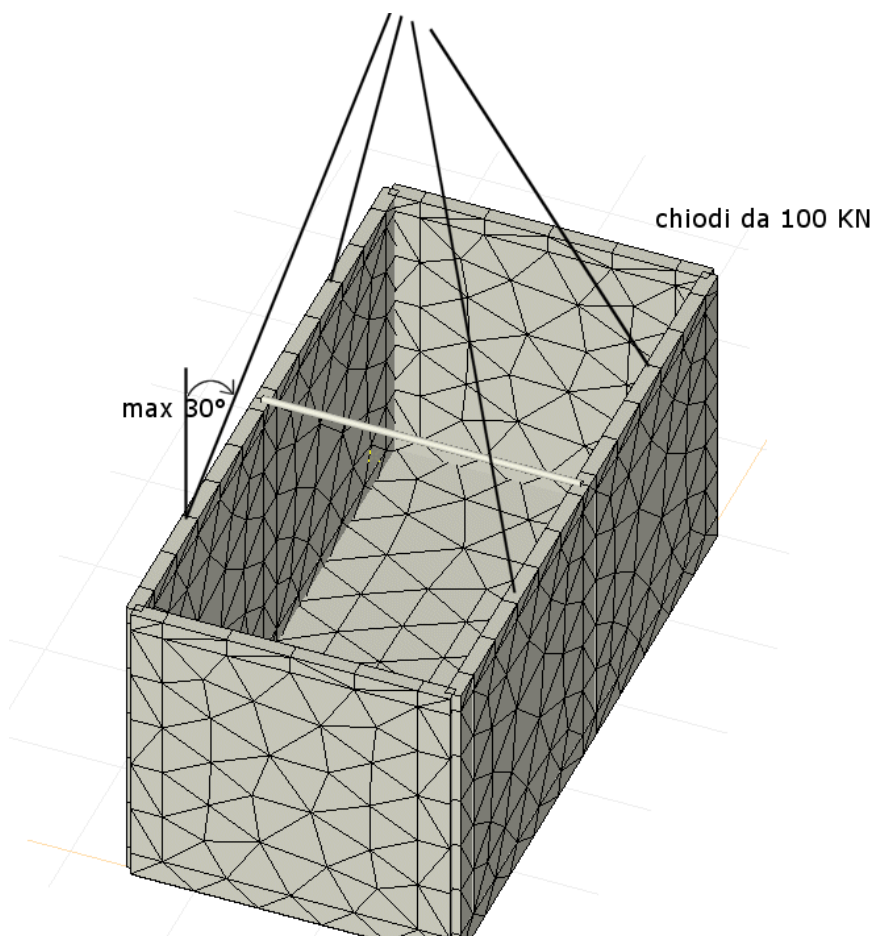


Fig. 2 – Cavi di sollevamento

Dispositivo di ancoraggio delle vasche
barra $\phi 22$, $l = 200$ cm

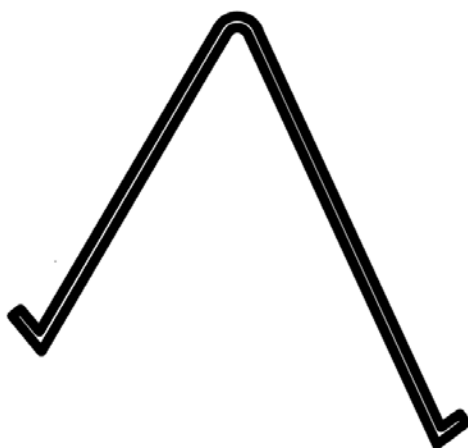


Fig. 3 – Dispositivo di ancoraggio

Verifica del dispositivo di ancoraggio :

nel calcolo si ipotizza un coefficiente di sicurezza 1.5 per dispositivi di sospensione dei carichi ed un coefficiente 1.3 per azione dinamiche:

$$L_{anc} = 2 \times 80 \text{ cm}, d = 22 \text{ mm}, f_{bd} = 3.18 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{max} = 3.18 \times 22 \times 3.14 \times 2 \times 800 / 1.5 / (1.5 \times 1.3) = 117 \text{ kN} > 100 \text{ kN}$$

Tensione nell'acciaio :

$$\sigma_s = 100000 / 380 / 2 \times 1.5 \times 1.3 = 260 \text{ N/mm}^2 < 380 \text{ N/mm}^2$$

Durante le operazioni di movimentazione si determina una sollecitazione di trazione sulle pareti laterali e flessionali sulla soletta di fondo.

Le armature diposte nelle areti laterali sono sicuramente in grado di assorbire le azioni di trazione.

Nel seguito si riporta la verifica della soletta di fondo :

$$-M = 0.1 \times 25 \times 2.5^2 / 24 = 0.65 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

La situazione più gravosa si determina nella movimentazione che avviene il giorno dopo il getto del manufatto. La sperimentazione ha mostrato che la resistenza del calcestruzzo un giorno dopo il getto non è minore di 18 N/mm², per cui :

$$f_{ctm} = 1.57 \text{ N/mm}^2 \text{ (tensione limite di trazione)}$$

$$M_{lim} = 1000 \times 100^2 / 6 \times 1.57 = 2.61 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

La verifica a fessurazione è pertanto soddisfatta, quindi il manufatto durante la movimentazione e la messa in opera non subisce alcun danno.

8. – MODELLAZIONI EFFETTUATE

Il modello strutturale adottato è riportato nelle fig. 4 e 5.

La vasca è stata modellata con un modello tridimensionale con elementi plate-shell utilizzando il programma AXIS VM ver. 9.3b n.ro licenza 3881. Alla base della vasca è stato considerato un letto di molle alla Winkler aventi rigidità assiale di: $K_v = 1 \text{E}5 \text{ KN/mq}$, $K_o = 1 \text{E}2 \text{ KN/mq}$

I valori considerati sono molto bassi e pertanto anche in presenza di terreni estremamente soffici la costante di sottofondo non dovrebbe risultare inferiore ai valori indicati.

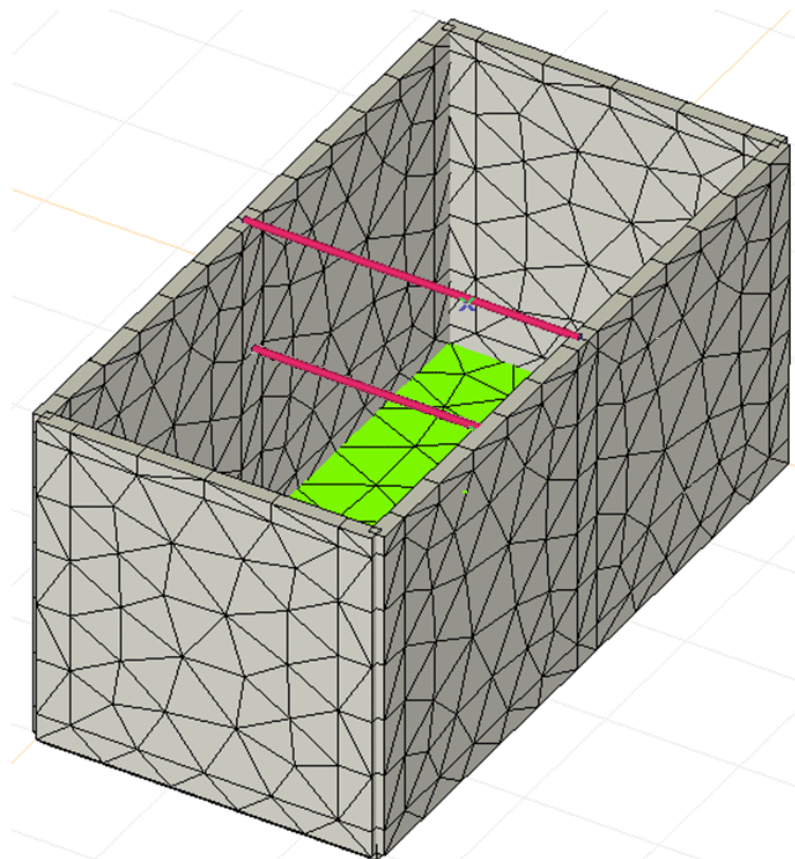


Fig.4 – Modello strutturale vista dall'alto

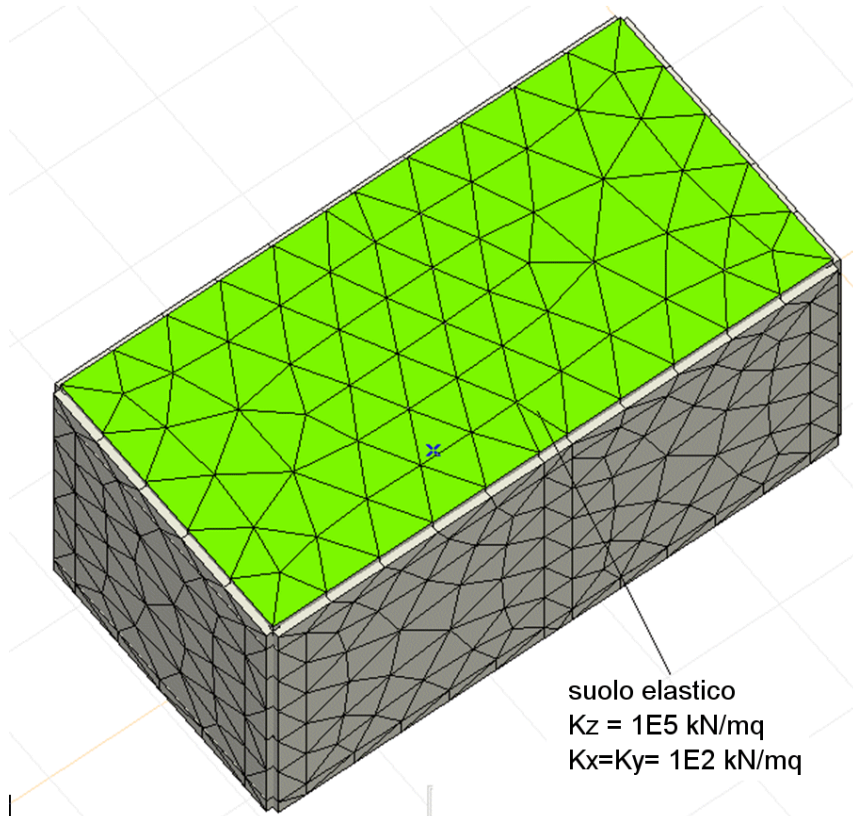


Fig.5 - Modello strutturale vista dal basso.

9 – RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE

Nella fig. 6-21 sono rappresentate le caratteristiche della sollecitazione flettenti (Mx e My) agenti sulla struttura nelle varie condizioni di carico esaminate. Nelle successive tabelle sono riportati i valori massimo agenti nelle sezioni più significative.

	Laterale Lungo				Laterale Corto		Soletta inferiore				Puntone	
	Centro		Spigolo vert		Centro		Centro		Spigolo			
	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy
	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m	KN*m
Inviluppo SLU	6.99	13.70	19.10	-	7.55	5.7	2.71	5.85	2.85	26.56	-	12.45
SLE1-Q.P.	5.05	3.85	13.54	-	5.39	5.3	-	0.76	-	11.37	-	8.68
SLE2-Freque.	5.28	5.09	14.41	-	5.65	4.23	-	3.45	-	15.24	-	9.36
SLE3-Freque.	2.11	5.32	6.15	-	2.33	1.28	-	-	-	5.45	-	4.30
SLE4- Rara	5.33	10.49	14.62	-	5.78	4.36	-	4.35	-	16.65	-	9.45

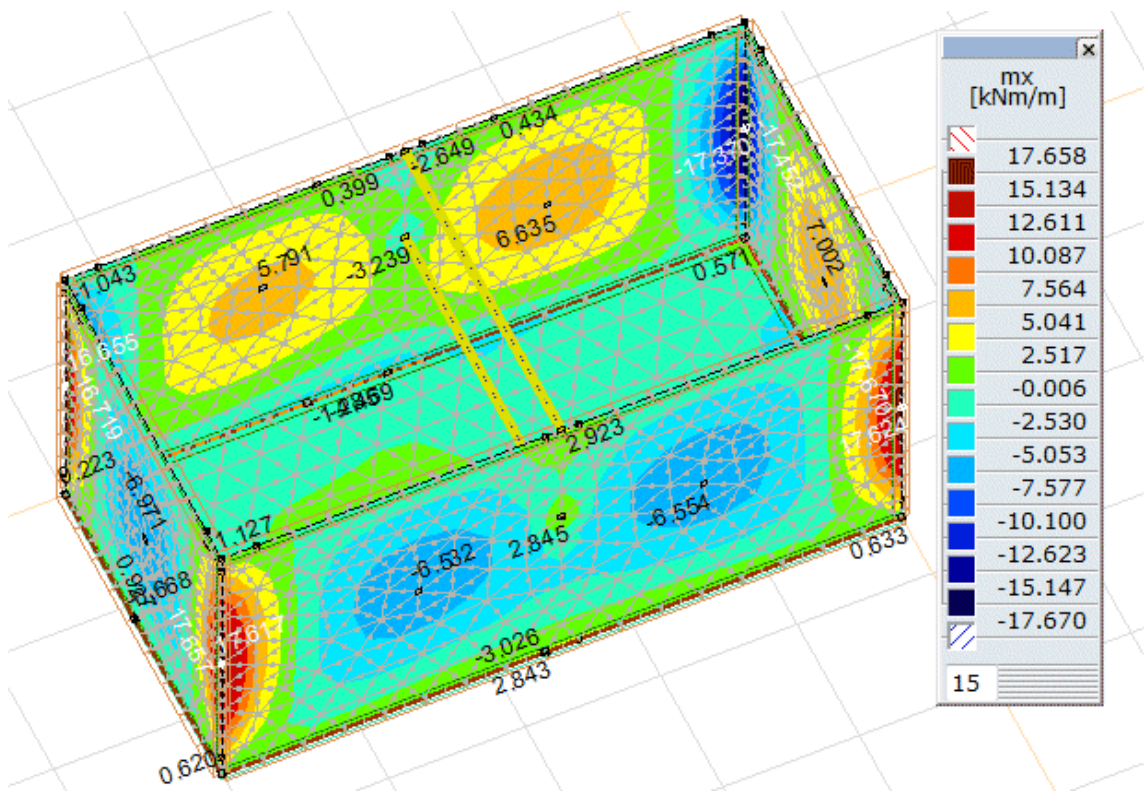


Fig. 6 – SLU1 – Mx

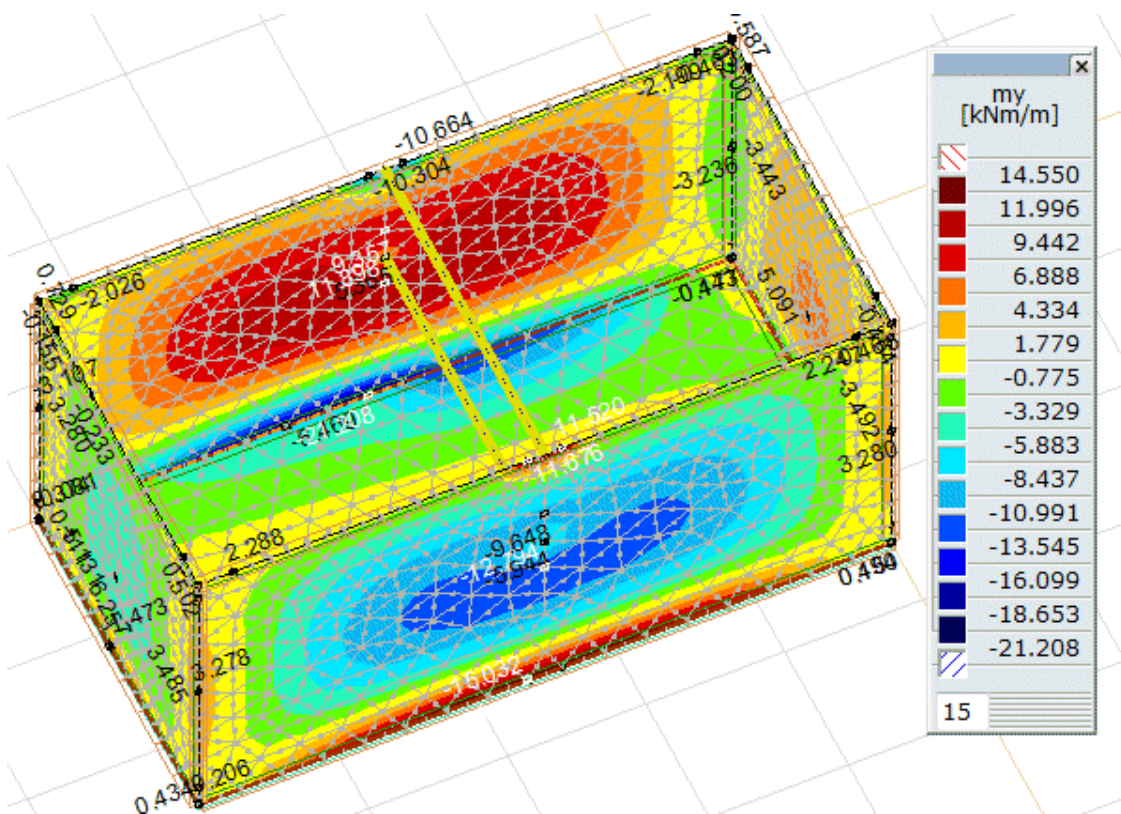


Fig. 7 – SLU1 – My

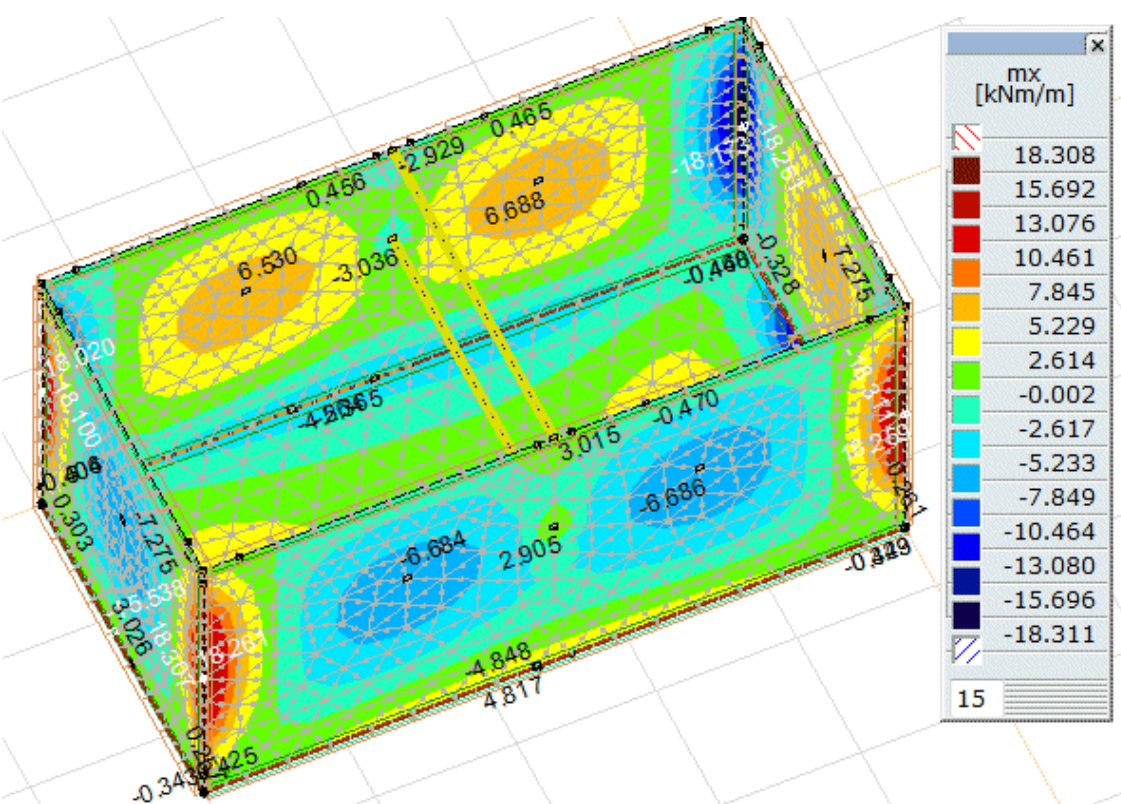


Fig. 8 – SLU2 – Mx

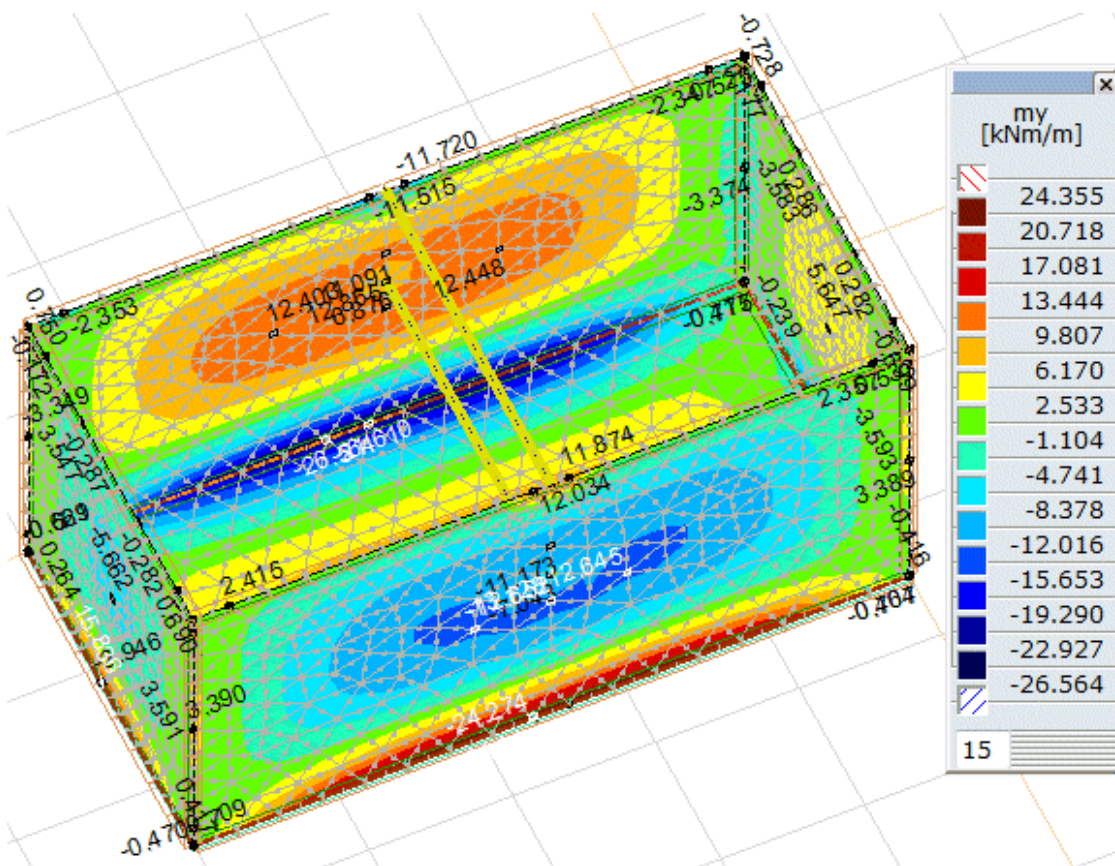


Fig. 9 – SLU2 – My

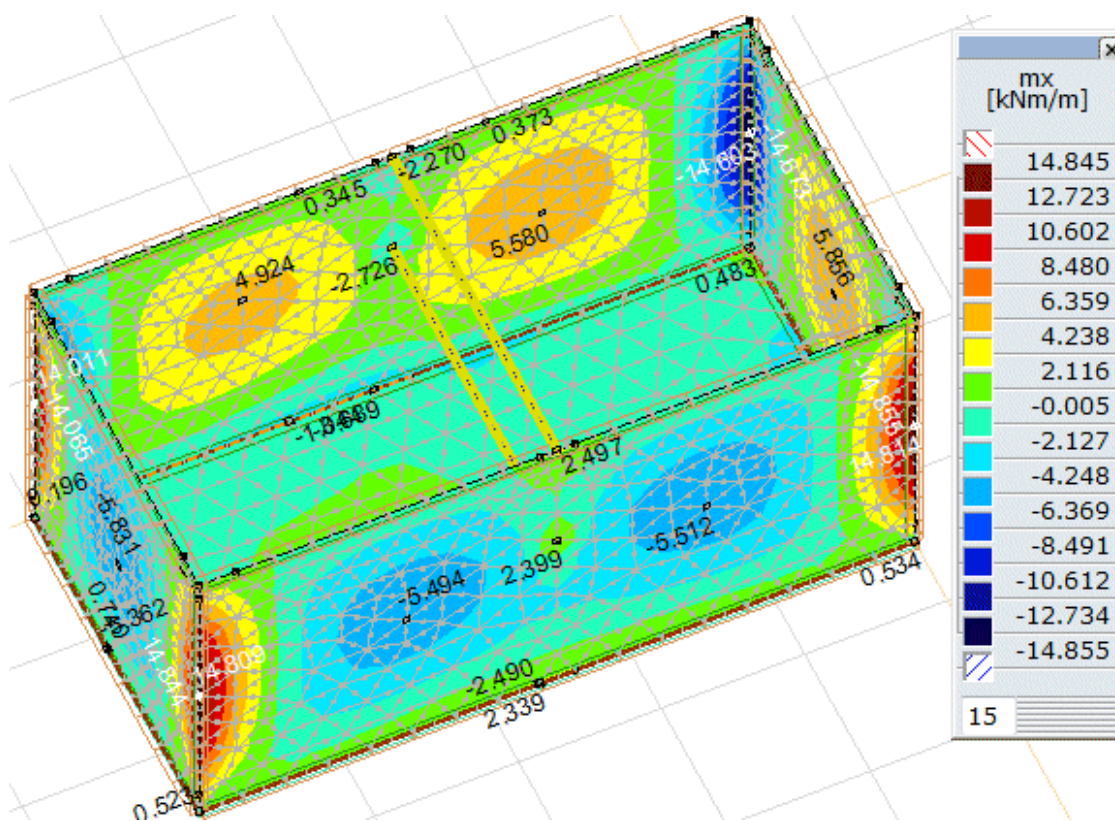


Fig. 10 – SLU3 – Mx

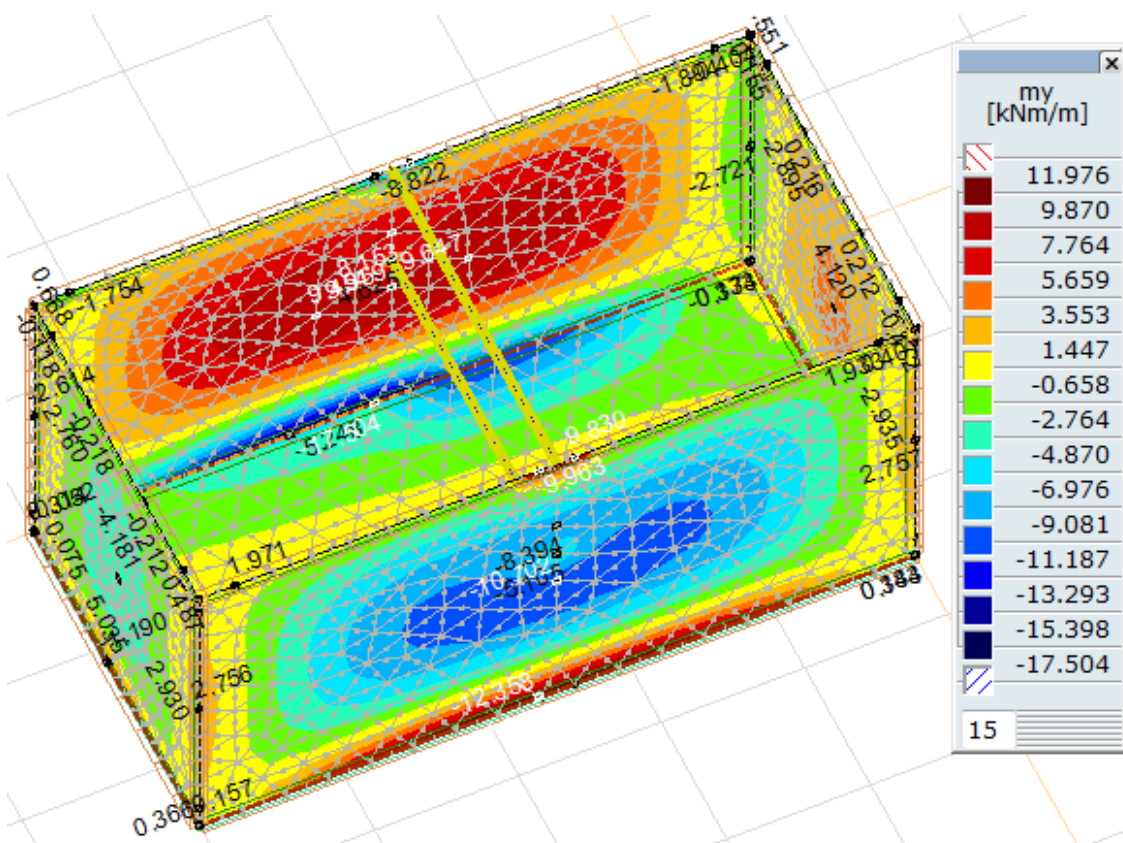


Fig. 11 – SLU3 – My

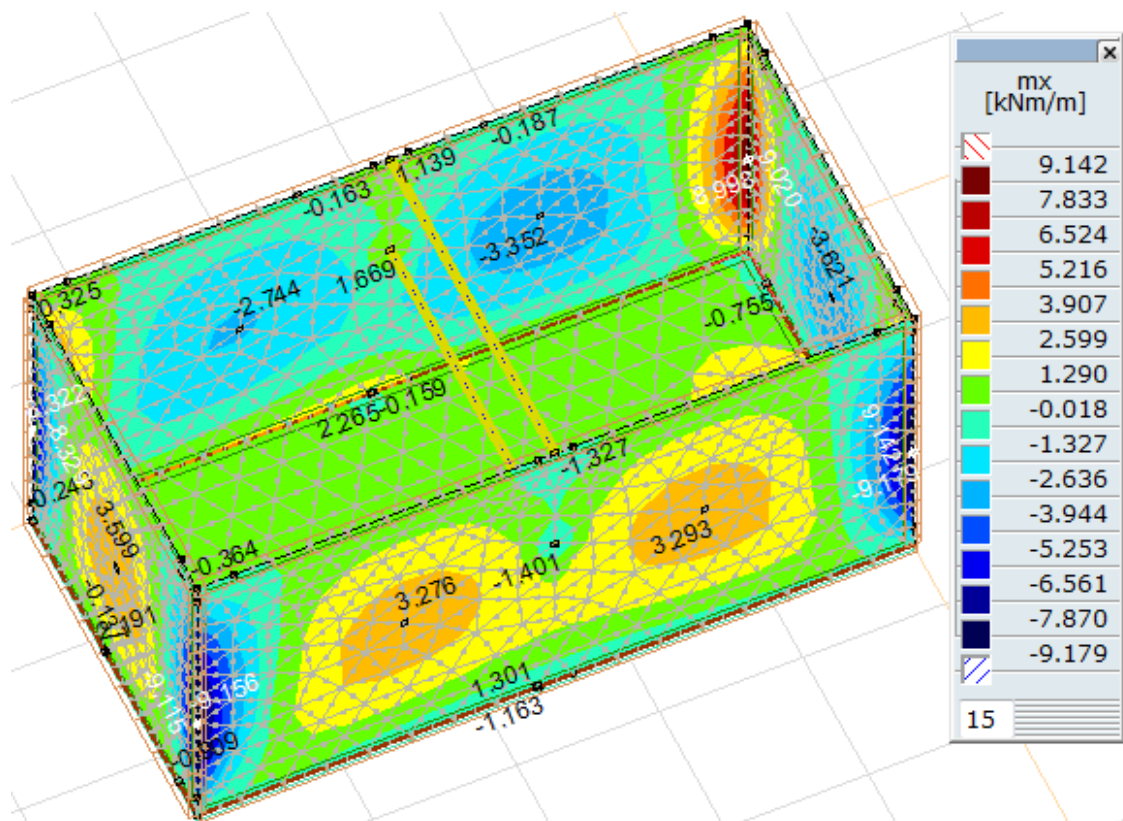


Fig. 12 – SLU4 – Mx

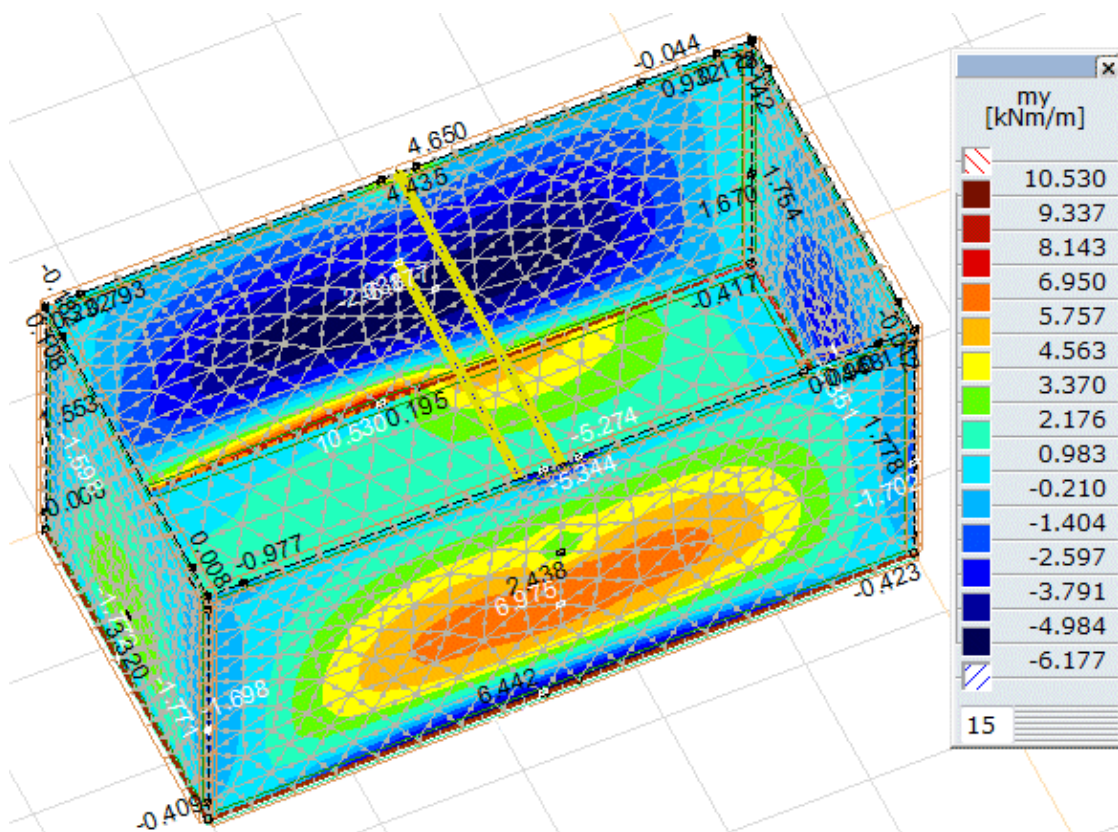


Fig. 13 – SLU4 – My

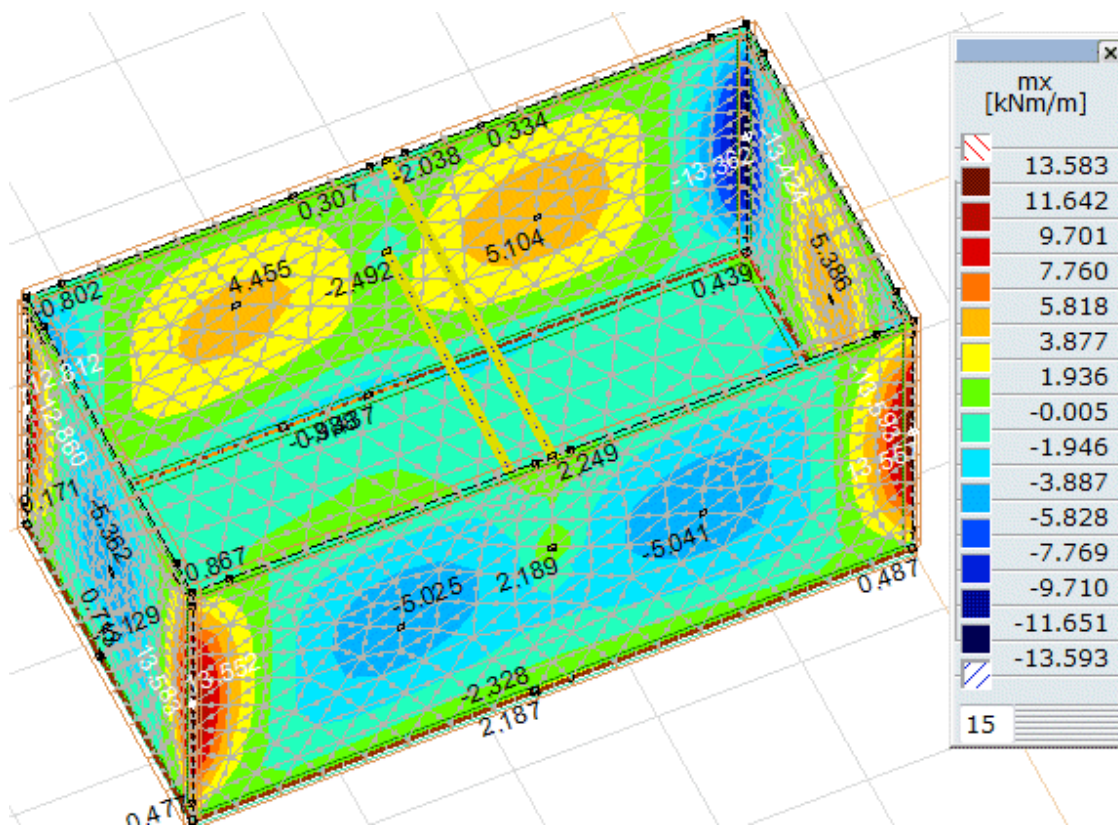


Fig. 14 – SLE1 – Mx

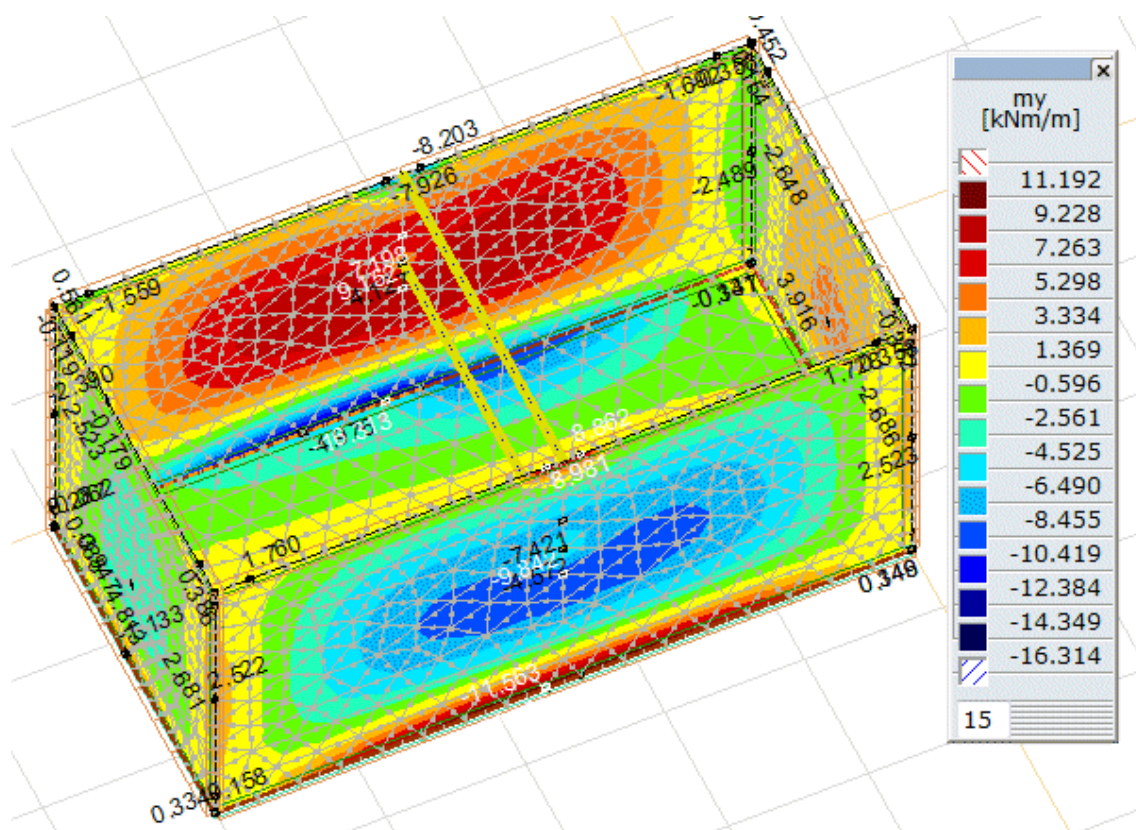


Fig. 15 – SLE1 – My

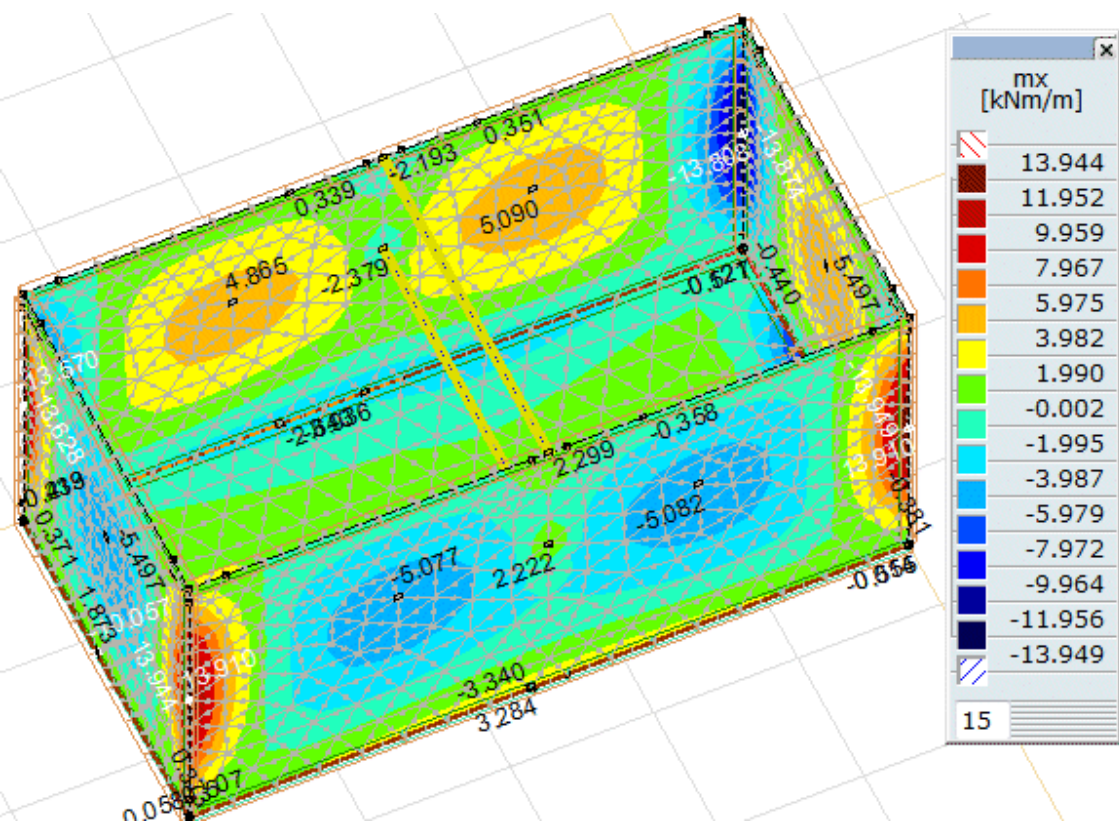


Fig. 16 – SLE2 – Mx

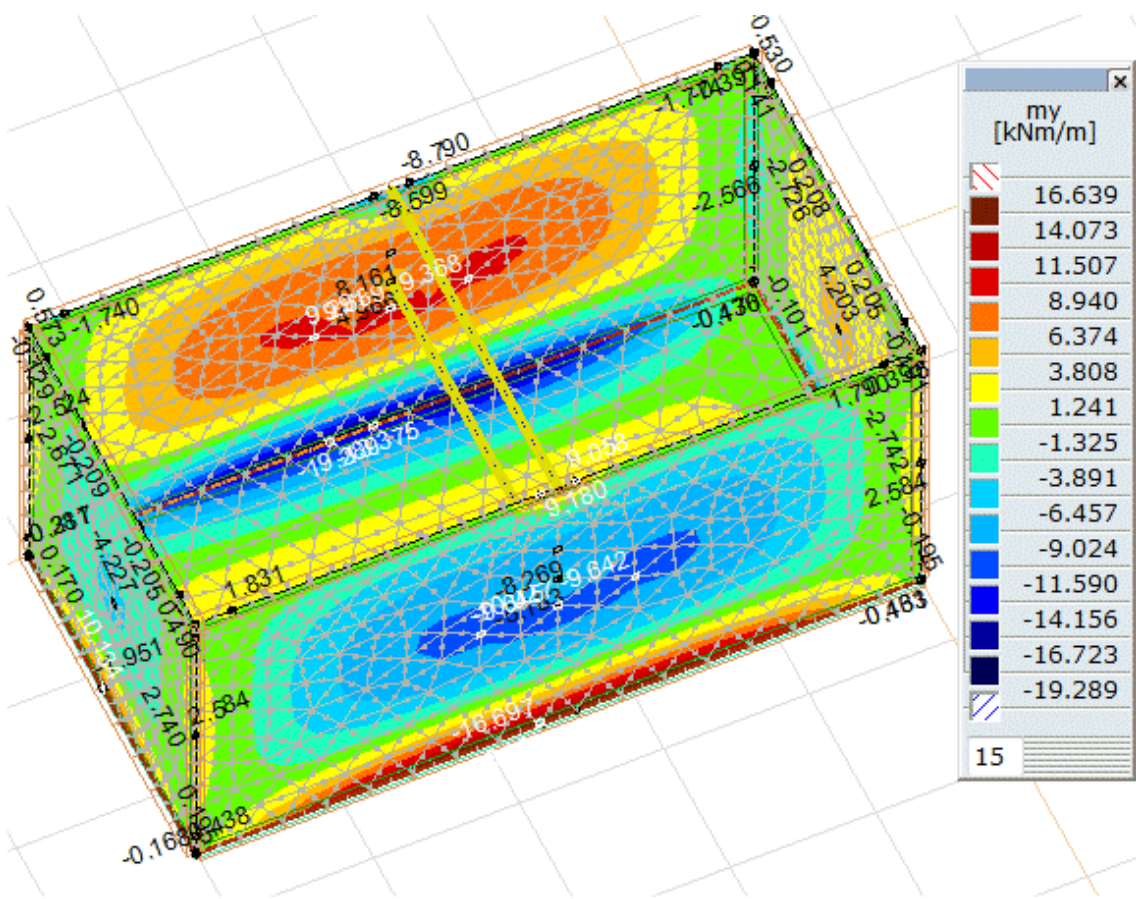


Fig. 17 – SLE2 – My

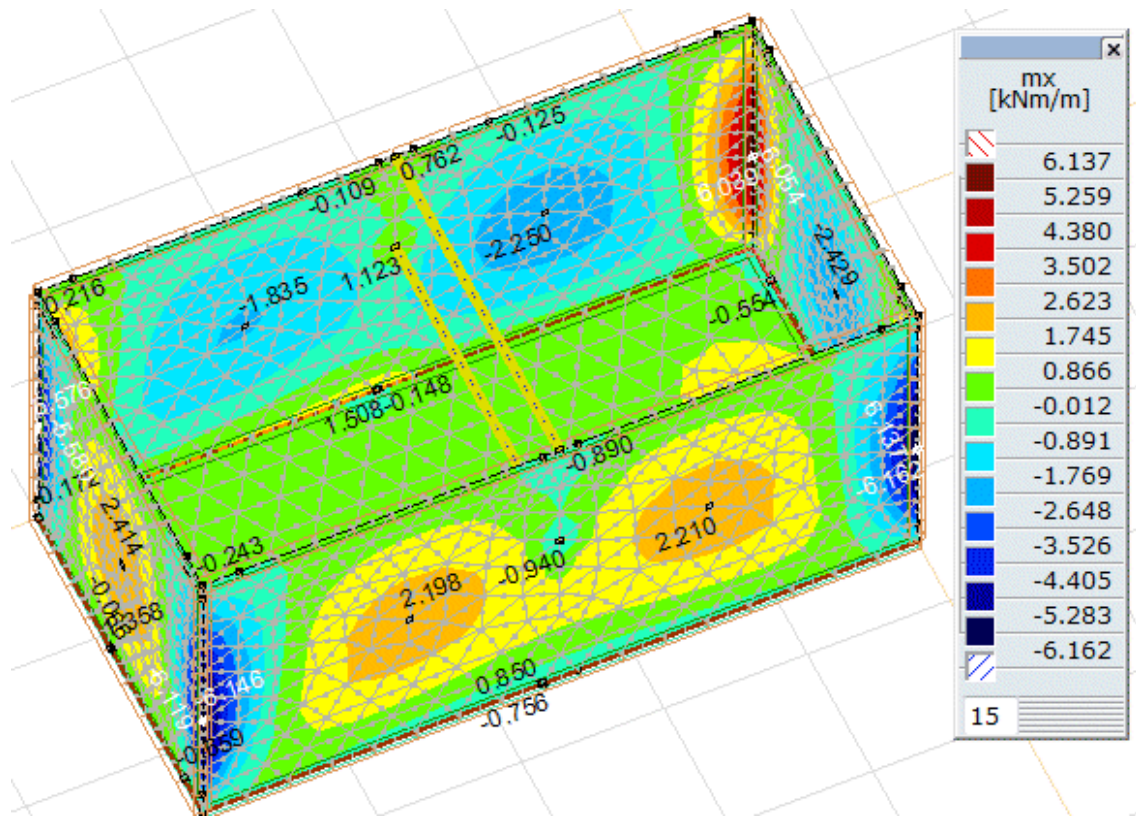


Fig. 18 – SLE3 – Mx

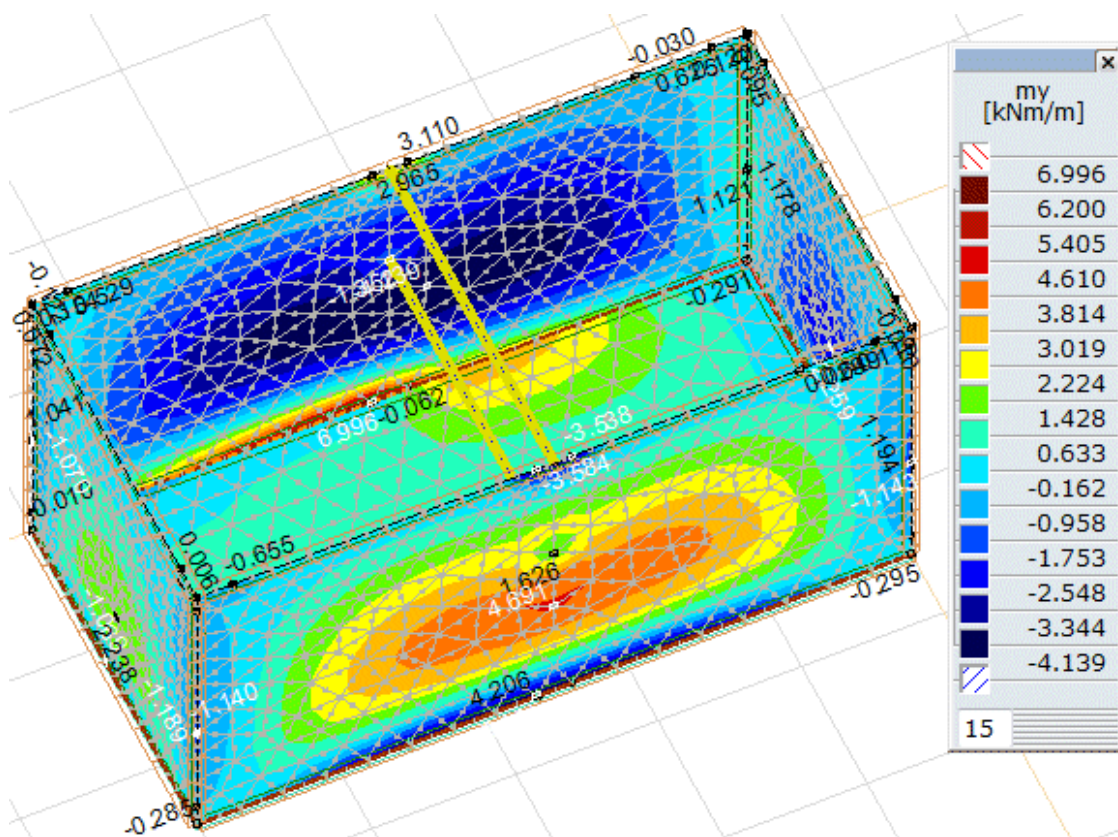


Fig. 19 – SLE3 – M_y

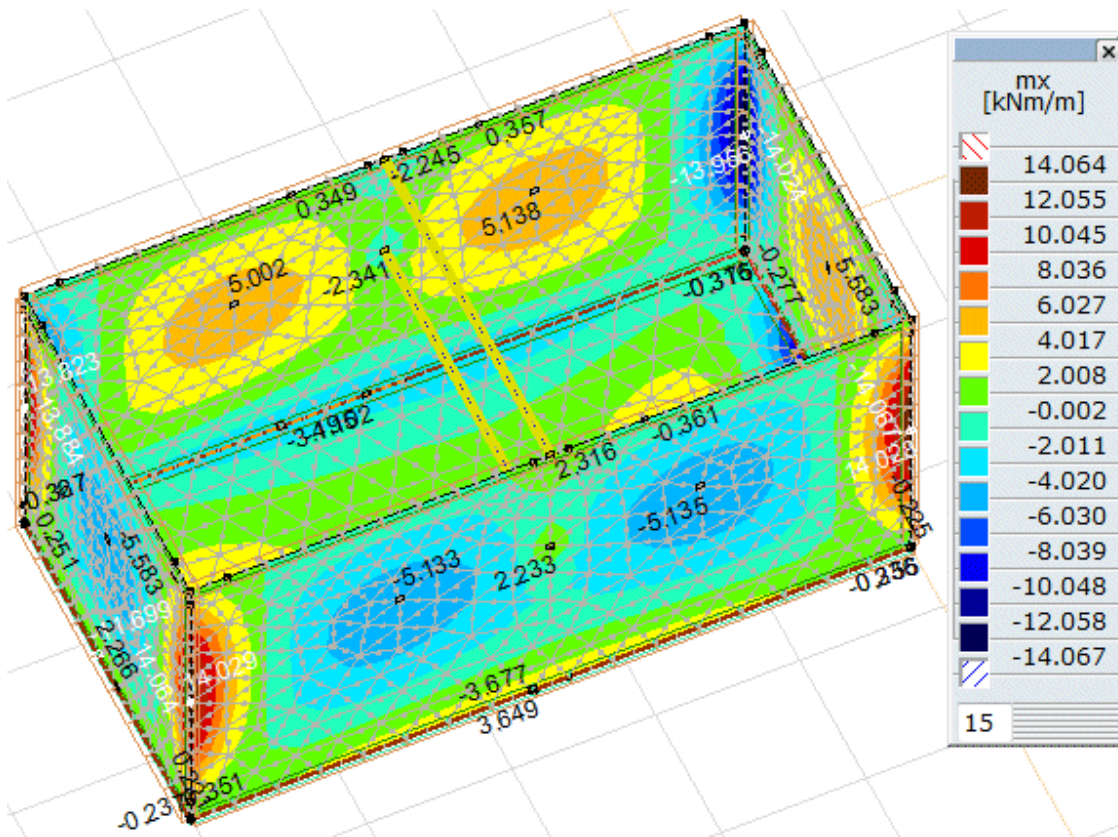


Fig. 20 – SLE4 – M_x

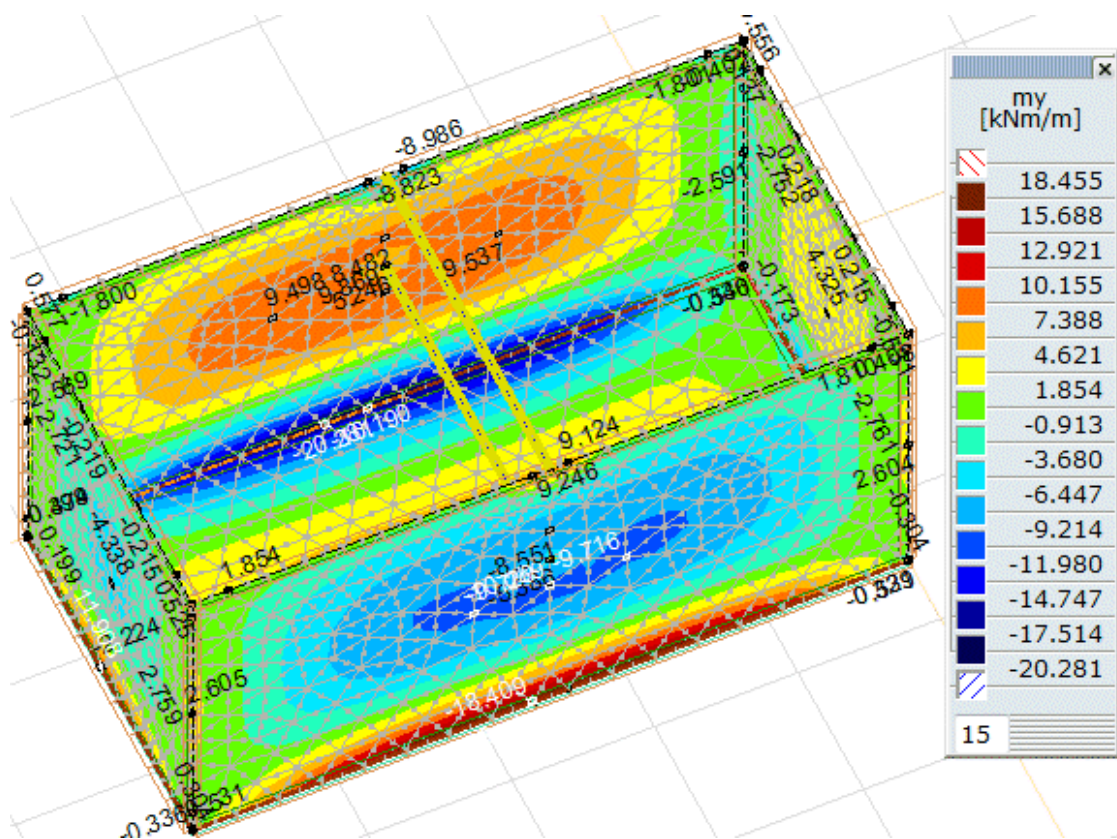


Fig. 21 – SLE4 – My

Nelle fig. 22 e 23 sono riportati i diagrammi delle azioni taglianti Txz e Tyz massime e minime nelle condizioni SLU.

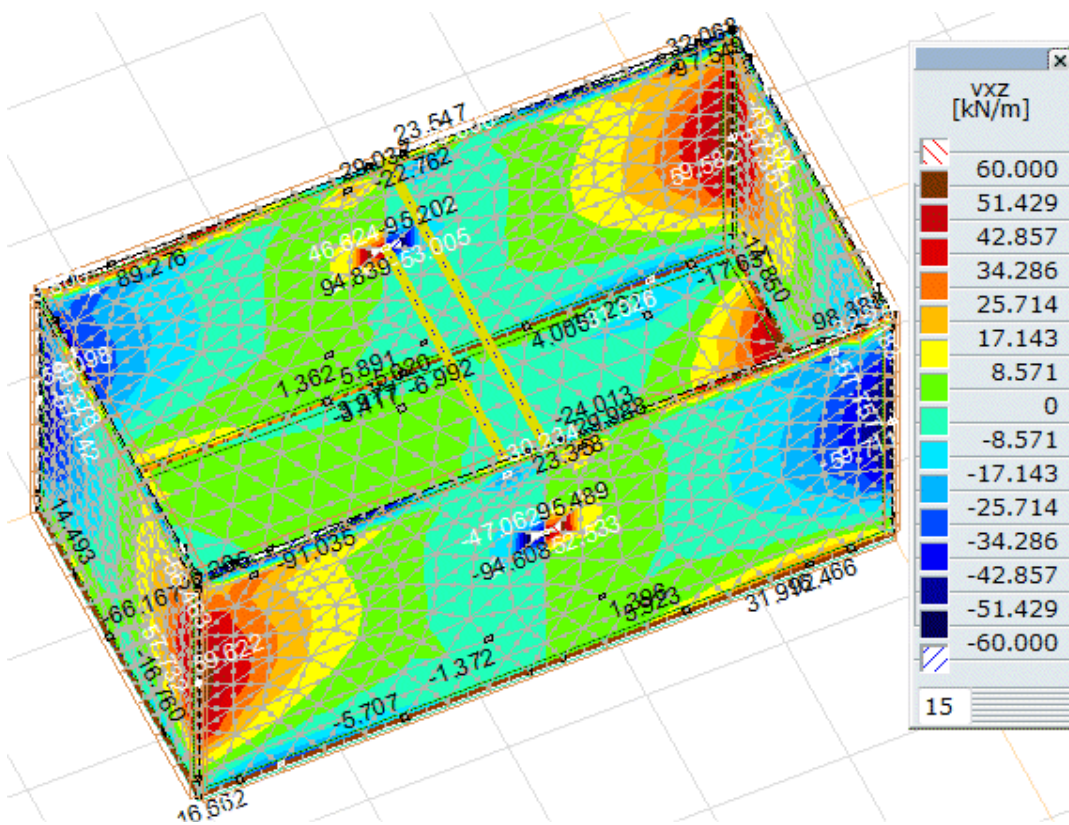


Fig. 22 – SLU2-Vxz

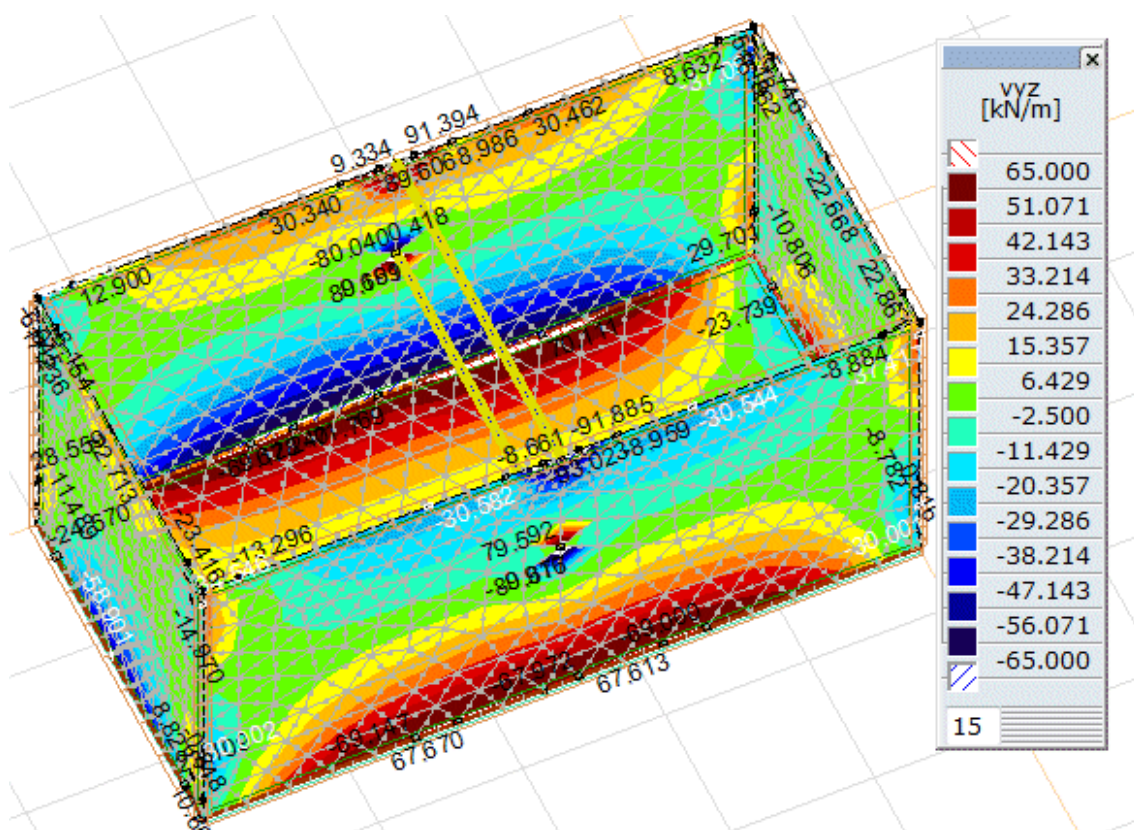


Fig. 23 – SLU2 - Vyz

Nelle successive tabelle sono riportate le verifiche di resistenza. In particolare le tabelle riportano in corrispondenza delle sezioni principali la verifica in condizioni di esercizio con la indicazione delle caratteristiche geometriche (b, h) della sezione e le armature ($n1, \phi1, A'f1, h'1, \dots$), le tensioni agenti sui materiali (σ_c e σ_f), il momento ultimo della sezione (M_u), il taglio ultimo (V_{rd}), il momento flettente di prima fessurazione (M_{sr}) e l'ampiezza delle fessure (w_k).

Dalle tabelle si osserva che in nessun caso il momento ultima è inferiore quello valutato nelle condizioni di SLU ed inoltre le tensioni in fase di esercizio e l'ampiezza delle fessure sono compatibile con le prescrizioni riportate nel par. 2 e 5.

SLU

		Armatura inferiore									
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2
Lato Lungo	mm	mm	mm				mmq	mm			mmq
centro	1000	130	15	10	8	503	70	2	12	226	110
	1000	130	15	10	8	503	70	2	12	226	110
	1000	130	15	10	8	503	70	2	12	226	110

		Armatura inferiore									
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2
Laterale lungo	mm	mm	mm				mmq	mm			mmq
spigolo inferiore	1000	150	15	10	8	503	120	10	8	503	60
	1000	150	15	10	8	503	120	10	8	503	60
	1000	150	15	10	8	503	120	10	8	503	60

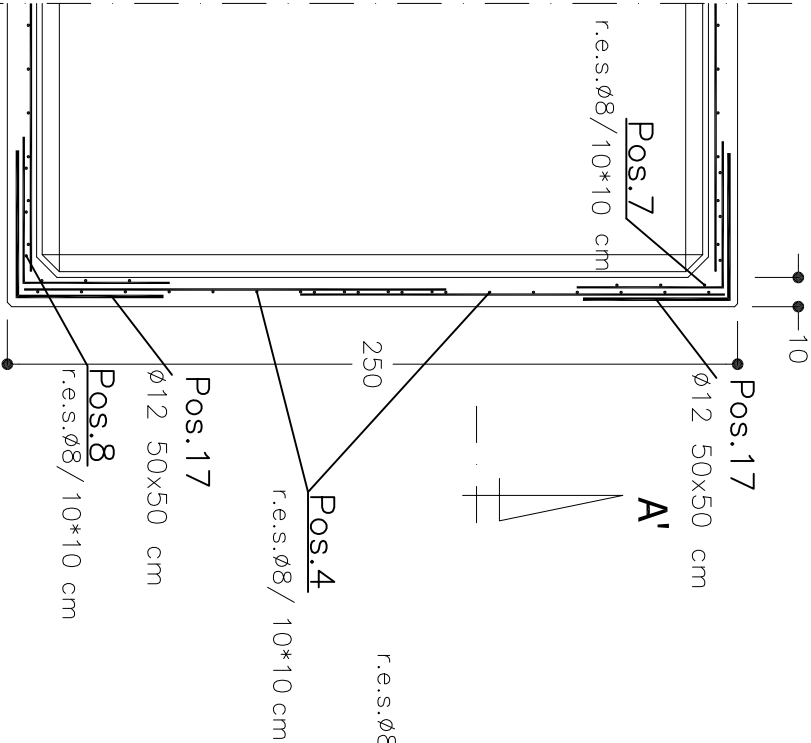
		Armatura inferiore									
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	N	Mu	p1
Laterale conf	mm	mm	mm				mmq	mm	KN	KN*m	
centro	1000	135	15	6.7	8	335	70		28.60	-7.37	0.005
	1000	135	15	6.7	8	335	70		28.60	-7.37	0.005
	1000	135	15	6.7	8	335	70		31.20	-7.50	0.005

		Armatura inferiore									
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2
Spigolo	mm	mm	mm				mmq	mm			mmq
laterale	1000	135	15	10	8	503	65	2	12	226	115
	1000	135	15	10	8	503	65	2	12	226	115
	1000	135	15	10	8	503	65	2	12	226	115

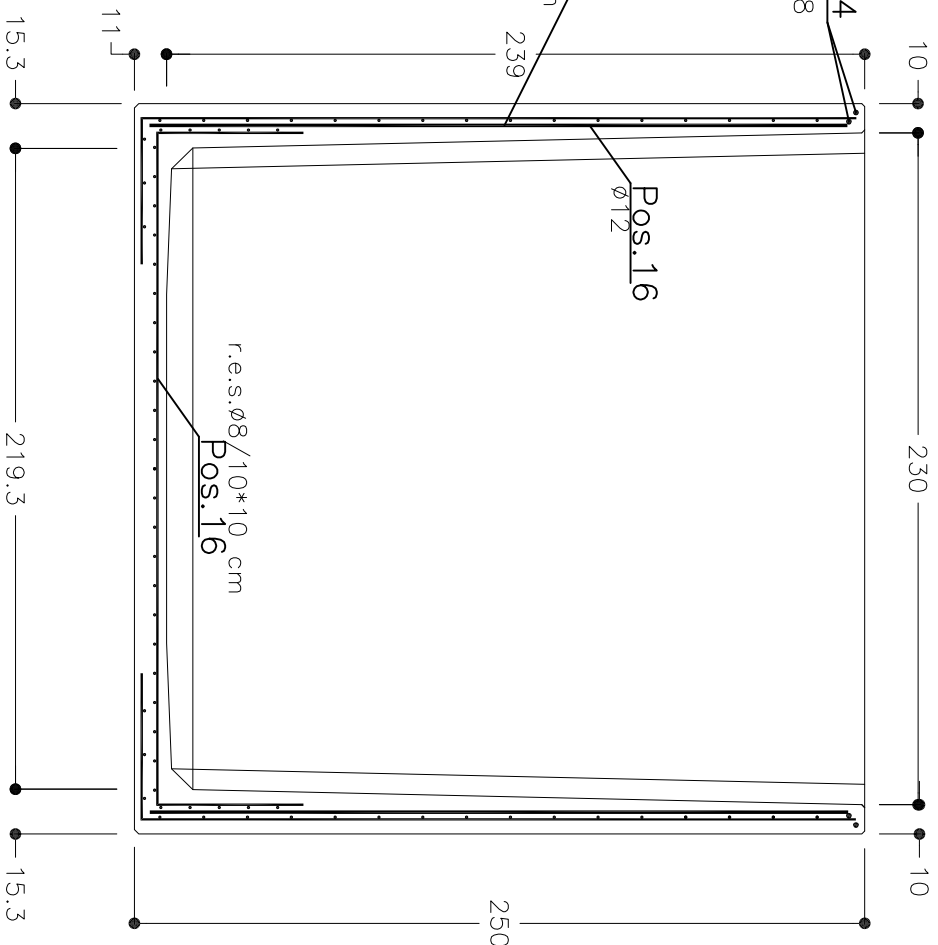
		Armatura inferiore									
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	N	Mu	p1
Soletta inferiore	mm	mm	mm				mmq	mm	KN	KN*m	
centro	1000	100	15	10	8	503	60		40.30	-9.57	0.008
	1000	100	15	10	8	503	60		40.30	-9.57	0.008
	1000	100	15	10	8	503	60		49.40	-9.84	0.008

Particolari costruttivi - sezioni

Pianta



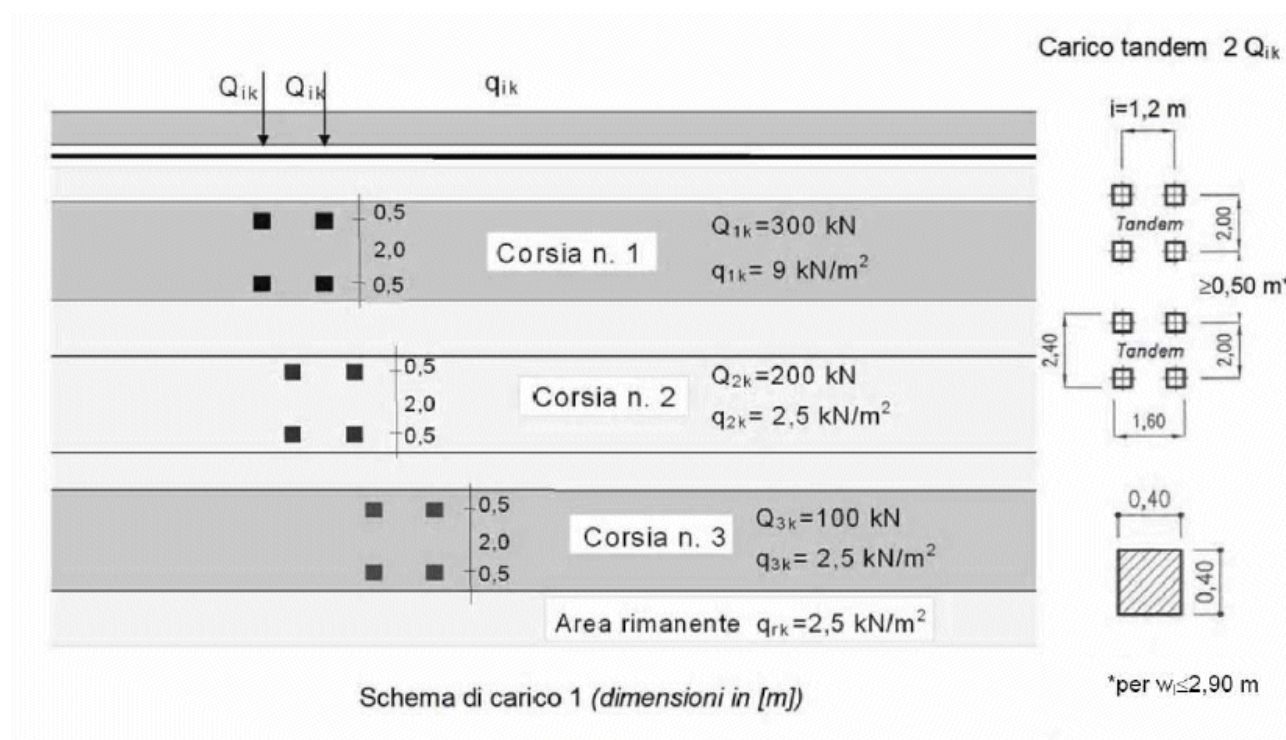
Sezione B-B'



APPENDICE

VALUTAZIONE DEL SOVRACCARICO DISTRIBUITO EQUIVALENTE ALLA AZIONE DEGLI ASSI STRADALI PER IL CALCOLO DELLA SPINTA SULLE PARETI LATERALI DELLE VASCHE

Il manufatto è stato progettato in modo da resistere alle azioni previste per le strade di I^a categoria ed in particolare per le azioni dello schema da 600 KN denominato schema 1. Questo schema di carico prevede la presenza di 4 assi da 150 KN posti ad un interasse longitudinale di 2 m e trasversale di 1.20 m.



Schema di carico 1

Le aree di impronta di questi assi sono, al livello della pavimentazione di 40x40 cm, ma si allargano per effetto della distribuzione nella pavimentazione, nello spessore del terreno, e fino al piano medio della soletta superiore secondo uno schema a 45°. La distanza degli assi è comunque limitata per cui in alcune zone possono verificarsi delle sovrapposizioni delle aree di influenza. Se il manufatto non è direttamente soggetto alla azione degli assi è possibile ripartire l'intero valore del carico su tutta l'area occupata dal manufatto stesso. Il valore del sovraccarico puo' essere valutato con la seguente espressione :

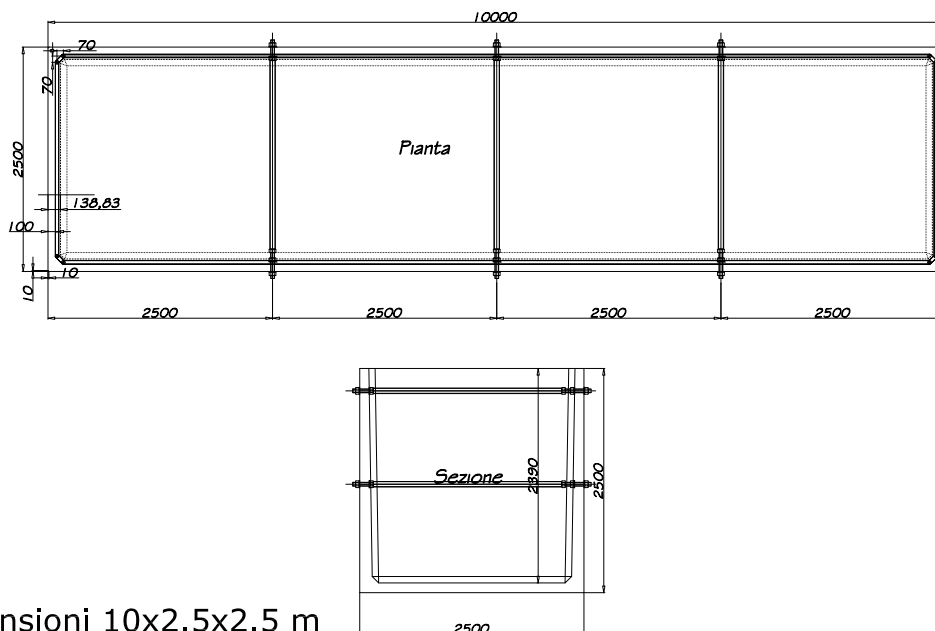
$$q = \frac{600}{(2.4 + 2 \cdot z) \cdot (1.6 + 2 \cdot z)} + \frac{9 \cdot 3}{(3 + 2 \cdot z)}$$

Nella successiva tabella è riportato l'andamento della pressione così valutata con la profondità:

z(m)	q(kN/mq)
0.00	165.25
0.50	74.62
1.00	43.28
1.50	28.65
2.00	20.60
2.50	15.66
3.00	12.40
3.50	10.12
4.00	8.46
4.50	7.22
5.50	5.48
5.00	6.25
5.50	5.48

Orbene appare evidente che escludendo i valori delle pressioni fino ad 1 m, che sono applicabili solo per manufatti direttamente sottoposti agli assi. Il valore usuale di 20 kN/mq ben rappresenta le spinte che possono verificarsi nell'intervallo di profondità di 1.5-3.0 m. Al di sotto dei 3.0 m i valori si riducono molto ma conviene non ridurre la pressione di riferimento al di sotto di 10 kN/mq per tenere conto delle eventuale sovrapposizione di più schemi di carico.

VASCA PREFABBRICATA CALCESTRUZZO ARMATO VIBRATO



contenuto del fascicolo :

- Relazione di calcolo
- Relazione sui materiali
- Verifiche strutturali
- Disegni costruttivi

rif.

revisione

data

scala

Luglio 2014

Ditta produttrice :

MUSILLI S.p.a.

Via Casilina Km. 147 700 - 03040 S.VITTORE DEL LAZIO (FR)

dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli

80127 NAPOLI , via R. Falvo, 20



SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	1
3 . CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO	2
4 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
5 . IPOTESI DI CARICO	6
6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE	6
7. MODALITA' DI POSA IN OPERA	7
8. MODELLAZIONI EFFETTUATE	7
9. RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE	8

1. PREMESSA

Nella presente relazione è contenuto il calcolo strutturale e le verifiche di resistenza della vasca da 10x2.5 m alta 2.5 m realizzata dalla MUSILLI s.p.a di S. Vittore del Lazio (fig.1). Il manufatto è progettato per resistere ad un sovraccarico stradale di prima categoria (20 KN/mq) (vedi appendice) , alla profondità 3.0 m circa ed alle azioni sismiche regolamentari NTC08.

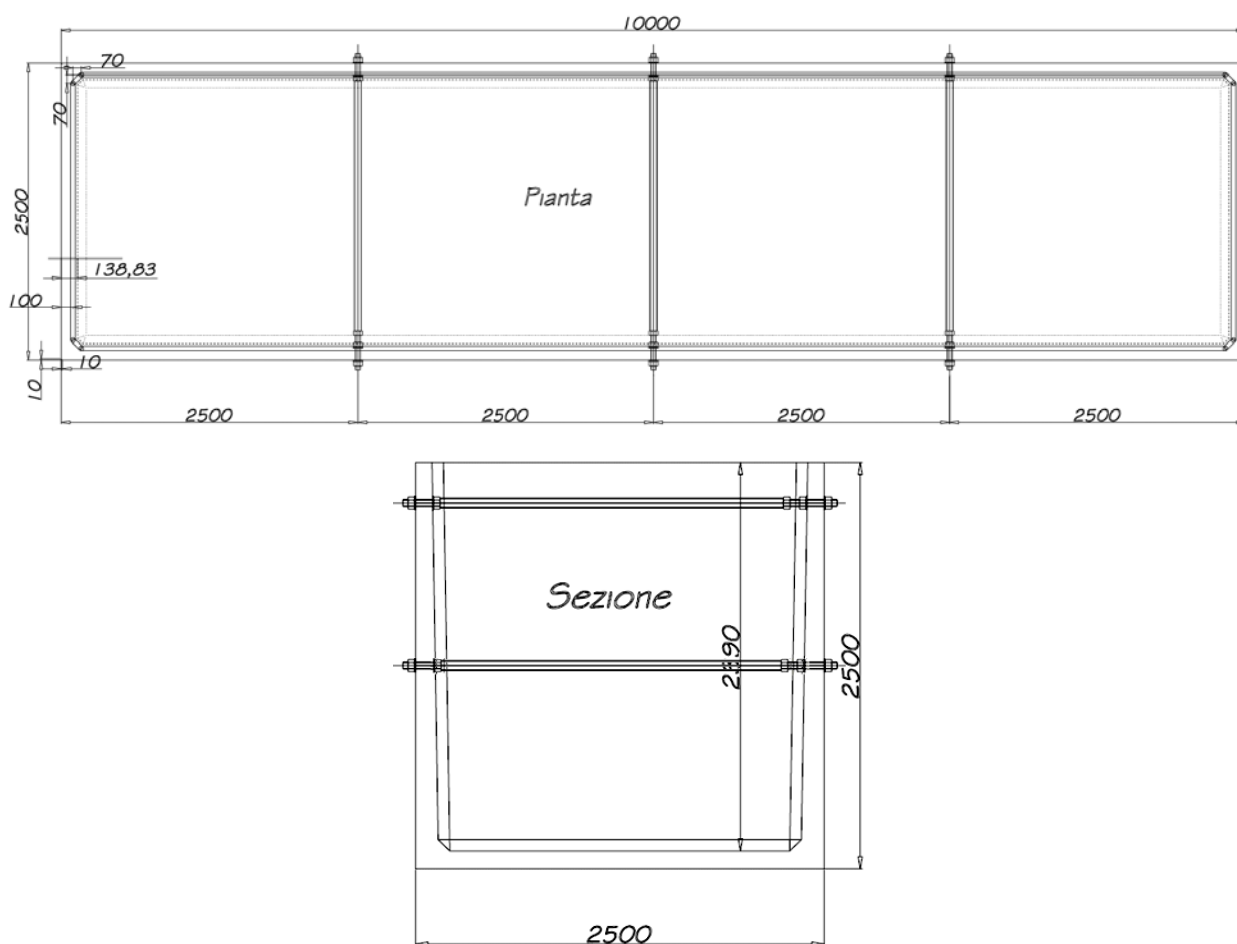


Fig.1 – Vasca 10x2.5x2.5 m

2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Classe calcestruzzo	f_{ck}	α_{cc}	γ_{cls}	f_{cm}	E_{cm}	f_{cd}	f_{ctm}	f_{ctk}
	[MPa]			[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]
C35/45	35	0.85	1.5	43	34,077	19.83	3.21	2.25

f_{ctd}	f_{cfm}	f_{bk}	f_{bd}	ϵ_{c2}	ϵ_{cu}	$\sigma_{c,Rara}$	$\sigma_{c,QP}$	
[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]			[MPa]	[MPa]	
1.5	3.86	5.06	3.37	0.002	0.004	21	15.75	

rapporto a/c 0.5, cemento tipo 42.5 360 kg/mc, SLUMP 0-40 mm(S4)
dmax inerti 22.4 mm, classe di esposizione XC4

ACCIAIO

Barre singole

Classe acciaio	f_{yk}	γ_s	f_{tk}	E_s	f_{yd}	ϵ_{yd}	ϵ_{uk}	$k = (f_y/f_{y,nom})_k$	ϵ_{ud}	$k * f_{yd}$	$\sigma_{s,Rara}$
	[MPa]		[MPa]	[MPa]	[MPa]					[MPa]	[MPa]
B450C	450	1.15	540	210,000	391.3	0.0019	0.075	1.25	0.07	489	360

Reti elettrosaldate

Classe acciaio	f_{yk}	γ_s	f_{tk}	E_s	f_{yd}	ϵ_{yd}	ϵ_{uk}	$k = (f_y/f_{y,nom})_k$	ϵ_{ud}	$k * f_{yd}$	$\sigma_{s,Rara}$
	[MPa]		[MPa]	[MPa]	[MPa]					[MPa]	[MPa]
B450A	450	1.15	540	210,000	391.3	0.0019	0.025	1.25	0.02	489	360

-punti , piastre e profili :

acciaio S235 : $f_{tk} = 360$ N/mm², $f_{yk} = 235$ N/mm², $E_s = 210000$ MPa, $\nu = 0.33$

3 . CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO

Dalla relazione geologica allegata al progetto, risulta che i parametri geotecnici di riferimento sono :

-terreno limo sabbioso piroclastico:

$$\gamma = 18.5 \text{ kN/mc}$$

$$\phi = 28.6^\circ$$

-falda posta ad una profondità

dal p.c. variabile fra 4-6 m;

-classe di sottosuolo C.

4 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M.LL.PP. 14/1/2008 'Norme Tecniche per le Costruzioni'.

Circolare 2 febbraio 2009 , n. 617. Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

5 . IPOTESI DI CARICO

Il manufatto è stato progettato secondo i dettami del D.M.LL.PP. 14/1/2008 ‘Norme Tecniche per le Costruzioni’.

Nella successiva tabella sono riportate le condizioni di carico esaminate:

La norma è basata sul metodo probabilistico agli stati limite.

Il cap.7 prevede che per le opere di sostegno si possano seguire diversi approcci (1 e 2) con coefficienti differenziati a seconda della combinazione presa in considerazione.

– Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tabella 6.8.I per le resistenze globali.

La rimanenti verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

– Combinazione 1: (A1+M1+R1)

– Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

Nelle verifiche effettuate con l’approccio 2 che siano finalizzate al dimensionamento strutturale, il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Con il simbolo A = azioni, M= materiali, R resistenza)

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

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

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

Occorre osservare che nel caso in esame non vi è un vero problema di progettazione geotecnica in quanto la geometria del manufatto non consente fenomeni di collasso delle fondazioni pertanto è stato deciso di utilizzare i seguenti parametri :

- coefficienti parziali per le azioni : A1-STR
- coefficienti parziali per le verifiche : R1
- coefficienti parziali per i parametri geotecnici : M1

	1	2	3	4	5	6	7	8
	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLE1-Q.P.	SLE2-freq.	SLE3-freq	SLE4-rara
Earthpressure	1.30	1.30	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00
Overload	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00
Earthquake	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Water inside	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00
Dead Weight	1.30	1.30	1.00	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Vert. overload	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.00

Per le condizioni di esercizio si è fatto riferimento anche al cap. 5 – Ponti.

Nell'analisi pseudostatica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad (7.11.6)$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad (7.11.7)$$

dove

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad (7.11.8)$$

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

Località di costruzione dell'opera: Latina (Long. 12.80692, Lat. 41.42552), Classe d'uso = IV

Parametri per le forme spettrali					
	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	120	0.050	2.640	0.300
SLD	63	201	0.058	2.740	0.320
SLV	10	1898	0.096	3.000	0.400
SLC	5	2475	0.102	3.030	0.420

Periodo di riferimento per l'azione sismica			
Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza per esistenti %
100	2	200	100

Calcola

SLV- $a_{max} = 0.096$ g, classe di sottosuolo C

fattore di riduzione della accelerazione al suolo :

$\alpha = 1$ strutture che non possono subire spostamenti

$$ad = 0.096 \cdot 1.5 = 0.14 \text{ g}$$

Per la valutazione delle spinte laterali è stato considerato :

$$\gamma = 18.5 \text{ KN/mc}$$

$$\phi = 28.6^\circ$$

La spinta del terreno e del sovraccarico sono state valutate assumendo la spinta a riposo :

$$K_o = 0.5$$

L'incremento di spinta sismico è stato valutato con la teoria di Mononobe-Okabe assumendo $A=1$:

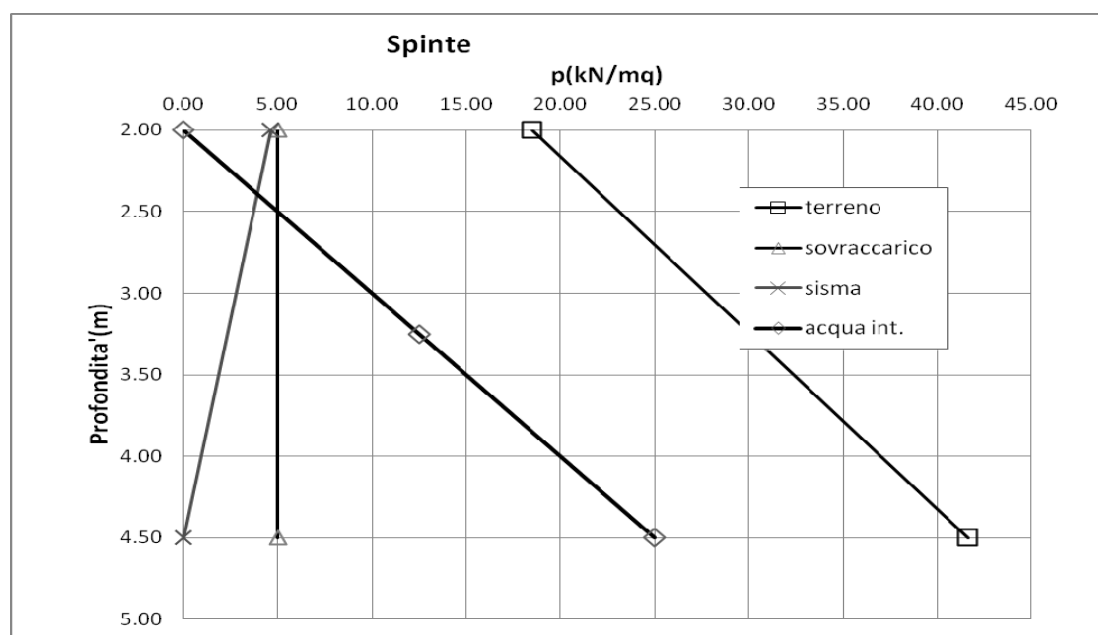
- in condizioni normali : $K_a = 0.35$
- in condizioni sismiche : $K_{as} = 0.45$
- $\Delta K = 0.10$

L'incremento di spinta è stato applicato in modo triangolare con vertice verso il basso.

L'azione del sovraccarico tenuto conto della profondità è stata ridotta del 50%.

Tabella 1 – Spinte sul manufatto

Spinta terreno		Spinta acqua interna	
z(m)	P(kN/mq)	z(m)	P(kN/mq)
2.00	18.50	2.00	0
3.25	30.06	3.25	12.5
4.50	41.63	4.50	25
Sisma		Sovraccarico	
z(m)	P(kN/mq)	z(m)	P(kN/mq)
2	4.625	2	5
4.5	0	4.5	5



Per tenere conto dei carichi derivanti dal peso della soletta e di eventuali sovraccarichi sul bordo della vasca è stato considerato applicato un carico verticale (Vert. Overload):

-peso terreno sulla soletta : $3 \cdot 18.5 = 55.5 \text{ kN/mq}$

-peso proprio soletta c.a. : $0.28 \cdot 25 = 7.0 \text{ kN/mq}$

-sovraccarico medio : 20.0 kN/mq

totale 82.5 kN/mq

Carico sul bordo :

-permanenti : $(55.5+7) \cdot 10 \cdot 2.5 / (2 \cdot 2.5 + 10 \cdot 2) = 62.50 \text{ kN/mq}$

-accidentali : $20 \cdot 10 \cdot 2.5 / (2 \cdot 2.5 + 10 \cdot 2) / 2 = 10.00 \text{ kN/mq}$ (tenuto conto della profondità l'effetto degli accidentali è stato ridotto del 50%)

6 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

Il manufatto in oggetto è classificabile a norma della vigente normativa tecnica ‘ di produzione occasionale e quindi per la sua progettazione non si applicano le regole specifiche della produzione in serie.

7. – MODALITA' DI POSA IN OPERA

Per la movimentazione le vasche sono dotate di barre $\phi 22$, $L = 200 \text{ cm}$ che costituiscono l'elemento di ancoraggio (fig. 2bis) da 100 KN .

La movimentazione dovrà avvenire avendo cura di applicare i 4 cavi con una angolazione variabile fra 45° e 60° . La movimentazione dovrà essere effettuata da personale specializzato e dovranno essere evitate manovre brusche. La movimentazione non è possibile in presenza di forti raffiche di vento (fig.2).

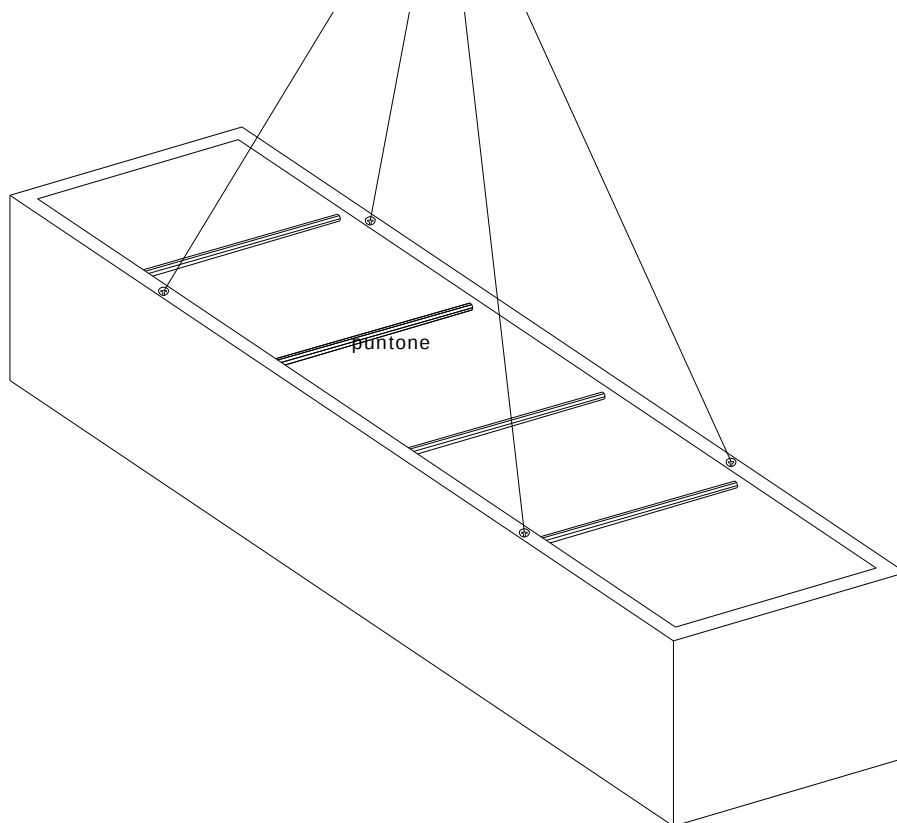


Fig.2 – Sollevamento e movimentazione manufatto

Dispositivo di ancoraggio delle vasche
barra ϕ 22, l = 200 cm

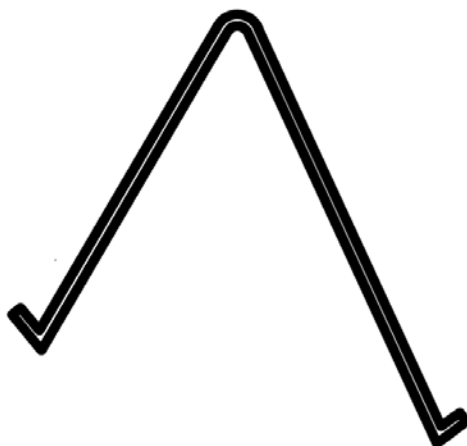


Fig. 2-bis – dispositivo di ancoraggio

Verifica del dispositivo di ancoraggio :

nel calcolo si ipotizza un coefficiente di sicurezza 1.5 per dispositivi di sospensione dei carichi ed un coefficiente 1.3 per azione dinamiche:

$L_{anc} = 2 \times 80 \text{ cm}$, $d = 22 \text{ mm}$, $f_{bd} = 3.18 \text{ N/mm}^2$

$F_{max} = 3.18 \times 22 \times 3.14 \times 2 \times 800 / 1.5 / (1.5 \times 1.3) = 117 \text{ kN} > 100 \text{ kN}$

Tensione nell'acciaio :

$$\sigma_s = 100000/380/2*1.5*1.3 = 260 \text{ N/mm}^2 < 380 \text{ N/mm}^2$$

Durante le operazioni di movimentazione si determina una sollecitazione di trazione sulle pareti laterali e flessionali sulla soletta di fondo.

Le armature disposte nelle pareti laterali sono sicuramente in grado di assorbire le azioni di trazione. Nel seguito si riporta la verifica della soletta di fondo :

$$-M = 0.1*25*2.5^2/24 = 0.65 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

La situazione più gravosa si determina nella movimentazione che avviene il giorno dopo il getto del manufatto. La sperimentazione ha mostrato che la resistenza del calcestruzzo un giorno dopo il getto non è minore di 18 N/mm², per cui :

$$f_{ctm} = 1.57 \text{ N/mm}^2 \text{ (tensione limite di trazione)}$$

$$M_{lim} = 1000*100^2/6*1.57 = 2.61 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

La verifica a fessurazione è pertanto soddisfatta, quindi il manufatto durante la movimentazione e la messa in opera non subisce alcun danno.

8. – MODELLAZIONI EFFETTUATE

Il modello strutturale adottato è riportato nelle fig. 4 e 5.

La vasca è stata modellata con un modello tridimensionale con elementi plate-shell utilizzando il programma AXIS VM ver. 9.3f, licenza n. 3881. Alla base della vasca è stato considerato un letto di molle alla Winkler aventi rigidezza assiale di: $K_v = 1E5 \text{ KN/m}^2$, $K_o = 1E2 \text{ KN/m}$.

Lungo gli spigoli della base per tenere conto del fatto che a differenza della teoria di Winkler il semispazio elastico concentra la relazione del terreno sui bordi, come suggerito in letteratura, sono state considerate delle molle aggiuntive aventi rigidezza pari a : $K_v = 1E5 \text{ kN/ml}$.

Nel modello è stato considerato il vincolo esercitato dalle solette di copertura sulla deformabilità delle pareti laterali. Questo limita le sollecitazioni agenti sui puntoni in quanto l'azione viene esercitata dalle solette.

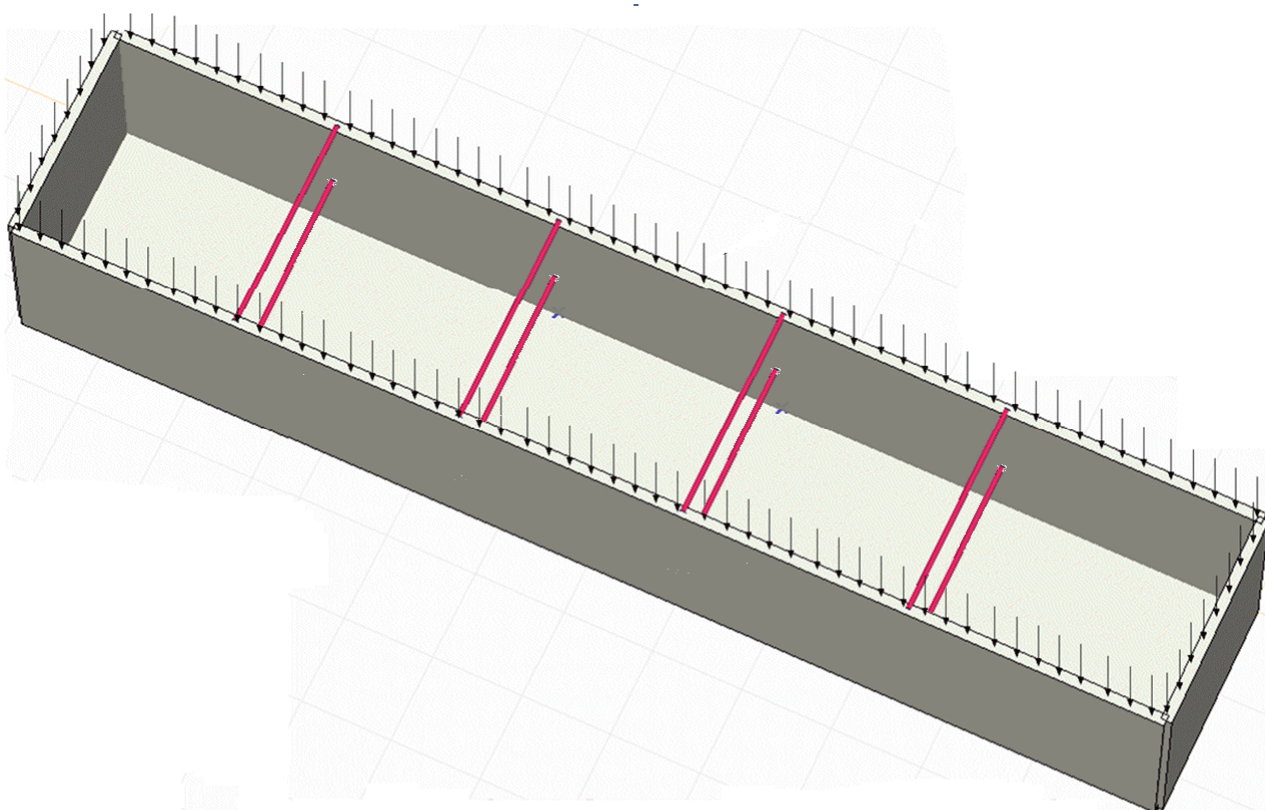


Fig.4 – Modello strutturale vista dall'alto

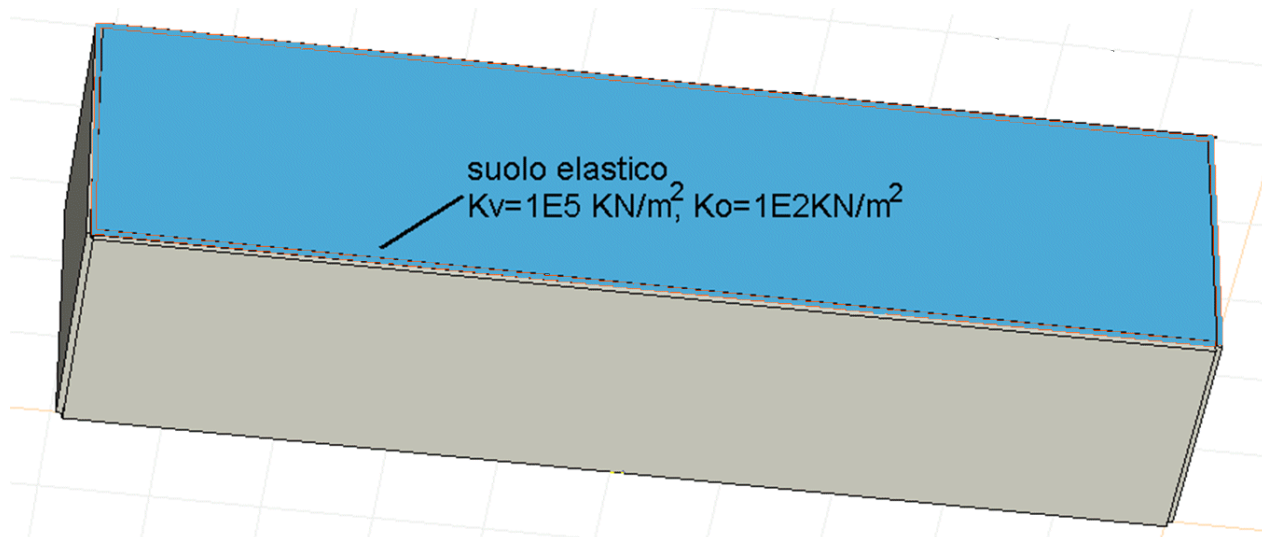


Fig.5 - Modello strutturale vista dal basso.

9 – RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE

Nella fig. 6-21 sono rappresentate le caratteristiche della sollecitazione flettenti (M_{xx} e M_{yy}) agenti sulla struttura nelle varie condizioni di carico esaminate. Nelle successive tabelle sono riportati i valori massimo agenti nelle sezioni più significative.

	Laterale Lungo						Laterale Corto	
	Centro		Spigolo inf		Spigolo lat.		Centro	
	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy	Mxx	Myy
	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)
SLU- INVILUPPO	20.66	8.38	-	31.58	21.35	-	8.86	7.12
SLE1-Q.P.	6.14	10.74	-	11.60	14.74	-	6.01	4.45
SLE2-Freq.	2.05	6.55	-	5.90	4.44	-	2.04	2.22
SLE3-Fre.	6.50	11.60	-	20.25	15.79	-	6.50	5.03
SLE4-Rara	6.68	11.98	-	23.62	16.47	-	6.76	6.42

	Soletta inferiore		Puntone	
	Centro			
	Mxx	Myy	Mxx	Myy
	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)	(KN*m)
SLU- INVILUPPO	3.20	12.83	18.85	20.66
SLE1-Q.P.	-	-	13.00	5.89
SLE2-Fre.	-	1.52	4.56	2.46
SLE3-Fre.	1.30	7.07	12.93	8.35
SLE4-Rara	1.87	9.65	12.91	8.67

Nelle fig. 23 e 24 sono riportati i diagrammi delle azioni taglianti T_{xz} e T_{yz} con riferimento alla condizione SLU2.

Nelle successive tabelle sono riportate le verifiche di resistenza. In particolare le tabelle riportano in corrispondenza delle sezioni principali la verifica in condizioni di esercizio con la indicazione delle caratteristiche geometriche (b , h) della sezione e le armature ($n1$, $\phi1$, $A'f1$, $h'1$, ...), le tensioni agenti sui materiali (σ_c e σ_f), il momento ultimo della sezione (M_u), il taglio ultimo (V_{rd}), il momento flettente di prima fessurazione (M_{sr}) e l'ampiezza delle fessure (w_k).

Dalle tabelle si osserva che in nessun caso il momento ultima è inferiore quello valutato nelle condizioni di SLU ed inoltre le tensioni in fase di esercizio e l'ampiezza delle fessure sono compatibili con le prescrizioni riportate nel par. 2 e 5.

	Armatura inferiore																									
	N	M	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2	h2	σc	σs	c	φm	s	K2	K3	p'	sm	β2	cst	em	wk
Lato Lungo	KN	KN'm	mm	mm				mmq	mm			mmq	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm/mm	mm				mm		N/mm ²		mm	
centro	72.0	10.74	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	7.5	193.6	11	9	100	0.4	0.125	0.02	59	0.50	188.3	0.05%	0.051
Quasi perm.	72.0	11.6	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	8.1	215.1	11	9	100	0.4	0.125	0.02	59	0.50	191.3	0.06%	0.065
Frequente	72.0	11.6	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	8.1	215.1	11	9	100	0.4	0.125	0.02	59	0.50	191.3	0.06%	0.065
Rara	74.0	11.98	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	8.4	222.5	11	9	100	0.4	0.125	0.02	59	0.50	191.5	0.07%	0.070

			Armatura inferiore																							
	N	M	b	h	n	n1	φ1	A1f	h1	n2	φ2	A2f	h2	σC	σS	c	φm	s	K2	K3	pF	sm	β2	σsr	εm	wk
Laterale lungo	KN	KN ^m	mm	mm				mmq	mm					N/mm ^q	N/mm ^q	mm/mm	mm					mm		N/mm ^q		mm
spigolo inferiore	72.0	11.6	1000	150	15	10	8	503	130	10	8	503	65	5.5	123.2	0	0	0.4	0.125		0	0	0.00		0.00%	0.000
Quasi perm.	72.0	20.25	1000	150	15	10	8	503	130	10	8	503	65	9.7	254.6	16	8	100	0.4	0.125	0.03	66	0.50	169.7	0.10%	0.110
Frequente	74.0	23.62	1000	150	15	10	8	503	130	10	8	503	65	11.3	304.4	16	8	100	0.4	0.125	0.03	66	0.50	172.0	0.13%	0.143
Rara																										

	Armatura inferiore																						
	N	M	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	σc	σs	c	φm	s	K2	K3	pr	srm	β2	σsr	εm	wk	
Laterale corto	N	M	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	σc	σs	c	φm	s	K2	K3	pr	srm	β2	σsr	εm	wk	
centro	KN	KN ^m	mm	mm				mmq	mm	N/mm ^q	N/mm ^q	mm/mm	mm				mm			N/mm ^q		mm	
Quasi perm.	42.0	6.01	1000	135	15	6.7	8	335	70	7.4	174.1	0	0	0	0.4	0.125	0	0	0.00	0.0	0.00%	0.000	
Frequente	42.0	6.5	1000	135	15	6.7	8	335	70	8.1	197.1	0	0	0	0.4	0.125	0	0	0.00	0.0	0.00%	0.000	
Rara	44.0	6.76	1000	135	15	6.7	8	335	70	8.4	204.2	0	0	0	0.4	0.125	0	0	0.00	0.0	0.00%	0.000	

						Armatura inferiore																					
Spigolo	N	M	b	h	n	n1	φ1	A11	h1	n2	φ2	A12	h2	σc	σs	c	φm	s	k2	k3	pr	sr	β2	σsr	sm	wk	
laterale	KN	KN*m	mm	mm				mmq	mm			mmq	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm/mm	mm/mm	mm			mm			N/mm ²		mm	
Quasi perm.	52.0	14.74	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	10.2	333.9	11	9	100	0.4	0.125	0.02	61	0.50		234.8	0.13%	0.130
Frequente	52.0	15.79	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	11.0	362.2	11	9	100	0.4	0.125	0.02	61	0.50		236.4	0.14%	0.148
Rara	54.0	16.47	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	11.4	378.0	11	9	100	0.4	0.125	0.02	61	0.50		236.5	0.15%	0.158

		Armatura inferiore																				
	N	M	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	σC	σS	c	φm	s	K2	K3	pF	smm	β2	σsr	εm	wk
Soletta inferiore	KN	KN/m	mm	mm				mmq	mm	N/mm ²	N/mm ²	mm/mm	mm				mm			N/mm ²		mm
centro	51.0	1.52	1000	100	15	10	8	503	65	1.7	1.2	0	0	0.4	0.125		0	0	0.00	0.0	0.00%	0.000
Quasi perm.	51.0	7.07	1000	100	15	10	8	503	65	9.7	180.4	31	8	100	0.4	0.125	0.02	101	0.50	147.8	0.06%	0.103
Frequente																						
Rara	58.0	9.65	1000	100	15	10	8	503	65	13.4	261.2	31	8	100	0.4	0.125	0.02	101	0.50	153.4	0.11%	0.186

SLU

	Armatura inferiore															
	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2	h2	N	Mu	p1	k	Vrd
Lato Lungo	mm	mm				mmq	mm			mmq	mm	KN	KN1m			KN
	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	93.60	-22.30	0.006	2	89.23
	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	93.60	-22.30	0.006	2	89.23
	1000	130	15	10	8	503	75	2	12	226	115	96.20	-22.41	0.006	2	89.62

		Armatura inferiore															
		b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2	h2	N	Mu	p1	k	Vrd
Laterale lungo	mm	mm					mmq	mm			mmq	mm	KN	KN*m			KN
spigolo inferiore	1000	150	15	10	8	8	503	130	10	8	503	65	93.60	-31.48	0.008	2	104.86
	1000	150	15	10	8	8	503	130	10	8	503	65	93.60	-31.48	0.008	2	104.86
	1000	150	15	10	8	8	503	130	10	8	503	65	96.20	-31.60	0.008	2	105.25

Armatura inferiore												
Laterale cortd	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	N	Mu	ρ1	k	Vrd
centro	mm	mm				mmq	mm	KN	KN*m			KN
	1000	135	15	6.7	8	335	70	54.60	-8.62	0.005	2	49.88
	1000	135	15	6.7	8	335	70	54.60	-8.62	0.005	2	49.88
	1000	135	15	6.7	8	335	70	57.20	-8.74	0.005	2	50.27

		Armatura inferiore														
	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	n2	φ2	Af2	h2	N	Mu	p1	k	Vrd
spigolo	mm	mm				mmq	mm			mmq	mm	KN	KN/m			KN
laterale	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	67.60	-19.83	0.006	2	87.50
	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	67.60	-19.83	0.006	2	87.50
	1000	135	15	10	8	503	70	2	12	226	120	70.20	-19.94	0.006	2	87.89

		Armatura inferiore										
Soletta inferiore	b	h	n	n1	φ1	Af1	h1	N	Mu	p1	k	Vrd
centro	mm	mm				mmq	mm	kN	kN*m			kN
	1000	100	15	10	8	503	65	66.30	-12.23	0.008	2	55.36
	1000	100	15	10	8	503	65	66.30	-12.23	0.008	2	55.36
	1000	100	15	10	8	503	65	75.40	-12.50	0.008	2	56.72

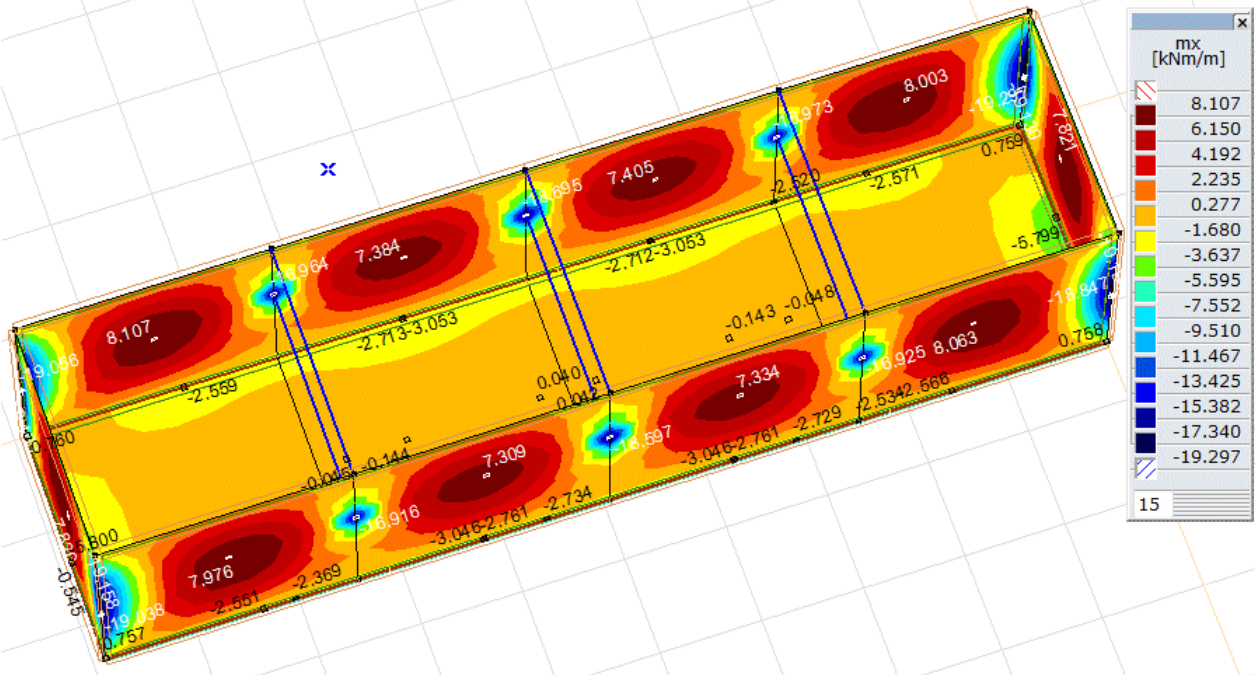


Fig. 6 – SLU1 – Mx

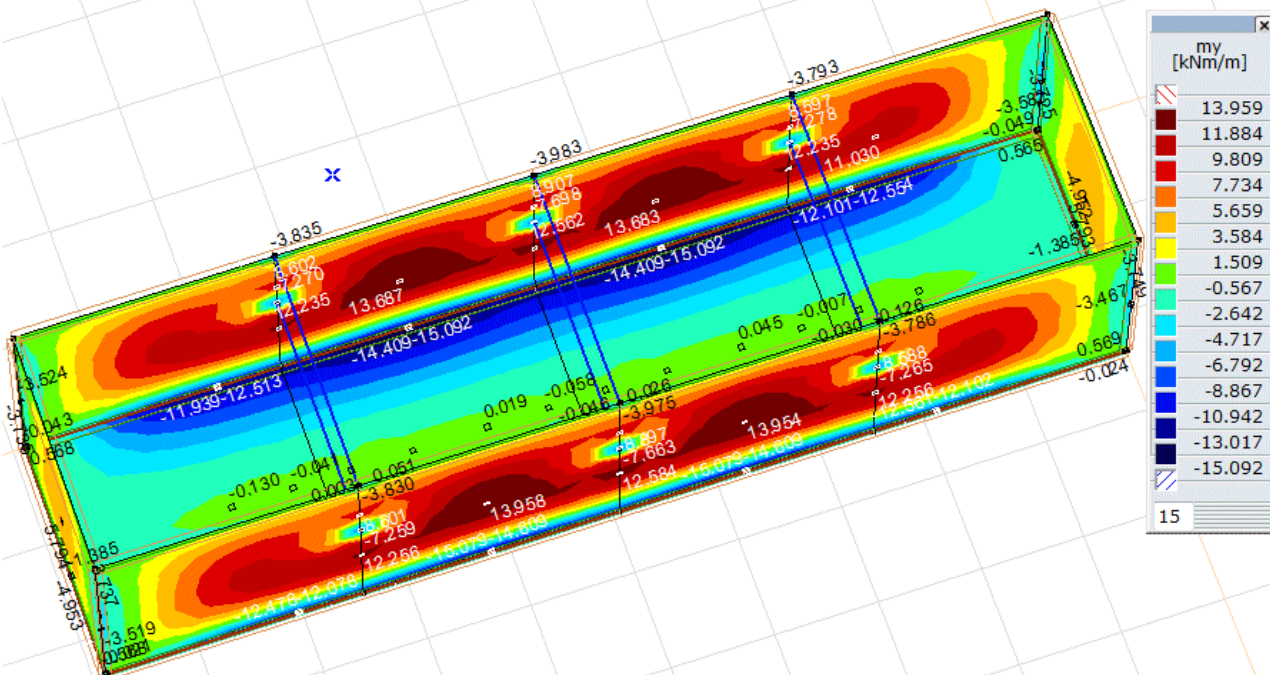


Fig. 7 – SLU1 – My

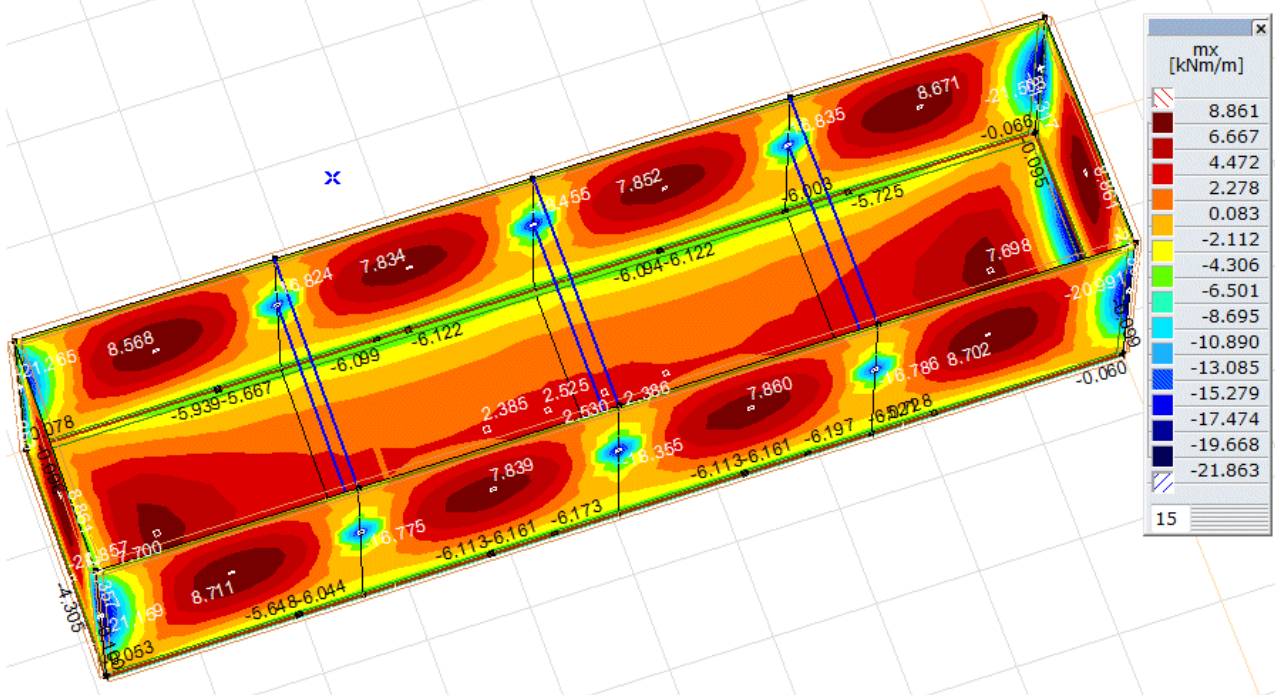


Fig. 8 – SLU2 – M_x

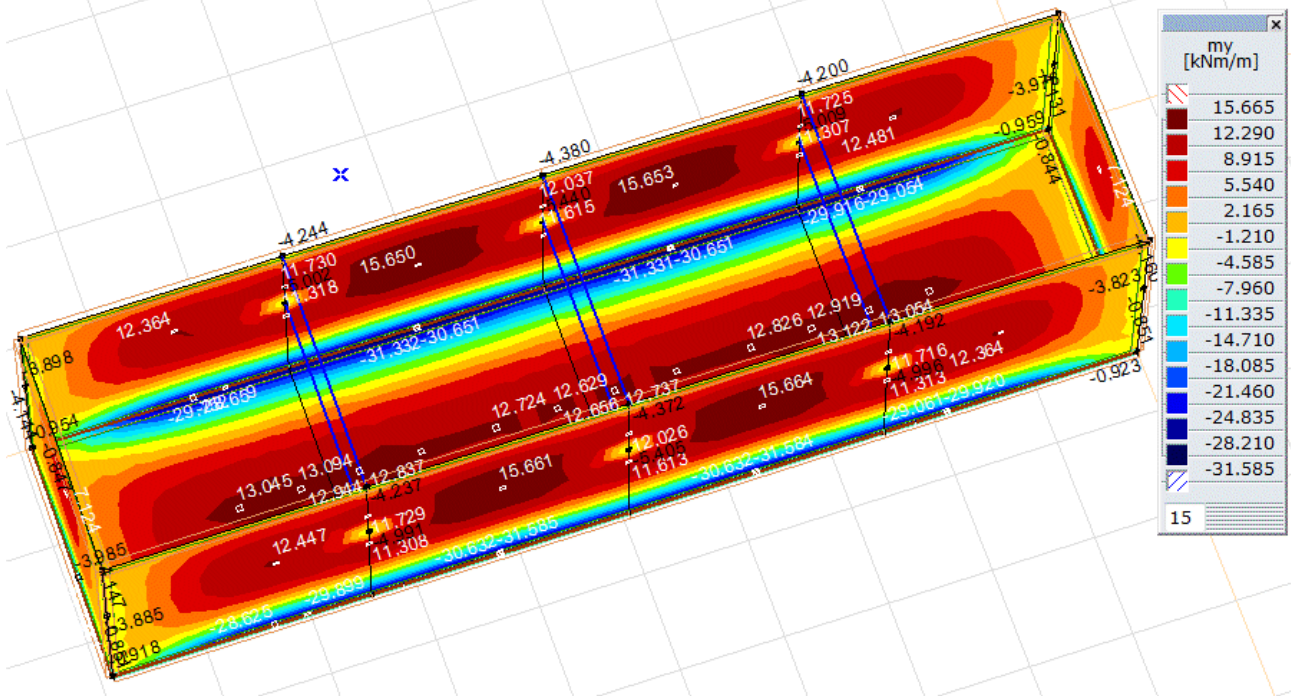


Fig. 9 – SLU2 – M_y

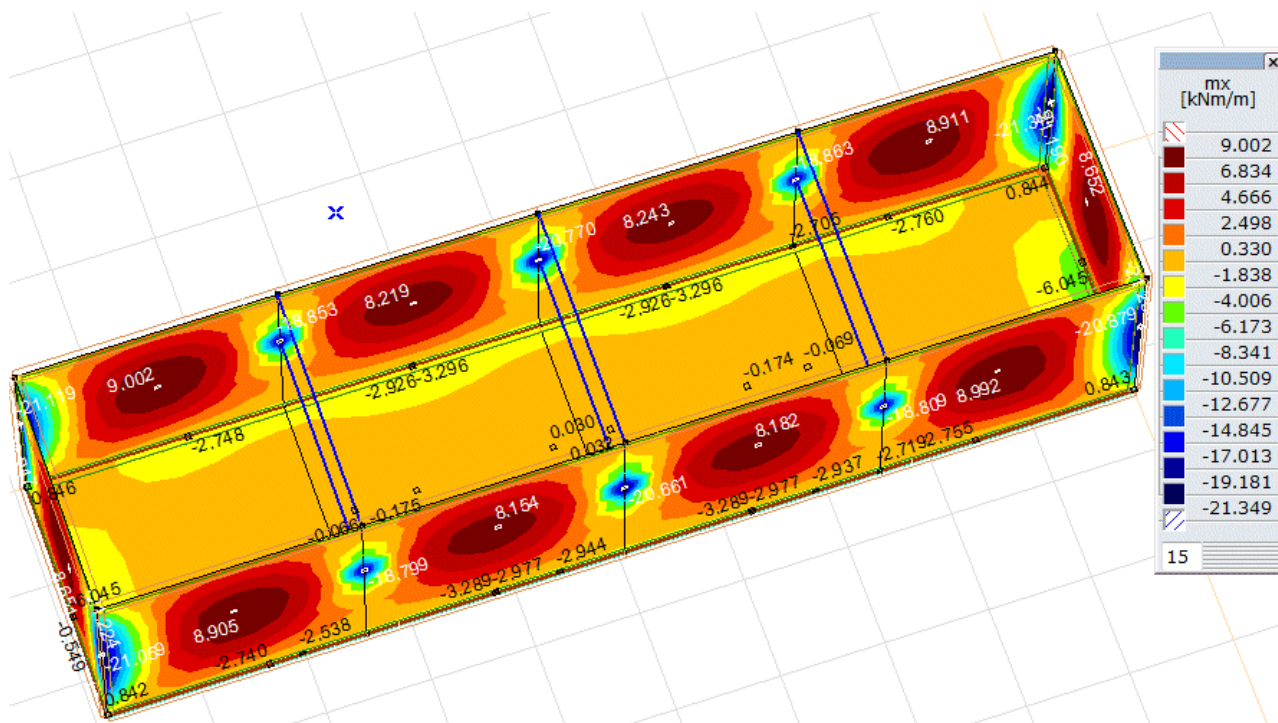


Fig. 10 – SLU3 – M_x

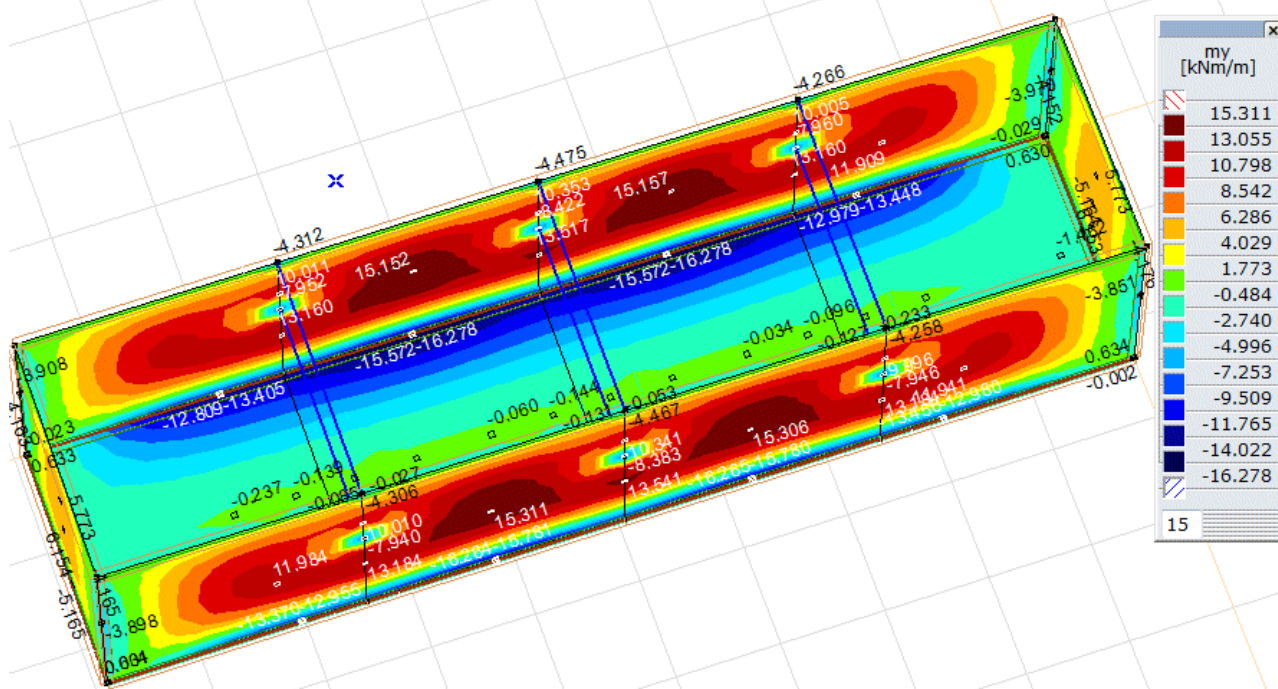


Fig. 11 – SLU3 – M_y

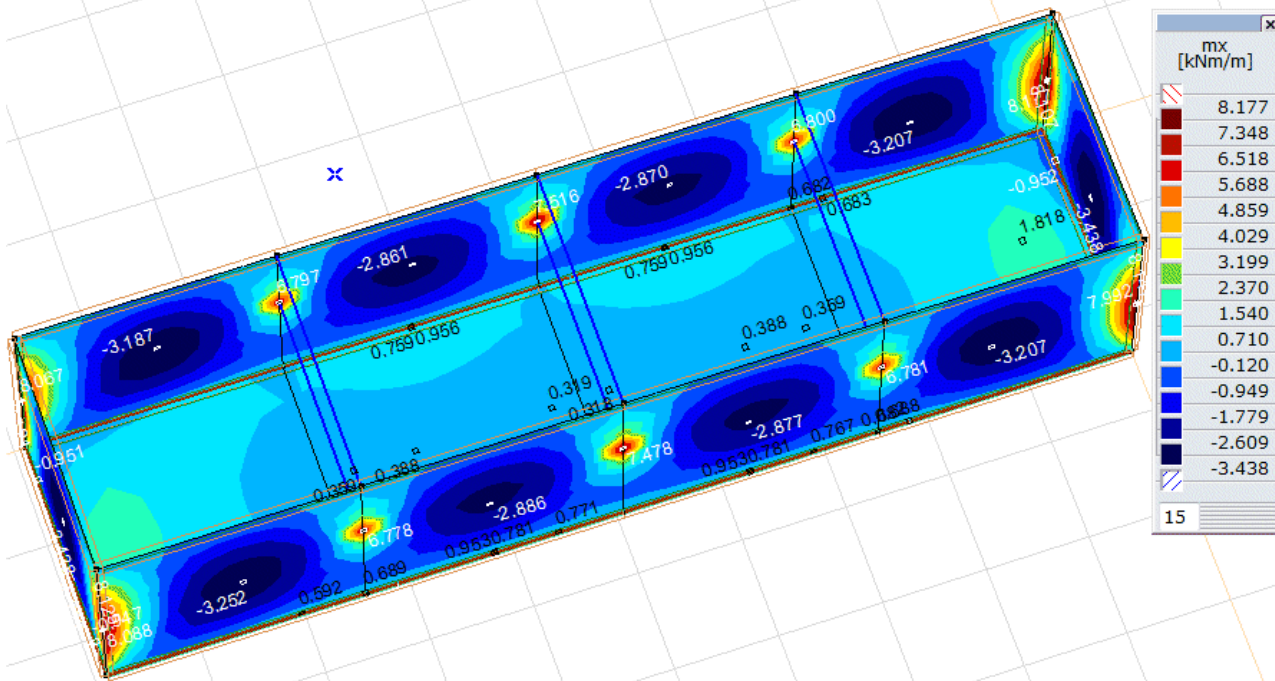


Fig. 12 – SLU4 – Mx

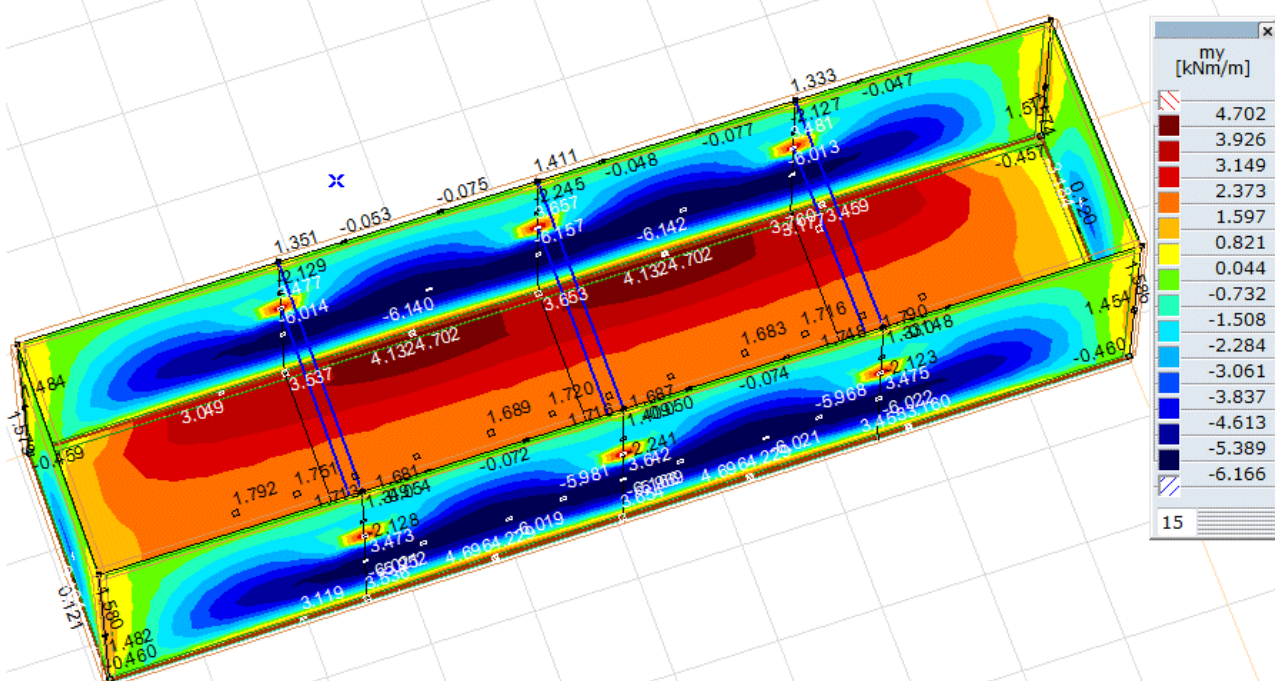


Fig. 13 – SLU4 – My

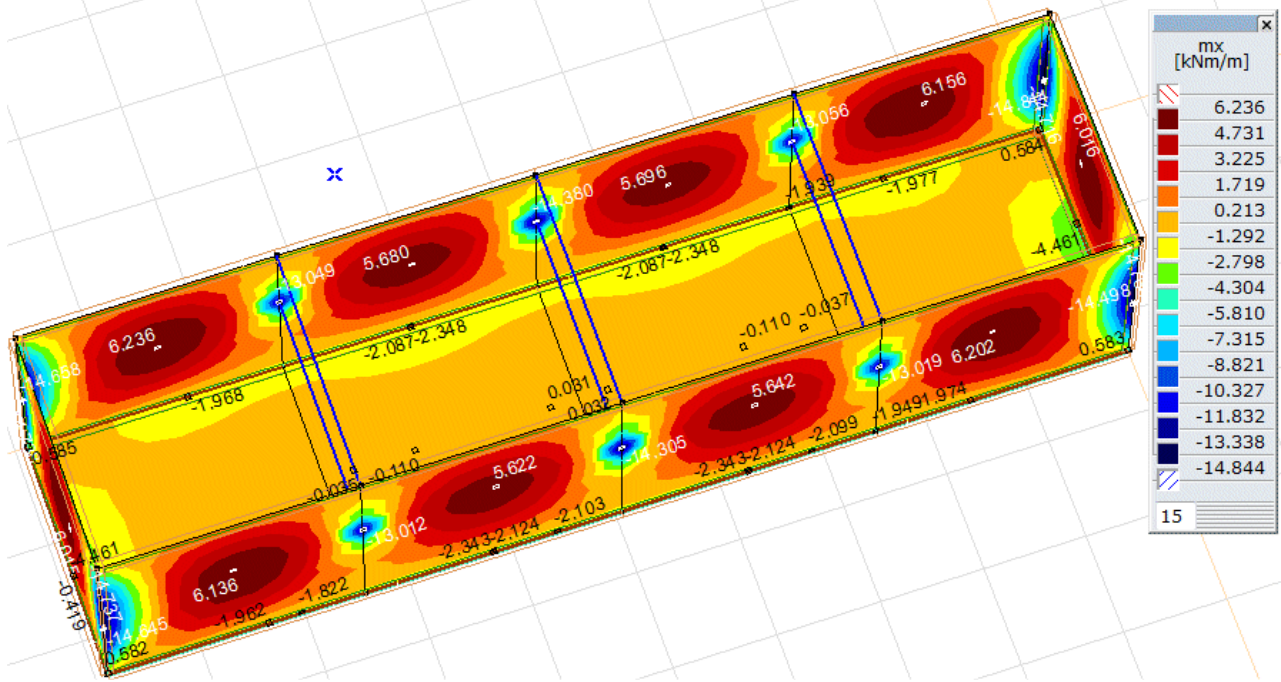


Fig. 14 – SLE1 – M_x

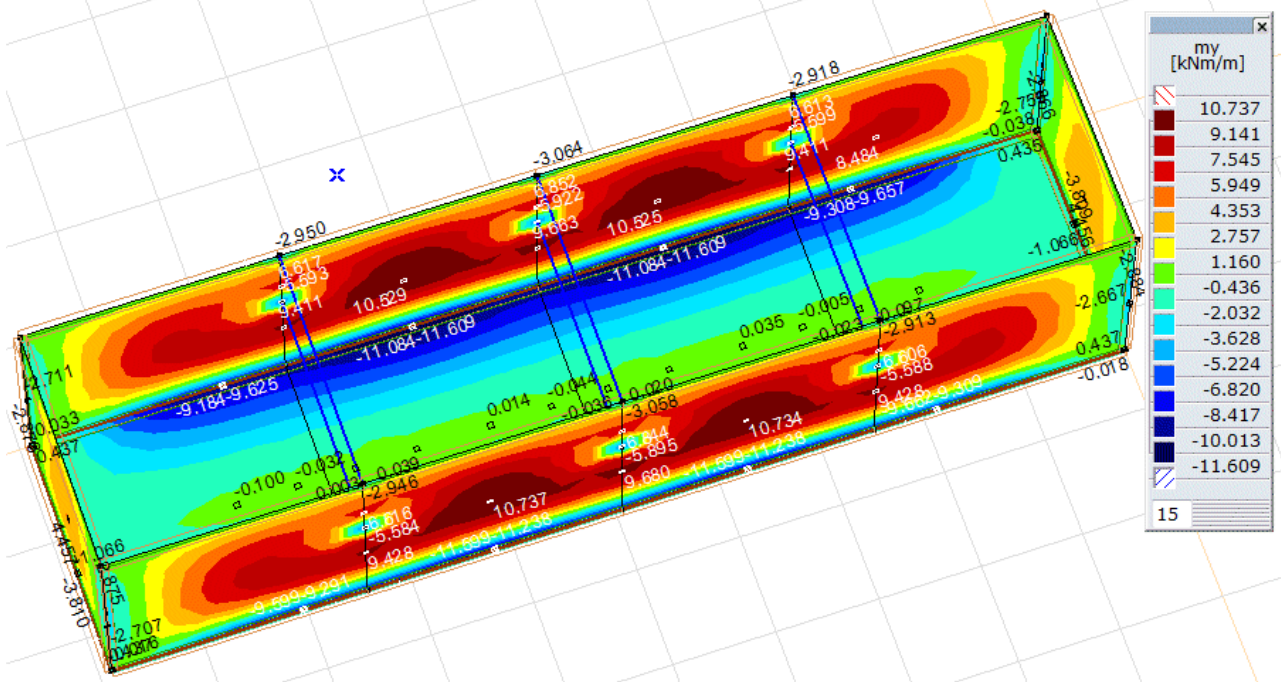


Fig. 15 – SLE1 – M_y

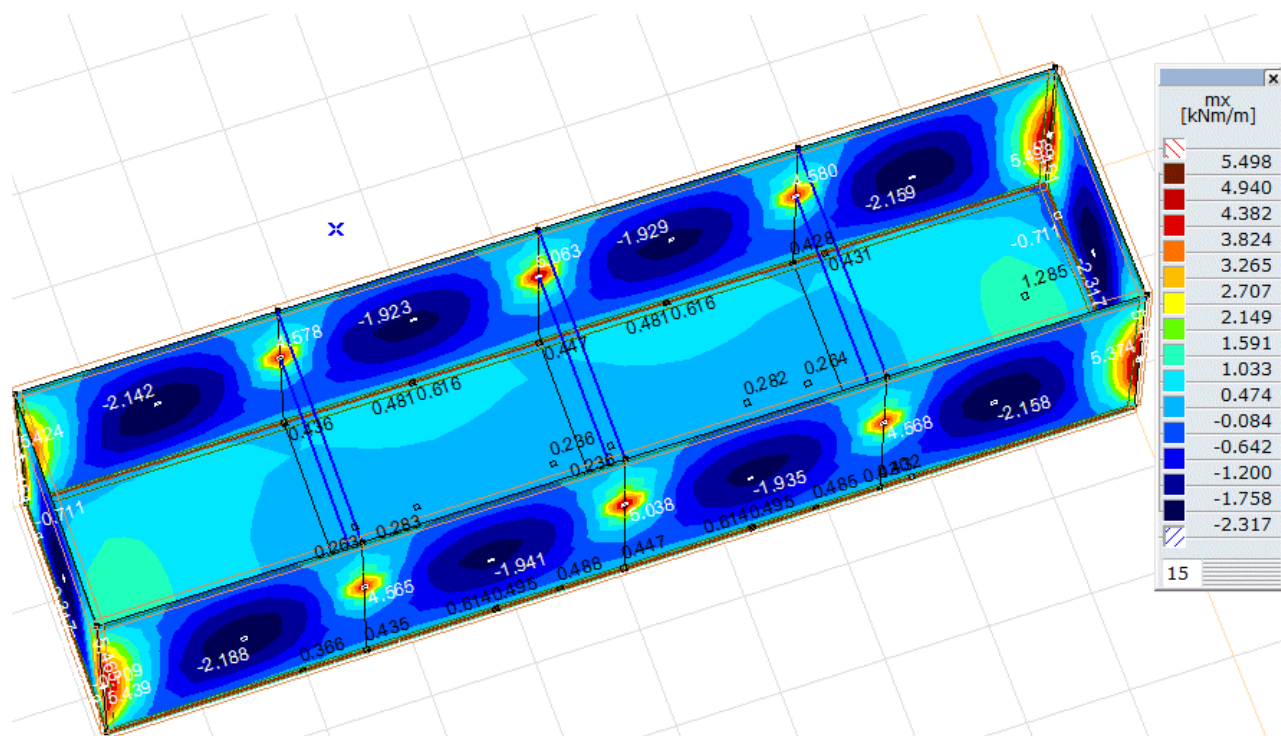


Fig. 16 – SLE2 – M_x

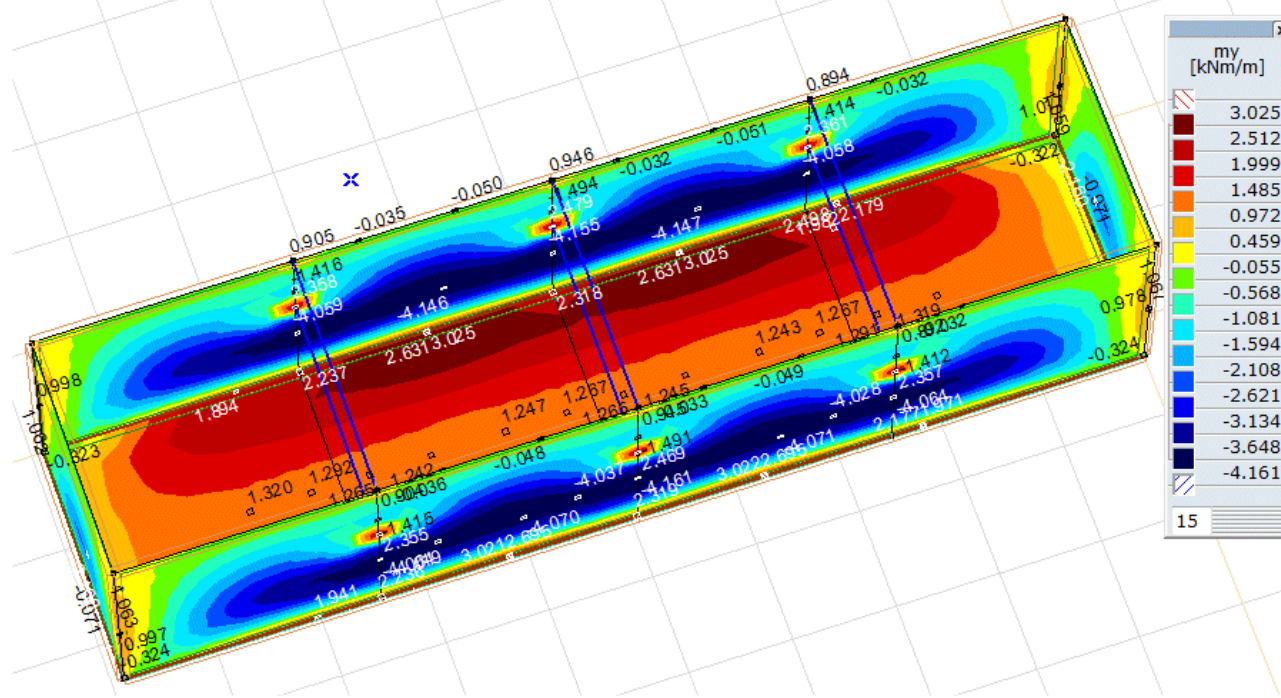


Fig. 17 – SLE2 – M_y

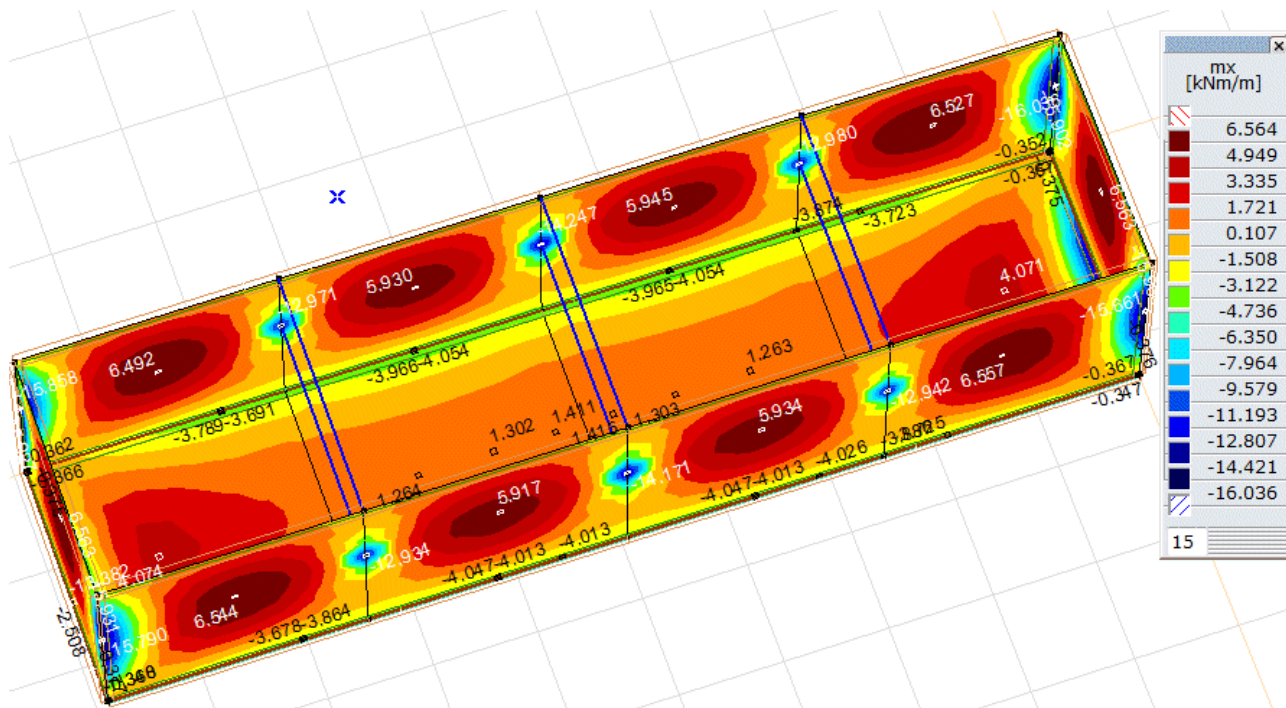


Fig. 18 – SLE3 – Mx

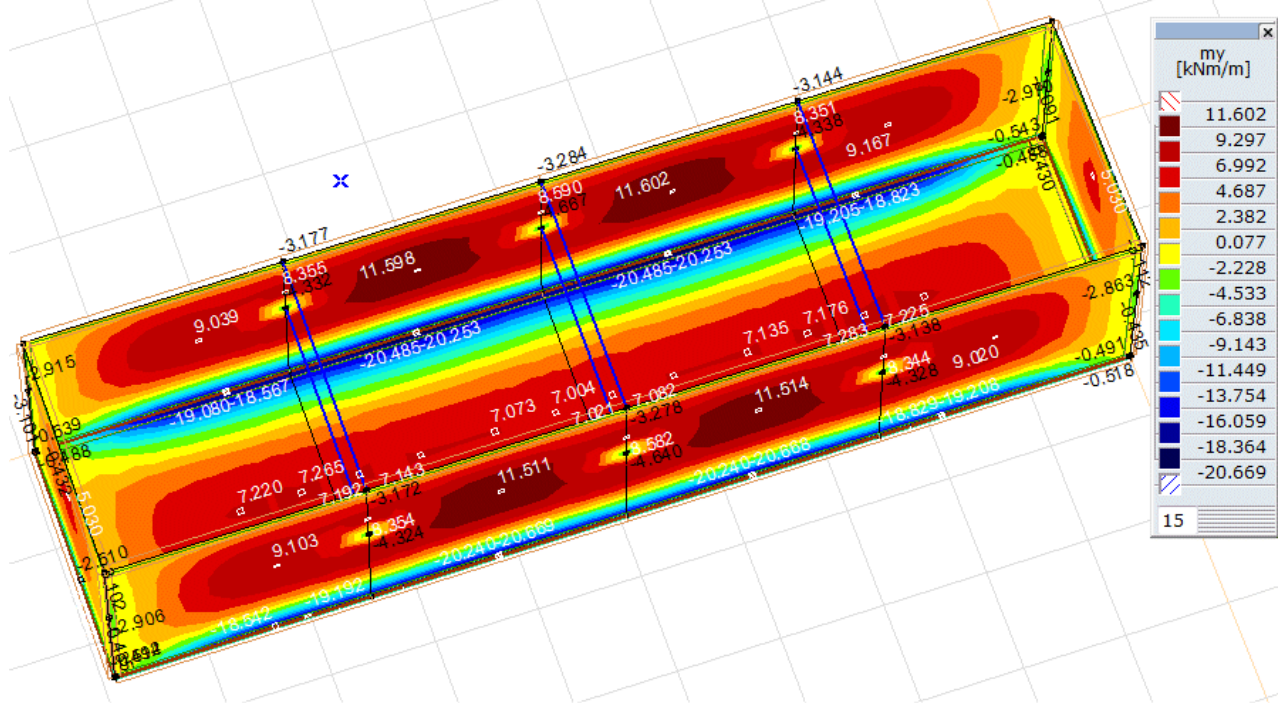


Fig. 19 – SLE3 – My

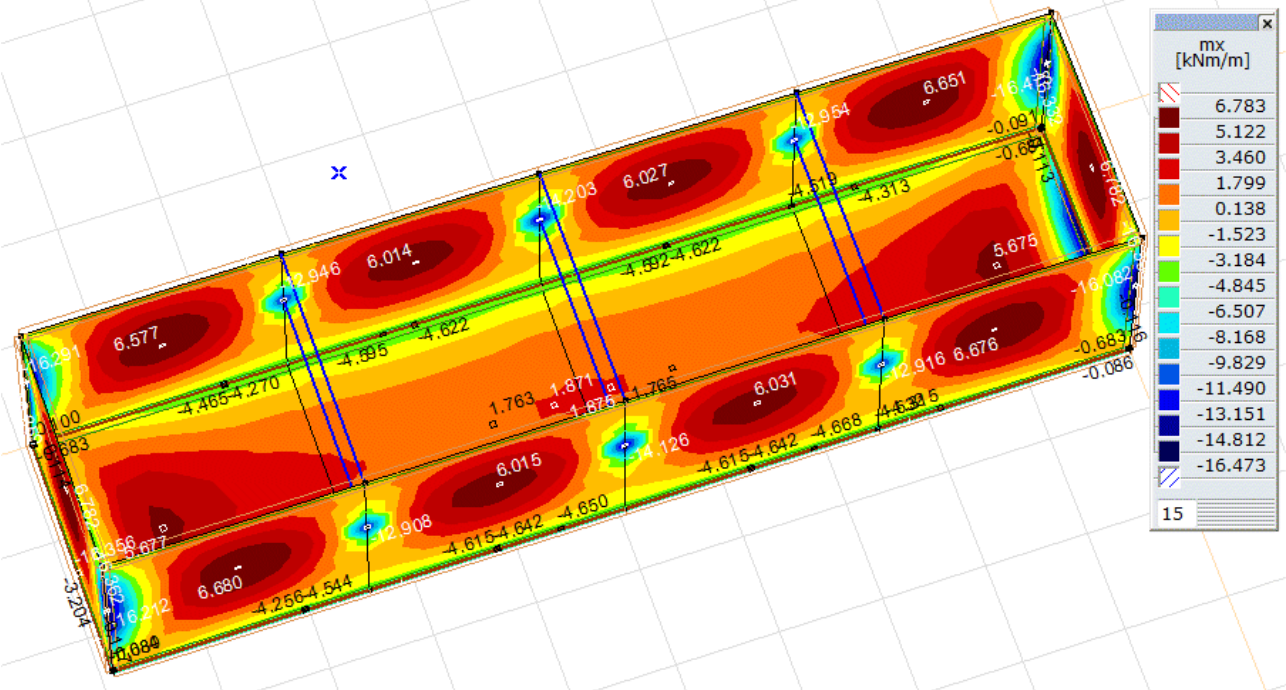


Fig. 20 – SLE4 – Mx

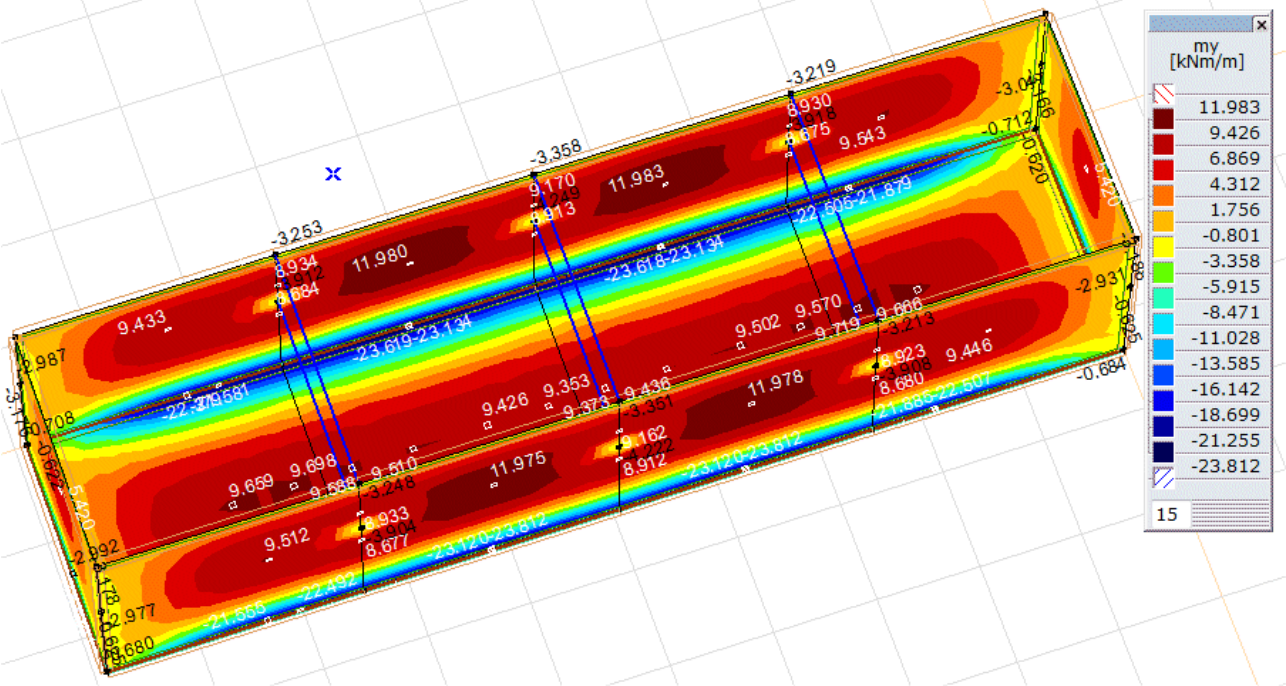


Fig. 21 – SLE4 – My

Nelle fig. 22 e 23 sono riportati i diagrammi delle azioni taglianti T_{xz} e T_{yz} massime e minime nelle condizioni SLU.

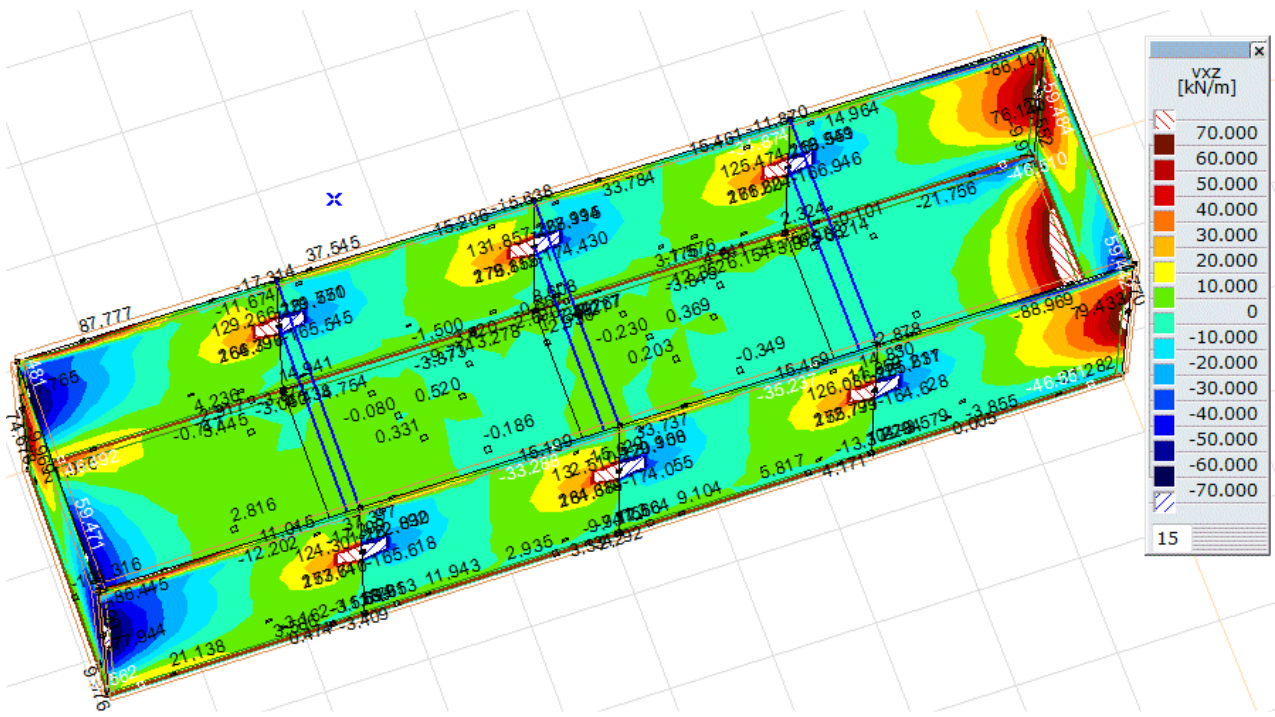


Fig. 22 – SLU2 - Vxz

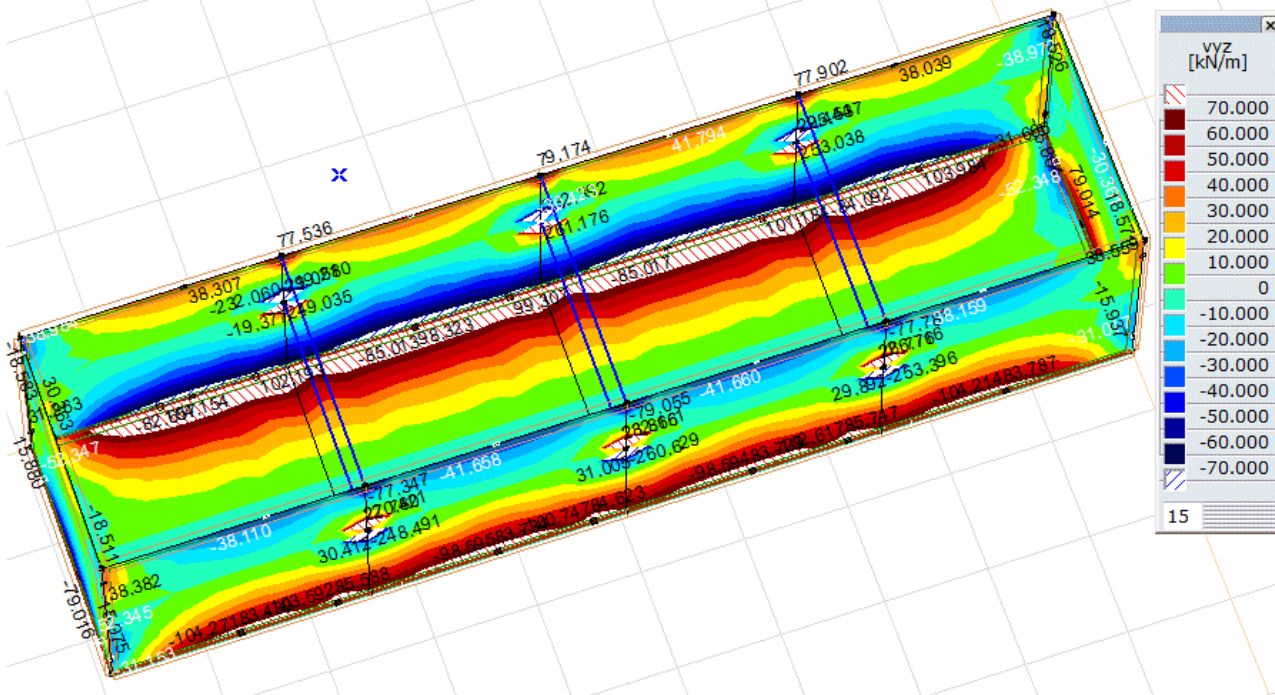
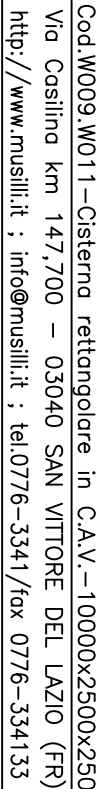


Fig. 23 – SLU2 - Vyz



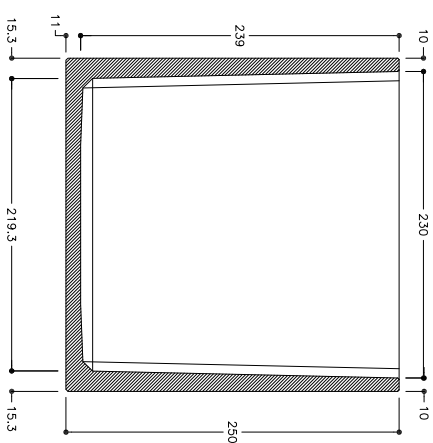
DATA DI EMISSIONE	05.01.98
DISSEGNO COSTRUTTIVO	ULTIM St

01.98	DATA
ULTIMA MODIFICA	
Stefano	

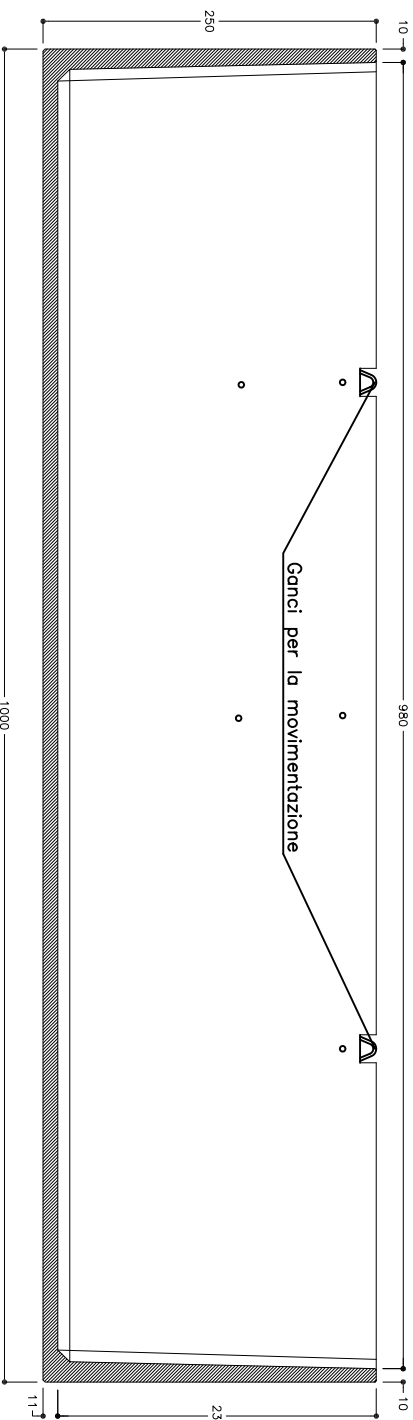
NOME FILE:
 W009 W011.DWG



Sezione B-B'

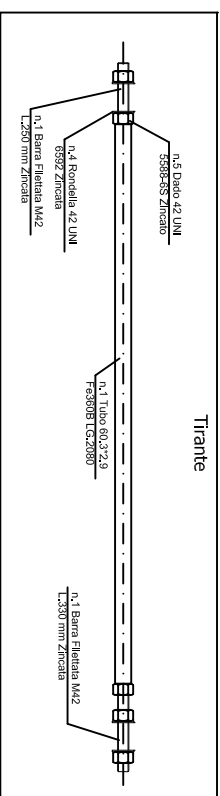


Sezione A-A'



CARATTERISTICHE TECNICHE

Calcestruzzo:	classe di resistenza C35/45
Cemento impiegato:	classe di esposizione XC4- XD3- XF4- XA3
Rapporto Acqua/Cemento:	UNI EN 197/1 tipo II A-L/42,SR
Norma di riferimento	≤ 0,45
Marchiatura/certificato:	NPD
Tecnologia di produzione:	dichiarazione conformità
Armatura:	getto fluido
Peso del manufatto:	gabbia acciaio BA50A e/o BA50C
Utilizzo:	kg 10,000
Prestazioni manufatto Standard:	raccolta acque piovane, ecc.
	Interrato a filo strada



Le dimensioni, i pesi, le finiture dei montadati, si intendono nominali, ed o semplice titolo informativo e senza alcun impegno. Gli elementi prefabbricati presentano le caratteristiche corrispondenti allo standard medio di questo tipo di produzione eseguito in impianti meccanizzati (finiture industriali), pertanto, non saranno ritenute valide eccezioni, porosità o bolle, scollature geometriche ecc.

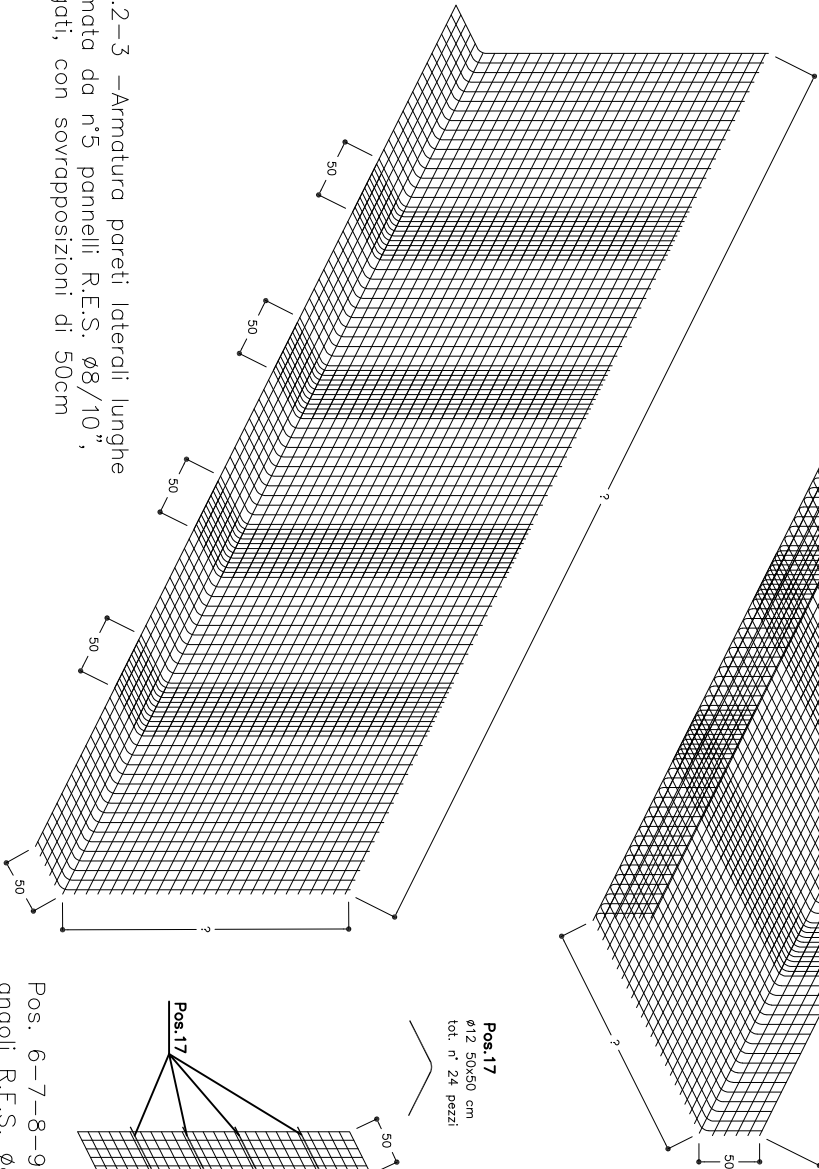
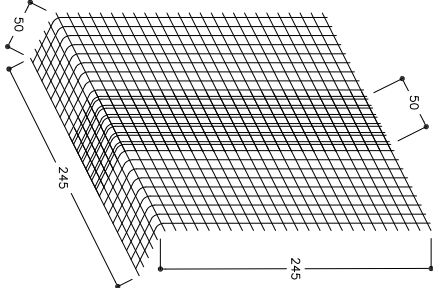
Lo MUSILLI S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi o a ditte concorrenti senza preventiva autorizzazione scritta dalla Musilli S.p.A.

Il sistema informatico prevede la firma elettronica per la indicazione delle strutture e del nominativo del produttore.

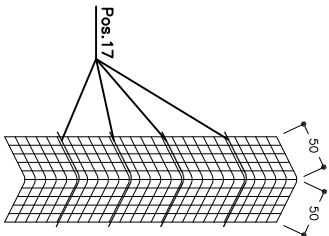
Documento prelevato da Cardillo Stefano il 28/04/2016 10:55

Pos.1–Armatura di fondo formata da n°5 pannelli R.E.S. $\varnothing 8/10''$, piegati, con sovrapposizioni di 50cm

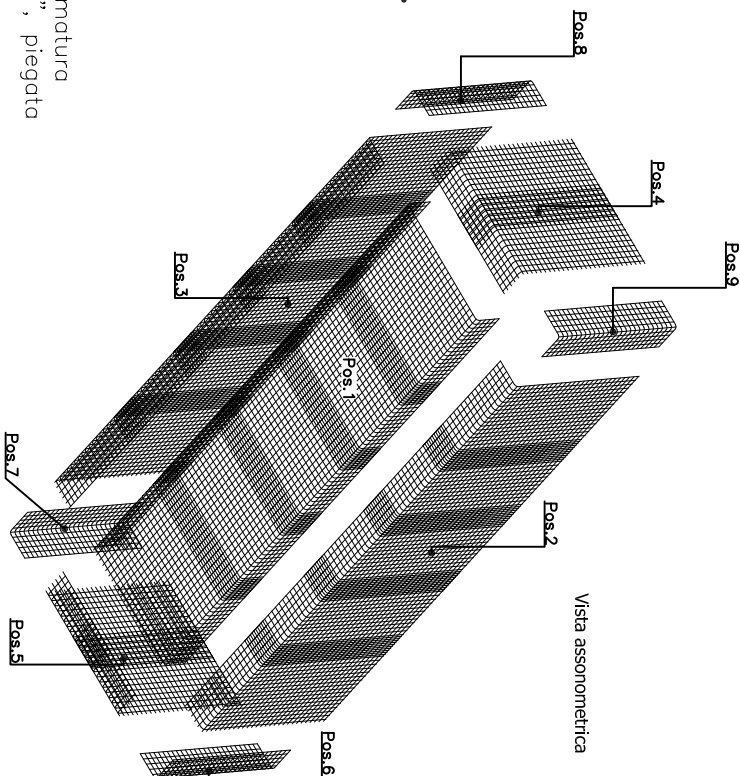
Pos.4–5 –Armatura pareti laterali corte formata da n°2 pannelli R.E.S. $\varnothing 8/10''$, piegati, con sovrapposizioni di 50cm



Pos.17
 $\varnothing 12$ 50x50 cm
tot. n° 24 pezzi



Pos. 6-7-8-9 –Armatura angoli R.E.S. $\varnothing 8/10''$, piegata



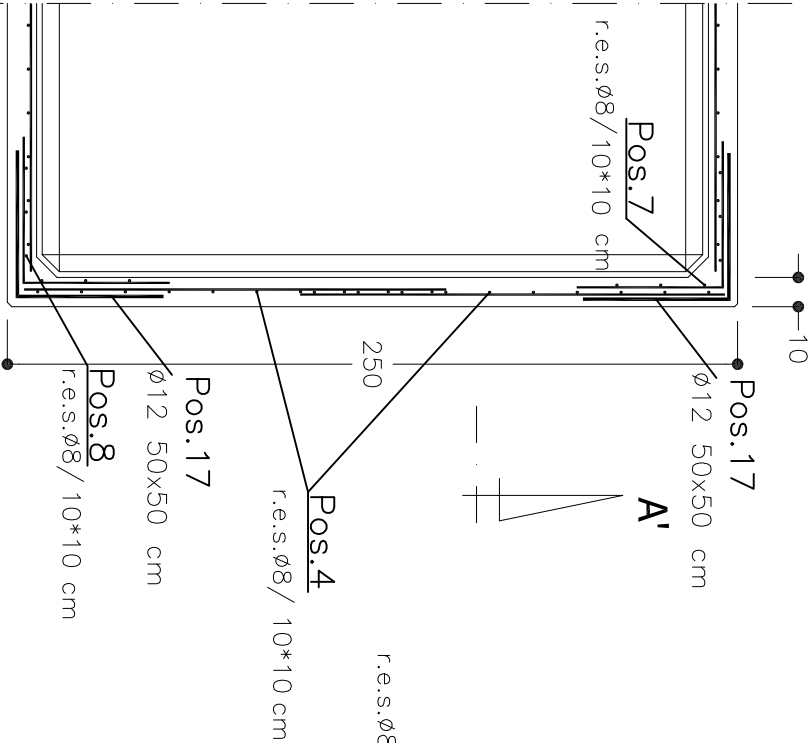
Vista assonometrica

Le dimensioni, i pesi, le finiture dei manufatti, si intendono nominali, ed a semplice titolo informativo e senza alcun impegno.
Gli elementi predefiniti presentano le caratteristiche corrispondenti allo standard medio di questo tipo di produzione eseguito in impianti meccanizzati (finiture industriali), pertanto, non saranno ritenute valide eccezioni, porosità o bolle, scollature geometriche ecc.
La MUSILI S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riproduzione, anche parziale, senza permesso scritto dalla MUSILI S.p.A.

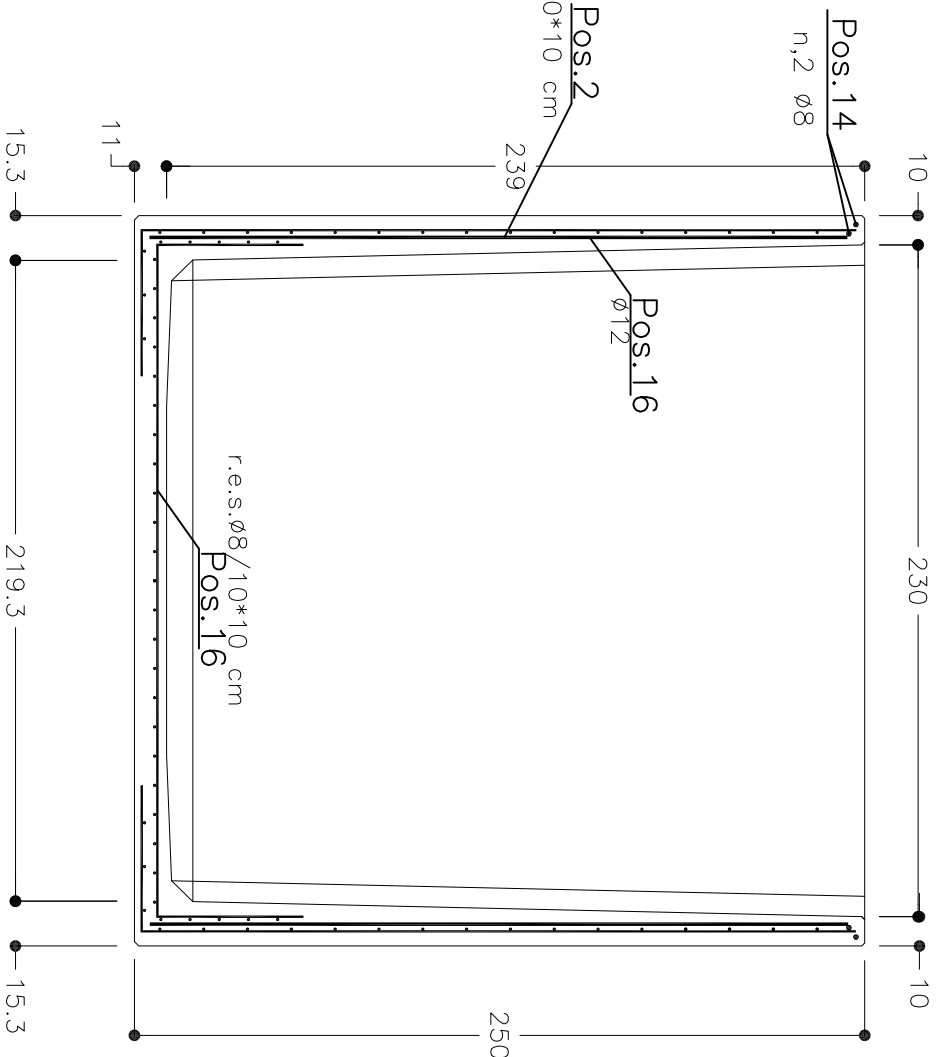


Particolari costruttivi - sezioni

Pianta



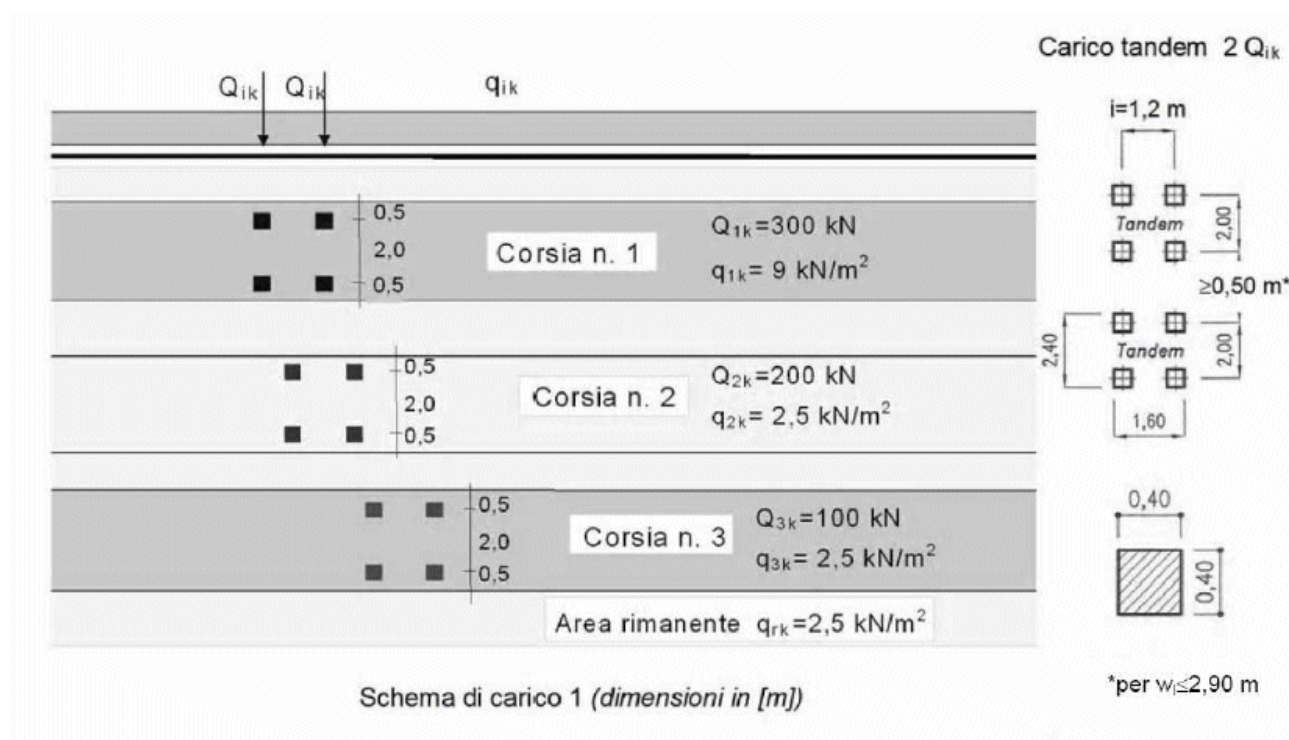
Sezione B-B'



APPENDICE

VALUTAZIONE DEL SOVRACCARICO DISTRIBUITO EQUIVALENTE ALLA AZIONE DEGLI ASSI STRADALI PER IL CALCOLO DELLA SPINTA SULLE PARETI LATERALI DELLE VASCHE

Il manufatto è stato progettato in modo da resistere alle azioni previste per le strade di I^a categoria ed in particolare per le azioni dello schema da 600 KN denominato schema 1. Questo schema di carico prevede la presenza di 4 assi da 150 KN posti ad un interasse longitudinale di 2 m e trasversale di 1.20 m.



Schema di carico 1

Le aree di impronta di questi assi sono, al livello della pavimentazione di 40x40 cm, ma si allargano per effetto della distribuzione nella pavimentazione, nello spessore del terreno, e fino al piano medio della soletta superiore secondo uno schema a 45°. La distanza degli assi è comunque limitata per cui in alcune zone possono verificarsi delle sovrapposizioni delle aree di influenza. Se il manufatto non è direttamente soggetto alla azione degli assi è possibile ripartire l'intero valore del carico su tutta l'area occupata dal manufatto stesso. Il valore del sovraccarico puo' essere valutato con la seguente espressione :

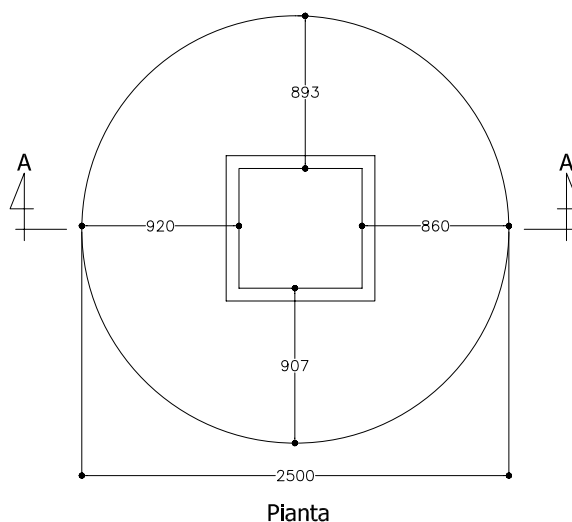
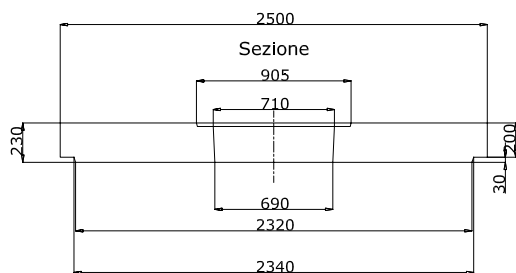
$$q = \frac{600}{(2.4 + 2 \cdot z) \cdot (1.6 + 2 \cdot z)} + \frac{9 \cdot 3}{(3 + 2 \cdot z)}$$

Nella successiva tabella è riportato l'andamento della pressione così valutata con la profondità:

z(m)	q(kN/mq)
0.00	165.25
0.50	74.62
1.00	43.28
1.50	28.65
2.00	20.60
2.50	15.66
3.00	12.40
3.50	10.12
4.00	8.46
4.50	7.22
5.50	5.48
5.00	6.25
5.50	5.48

Orbene appare evidente che escludendo i valori delle pressioni fino ad 1 m, che sono applicabili solo per manufatti direttamente sottoposti agli assi. Il valore usuale di 20 kN/mq ben rappresenta le spinte che possono verificarsi nell'intervallo di profondità di 1.5-3.0 m. Al di sotto dei 3.0 m i valori si riducono molto ma conviene non ridurre la pressione di riferimento al di sotto di 10 kN/mq per tenere conto delle eventuale sovrapposizione di più schemi di carico.

SOLETTA CIRCOLARE CARRABILE DN2500 IN CALCESTRUZZO ARMATO VIBRATO



contenuto del fascicolo :

- Relazione di calcolo
- Relazione sui materiali
- Verifiche strutturali
- Disegni costruttivi

rif.

revisione

data

Ottobre 2012

scala

Ditta produttrice :

MUSILLI S.p.a.

Via Casilina Km. 147 700 - 03040 S.VITTORE DEL LAZIO (FR)

dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli

80127 NAPOLI , via R. Falvo, 20



SOMMARIO

1 . PREMESSA	1
2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	1
3 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
4 . IPOTESI DI CARICO	2
5 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE	6
6 . MODELLAZIONI EFFETTUATE	6
7 . RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE	6

1. PREMESSA

Nella presente relazione è contenuto il calcolo strutturale e le verifiche di resistenza della soletta circolare $d = 2.5$ m, con botola 70x70 cm, carrabile realizzata dalla Musilli s.p.a., in cemento armato vibrato (fig.1). La soletta ha uno spessore di 23 cm ed il progetto strutturale ipotizza che la soletta si trovi sottoposta al transito di carichi mobili di Ia categoria.

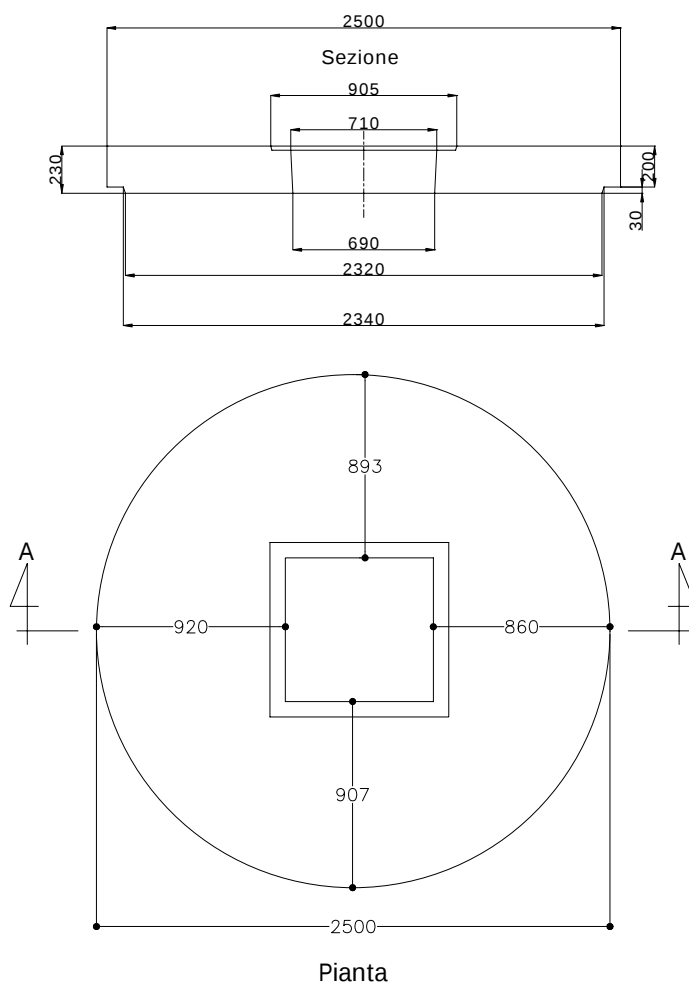


Fig.1- Schema soletta circolare 2.5 m

2 . CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO

Classe	C32/40	N/mmq	resistenza a compr. Cubica
fck	32	N/mmq	resistenza a compr. Cilindrica
fcm	40	N/mmq	resistenza a compr. cilindrica media
Ec	33460	N/mmq	modulo elastico secante
fcd	18.13	N/mmq	resistenza di calcolo a compr
fctm	3.03	N/mmq	resistenza media a trazione
fcfm	3.63	N/mmq	resistenza media a flessione
fctk	2.12	N/mmq	resistenza caratt. media a trazione

σ_c, Rara	19.20	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. Rara
σ_c, QP	14.40	N/mm ²	Tensione limite in esercizio cond. QP

rapporto a/c 0.5, cemento tipo 42.5 340 kg/mc, SLUMP 0-40 mm(S4)
dmax inerti 22.4 mm, classe di esposizione XC4

ACCIAIO

BC 450			controllato in stabilimento
$F_{yk} \geq$	450.0	N/mm ²	tensioni caratteristica di snervamento
$E_s =$	205000	N/mm ²	modulo elastico
$f_{yd} =$	391	N/mm ²	resistenza di calcolo acciaio
$0.8 \cdot f_{yk} =$	360	N/mm ²	Tensione limite in esercizio

3 . NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008

- Norme tecniche per le costruzioni

4 . IPOTESI DI CARICO

4.1 . Carichi stradali

Il manufatto è stato progettato in modo da resistere alle azioni previste per le strade di I^a categoria ed in particolare per le azioni dello schema da 600 KN denominato schema 1. Questo schema di carico prevede la presenza di 4 assi da 150 KN posti ad un interasse longitudinale di 2 m e trasversale di 1.20 m (fig.2).

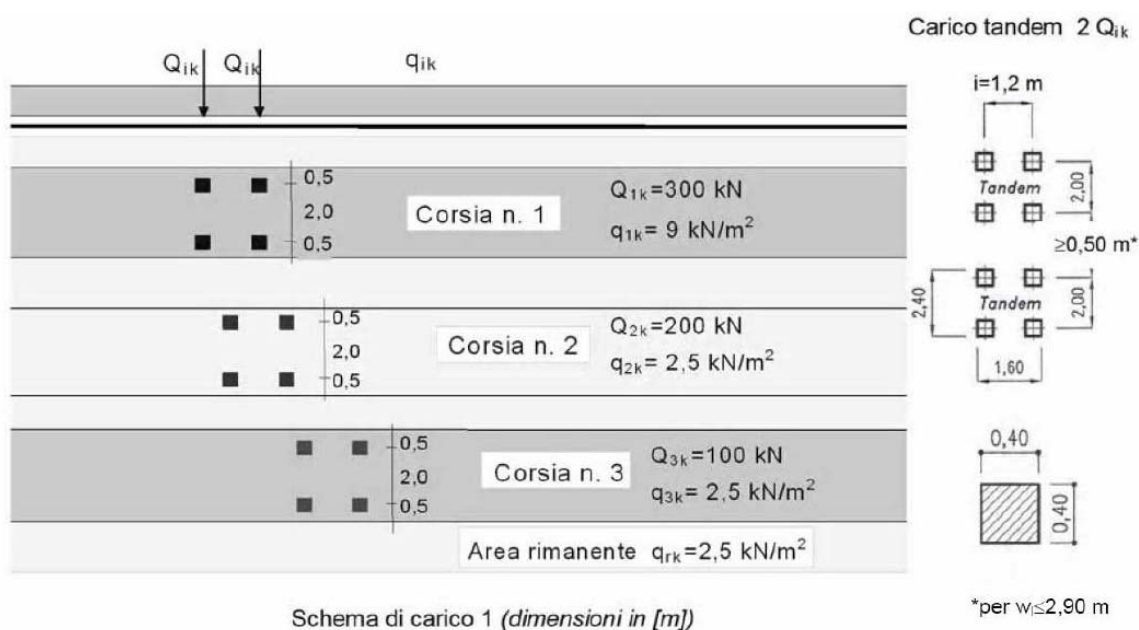


Fig.2 – Schema di carico tipo 1

Le aree di impronta di questi assi sono, al livello della pavimentazione di 40x40 cm, che si allargano per effetto della distribuzione nella pavimentazione :

$L_i = 40 + 10 \cdot 2$ (pavimentazione) + 23 (soletta) = 83 cm.

L'asse è stato posto in varie posizioni sulla soletta secondo lo schema di fig. 3.

-carichi permanenti : 5 KN/mq

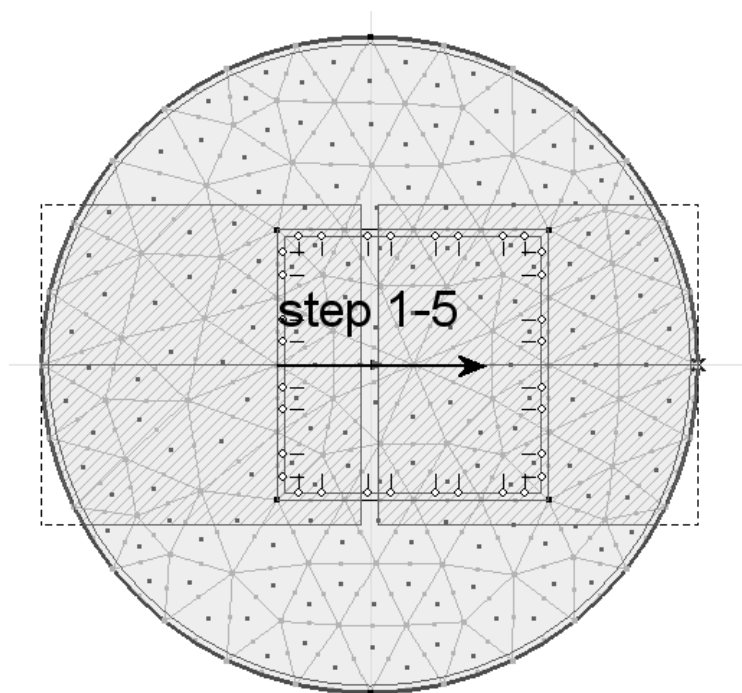


Fig.4 – Posizione asse

4.2. Condizioni di carico

Le verifiche sono state condotte, come prescritto dall'NTC2008 con il metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono state considerate le seguenti condizioni di carico :

Condizione	Tipo	γ_g	γ_q	
1	SLU	1	1.5	
2	SLE1	1	1	Rara
3	SLE2	1	0.5	Frequente
4	SLE3	1	0.2	Q. perm.

I limiti sulla ampiezza delle fessure e sulle tensioni sui materiali imposto dalla normativa sono mostrati nelle successive figure :

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

$w_1 = 0,2 \text{ mm}$
$w_2 = 0,3 \text{ mm}$
$w_3 = 0,4 \text{ mm}$

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

Fig.5 – Fessurazione

4.1.2.2.5.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)} \quad (4.1.40)$$

$$\sigma_c < 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad (4.1.41)$$

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

4.1.2.2.5.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

Per l'acciaio avente caratteristiche corrispondenti a quanto indicato al Cap. 11, la tensione massima, σ_s , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,8 f_{yk} \quad (4.1.42)$$

Fig.6 – Limiti tensioni sui materiali

5 . TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

Il manufatto in oggetto è classificabile a norma della vigente normativa tecnica di produzione occasionale e quindi per la sua progettazione non si applicano le regole specifiche della produzione in serie.

6. MODELLAZIONI EFFETTUATE

Le modellazioni sono state eseguite con riferimento ad uno schema strutturale tridimensionale in cui la piastra è appoggiata sul bordo su di un letto di molle di elevate rigidità ($K = 1E6 \text{ KN/m}$). Le analisi sono state eseguite con il programma AXIS VM ver. 9.3f n. licenza 3881.

7. RISULTATI OTTENUTI E VERIFICHE

I diagrammi del momento flettente dello sforzo normale e del taglio agenti nella struttura nelle tre condizioni di carico esaminate sono rappresentate nelle fig. 7-14.

Nella successiva tabella sono riepilogati i valori delle caratteristiche della sollecitazione nelle sezioni principali :

Riepilogo Momenti Flettenti e Taglio Massimi

	Bordo foro				Centro piastra	
	Mxx (KN*m)	Myy (KN*m)	Vxz (KN)	Vyz (KN)	Mxx (KN*m)	Myy (KN*m)
SLU	70.59	61.16	~100	~100	50.27	47.94
SLE1-Rara	47.81	41.53	-	-	34.00	32.51
SLE2- Frequente	26.73	18.86	-	-	23.50	18.29
SLE3-Q.P.	14.08	12.83	-	-	9.87	9.91

Verifiche di resistenza :

nella successiva tabella sono riportate le verifiche di resistenza in corrispondenza dal bordo foro e al centro piastra in condizioni di esercizio e i valori dei momenti ultimi:

i simboli riportati in tabella rappresentano :

M_u = momento flettente ultimo;

σ_c , σ_f = tensioni sui materiali in condizioni di esercizio;

V_{rd} = taglio ultimo;

w_k = ampiezza fessure;

Occorre osservare che il momento massimo si verifica in corrispondenza del foro e quindi è un valore puntuale. Assumendo cautelativamente che esso agisca su di un tratto di 100 mm e tenuto conto che intorno al foro viene messa in opera una barra $\phi 12$, l'armatura equivalente a ml è di 10 $\phi 12$.

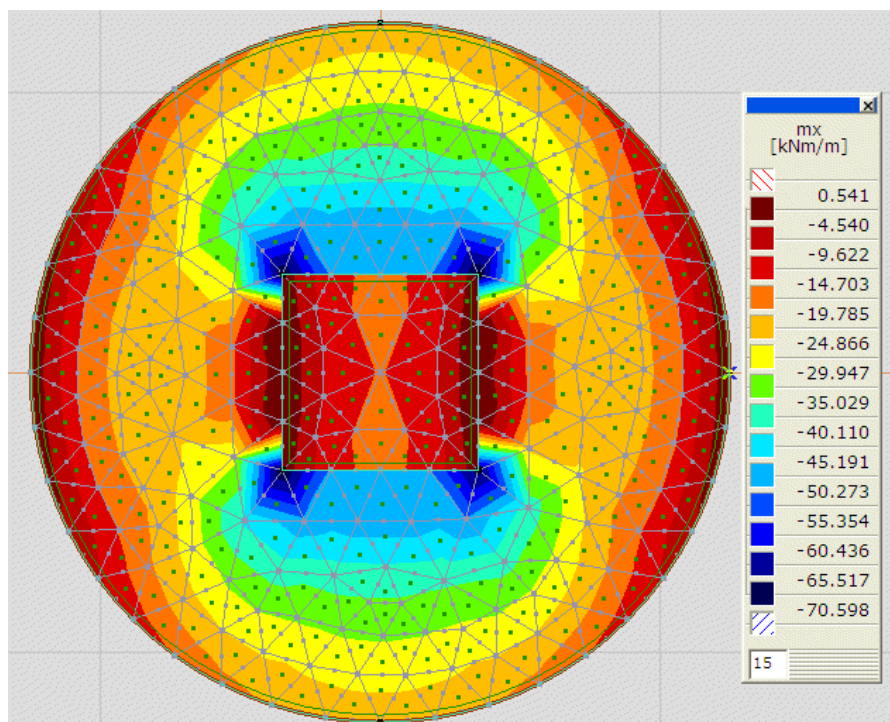


Fig.7 – Inviluppo SLU - Mxx

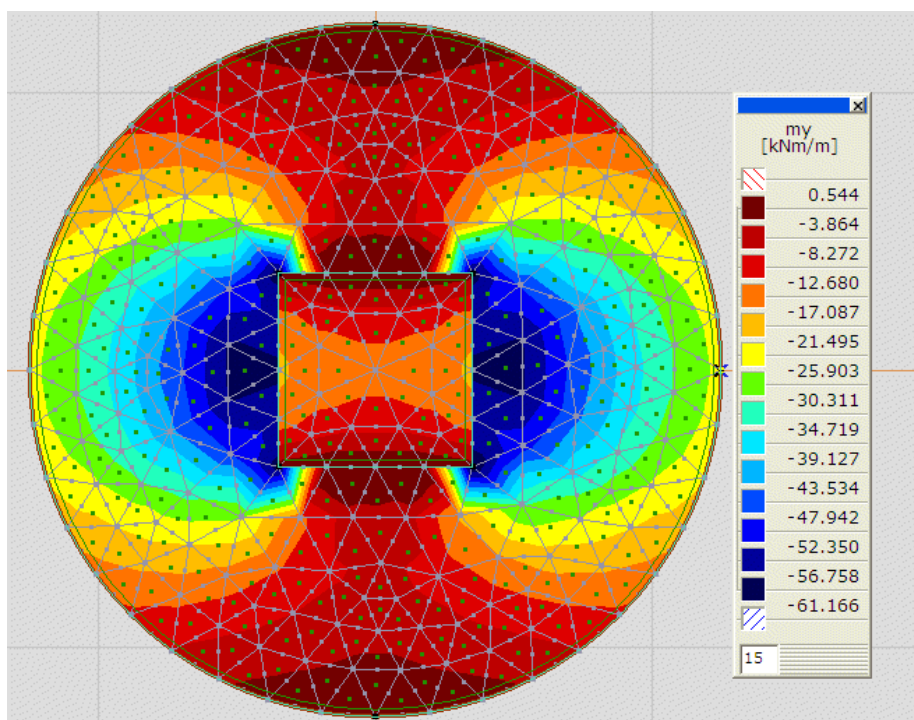


Fig. 8 – Inviluppo SLU – Myy

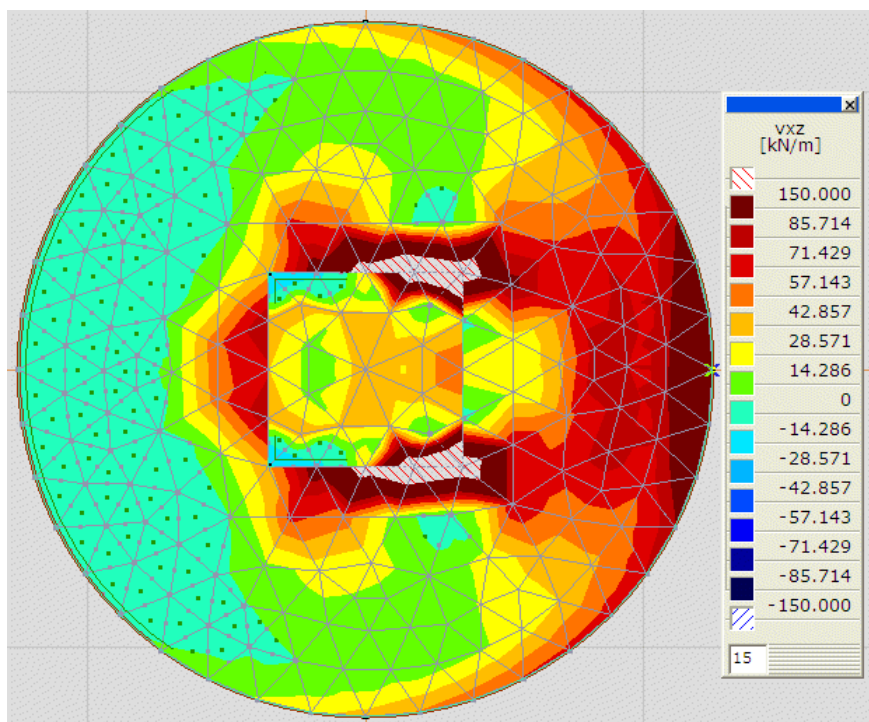


Fig.9 – Inviluppo SLU – Vxz

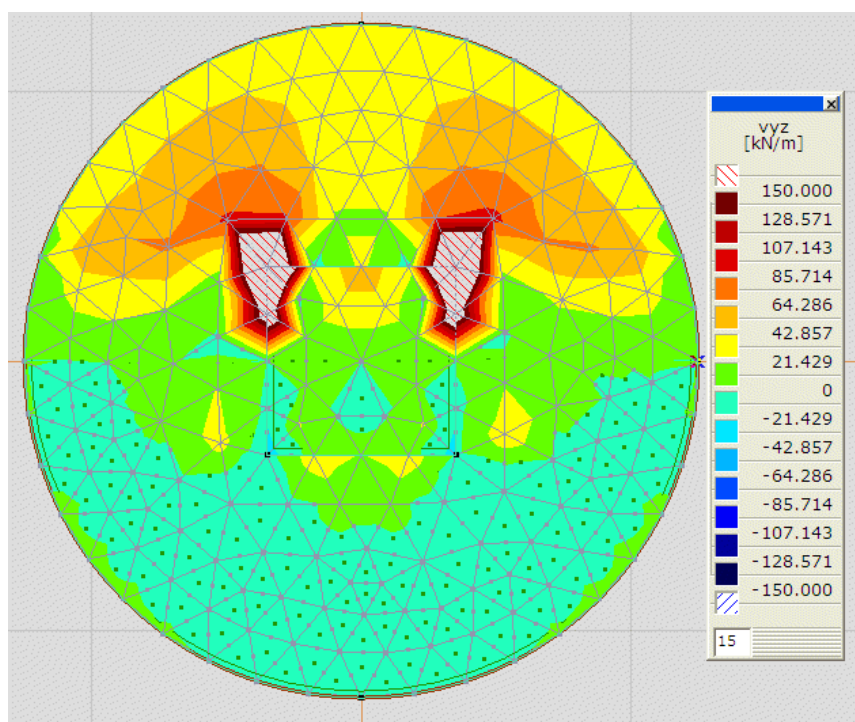


Fig. 10 – Inviluppo SLU – Vyz

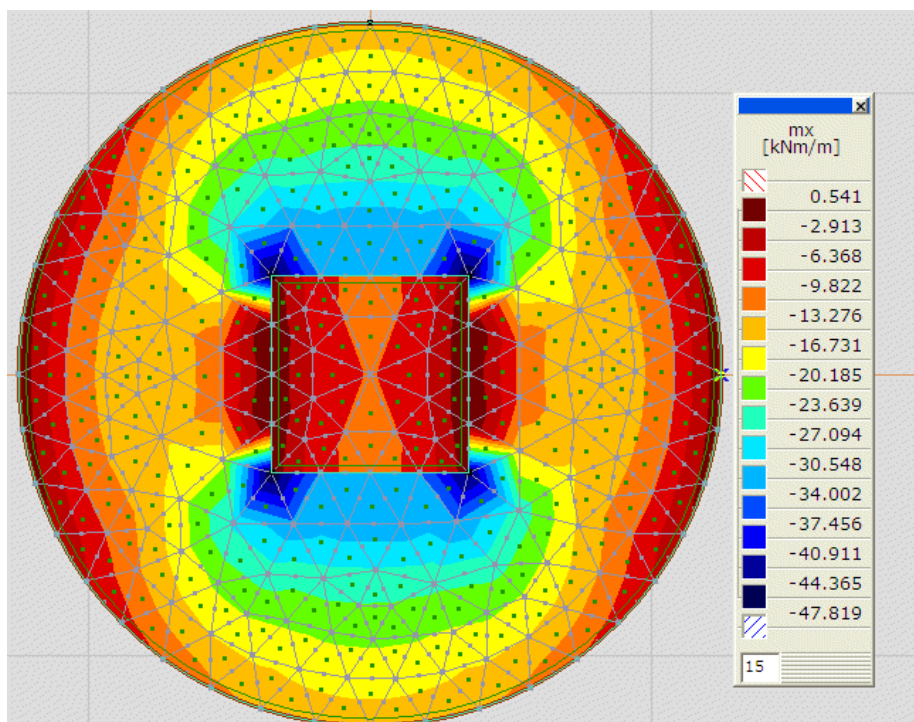


Fig.12 – SLE1 – Mxx

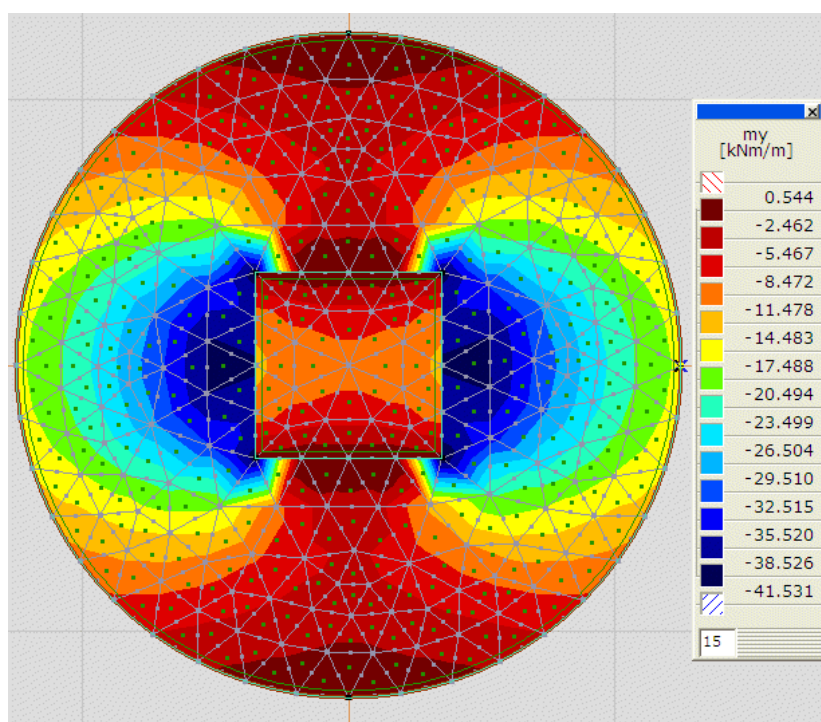


Fig.13 – SLE1 – Myy

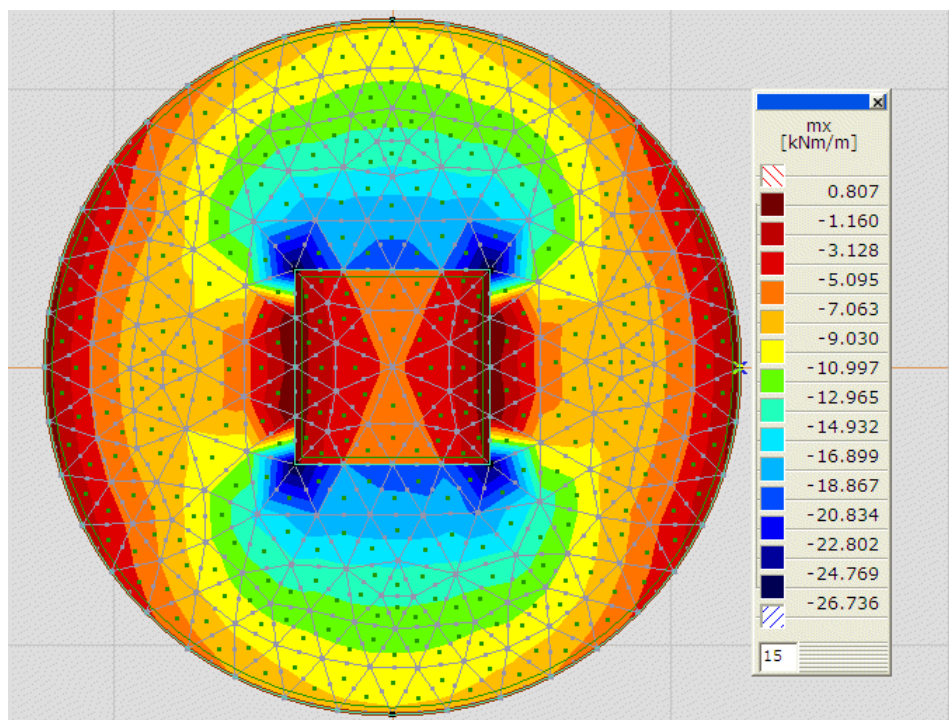


Fig.14 – SLE2 – Mxx

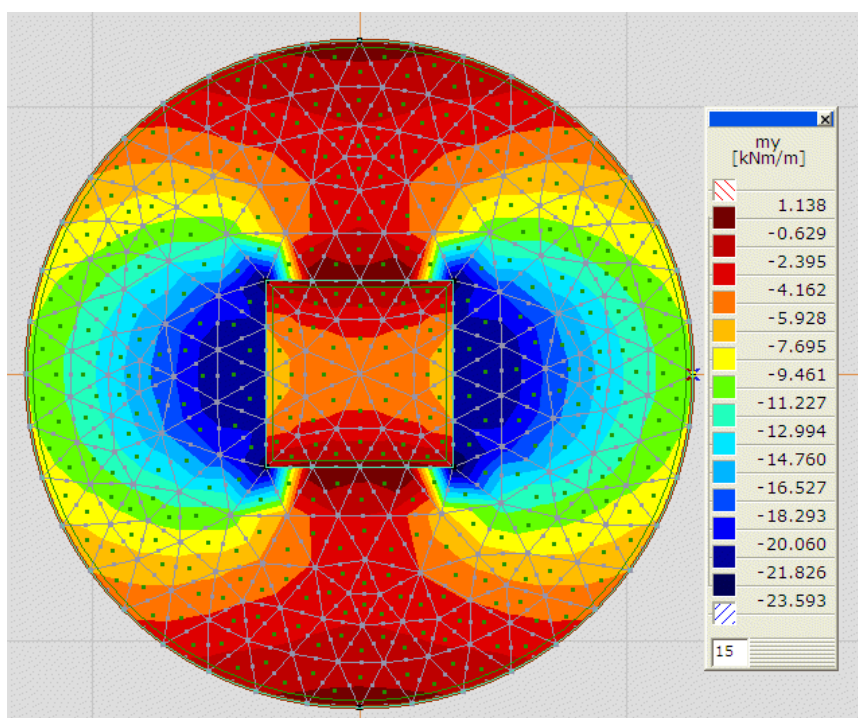


Fig.15 – SLE2 – Myy

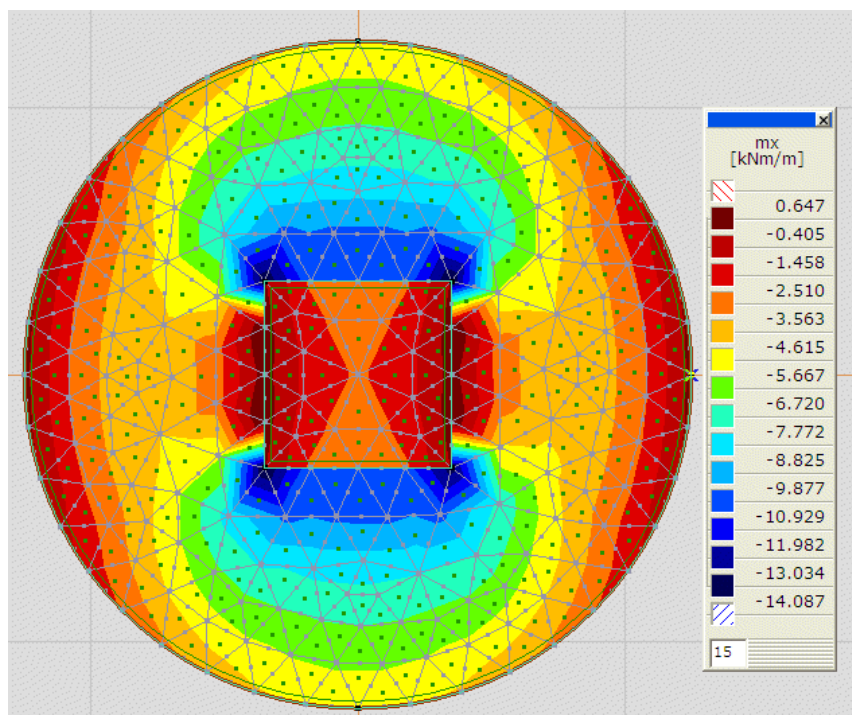


Fig.15 – SLE3 – Mxx

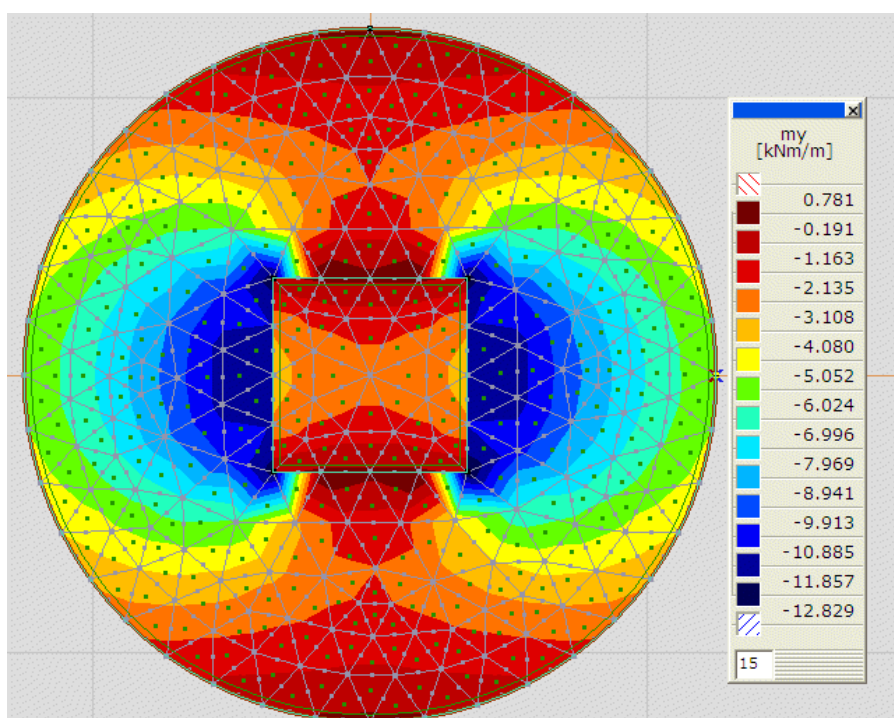
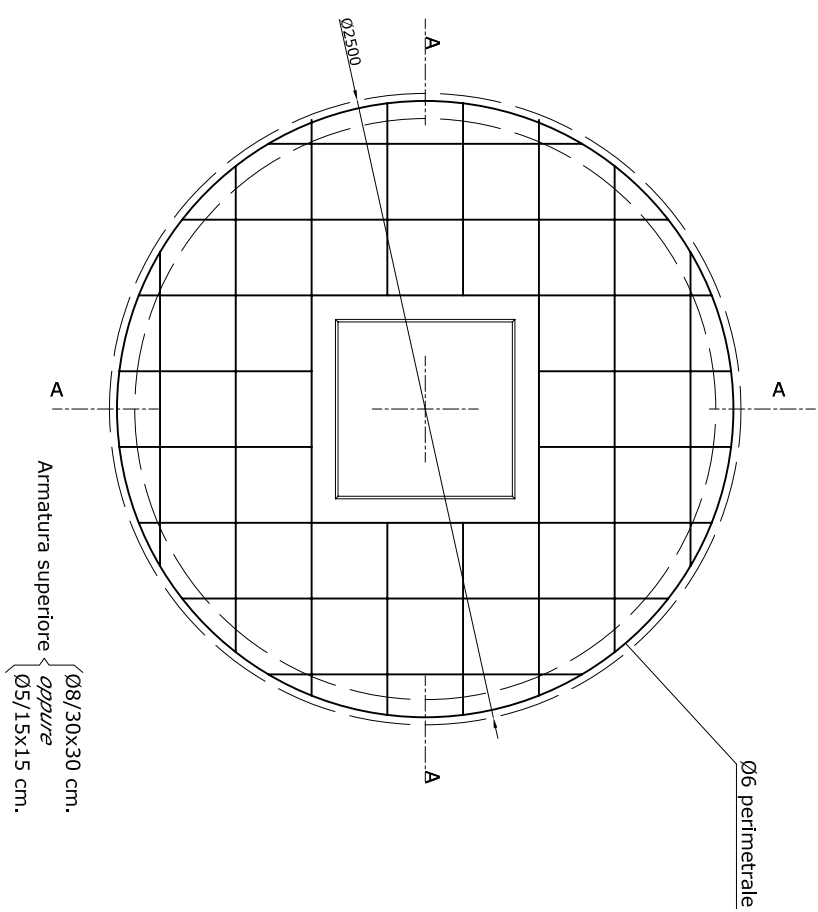
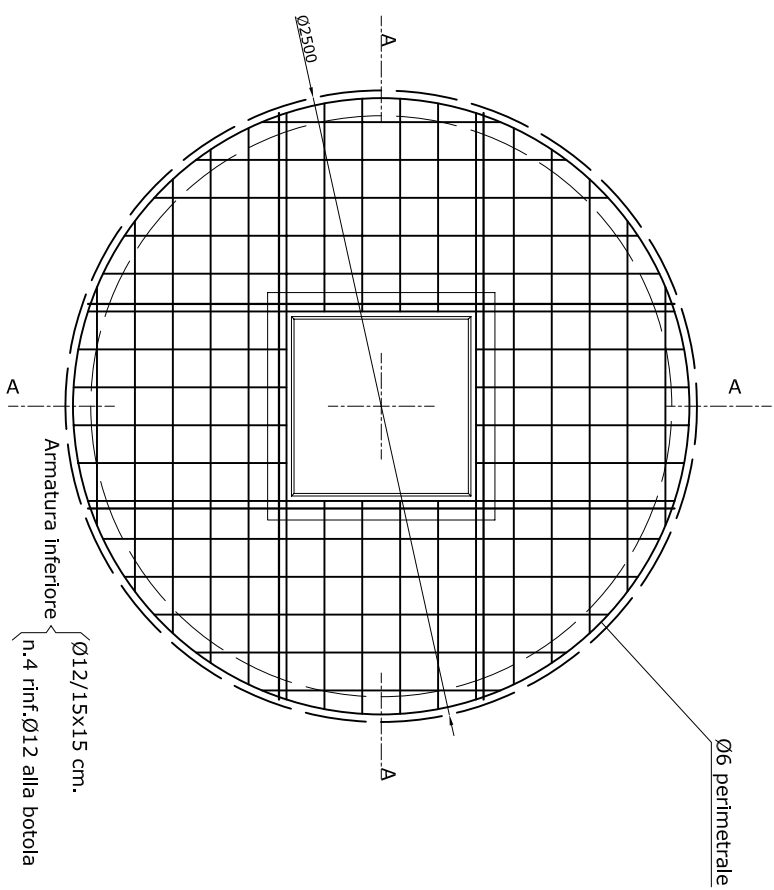
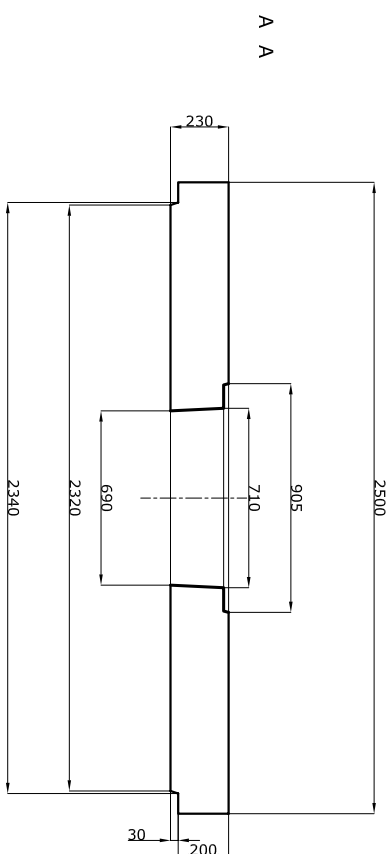
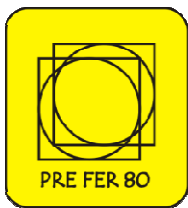


Fig.16 – SLE3 – Myy

COPERCHIO CISTERNA DN 2300 CARRABILE I° ctg
20/06/2008





PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 – Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. – N°80240 R.E.A. CCIAA Belluno

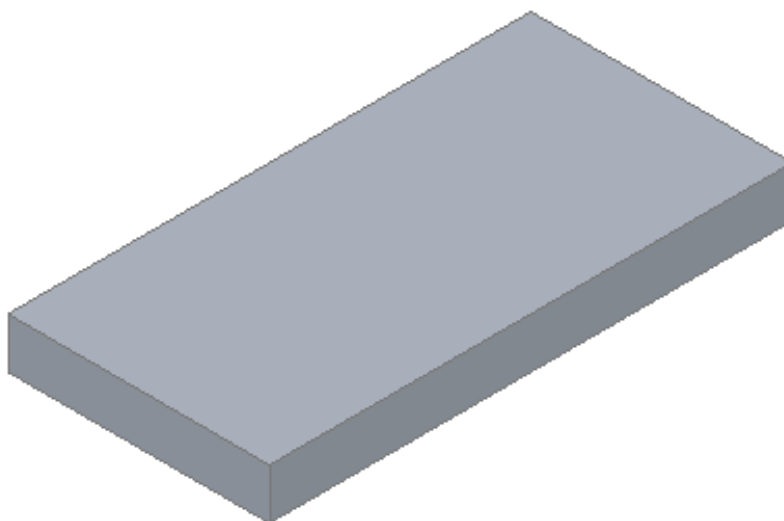
SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A – 32030 Seren del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 – 32032 Feltre (BL) – Tel: 0439-840214 – Fax : 0439-880135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273
(Settore EA:17- Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EA:34- Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo)

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -



PRODUTTORE



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

Via Casilina 147,700

03040 - SAN VITTORE DEL LAZIO (FR)

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429
(SETTORE EA:16 – Progettazione e produzione di manufatti in cemento per fognature, masselli per pavimentazioni, manufatti per l'edilizia)

Codice lavoro

RST4009-R

Data

10/11/2009

Totale pagine

49(15+34)

IL TECNICO
dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli



PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA	4
3.1	Individuazione delle prestazioni attese.....	4
3.2	Verifiche	4
4	RELAZIONE SUI MATERIALI	4
4.1	Caratteristiche dei materiali	4
4.2	Coefficienti di sicurezza sui materiali.....	4
5	SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA.....	5
5.1	Individuazione degli schemi statici	5
5.2	Modellazione della struttura e dei vincoli.....	5
5.3	Modellazione dei materiali	5
6	SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI	6
6.1	Carichi permanenti	6
6.2	Carichi accidentali.....	6
6.3	Impronte di carico.....	6
6.4	Condizioni di posa in opera	6
6.5	Combinazioni di calcolo	6
7	MODELLO DI CALCOLO	7
7.1	Tipo di analisi svolta	7
7.2	Origine e caratteristiche del codice di calcolo	7
7.3	Affidabilità del codice di calcolo	7
7.4	Motivazione della scelta del codice	7
7.5	Caratteristiche dell'Elaboratore.....	7
7.6	Valutazione della correttezza del modello.....	7
7.7	Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.....	7
8	ANALISI STRUTTURALE E VERIFICHE	8
8.1	Verifica del sistema di sollevamento	8
8.2	Verifica delle armature	8
8.3	Sollecitazioni schema statico –MENSOLA -.....	9
8.4	Sollecitazioni schema statico –TRAVE -	10
8.5	Verifica sezioni principali - Mx	11
8.6	Verifica sezioni principali - My	12
9	PRODUZIONE DEGLI ELEMENTI.....	13
10	POSA IN OPERA.....	13
11	PRESCRIZIONI GENERALI	14
12	PIANO MANUTENZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA.....	15
13	LISTA ALLEGATI	15

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

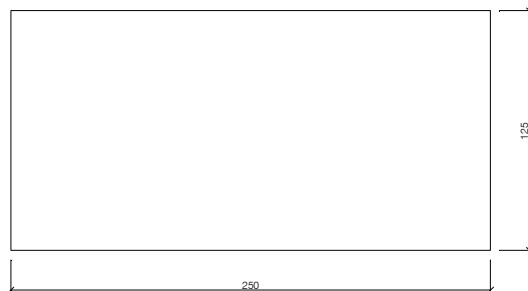
1 INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce al dimensionamento e verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA in conformità alle indicazioni riportate nelle Istruzioni operative codificate nel Sistema di Gestione per la Qualità che sovrintende il processo di fabbricazione. Il manufatto è utilizzato per realizzare la copertura di diverse tipologie di vasche prefabbricate in c.a.v. di larghezza pari a 250 cm (luce interna netta 225 cm), e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm, al fine di realizzare impianti di depurazione, impianti imhoff e vasche per la raccolta e trattamento di acque di prima pioggia.

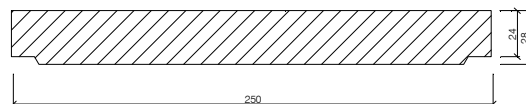
Si prevede che la soletta possa essere utilizzata sia nelle posizioni terminali della vasca appoggiata su tre lati con comportamento statico a mensola, sia in posizione centrale appoggiata su due lati con comportamento statico a trave.

In particolare si tratta di una soletta a pianta rettangolare con lati che misurano rispettivamente $D_x = 250$ cm e $D_y = 125$ cm ed avente spessore di 28/24 cm.

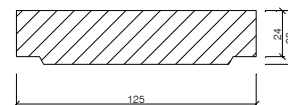
PIANTA



SEZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TRASVERSALE



La soletta verrà armata con armatura in barre d'acciaio di tipo B450A - B450C certificato saldabile.

In particolare saranno utilizzate armature con barre al bordo inferiore e barre al bordo superiore disposte a reticolo secondo le due direzioni principali. Le barre verranno poste ad una distanza dal bordo inferiore non minore di 4 cm. Per i dettagli costruttivi relativi alle posizioni di armatura si rimanda agli allegati specifici.

La struttura deve risultare idonea a sopportare carichi stradali di 1a Categoria: per la valutazione dei carichi agenti sulla struttura si fa riferimento ai carichi previsti per ponti stradali secondo le indicazioni riportate al capitolo 5 del D.M. 14/01/2008.

Si prevede che l'elemento possa essere posizionato sia nelle posizioni terminali della vasca appoggiato su tre lati, sia in posizione centrale appoggiato su due lati.

Eventuali utilizzi che non rispecchiano le ipotesi assunte dovranno essere valutati ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. 14/01/2008** - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"
- **Circolare 02/02/2009** - Istruzione per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
- **Eurocodice 2 – UNI EN 1992-1-1** – Progettazione delle strutture in calcestruzzo.
- **UNI EN 13369:2004** - Regole comuni per i prodotti prefabbricati di calcestruzzo.
- **UNI EN 206-1:2006** - Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- **UNI CEN/TR 15728:2010** - Progettazione e utilizzo di inserti per sollevamento e movimentazione dei prodotti prefabbricati.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA****3.1 Individuazione delle prestazioni attese**

Si individuano per la struttura le seguenti caratteristiche prestazionali:

Classe D'uso	II
Vita Utile Dell'opera	50 anni
Classe Di Esposizione	XC4-XD3-XS3-XF4-XA2
Ricoprimento	20 cm

3.2 Verifiche

Le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza (SLU)
- verifica a deformazione e fessurazione (SLE)

In funzione delle caratteristiche ambientali, lo stato limite di fessurazione è fissato in $w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per la combinazione quasi permanente e $w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per la combinazione frequente.**4 RELAZIONE SUI MATERIALI****4.1 Caratteristiche dei materiali****Calcestruzzo: C40/45 – Classe di esposizione XC4 – XD3 – XS3 – XF4 - XA2**TENSIONE CARATTERISTICA $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 37,3 \text{ N/mm}^2$ TENSIONE IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO $\sigma_c = 0,80 \times 0,60 \times f_{ck} = 17,9 \text{ N/mm}^2$

Comb. rara - frequente

 $\sigma_c = 0,80 \times 0,45 \times f_{ck} = 13,42 \text{ N/mm}^2$ Comb. quasi
permanente**Acciaio: per $6 \leq \Phi < 12$ B450 A controllato e saldabile
per $\Phi \geq 12$ B450 C controllato e saldabile**TENSIONE CARATTERISTICA $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$ TENSIONE IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO $\sigma_s = 0,80 \times f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$ **Acciaio: per particolari di sollevamento S235**TENSIONE CARATTERISTICA $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$ **4.2 Coefficienti di sicurezza sui materiali****Calcestruzzo** $\gamma_c = 1.5$ **Acciaio** $\gamma_s = 1.15$ Relativamente al sistema di movimentazione coefficiente di sicurezza viene applicato all'elemento con valore $\gamma_{tot} = 2$.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



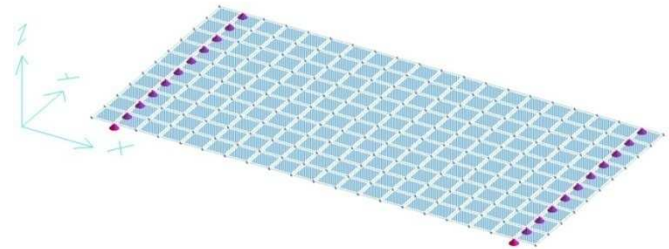
Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**5 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA****5.1 Individuazione degli schemi statici**

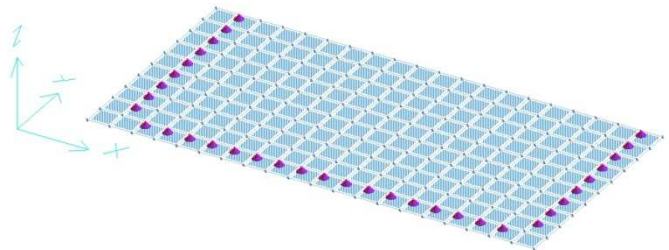
E' stato ipotizzato che l'intera soletta sia semplicemente appoggiata lungo il perimetro d'appoggio sulla vasca ipotizzando le due configurazioni statiche possibili.

SCHEMA STATICO TRAVE

Elemento semplicemente appoggiato sui lati di lunghezza $L=125$ cm.

**SCHEMA STATICO 2 MENSOLA**

Elemento semplicemente appoggiato su tre lati e con comportamento a sbalzo sul quarto lato di lunghezza $L=250$ cm.

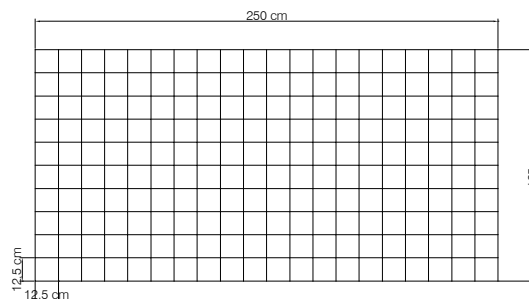


La struttura è modellata attraverso gusci di dimensione 12.5 cm x 12.5 cm e spessore 28/24 cm; si riportano brevemente alcuni dati significativi della modellazione.

N. nodi - 231

N. gusci - 200

N. equazioni - 1386



Tutti i dati relativi alla modellazione strutturale sono riportati in dettaglio nell'Allegato 1.

5.2 Modellazione della struttura e dei vincoli

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono gusci bidimensionali (piastre e membrane quadrangolari e triangolari) dei quali si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso. I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica. La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidezza e resistenza trascurabili a fronte dei principali. Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare.

Il programma di calcolo, per tenere conto della presenza contemporanea di M_x , M_y e M_{xy} utilizza il metodo di Wood [1968], descritto nell'EC2 punti A.2.8 e A.2.9.

5.3 Modellazione dei materiali

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI****6.1 Carichi permanenti**

- peso proprio della struttura
- carichi permanenti dovuti al peso della pavimentazione stradale

I carichi, dovuti al peso proprio ed al peso del terreno e della pavimentazione stradale, sono applicati in modo uniforme su tutti gli elementi.

Il peso proprio della struttura è assunto pari a **2500 daN/m³**, il sovraccarico dovuto al peso della pavimentazione stradale è assunto pari a **250 daN/m²**.

6.2 Carichi accidentali

- carichi accidentali dovuti a traffico stradale di **1a categoria**

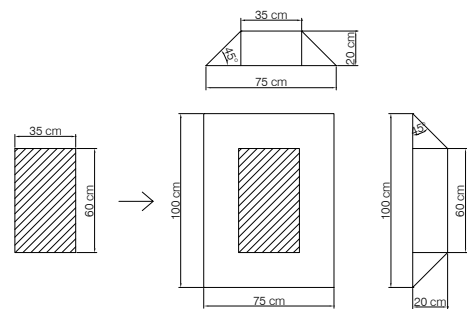
La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - D.M. 14/01/2008.

In particolare, si assume come riferimento lo schema di carico 2 costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di carico di forma rettangolare, di dimensioni 60 cm x 35 cm.

La diffusione dei carichi attraverso la pavimentazione si considera avvenga con un angolo di 45° rispetto all'orizzontale; l'area di applicazione del carico diventa 75 cm x 100 cm.

Risulta pertanto:

$$q = \frac{20.000}{75 \times 100} = 2,66 \text{ daN/cm}^2$$

**6.3 Impronte di carico**

Date le caratteristiche geometriche dell'elemento si individuano 4 configurazioni di carico significative che sono rappresentate schematicamente nell'Allegato 1.

6.4 Condizioni di posa in opera

Si considerano inoltre le sollecitazioni subite dall'elemento durante la fase di posa in opera; in particolare si ipotizza l'azione di un compattatore agente lateralmente alla struttura in condizioni di rinterro completo.

Il terreno viene ipotizzato in condizioni di spinta attiva. Per quanto riguarda l'azione del compattatore viene applicata una forza pari a 3000 daN/m².

6.5 Combinazioni di calcolo

CASO SLU1 : 1,1 x peso proprio + 1,5 x permanente + 1,35 x stradale

CASO SLU2 : 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente + 1,0 x posa in opera

CASO SLE – Frequente : 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente + 0,75 x stradale

CASO SLE – Quasi Permanente: 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente

Date le grandezze dei carichi in gioco, si ritiene di poter omettere la combinazione **SLU2** in quanto tale configurazione di carico da origine a sollecitazioni minori di quelle considerate per le combinazioni **SLU1** per carichi stradali.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

7 MODELLO DI CALCOLO

7.1 Tipo di analisi svolta

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

7.2 Origine e caratteristiche del codice di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni si fa ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il programma di calcolo DOLMEN WIN (R), versione 10 del 2010 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F di cui l'azienda è in possesso di regolare licenza.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati in questo caso sono gusci quadrati e triangolari aventi comportamento di membrana e di piastra. I carichi sono applicati ai gusci come forze uniformemente distribuite, linearmente variabili o applicate puntualmente. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

7.3 Affidabilità del codice di calcolo

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

7.4 Motivazione della scelta del codice

Il programma di calcolo DOLMEN WIN permette di effettuare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura in campo elastico, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza; è possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

7.5 Caratteristiche dell'Elaboratore

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'elaboratore utilizzato:

Tipo Computer	Assemblato
Scheda Madre	Gigabyte EP43-DS3L
Processore	Intel Core Duo E8400
Memoria	2 GB DDR2 800

Hard Disk	Sata 500GB
Scheda video	Ge-Force 8500GT
Scheda rete	Integrata
Monitor	Monitor Lg 17"

7.6 Valutazione della correttezza del modello

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate lability, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

7.7 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validità dei risultati.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**8 ANALISI STRUTTURALE E VERIFICHE****8.1 Verifica del sistema di sollevamento**

La movimentazione del manufatto avviene mediante un sistema di sollevamento integrato all'armatura e realizzato con filo Φ 10 mm in acciaio zincato **S235** e collegato all'armatura mediante saldatura controllata e certificata ed annegato nel getto.

La verifica dei dispositivi di sollevamento è effettuata in base alle indicazioni fornite nel Rapporto Tecnico **UNI CEN/TR 15728:2010** - Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo.

Il peso del manufatto viene incrementato tramite opportuni coefficienti per tener conto degli effetti dinamici dovuto alla movimentazione.

$$E_d = \gamma_G G + (\Psi - 1) \gamma_Q G \quad \text{con} \quad \begin{aligned} \gamma_G &= 1,15 \\ \gamma_Q &= 1,5 \\ \Psi &= 2,5 \text{ per movimentazione su terreni accidentati} \end{aligned}$$

Il diametro del mandrino utilizzato per la piegatura delle barre deve essere maggiore di 5 volte il diametro della barra stessa e quindi di diametro superiore a 50 mm.

La resistenza del singolo gancio viene calcolata tenendo conto dell'area resistente, della forza di rottura del materiale (qualità **S235**) e del diametro del gancio utilizzato per il sollevamento (Tabella 8 - **UNI CEN/TR 15728:2010**).

$$N_{Rk,S} = k_1 k_2 A_S f_{uk} \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} k_1 &= 0,65, k_2 = 1 \\ A_S &= 2 \times 0,79 \\ f_{uk} &= 3.600 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

Il valore del coefficiente di sicurezza γ_S sul singolo gancio γ_S viene assunto pari a 2.

$$\frac{E_d}{n} \leq N_{Rd,S} = \frac{N_{Rk,S}}{\gamma_S} \quad \text{con} \quad \gamma_S = 2$$

$$E_d = 3,4 G = 3,4 \times 2.095 = 7.123 \text{ daN}, \quad N_{Rd,S} = \frac{3.697}{2} = 1.848 \text{ daN}$$

$$\frac{E_d}{n} = \frac{7.123}{4} = 1.780 < 1.848 \quad \text{Verificato}$$

8.2 Verifica delle armature

La verifica viene eseguita utilizzando le sollecitazioni ricavate dall'involuppo dei quattro casi di carico per i due schemi statici.

Si riportano nei paragrafi seguenti:

- La rappresentazione grafica delle sollecitazioni principali (Mx- My) ottenute per i due schemi statici considerati,
- L'identificazione dei gusci utilizzati per la determinazione delle sollecitazioni massime.
- La rappresentazione grafica dell'andamento delle sollecitazioni nei sei casi di carico considerati per ogni schema statico.
- L'involuppo delle condizioni di carico per i due schemi statici.
- La verifica delle sezioni principali.

Il dettaglio delle sollecitazioni di tutti i gusci è riportato nell'Allegato 1 (parte 3).

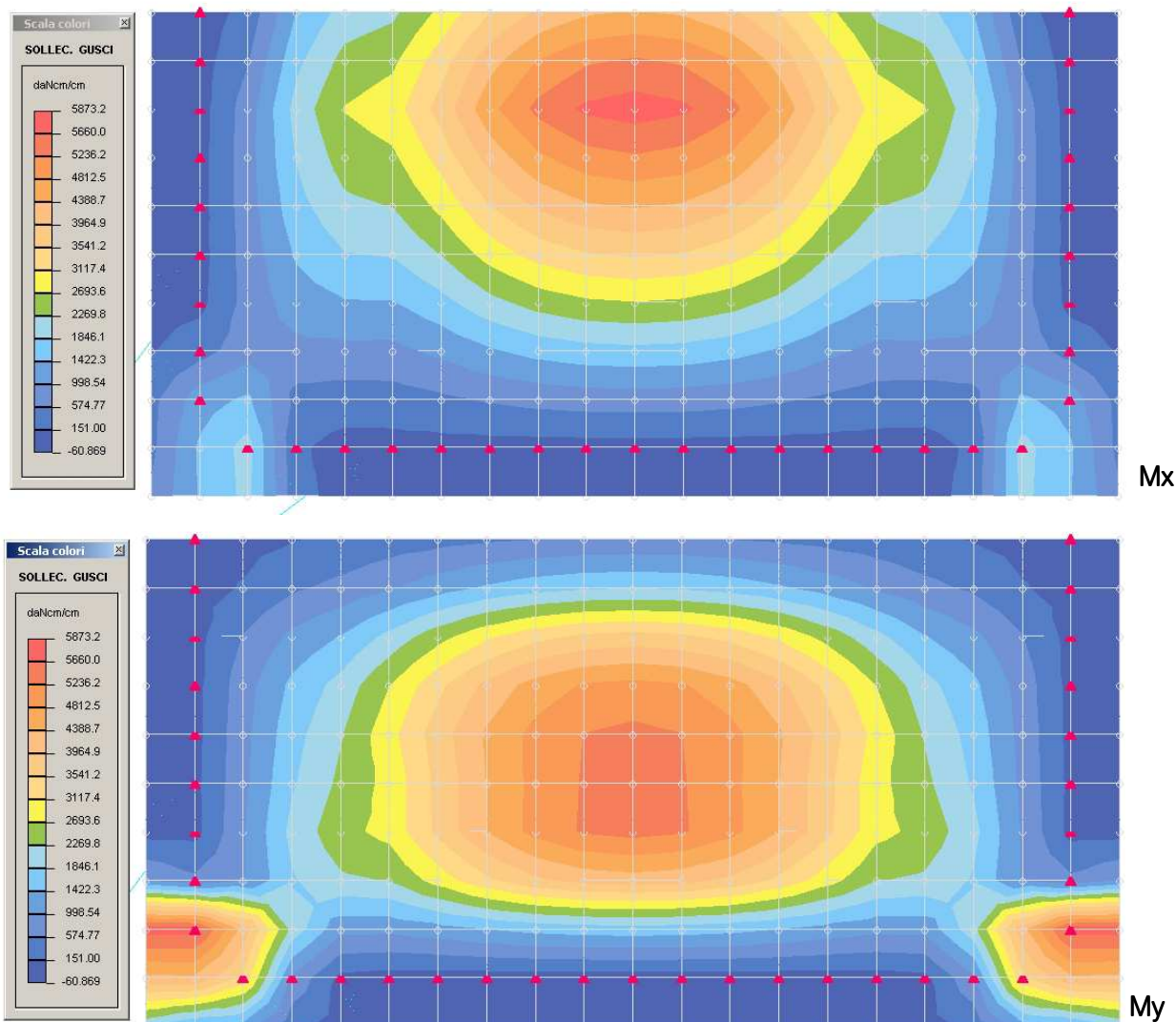
Per quanto riguarda le verifiche a taglio e a fessurazione si rimanda all'Allegato 1 (parti 4 e 5).

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**8.3 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -**

181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

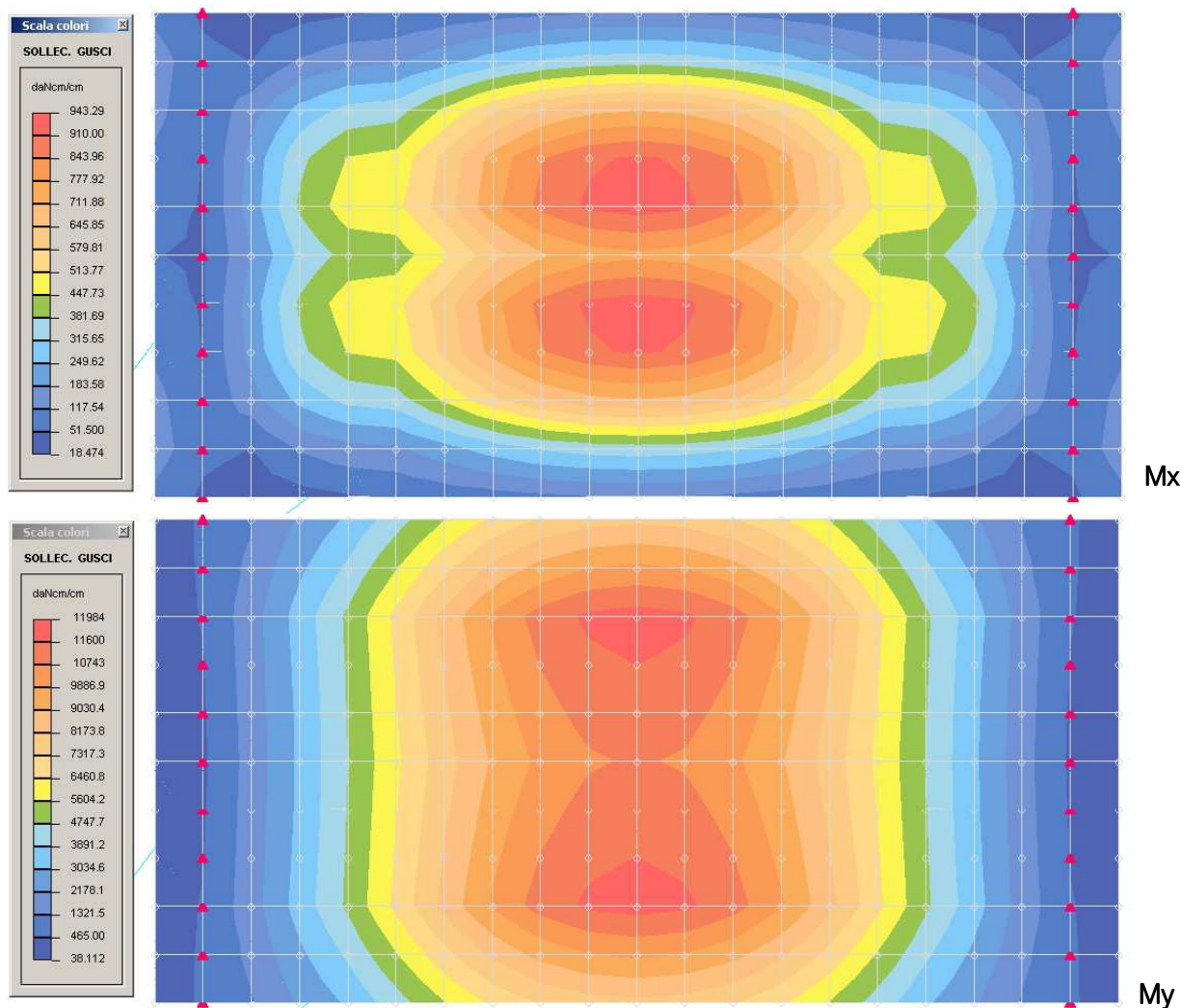
Analisi My
 Analisi Mx

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**8.4 Sollecitazioni schema statico -TRAVE -**

181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

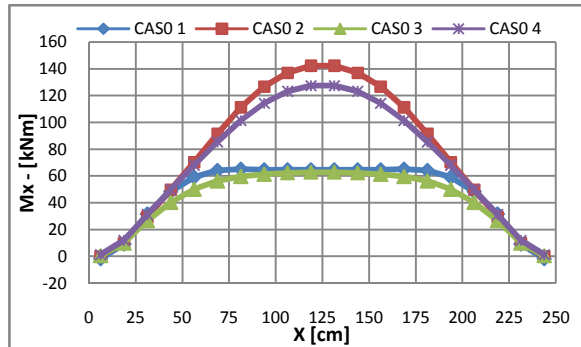
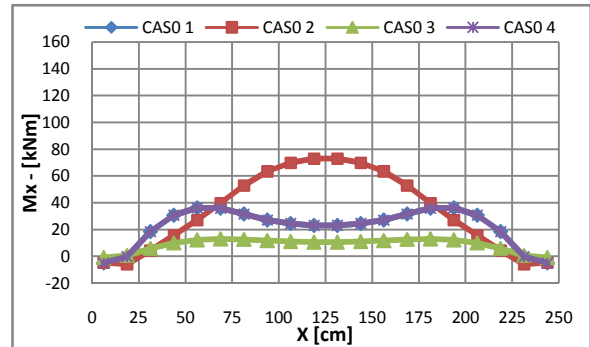
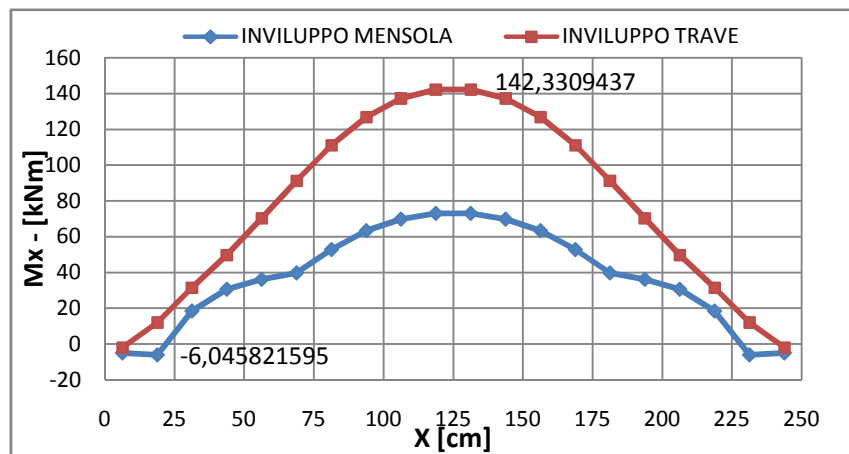
Analisi My
 Analisi Mx

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**8.5 Verifica sezioni principali - Mx****Mx - TRAVE****Mx - MENSOLA****Mx - INVILUPPO****VERIFICA SLU+**

Verifica C.A. S.L.U. - File: MX

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 4 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	112.5	0
5	112.5	4
6	125	4
7	125	28
8	0	28

Tipo Sezione:
☐ Rettang. re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sezione C.A. [File] [Zoom] [X] [Y]

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord. [cm] xN [0] yN [0]

Tipo rottura:
☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali:

	B450C	C35/45
ϵ_{su}	67.5 ‰	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s	200 000 N/mm ²	f_{cd} 19.83
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd} 0.8 [?]
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 13.5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co} 0.8
		τ_{c1} 2.257

M xRd 143.6 kN m

σ_c -19.83 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_s 3.5 ‰
 ϵ_s 20.27 ‰
 d 24 cm
 x 3.535 x/d 0.1473
 δ 0.7

N° rett. 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ [0] cm Col. modello
☐ Precompresso

VERIFICA SLU-

Verifica C.A. S.L.U. - File: MX

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 4 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	112.5	0
5	112.5	4
6	125	4
7	125	28
8	0	28

Tipo Sezione:
☐ Rettang. re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☐ Coord.

Sezione C.A. [File] [Zoom] [X] [Y]

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N:
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord. [cm] xN [0] yN [0]

Tipo rottura:
☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali:

	B450C	C35/45
ϵ_{su}	67.5 ‰	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s	200 000 N/mm ²	f_{cd} 19.83
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd} 0.8 [?]
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 13.5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co} 0.8
		τ_{c1} 2.257

M xRd -60.47 kN m

σ_c -19.83 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_s 3.5 ‰
 ϵ_s 21.51 ‰
 d 24 cm
 x 3.359 x/d 0.14
 δ 0.7

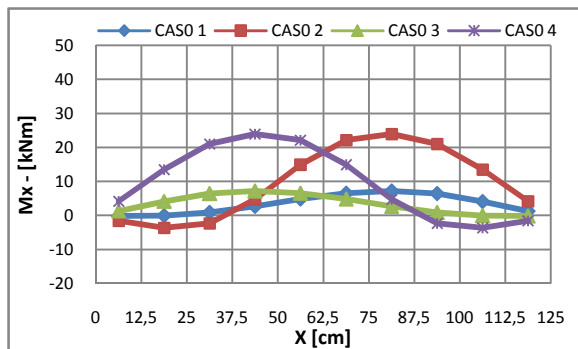
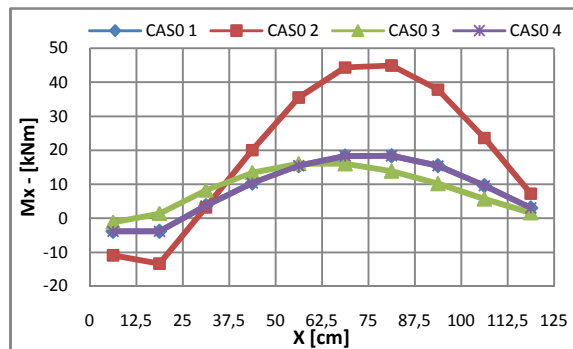
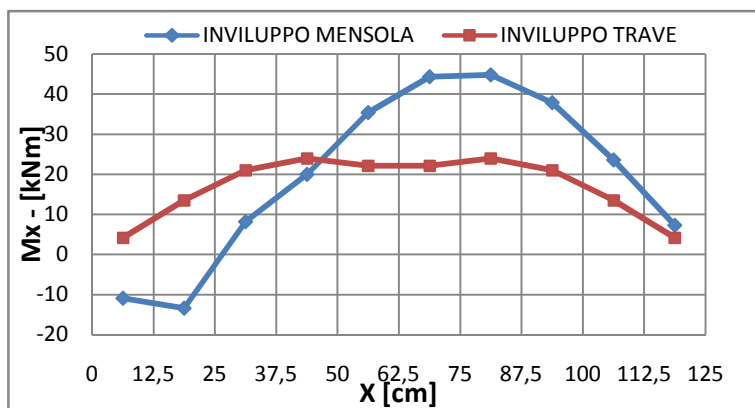
N° rett. 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ [0] cm Col. modello
☐ Precompresso

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -**8.6 Verifica sezioni principali - My****My - TRAVE****My- MENSOLA****My - INVILUPPO****VERIFICA SLU+**

Verifica C.A. S.L.U. - File: My

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 3 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	237.5	0
5	237.5	4
6	250	4
7	250	28
8	0	28

Sezione C.A. File

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 44.86 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
S.L.U. + S.L.U.
Metodo n

Tipo flessione
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C35/45

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 13.5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.8
 τ_{c1} 2.257

M_{xRd} 93.35 kNm
 σ_c -19.83 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 %
 ϵ_s 51.87 %
 d 23 cm
 x 1.454 x/d 0.06321
 δ 0.7

VERIFICA SLU-

Verifica C.A. S.L.U. - File: My

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 8 Zoom N° barre: 3 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	237.5	0
5	237.5	4
6	250	4
7	250	28
8	0	28

Sezione C.A. File

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} -10.9 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
S.L.U. + S.L.U.
Metodo n

Tipo flessione
Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C35/45

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 19.83
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 13.5
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.8
 τ_{c1} 2.257

M_{xRd} -63.51 kNm
 σ_c -19.83 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 %
 ϵ_s 46.25 %
 d 23 cm
 x 1.618 x/d 0.07035
 δ 0.7

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

9 PRODUZIONE DEGLI ELEMENTI

La produzione di questo elemento prefabbricato avviene con le modalità descritte nella **“SCHEDA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE – SOLETTE LUCE 250”** riportata in allegato a questa relazione.

Le fasi produttive si sformatura, prima movimentazione, stoccaggio e trasporto descritte in tale scheda tecnica sono state verificate in sede progettuale.

Per la verifica di resistenza degli elementi si assume una resistenza del calcestruzzo fresco pari a $R_{ck} = 150 \text{ daN/cm}^2$.

La verifica è eseguita con il metodo delle tensioni ammissibili analizzando le sollecitazioni massime sul calcestruzzo. La combinazione di carico si ottiene incrementando il peso proprio dell'elemento di un fattore 3 per tener conto degli effetti dinamici dovuti alla movimentazione.

In questa fase si ritiene opportuno porre i coefficienti di sicurezza sui materiali pari a 1.

I risultati di tali verifiche sono riportati nell'Allegato 1 (parte 6).

10 POSA IN OPERA

Per quanto riguarda le modalità di movimentazione e posa in opera dell'elemento è necessario fare riferimento alle indicazioni riportate nella **“SCHEDA PER LA POSA IN OPERA – SOLETTE LUCE 250”** fornita dal Produttore.

Per garantire un appoggio uniforme delle solette dovrà essere predisposto il letto di posa dello spessore di 2-4 cm con malta cementizia o altro materiale idoneo alle condizioni climatiche.

Il materiale scelto dovrà garantire le seguenti caratteristiche minime raccomandate:

Granulometria massima aggregati	4 mm
Massa Volumica della malta fresca	2300-2600 kg/m ³
Tempo lavorabilità	15 min
Resistenza a compressione 30 min gg	> 1,5 N/mm ² > 50 N/mm ²

Deve inoltre essere garantito nel tempo il permanere di :

- resistenza a sale
- resistenza a cicli di gelo e disgelo
- impermeabilità all'acqua

Il letto di posa dovrà essere uniformemente distribuito sulla testa del pozzetto ed essere opportunamente lisciato in modo da garantire un appoggio.

Nel caso si preveda la possibile rimozione della soletta la D.L. potrà valutare la possibilità di posare la stessa senza predisporre il letto di malta cementizia.

In ogni caso tutta la superficie di contatto dovrà essere pulita e libera da irregolarità che possano provocare l'instaurarsi di carichi concentrati.

Per quanto riguarda l'installazione dei chiusini in ghisa si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nel rapporto tecnico **UNI/TR 11256:2007-“Guida all'installazione dei dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare(chiusini e caditoie)”**. Tali indicazioni sono valide anche per effettuare lavori di ripristino su installazioni già esistenti.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

11 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i materiali utilizzati per la produzione degli elementi devono essere:

- qualificati;
- controllati;
- accettati.

Nelle opere in Cemento Armato normale oggetto della presente relazione, si prevede di usare Cemento Portland (CEM I 32.5 o sup.) in quantità tale da garantire il raggiungimento della resistenza di calcolo del conglomerato a 28 gg. Gli inerti dovranno essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma **UNI EN 12620:2008** "Aggregati per calcestruzzo"; in particolare dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili ed essere privi di sostanze organiche, limose, argillose e di altri componenti che creino problemi alla presa, all'indurimento, alla durabilità del calcestruzzo. La granulometria degli aggregati deve essere scelta in modo che il CLS possa essere ben gettato e ben compattato attorno all'armatura, evitando il problema della segregazione. Date le caratteristiche del sistema produttivo dell'elemento la classe di consistenza dell'impasto è **SO – TERRA UMIDA**.

L'acqua di impasto deve risultare limpida, priva di residui organici, di sali ed elementi chimici che possano pregiudicare la corretta maturazione del CLS e causare corrosione nelle armature. Il rapporto acqua / cemento deve essere non superiore a 0.5.

Gli additivi e le aggiunte dovranno essere conformi alle norme e regolamenti attualmente in vigore. La quantità totale comunque non dovrà essere superiore a 50 g / Kg di cemento e non minore di 2g / Kg di cemento nell'impasto. Gli additivi liquidi di quantità superiore a 3 l/m³ di CLS dovranno essere messi in conto nel calcolo del rapporto acqua / cemento.

Le armature per C.A. dovranno essere pulite, non eccessivamente ossidate o corrose e prive di segni di anomalie superficiali che ne possano pregiudicare la resistenza. Non devono inoltre essere ricoperte di sostanze che possano ridurre l'aderenza con il conglomerato. L'acciaio assunto nella progettazione è del tipo B450A- B450C saldabile, prodotto da stabilimento qualificato e lavorato in Centro di Trasformazione in possesso di Attestato di Denuncia Attività presso Servizio Tecnico Centrale. L'armatura dovrà essere posta in opera in modo da rispettare le condizioni progettuali in termini di copri ferro.

L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi rinsavimenti con il metallo. La saldatura dovrà inoltre essere caratterizzata dall'assenza di difetti e incrinature interne o di cricche da strappo. Particolare cura dovrà essere posta al controllo del materiale di base degli elementi da collegare mediante saldatura. I lembi da collegare mediante saldatura dovranno essere regolari, lisci ed esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nel dimensionamento e verifica del manufatto oggetto della presente relazione sono state definite alcune ipotesi progettuali, prima tra tutte l'assunzione di specifici carichi di progetto. Tutte le eventuali variazioni delle ipotesi al contorno che non rispettassero quanto qui previsto, nonché tutte le eventuali variazioni delle modalità d'uso non previste, comporteranno evidentemente la non validità dei risultati della presente relazione. Dovrà essere pertanto cura della Direzione dei Lavori, nonché dell'impresa esecutrice, verificare la corrispondenza delle ipotesi assunte a base dei calcoli alle reali condizioni d'impiego degli elementi preventivamente all'effettivo utilizzo degli stessi. Eventuali differenze minimali e marginali potranno essere accettate salvo l'effettuazione della verifica che gli schemi strutturali e i carichi assunti siano validi e compatibili con la presente relazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di posizionamento dei prodotti in cantiere. Si dovrà infatti provvedere alla preparazione di un piano di posa uniforme su letto di malta cementizia con inerte avente granulometria sottile, adatto a distribuire uniformemente gli sforzi e per evitare l'instaurarsi delle dannose concentrazioni di carico, che possono provocare localmente il raggiungimento del limite di rottura dei materiali.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - 1a CATEGORIA -
12 PIANO MANUTENZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA

Per il piano di manutenzione strutturale e la periodicità degli interventi si deve fare riferimento al progetto esecutivo dell'opera completa.

In riferimento al singolo manufatto deve essere eseguito il controllo, tramite ispezione visiva, della superficie interna in modo da accertare:

- assenza di fessure di ampiezza > di 0.3 mm
- assenza di danneggiamenti che possano compromettere l'uso strutturale dell'opera
- assenza di elementi che possano indicare il deterioramento o la corrosione delle armature

In caso di apertura di fessure che possano compromettere l'integrità della struttura e quindi le caratteristiche prestazionali dell'opera si deve provvedere alla loro chiusura mediante malta cementizia.

13 LISTA ALLEGATI

Allegato 1. LISTATO DI CALCOLO (Pag.23)

Allegato 2. DISEGNO ESECUTIVO ARMATURE (Pag.4)

Allegato 3. SCHEDA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE – SOLETTE LUCE 250 (Pag.4)

Allegato 4. SCHEDA PER LA POSA IN OPERA – SOLETTE LUCE 250 (Pag.3)

IL TECNICO

dott.ing. Stefano M. Petrazzuoli

Relazione 040/2009 del 10/11/2009

NUMERAZIONE GUSCI

181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

2 –DESCRIZIONE CASI DI CARICO

NOME	DESCRIZION	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	Caso 1	S.L.U.	somma	1 2 3	1.100 1.500 1.350	+		
2	Caso 2	S.L.U.	somma	1 2 4	1.100 1.500 1.350	+		
3	Caso 3	S.L.U.	somma	1 2 5	1.100 1.500 1.350	+		
4	Caso 4	S.L.U.	somma	1 2 6	1.100 1.500 1.350	+		
5	Caso 5	Freq.	somma	1 2 3	1.000 1.000 0.750	+		
6	Caso 6	Freq.	somma	1 2 5	1.000 1.000 0.750	+		
7	Caso 7	Freq.	somma	1 2 6	1.000 1.000 0.750	+		
8	Caso 8	Freq.	somma	1 2 3	1.000 1.000 0.750	+		
9	Caso 9	QuasiPerm.	somma	1 2	1.000 1.000	+		

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----| num.= 6**Nome**

- 1 Peso proprio_____ N. carichi: 200
Lista carichi: 441-640
- 2 Permanente_____ N. carichi: 200
Lista carichi: 1-200
- 3 A1 N. carichi: 72
Lista carichi: 201-272

Nome

- 4 A2 N. carichi: 48
Lista carichi: 273-320
- 5 A3 N. carichi: 72
Lista carichi: 321-392
- 6 A4 N. carichi: 48
Lista carichi: 393-440

Allegato 2

Pagina 3 di 23

[illegible]

GUSCI	Af	Afc	Mom	Nor	sigC	sigF	wkR	Mom	Nor	sigC	sigF	wkF	Mom	Nor	sigC	sigF	wkP
70	13.71	3.02	0.	0.	0.00	0.	0.000	1688	0.	18.96	578.	0.031	0.	0.	0.00	0.	0.000

Data la modalità di stoccaggio interponendo gli elementi ed i listelli in asse perfetto si può escludere l'instaurarsi di momenti flettenti sulla struttura.

La verifica in questo caso si limita alla compressione del calcestruzzo.

In ogni caso, per ragioni di stabilità e sicurezza si consiglia di non superare mai il numero di 6 elementi.

Le verifiche effettuate per la fase di prima movimentazione e di stoccaggio in stabilimento si ritengono valide anche per le fasi successive in quanto si ritiene che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado di maturazione e quindi una resistenza maggiore.

Si raccomanda però, per ragioni di stabilità e per la possibilità che durante la fase di trasporto possano instaurarsi pericolose eccentricità, di non superare mai, in questa fase, il numero di 4 elementi impilati.



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE: Via Antonio Rizzo 1/A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - tel:0434-44782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA: Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 FELTRE (BL) - tel:0434-940214 - fax:0434-980135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICQM SPA. Certificato n. 09373.

Settore EX17 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EX43 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo.



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

SEDE LEGALE: Via Cardinale

17100 MONTEBELLUNA (TV)

LAVORO: tel. 0776-334140

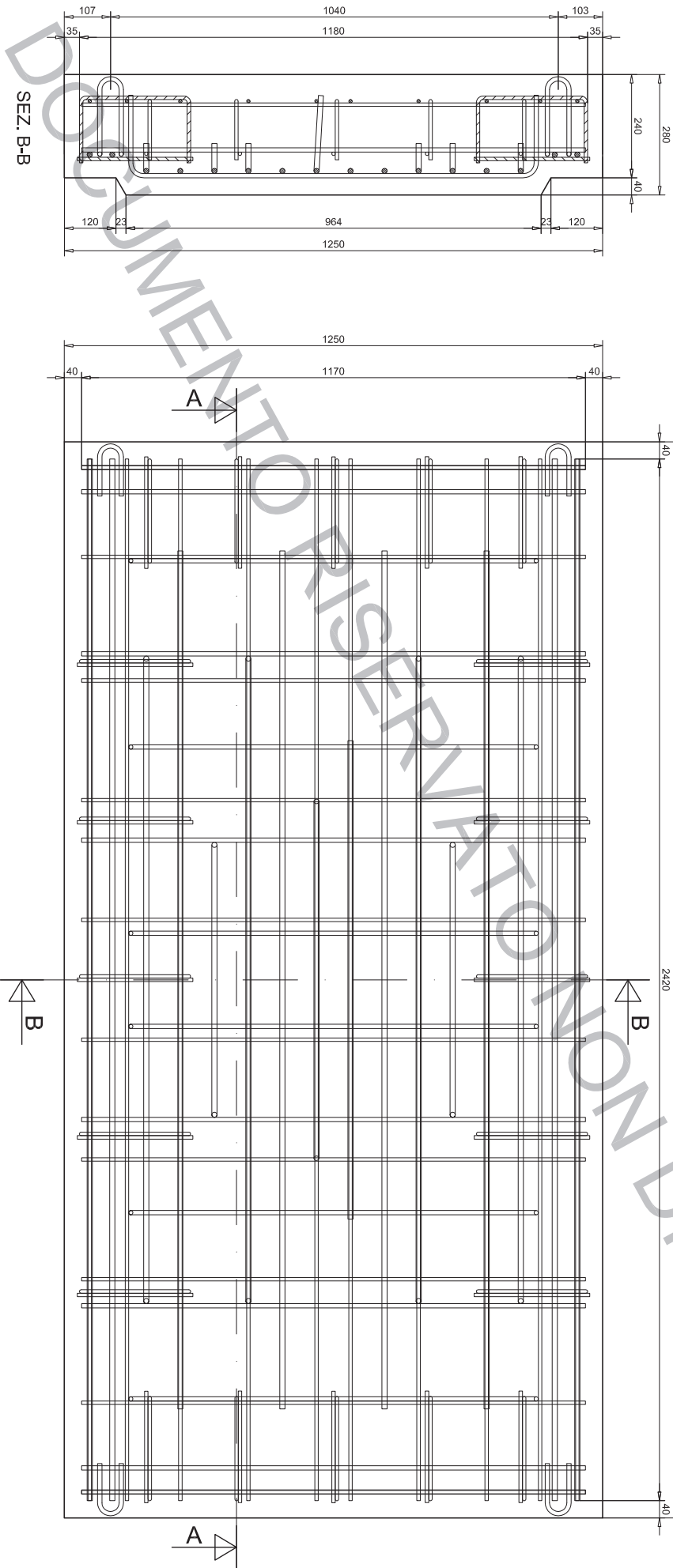
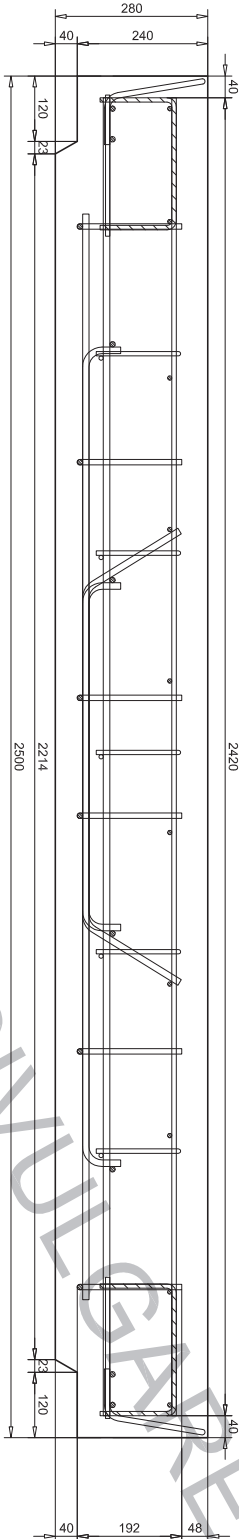
Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICQM SPA. Certificato n. 10429.

Settore EX16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per tegole, masselli per pavimentazioni, manufatti per fessillata.

ARMATURA ASSEMBLATA

PER LE POSIZIONI DEI FERRI VEDERE SCHEMI INTRADOSSO ED ESTRADOSSO

SEZ. A-A



SEZ. B-B

CODICE	DESCRIZIONE	COD. MANUFATTO	CLIENTE
AST4009	ARM. SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12	S001	MUSILLI SPA
N° DISEGNO	DATA	DATA	TECNICO
DST4009-R	01/12/2009	10/11/2009	Stefano M. Petrazzoli
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	N° REVISIONE	DATA REVISIONE	MODIFICHE O INTEGRAZIONI
D.M. 14/01/2008 UNI EN 13369:2004 EUROCODE 2 - UNI EN 1992-1-1 UNI EN 206-1:2006			
PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o l'adattamento comunque noto a terzi o altre conformi senza preventiva autorizzazione scritta.			
Documentazione PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o l'adattamento comunque noto a terzi o altre conformi senza preventiva autorizzazione scritta.			
5501 9102/00/28 Il 28/11/2009 Stefano M. Petrazzoli			



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE: Via Antonio Rizzo 11A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - tel.0439-44782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA: Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 FELTRE (BL) - tel.0439-940214 - fax:0439-980135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA. Certificato n. 09373.

Settore EX17 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EX53 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo.



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

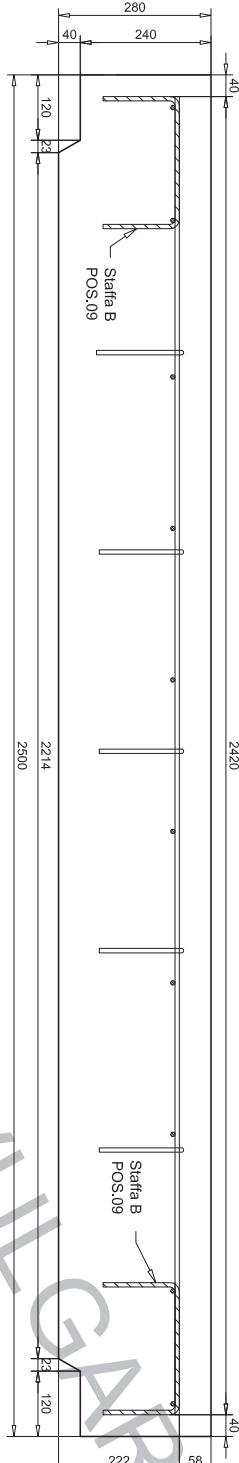
SEDE LEGALE: Via Cardillo Km 11,700 - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - tel.0439-44782 - fax:0439-980135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA. Certificato n. 09429.

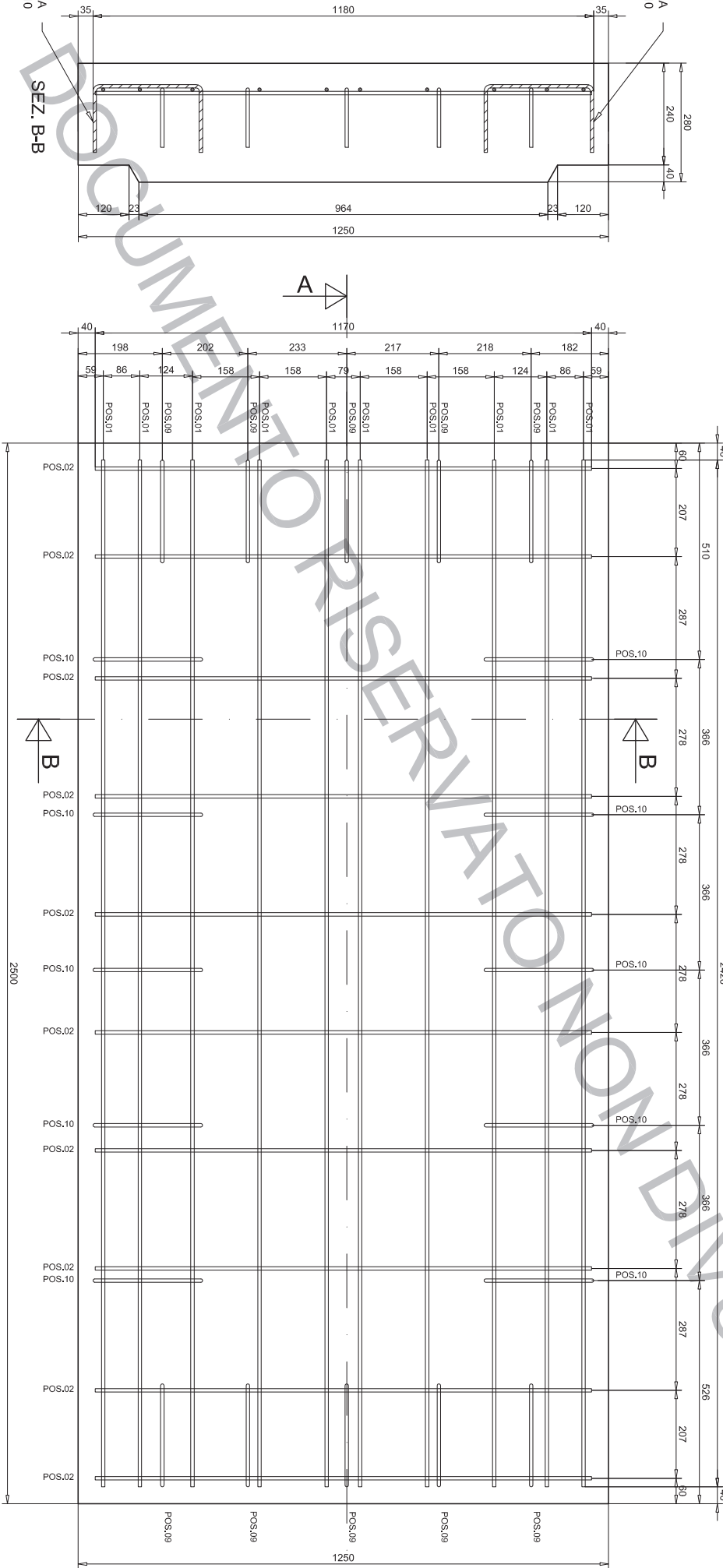
Settore EX16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per tegole, masselli per pavimentazioni, manufatti per fessillata.

ESTRADOSSO SOLETTA FILO Ø8

SEZ. A-A



A



A

Stiffa A
POS.10

SEZ. B-B

CODICE	DESCRIZIONE	COD. MANUFATTO	CLIENTE
AST4009	ARM. SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12	S001	MUSILLI SPA
N° DISGNO	DATA	DATA	DATA
DST4009-R	01/12/2009	10/11/2009	
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	DATA REVISIONE	MODIFICHE O INTEGRAZIONI	
D.M. 14/01/2008 UNI EN 13369-2:2004 EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1 UNI EN 206-1:2006			
PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o l'adattamento comunque nolo a terzi o altre conformi senza preventiva autorizzazione scritta.			
5501 9102/06/08 Il 28/11 da Cardillo Stefano			



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo - I/A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - Italia 0434-4782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 FELTRE (BL) - Italy 0439-60214 - fax 0439-680135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA, Certificato n. 09373.

Settore EA-17 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EA-53 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo.



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

SEDE LEGALE : Via Cardinale Kn

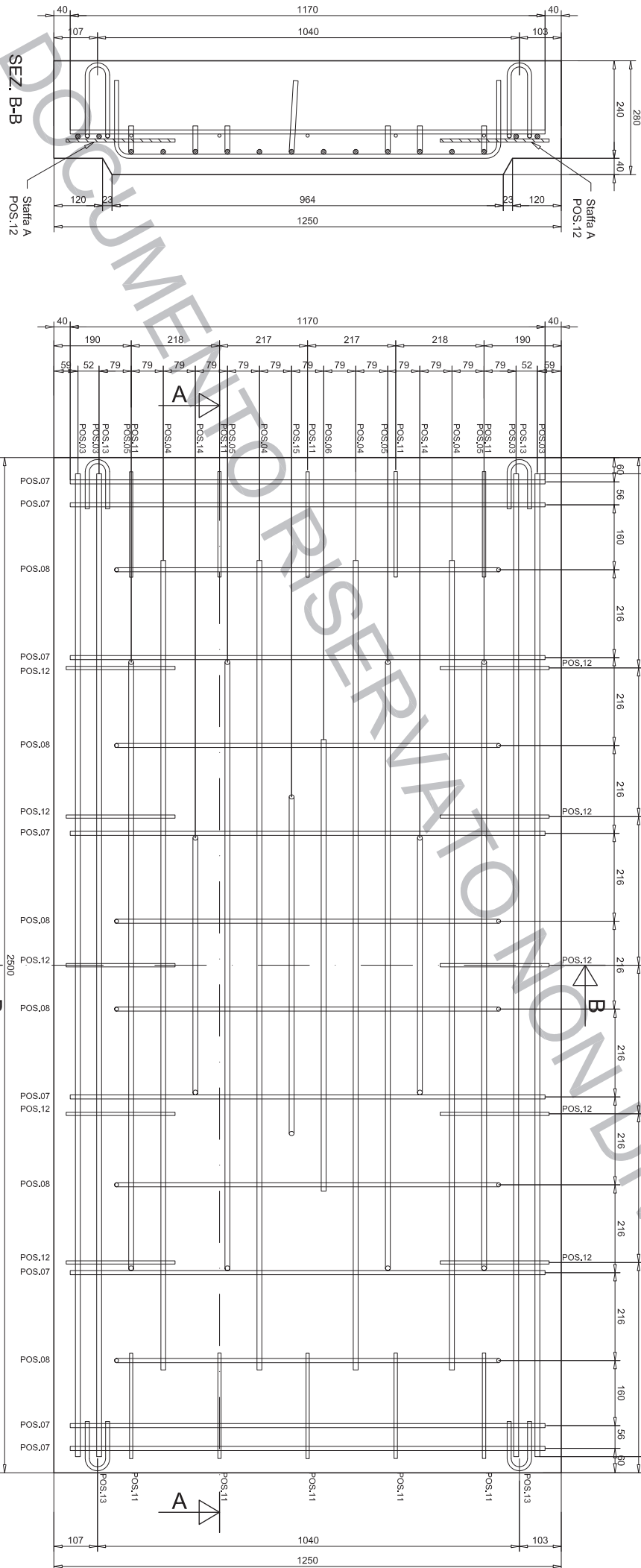
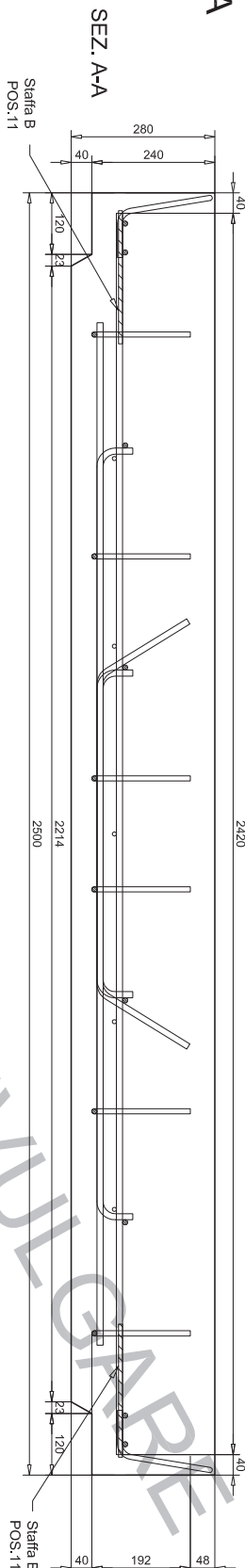
17100 MONTEBELLUNA (TV) Italia

LAZIO (FR) - tel. 0776-334140

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA, Certificato n. 00429.

Settore EA-16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per tegole, masselli per pavimentazioni, manufatti per faldella.

INTRADOSSO SOLETTA FILO Ø8-10-10ZN-12



CODICE	DESCRIZIONE	COD. MANUFATTO	CLIENTE
AST4009	ARM. SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12	S001	MUSILLI SPA

N° DISEGNO	DATA	CALCOLO STRUTTURALE	DATA	TECNICO	DISEGNATO	A.T.	VERIFICATO	T.E.	APPROVATO	D.G.	FOGLIO A3
DST4009-R	01/12/2009	RST4009-R	10/11/2009								
D.M. 14/01/2008 UNI EN 13369-2:2004 EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1 UNI EN 206-1:2006											
PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o l'adattamento o l'uso in qualsiasi forma senza preventiva autorizzazione scritta.											
5501 9102/07/08 Il Sig. Stefano Cardillo											



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE: Via Antonio Rizzo 1/A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - tel/fax 0439-44782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA: Piazza Vittorino da Feltrè 3 - 32032 FELTRE (BL) - tel. 0439-840214 - fax 0439-880135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA, Certificato n. 09273.
Settore EA:17 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo. Settore EA:34 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A.



MUSILLI

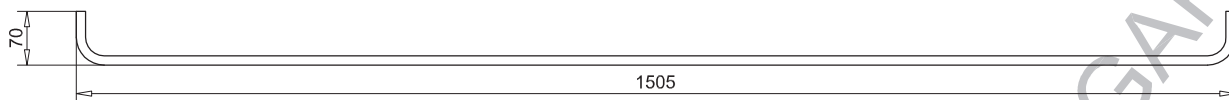
MANUFATTI PREFABBRICATI
IN CALCESTRUZZO

SEDE LEGALE: Via Casilina Km
147,700 - 03040 S.VITTORE DEL
LAZIO (FR) - tel. 0776-334140

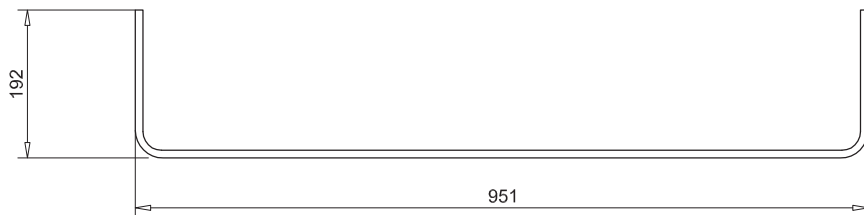
Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA, Certificato n. 00429.
Settore EA:16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per fognature, masselli per pavimentazioni, manufatti per l'edilizia.

PARTICOLARI ACCESSORI

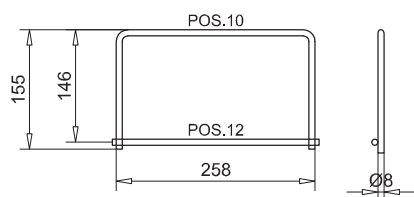
PART. POS. 05



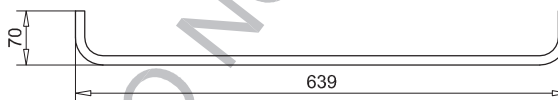
PART. POS. 08



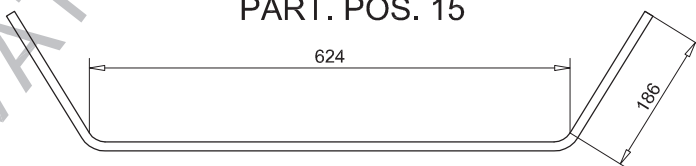
PART. STAFFA A
POS.10+12



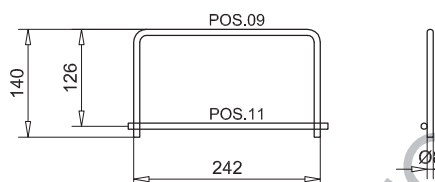
PART. POS. 14



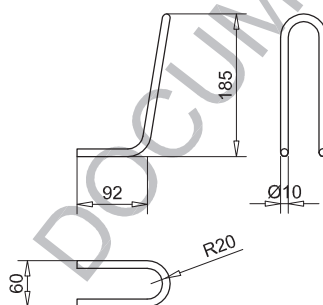
PART. POS. 15



PART. STAFFA B
POS.09+11



PART. GANCIO
DI SOLLEVAMENTO
(POS.13)



POS.	NR.	Ø (mm)	MATERIALE	TIPO	LUNG. (mm)	PESO (kg)
1	10	8	B450A	N	2420	9,55
2	10	8	B450A	N	1170	4,62
3	4	12	B450C	N	2420	8,59
4	4	12	B450C	N	1993	7,08
5	4	12	B450C	N	1645	5,84
6	1	12	B450C	N	1111	0,99
7	8	10	B450A	N	1170	5,77
8	6	10	B450A	N	1293	4,78
9	10	8	B450A	N	522	2,06
10	10	8	B450A	N	568	2,24
11	10	8	B450A	N	262	1,03
12	10	8	B450A	N	278	1,10
13	4	10	S235	ZN	650	1,60
14	2	12	B450C	N	779	1,38
15	1	12	B450C	N	996	0,88
PESO TOT.						57,52

CODICE		AST4009		DESCRIZIONE		ARM. SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12				COD. MANUFATTO		S001		CLIENTE		MUSILLI SPA							
N° DISEGNO		DST4009-R		DATA		01/12/2009		CALCOLO STRUTTURALE		RST4009-R		DATA		10/11/2009		TECNICO		dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli		FOGLIO A4			
DISEGNATO		A.T.		VERIFICATO		T.E.		APPROVATO		D.G.		N° REVISIONE		DATA REVISIONE		MODIFICHE O INTEGRAZIONI		TOLLERANZE		PAG. 4/4			
NORMATIVA DI RIFERIMENTO		D.M. 14/01/2008		UNI EN 13369:2004		EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1												TOLLERANZE GENERALI ISO 2768 - v				SCALA 1:10	
UNI EN 206-1:2006																							
PRE FER 80 SRL si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi o a ditte concorrenti senza preventiva autorizzazione scritta.																SCHEDA TECNICA PRODOTTO MOD.7.3.3.01 REV. 01 DEL 01/02/2010							

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250****1 INTRODUZIONE**

Le presenti indicazioni hanno lo scopo di definire le modalità per la corretta esecuzione ed il relativo controllo delle fasi di posizionamento dell'armatura, getto, movimentazione, stoccaggio, carico e trasporto di solette di dimensioni 125x250 cm le quali possono essere piene o presentare uno o due fori quadrati di lato 70 cm, utilizzate per realizzare la copertura di vasche prefabbricate luce 250 cm e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm.

Tali solette e sono idonee a sopportare carichi stradali di prima o terza categoria in funzione del loro spessore.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE

Tali solette vengono gettate al rovescio (con la faccia vista nella parte inferiore dello stampo) utilizzando la macchina semovente denominata **Sintesis** nel reparto di produzione identificato come **S30** secondo le modalità descritte nell'Istruzione Operativa **IO_01_Produzione soletta carrabile_Sint_S30**.

Per tali produzioni viene utilizzato calcestruzzo con consistenza terra umida (S0).

Le principali indicazioni riguardano le seguenti fasi produttive :

- Inserimento dell'armatura nello stampo
- getto e sformatura
- movimentazione dell'elemento dopo 14 ore
- stoccaggio dell'elemento
- carico e trasporto dell'elemento dopo 7 giorni
- posa in opera dell'elemento dopo 28 giorni

2 INSERIMENTO DELL'ARMATURA NELLO STAMPO

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	CODICE ARMATURA
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	AST4009A
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	AST4009
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT	AST4109
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT	AST4209
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT	AST4309
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	AST4809A
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	AST4809
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE	AST4909
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE	AST5009
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE	AST5109

L'armatura strutturale del manufatto è fornita in stabilimento assemblata e completa di particolari si sollevamento e proviene da Centro di Trasformazione in possesso di Attestato di Denuncia Attività presso Servizio Tecnico Centrale. Il particolare processo costruttivo che realizza tali armature, saldatura a filo con impianto robotizzato su dime realizzate con sistema di taglio al laser ne garantisce la qualità e la precisione della lavorazione.

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250**

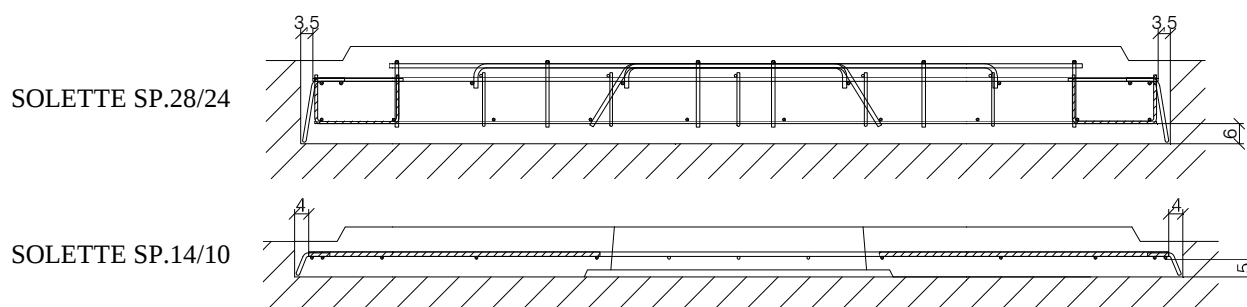
Le verifiche costruttive e dimensionali nonché la corrispondenza alle indicazioni della relazione strutturale sono certificate dal costruttore (PRE FER 80 SRL).

L'armatura assemblata, con le modalità descritte precedentemente, viene posizionata sul fondo dello stampo prima di eseguire la fase di getto.

Il perfetto centraggio dell'armatura nello stampo, condizione necessaria per garantire il copriferro e le posizioni dell'acciaio nelle diverse sezioni della struttura in calcestruzzo, viene garantito attraverso il particolare sistema di distanziatori in acciaio zincato.

Per garantire il rispetto delle indicazioni progettuali in termini di copriferro è necessario controllare l'integrità delle armature; in particolare si deve verificare che queste ultime non abbiano subito deformazioni durante le fasi di trasporto e movimentazione.

Si riporta in ogni caso nel disegno di seguito la distanza che deve essere garantita in fase di getto tra le barre dell'armatura dal fondo dello stampo e dalle pareti laterali.

**3 GETTO E SFORMATURA**

Si riportano di seguito le fasi preliminari del processo produttivo:

- Alimentazione elettrica della macchina semovente denominata Sintesis, e della centrale di betonaggio SC (posta a servizio principalmente dell'impianto di produzione S15-S26)
- Impostazione della miscela di calcestruzzo da utilizzare così come indicato nella **scheda tecnica**;
- Avvio ciclo automatico centrale di betonaggio;

Si riportano di seguito le fasi principali del processo produttivo:

- Pulizia del cassero;
- Spruzzo di olio disarmante sul cassero;
- Posizionamento dell'armatura preassemblata all'interno dello stampo;
- Prelievo del calcestruzzo e versamento dello stesso all'interno di un cassone trasportato da un carrello elevatore;
- Travaso del calcestruzzo all'interno della macchina semovente ed avvio ciclo automatico riempimento stampo;
- Durante il riempimento dello stampo l'operatore attua anche una vibrazione dello stampo mediante un potenziometro posto sul pannello di controllo;
- Terminato il riempimento dello stampo il macchinario "Sintesis" provvede alla sformatura automatica mediante ribaltamento dello stampo;
- Si fa avanzare il macchinario in avanti e si inizia un nuovo ciclo;
- Un operatore rifinisce con un pennello umido i bordi della soletta;



PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



MUSILLI SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE SOLETTE LUCE 250

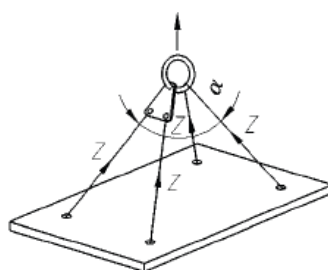
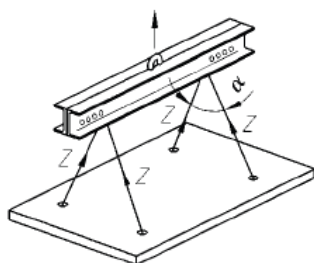
4 MOVIMENTAZIONE DELL'ELEMENTO DOPO 14 ORE

Le solette prodotte permangono per almeno 14 ore a terra, dopodiché possono essere movimentate.

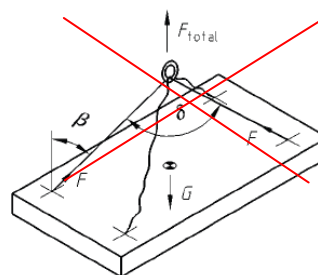
Prima di trasportarle alla zona di stoccaggio esterna viene effettuato un rapido controllo dell'integrità delle stesse direttamente dall'operatore addetto al carrello elevatore. Se il manufatto presenta rotture non riparabili viene scartato, se invece può essere riparato verrà posto nella zona delle non conformità e gestito secondo relativa procedura.

La movimentazione deve essere eseguita con le seguenti modalità rispettando le indicazioni contenute nel rapporto tecnico UNI CEN/TR 15728 . "Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo".

METODI CORRETTI



METODO ERRATO



Si procede quindi in questo modo:

- Si agganciano le catene in acciaio ai 4 ganci delle solette utilizzando uno dei metodi precedentemente indicati;
- Si elimina il fondello sul quale la soletta è stata appoggiata durante la fase di maturazione;
- Si trasporta il manufatto nella zona adibita allo stoccaggio.

Le catene sono disponibili in cantiere. Esse sono di diverse lunghezze a seconda della dimensione della soletta da movimentare.

In alternativa è possibile movimentare le solette appoggiate direttamente sulle forche del carrello.

5 STOCCAGGIO DELL'ELEMENTO

Le solette sono posizionate nella configurazione prevista per il loro utilizzo in opera e fra di esse vengono interposti dei listelli posti con l'interasse indicato di seguito, in modo da rendere agevole la successiva movimentazione mediante carrello elevatore.

La sovrapposizione avviene in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità e per un numero massimo di elementi come indicato di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI	NUMERO ELEMENTI SOVRAPPOSTI
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10

Per questa produzione non è prevista alcuna forma di imballaggio.

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250****6 CARICO E TRASPORTO DELL'ELEMENTO DOPO 7 GIORNI**

La movimentazione necessaria a trasferire le solette dalla zona adibita a stoccaggio al mezzo di carico è eseguita mediante l'ausilio di un carrello elevatore. La distanza minima tra le pale del carrello durante la fase di trasferimento è determinata in base a verifiche effettuate in fase di progettazione dell'elemento e deve essere non inferiore all'interasse dei listelli indicato per lo stoccaggio.

Le solette vengono caricate sul bilico interponendo fra esse dei listelli in legno come indicato nella tabella riportata di seguito.

La sovrapposizione avviene in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità e per un numero massimo di elementi come indicato di seguito.

Per il numero massimo di elementi caricabili su un bilico si deve fare riferimento allo schema riportati di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI [cm]	NUMERO MASSIMO ELEMENTI	
			SOVRAPPOSTI	CARICABILI
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	28
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	14
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	17
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	17
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	22
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	100	6	30
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	100	6	60
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	35
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	35
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	45

7 POSA IN OPERA DELL'ELEMENTO DOPO 28 GIORNI

Per quanto riguarda la posa in opera è necessario che siano rispettati i tempi di maturazione del getto. Il manufatto, pertanto, non deve essere sottoposto a carichi di esercizio prima che siano trascorsi 28 giorni dalla sua realizzazione.

Per tutte le altre indicazioni sulla posa in opera si rimanda a quanto indicato nella "SCHEMA PER LA POSA IN OPERA SOLETTE LUCE 250" .

**PRE FER 80 SRL****MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250**

DESCRIZIONE PRODOTTO	
COMMITTENTE	
IMPRESA	
CANTIERE	
COMMESSA	
QUANTITA' [PZ]	

Solette luce 250

Le presenti indicazioni hanno lo scopo di definire le modalità per la corretta posa in opera di solette di dimensioni 125x250 cm le quali possono essere piene o presentare uno o due fori quadrati di lato 70 cm. Tali solette sono utilizzate per realizzare la copertura di vasche prefabbricate luce 250 cm e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm e sono idonee a sopportare carichi stradali di prima o terza categoria in funzione del loro spessore.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE

Movimentazione degli elementi nello stabilimento

La movimentazione dei prefabbricati in stabilimento avviene rispettando le metodologie operative descritte nelle procedure interne relative alla produzione dei singoli prodotti e verificate in fase di progettazione. Il personale addetto al carico è istruito ed opera in conformità con le procedure di riferimento.

Carico e trasporto degli elementi

Il carrellista operando in conformità alle indicazioni riportate relativamente alla movimentazione carica i manufatti. Tali elementi devono essere fissati al mezzo di trasporto in modo da garantire l'immobilità longitudinale e trasversale del carico in accordo con i criteri di sicurezza ed in modo da evitare danni durante il trasporto. La guida dei veicoli dovrà essere molto attenta, evitando manovre brusche e le asperità del terreno. In relazione alle dimensioni degli elementi ed al massimo carico trasportabile, per questi modelli di soletta si stabilisce la quantità massima caricabile su un bilico. Le solette vengono caricate sul bilico interponendo fra esse dei listelli in legno come indicato nella tabella riportata di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI [cm]	NUMERO MASSIMO ELEMENTI	
			SOVRAPPOSTI	CARICABILI
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	28
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	14
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	17
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	17
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	22
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	110	6	30
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	110	6	60
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	35
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	35
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	45

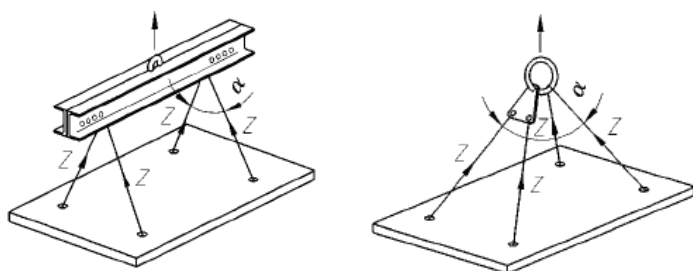
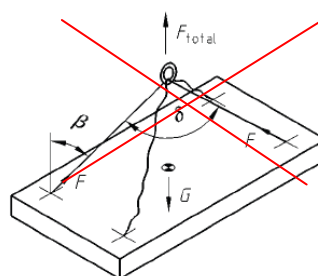
**PRE FER 80 SRL****MUSILLI SPA**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250****Scarico degli elementi in cantiere**

La movimentazione deve essere eseguita rispettando le indicazioni riportate nel Rapporto Tecnico **UNI CEN/TR 15728: "Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo"**, che vengono riassunte graficamente di seguito:

METODI CORRETTI**METODO ERRATO**

Le operazioni di scarico dei manufatti dal mezzo non devono provocare urti e danni agli stessi.

Le operazioni di scarico devono essere eseguite nel rispetto delle norme di sicurezza del **D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008**. Le attrezzature per la movimentazione e lo scarico degli elementi prefabbricati sono di competenza dell'impresa esecutrice delle opere e devono rispettare il piano di sicurezza allegato al progetto. I mezzi di sollevamento e movimentazione devono essere adeguati al tipo di elemento da sollevare e verificati dal responsabile di cantiere per quanto riguarda la portata ed il loro stato di efficienza. Tutti i mezzi di sollevamento devono soddisfare le prescrizioni della **Direttiva 2006/42 CE** (Direttiva macchine). Prima della fase di scarico la D.L. deve inoltre assicurare che le caratteristiche prestazionali e costruttive del prodotto siano conformi alle specifiche di progetto.

In ogni caso la D.L. deve assicurare che la tipologia di movimentazione utilizzata sia prevista nella relazione di calcolo dell'elemento stesso.

Stoccaggio degli elementi in cantiere

Per lo stoccaggio delle solette si individuerà una zona poco lontana dal luogo di utilizzo che presenti le caratteristiche di sottofondo idonee e che non sia soggetta al passaggio di veicoli pesanti che possano in qualche modo danneggiare le strutture. Le solette possono essere sovrapposte fino a raggiungere un'altezza non superiore a 3 elementi e fra di esse devono essere interposti dei listelli come indicato relativamente alle istruzioni per il trasporto.

La sovrapposizione deve avvenire in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità.

Movimentazione degli elementi in cantiere

Il trasferimento dall'area di deposito alla zona di posa dovrà essere effettuato con mezzi idonei, la guida deve essere prudente e si deve cercare di evitare le asperità del terreno che possano causare sollecitazioni di tipo dinamico sugli elementi.

In ogni caso si devono adottare tutte le misure indicate nei paragrafi relativi allo scarico ed alla movimentazione.

Posa in opera delle solette

Le solette sono dotate di apposito incastro di larghezza di 12 cm per l'appoggio delle stesse sulle pareti delle vasche; ne consegue che tali elementi devono essere utilizzati esclusivamente come copertura di vasche con pareti aventi spessore minore o uguale a 12 cm.

Per garantire un appoggio uniforme delle solette dovrà essere predisposto il letto di posa dello spessore di 2-4 cm con malta cementizia o altro materiale idoneo alle condizioni climatiche. Il materiale scelto dovrà garantire le caratteristiche minime raccomandate:

Granulometria massima aggregati	4 mm
Massa Volumica della malta fresca	2300-2600 kg/m ³

Tempo lavorabilità	15 min
Resistenza a compressione	30 min > 1,5 N/mm ² 28gg > 50 N/mm ²

Deve inoltre essere garantito nel tempo il permanere di resistenza a sale, resistenza a cicli di gelo e disgelo ed impermeabilità all'acqua. Il letto di posa dovrà essere uniformemente distribuito sulla testa della vasca ed essere opportunamente liscio in modo da garantire un appoggio. Nel caso si preveda la possibile rimozione della soletta la D.L. potrà valutare la possibilità di posare la stessa senza predisporre il letto di malta cementizia.

In ogni caso tutta la superficie di contatto dovrà essere pulita e libera da irregolarità che possano provocare l'instaurarsi di

**PRE FER 80 SRL****MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250**

carichi concentrati.

Installazione dei chiusini di ispezione in ghisa

Per quanto riguarda l'installazione dei chiusini in ghisa si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nel rapporto tecnico **UNI/TR 11256:2007-“Guida all'installazione dei dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare (chiusini e caditoie)”**. Tali indicazioni sono valide anche per effettuare lavori di ripristino su installazioni già esistenti.

Piano Manutenzione Strutturale Dell'opera

Per il piano di manutenzione strutturale e la periodicità degli interventi si deve fare riferimento al progetto esecutivo dell'opera completa. In riferimento ai singoli manufatti deve essere eseguito il controllo, tramite ispezione visiva, della superficie interna in modo da accertare:

- assenza di fessure di ampiezza > di 0.3 mm
- assenza di danneggiamenti che possano compromettere l'uso strutturale dell'opera
- assenza di elementi che possano indicare il deterioramento o la corrosione delle armature

In caso di apertura di fessure che possano compromettere l'integrità della struttura e quindi le caratteristiche prestazionali dell'opera si deve provvedere alla loro chiusura mediante malta cementizia.

DATA**TIMBRO E FIRMA COMMITTENTE/IMPRESA PER VISIONE**



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.
Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 – Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. – N°80240 R.E.A. CCIA Belluno

SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A – 32030 Sern del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 – 32032 Feltre (BL) – Tel: 0439-840214 – Fax : 0439-880135



VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125X250 cm S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

**INTEGRAZIONE 1
del 15/09/2010**

PRODUTTORE



MUSILLI SPA



Codice lavoro

ST4009 – I1

Data

15/09/2010

Totale pagine

6

IL TECNICO
ing. Stefano M. Petrazzuoli

**PRE FER 80 SRL****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA**

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

1 INTRODUZIONE

La presente integrazione si riferisce alla verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA. Il manufatto è posizionato a copertura di una vasca prefabbricata in c.a.v. con luce interna netta pari a 225 cm.

Oggetto della presente integrazione è la verifica dell'elemento per condizioni di posa in opera diverse da quelle di progetto.

In particolare viene analizzato il caso in cui il manufatto sia interrato alla profondità di 400 cm e soggetto a carichi stradali di 1a categoria.

2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI

2.1 Carichi permanenti

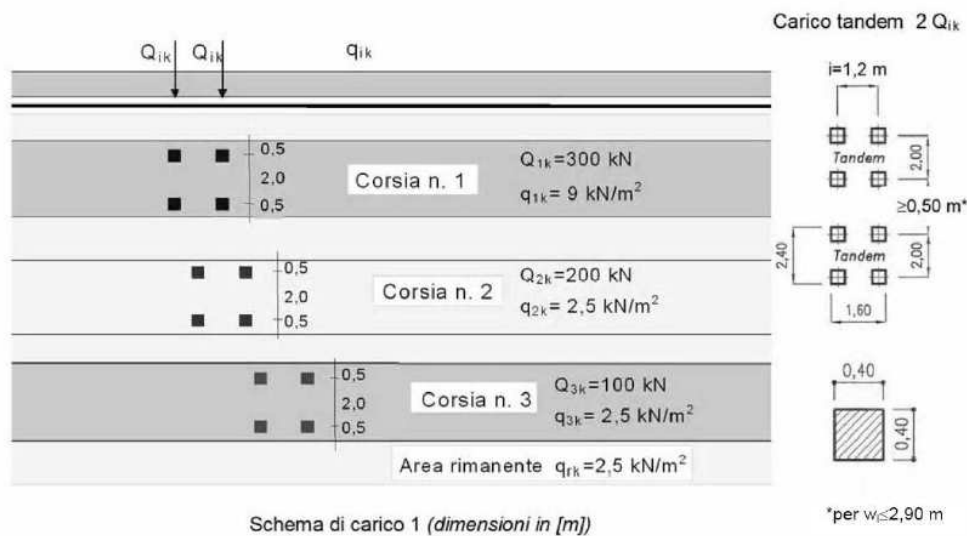
- peso proprio della struttura **2500 daN/ m³**
- carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento **1800 daN/m³**

Il carico, dovuto al peso proprio e permanente, viene applicato in modo uniforme su tutti gli elementi.

2.2 Carichi accidentali

La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - **D.M. 14/01/2008.**

In particolare, si assume come riferimento lo ***schema di carico 1*** costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m e da carichi uniforma mante distribuiti. Per quanto riguarda l'intensità dei carichi si assumono i valori previsti per la corsia n.1.



Per tener conto dell'effetto della distribuzione effettuata da parte del terreno di ricoprimento il carico applicato su una superficie di 2,40 m x 1,60 m viene distribuita su un'area di 10,40 m x 9,60 m.

Risulta pertanto:

$$q = 60.000 \text{ daN} / (10,40 \times 9,60) \text{ m}^2 = 100 \text{ daN/m}^2$$

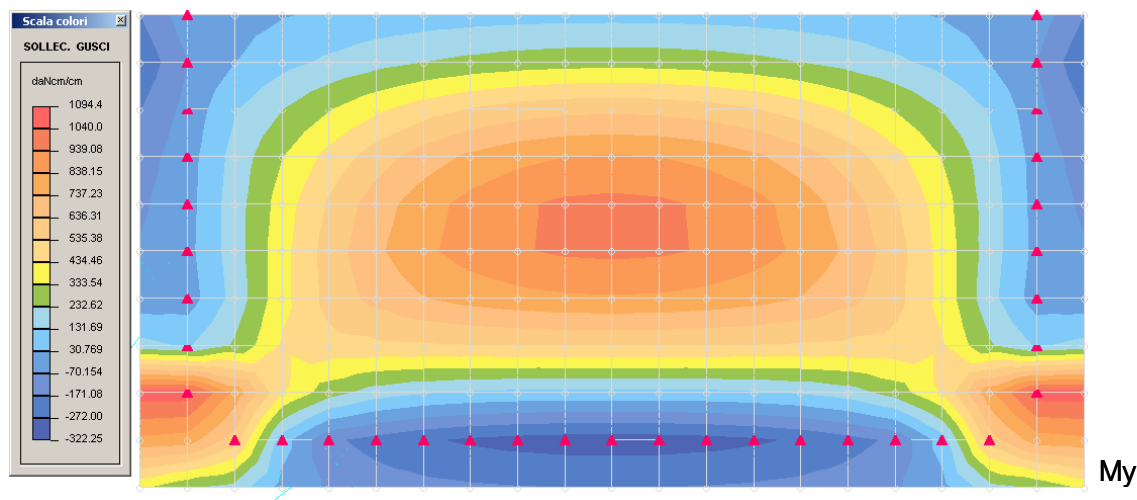
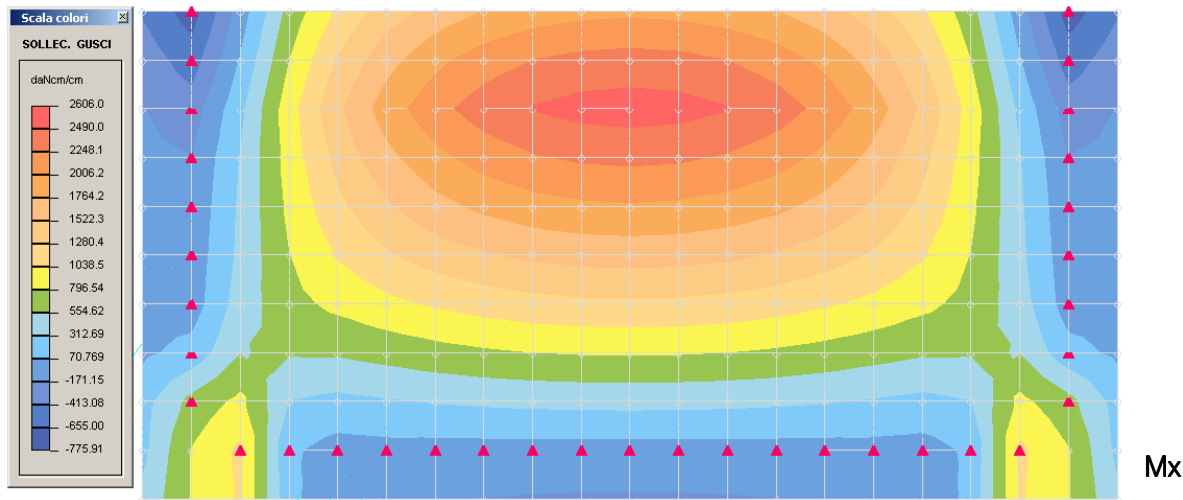


PRE FER 80 SRL **INTEGRAZIONE 1**
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

3 DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale:

3.1 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -



181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

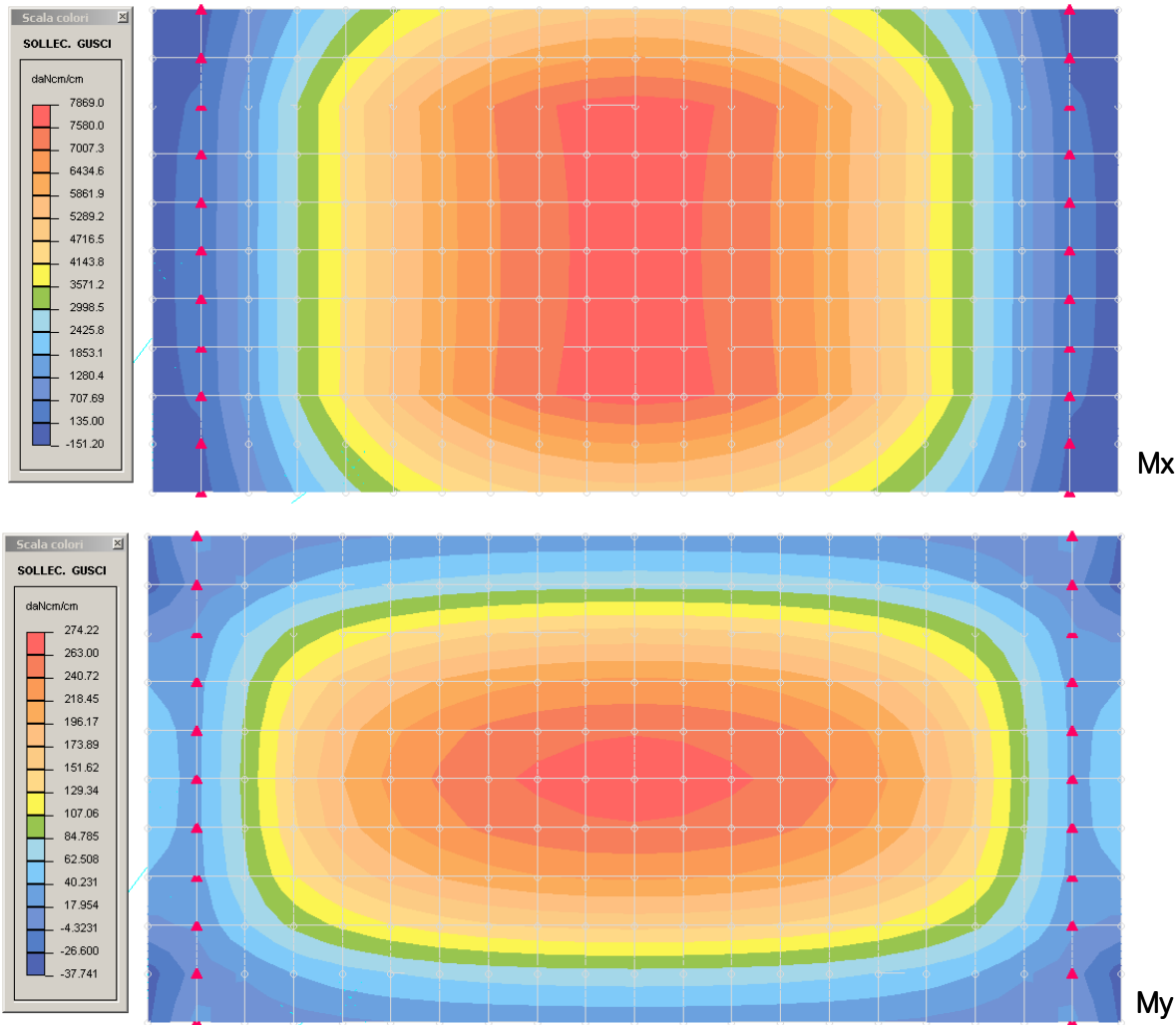
Analisi My
 Analisi Mx



PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

3.2 Sollecitazioni schema statico -TRAVE -



181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Analisi My
 Analisi Mx



PRE FER 80 SRL

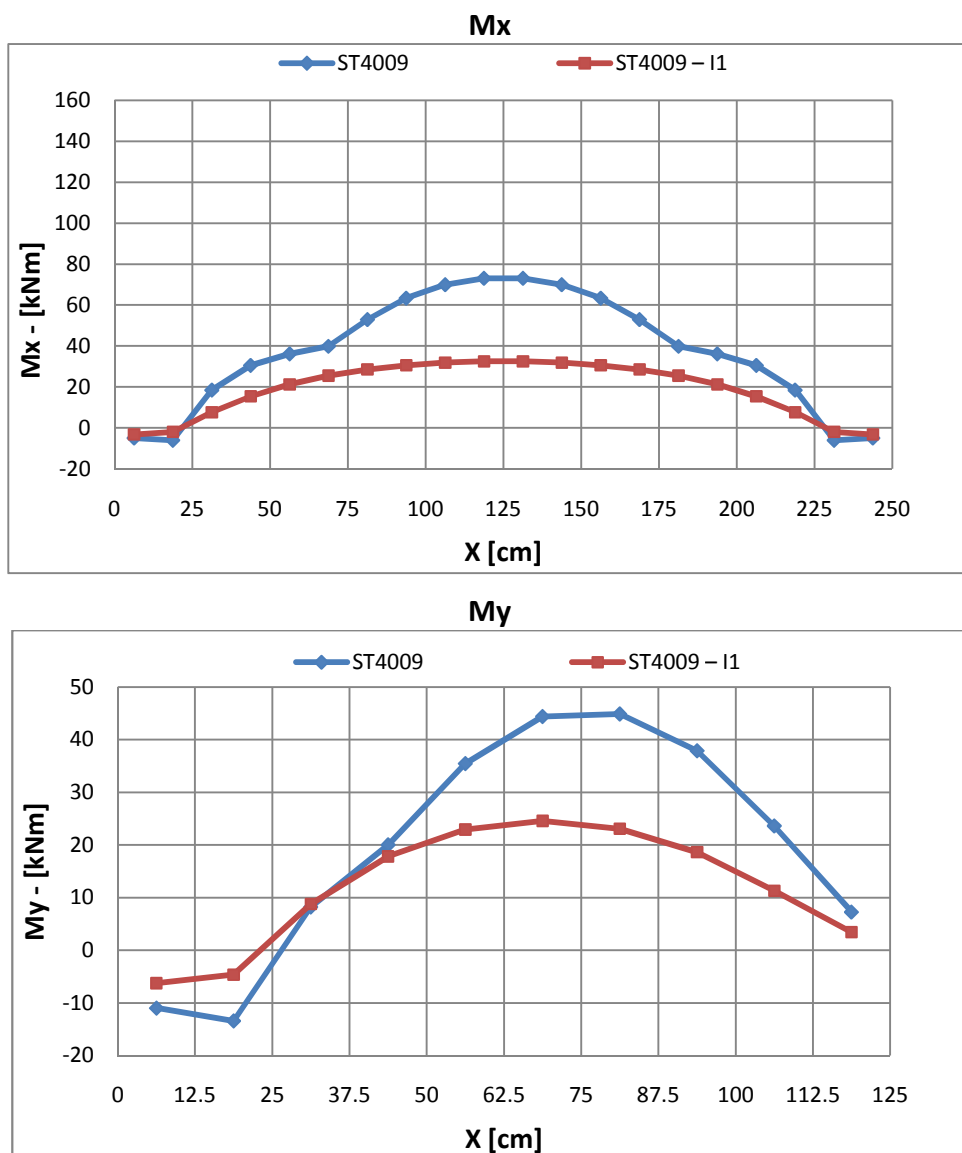
INTEGRAZIONE 1

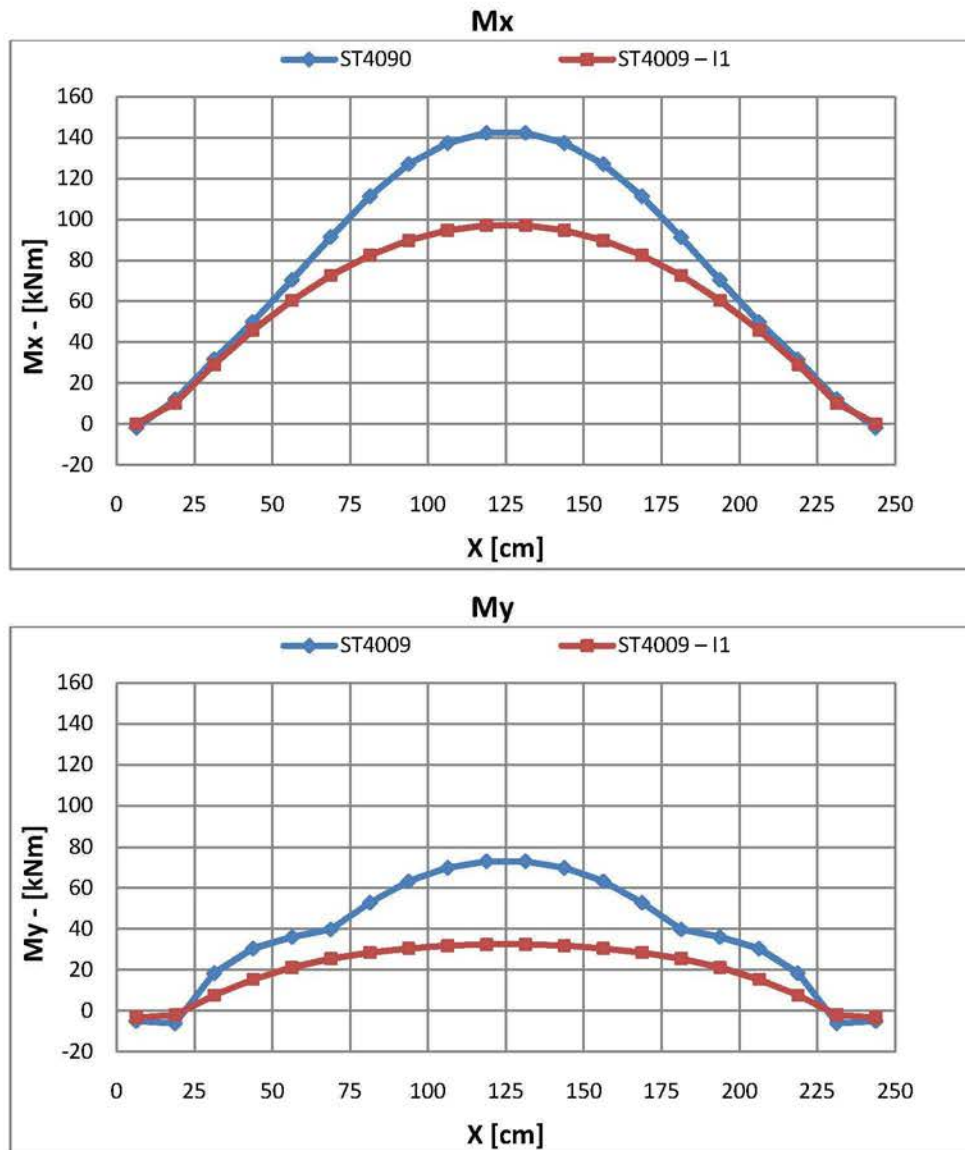
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

4 CONFRONTO DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito il confronto tra le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale e le sollecitazioni di progetto della relazione ST4009.

4.1 Schema statico -MENSOLA -



PRE FER 80 SRL**INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA****4.2 Schema statico -TRAVE -****5 CONCLUSIONI**

Come è possibile vedere tutte le sollecitazioni ricavate per la configurazione di carico attuale risultano inferiori a quelle ottenute nella verifica precedente.

Pertanto è possibile affermare che l'elemento oggetto di verifica nella relazione ST4009 è idoneo a sopportare i carichi derivanti da questa nuova configurazione di carico.



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.
Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 - Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. - N°80240 R.E.A. CCIA Belluno

SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A - 32030 Seren del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 Feltre (BL) - Tel: 0439-840214 - Fax : 0439-880135



VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125X250 cm S. 28/24 - 1a CATEGORIA -

**INTEGRAZIONE 1
del 15/09/2010**



PRODUTTORE



MUSILLI SPA



Codice lavoro

ST4009 - I1

Data

15/09/2010

Totale pagine

6

IL TECNICO
ing. Stefano M. Petrazzuoli

**PRE FER 80 SRL****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA**

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

1 INTRODUZIONE

La presente integrazione si riferisce alla verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA. Il manufatto è posizionato a copertura di una vasca prefabbricata in c.a.v. con luce interna netta pari a 225 cm.

Oggetto della presente integrazione è la verifica dell'elemento per condizioni di posa in opera diverse da quelle di progetto.

In particolare viene analizzato il caso in cui il manufatto sia interrato alla profondità di 400 cm e soggetto a carichi stradali di 1a categoria.

Per tutte le informazioni relative a normative, materiali, metodo di calcolo e schema statico si fa riferimento alla relazione **ST4009 del del 10/11/2009** ed alla relazione generale **R40123C/2009 del 10/11/2009**.

**PRE FER 80 SRL****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA**

2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI

2.1 Carichi permanenti

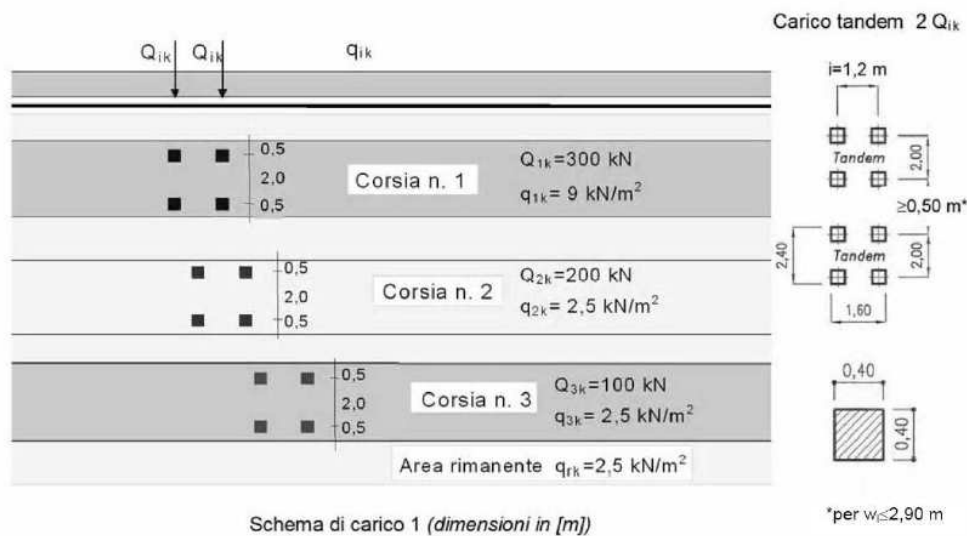
- peso proprio della struttura **2500 daN/ m³**
- carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento **1800 daN/m³**

Il carico, dovuto al peso proprio e permanente, viene applicato in modo uniforme su tutti gli elementi.

2.2 Carichi accidentali

La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - **D.M. 14/01/2008**.

In particolare, si assume come riferimento lo **schema di carico 1** costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m e da carichi uniforma mante distribuiti. Per quanto riguarda l'intensità dei carichi si assumono i valori previsti per la corsia n.1.



Per tener conto dell'effetto della distribuzione effettuata da parte del terreno di ricoprimento il carico applicato su una superficie di 2,40 m x 1,60 m viene distribuita su un'area di 10,40 m x 9,60 m.

Risulta pertanto:

$$q = 60.000 \text{ daN} / (10,40 \times 9,60) \text{ m}^2 = 100 \text{ daN/m}^2$$



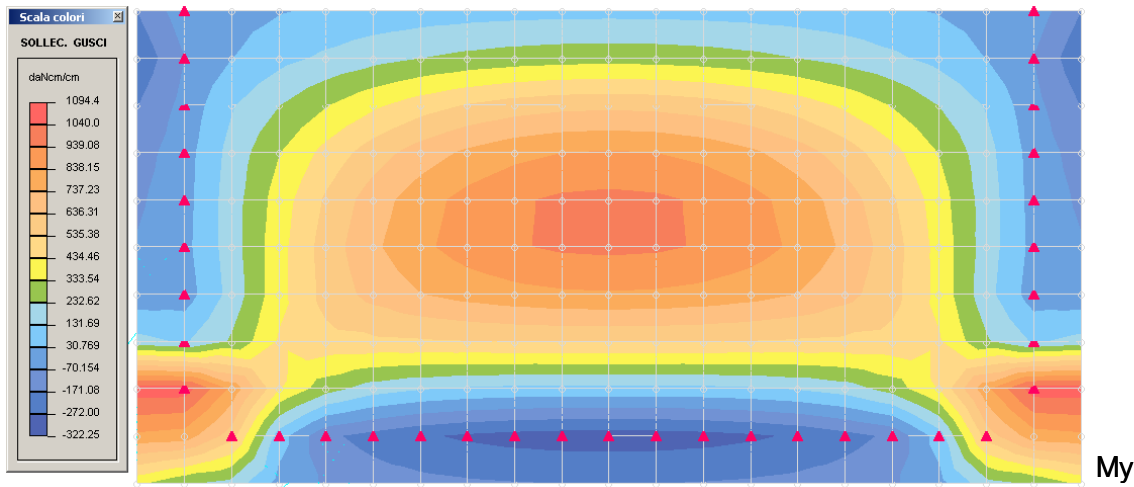
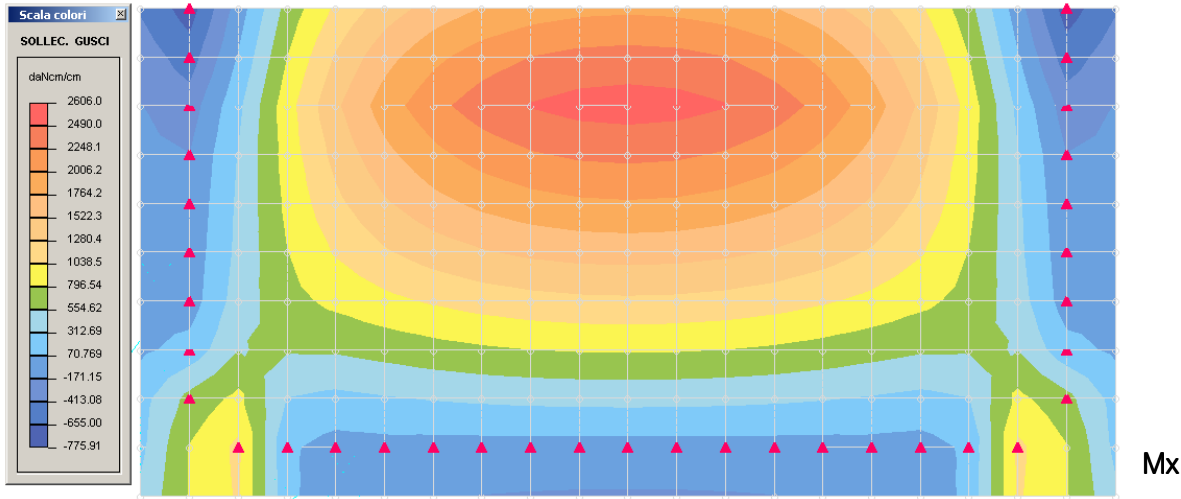
PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

3 DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale:

3.1 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -



181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

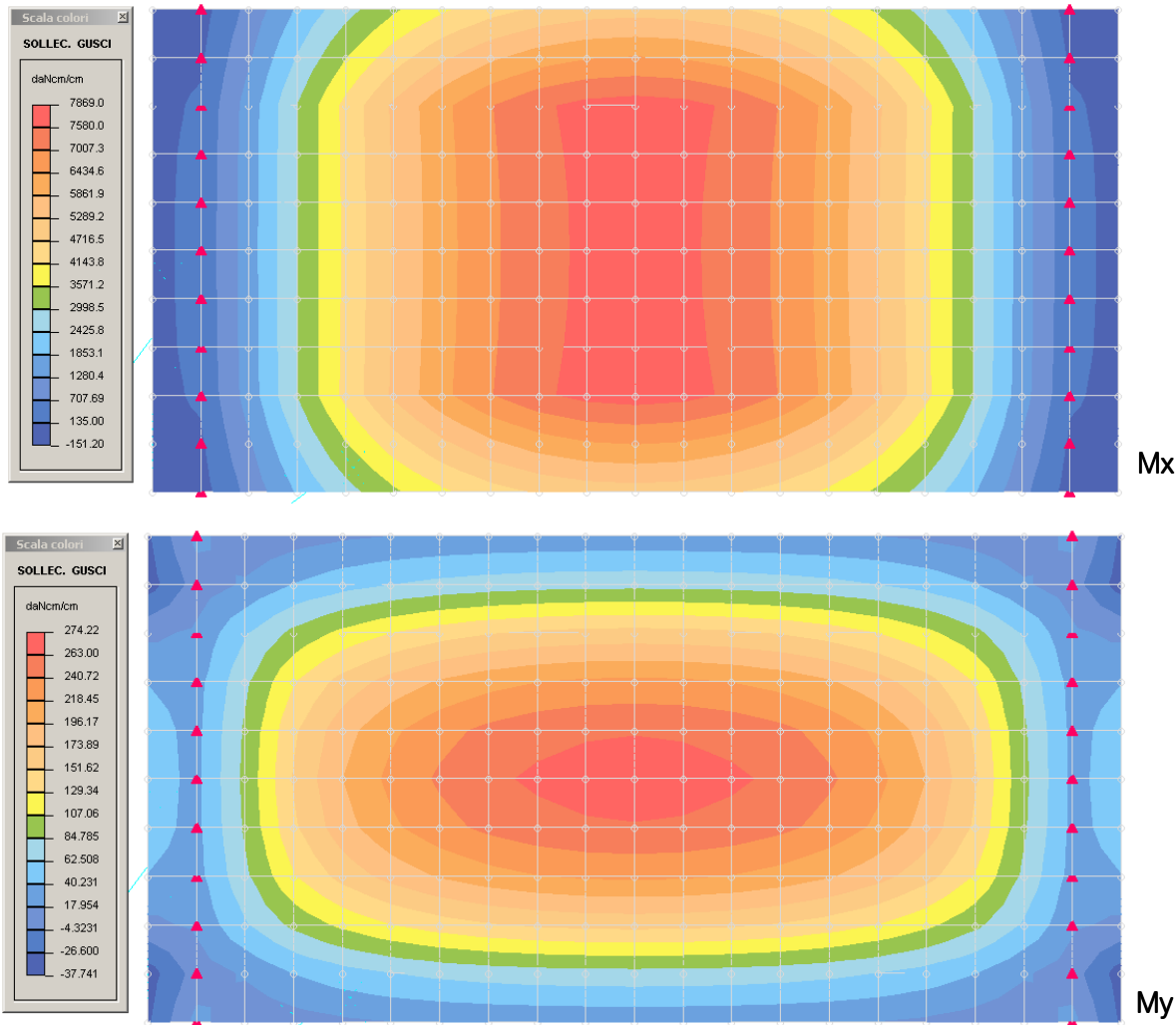
Analisi My
Analisi Mx



PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

3.2 Sollecitazioni schema statico -TRAVE -



181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Analisi My
 Analisi Mx



PRE FER 80 SRL

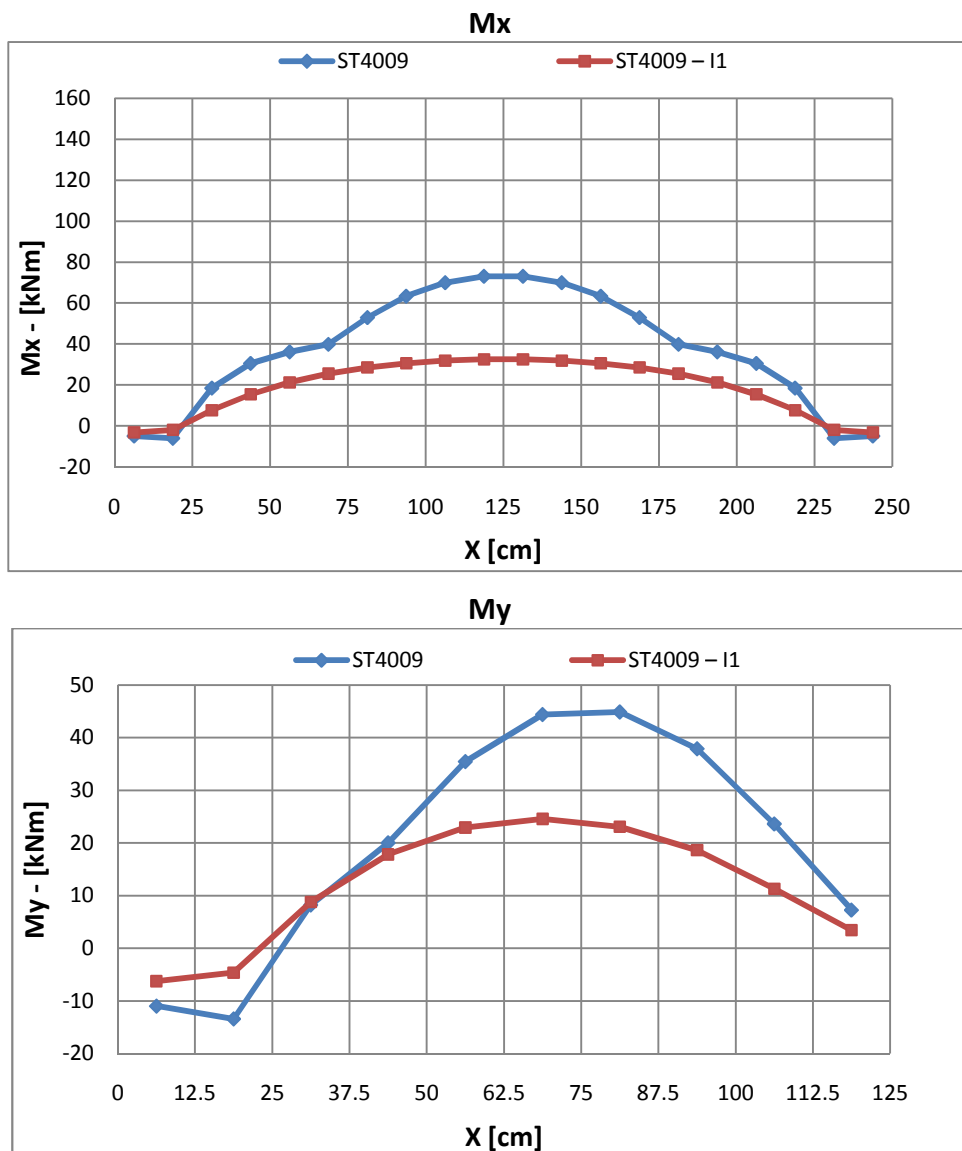
INTEGRAZIONE 1

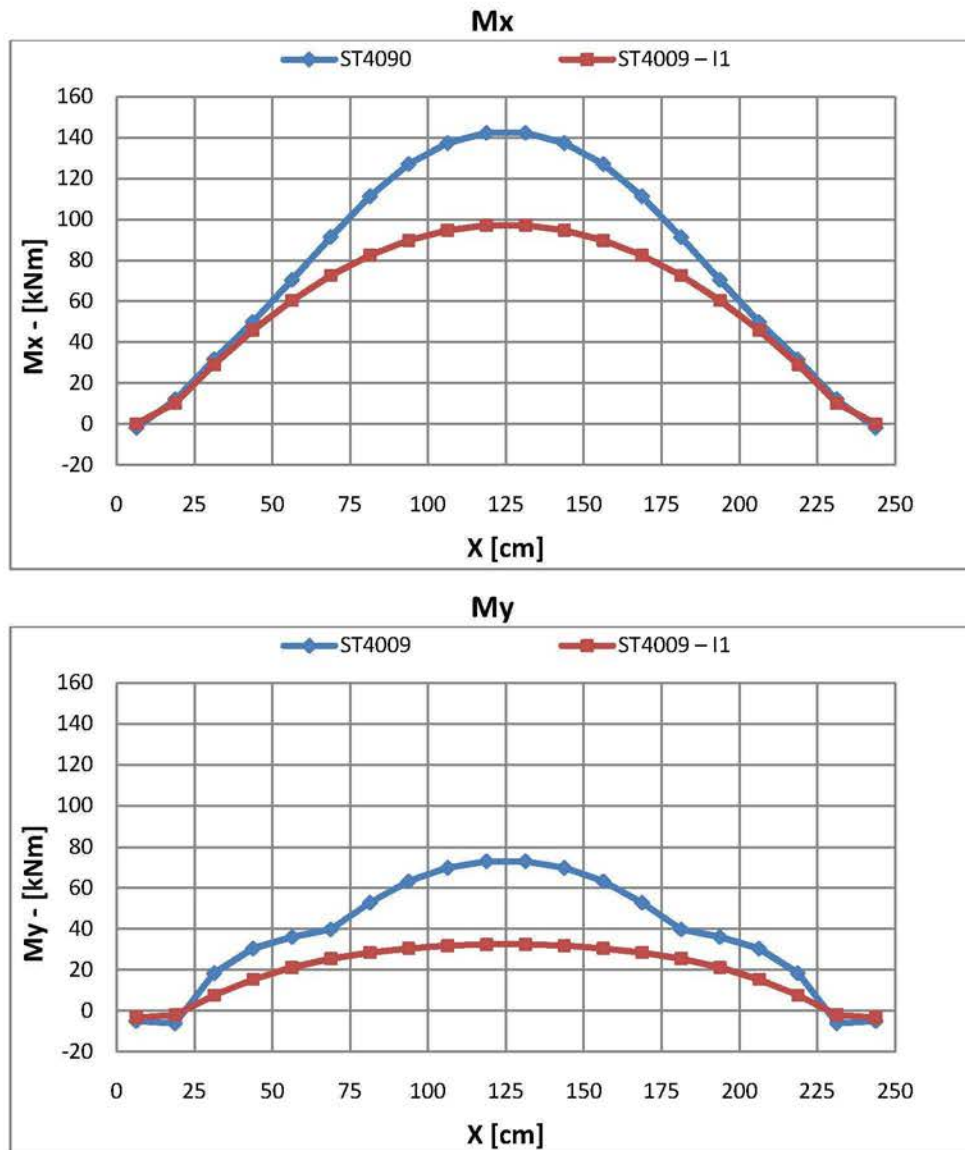
VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA

4 CONFRONTO DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito il confronto tra le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale e le sollecitazioni di progetto della relazione ST4009.

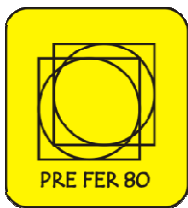
4.1 Schema statico –MENSOLA -



PRE FER 80 SRL**INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 PIENA SP.28/24 – 1a CATEGORIA****4.2 Schema statico -TRAVE -****5 CONCLUSIONI**

Come è possibile vedere tutte le sollecitazioni ricavate per la configurazione di carico attuale risultano inferiori a quelle ottenute nella verifica precedente.

Pertanto è possibile affermare che l'elemento oggetto di verifica nella relazione ST4009 è idoneo a sopportare i carichi derivanti da questa nuova configurazione di carico.



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 – Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. – N°80240 R.E.A. CCIAA Belluno

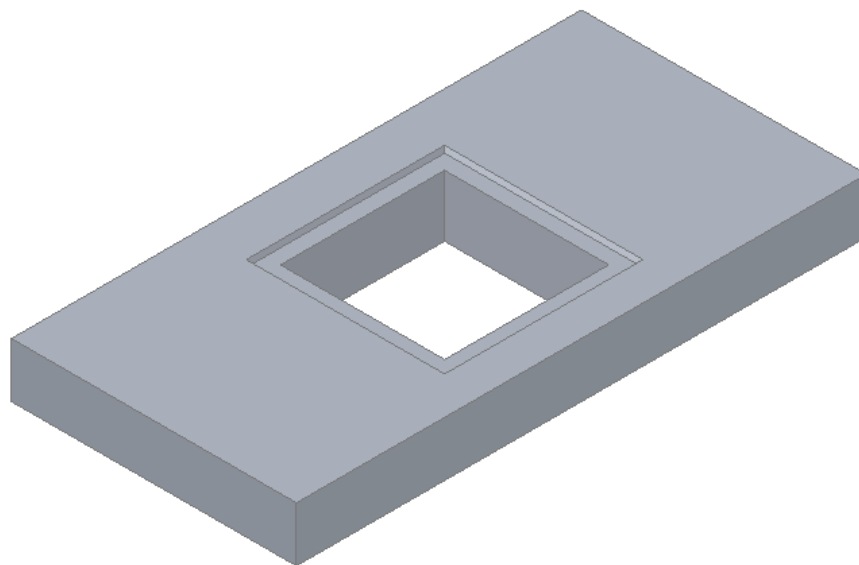
SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A – 32030 Seren del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 – 32032 Feltre (BL) – Tel: 0439-840214 – Fax : 0439-880135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273
(Settore EA:17- Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EA:34- Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo)

VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -



PRODUTTORE



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

Via Casilina 147,700

03040 - SAN VITTORE DEL LAZIO (FR)

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429
(SETTORE EA:16 – Progettazione e produzione di manufatti in cemento per fognature, masselli per pavimentazioni, manufatti per l'edilizia)

Codice lavoro

RST4109-R

Data

10/11/2009

Totale pagine

47(15+32)

IL TECNICO
dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli



PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla
norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla
norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

RELAZIONE DI CALCOLO

SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70

- 1a CATEGORIA -

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA.....	4
3.1	Individuazione delle prestazioni attese.....	4
3.2	Verifiche	4
4	RELAZIONE SUI MATERIALI.....	4
4.1	Caratteristiche dei materiali	4
4.2	Coefficienti di sicurezza sui materiali	4
5	SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA.....	5
5.1	Individuazione degli schemi statici.....	5
5.2	Modellazione della struttura e dei vincoli	5
5.3	Modellazione dei materiali	5
6	SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI	6
6.1	Carichi permanenti.....	6
6.2	Carichi accidentali	6
6.3	Impronte di carico	6
6.4	Condizioni di posa in opera.....	6
6.5	Combinazioni di calcolo	6
7	MODELLO DI CALCOLO	7
7.1	Tipo di analisi svolta	7
7.2	Origine e caratteristiche del codice di calcolo.....	7
7.3	Affidabilità del codice di calcolo.....	7
7.4	Motivazione della scelta del codice	7
7.5	Caratteristiche dell'Elaboratore	7
7.6	Valutazione della correttezza del modello.....	7
7.7	Giudizio motivato di accettabilità dei risultati	7
8	ANALISI STRUTTURALE E VERIFICHE	8
8.1	Verifica del sistema di sollevamento	8
8.2	Verifica delle armature.....	8
8.3	Solllecitazioni schema statico –MENSOLA -	9
8.4	Solllecitazioni schema statico –TRAVE.....	10
8.5	Verifica sezioni principali - Mx.....	11
8.6	Verifica sezioni principali - MY.....	12
9	PRODUZIONE DEGLI ELEMENTI	13
10	POSA IN OPERA	13
11	PRESCRIZIONI GENERALI	14
12	PIANO MANUTENZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA	15
13	LISTA ALLEGATI	15

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

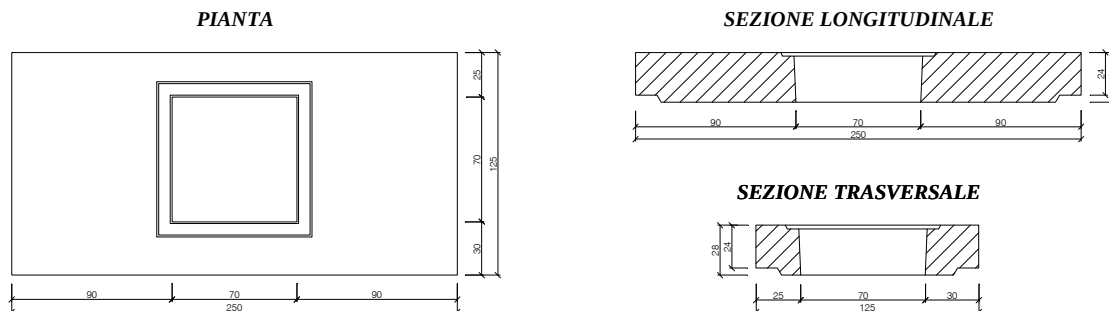
RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

1 INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce al dimensionamento e verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA in conformità alle indicazioni riportate nelle Istruzioni operative codificate nel Sistema di Gestione per la Qualità che sovrintende il processo di fabbricazione. Il manufatto è utilizzato per realizzare la copertura di diverse tipologie di vasche prefabbricate in c.a.v. di larghezza pari a 250 cm (luce interna netta 225 cm), e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm, al fine di realizzare impianti di depurazione, impianti imhoff e vasche per la raccolta e trattamento di acque di prima pioggia.

Si prevede che la soletta possa essere utilizzata sia nelle posizioni terminali della vasca appoggiate su tre lati con comportamento statico a mensola, sia in posizione centrale appoggiate su due lati con comportamento statico a trave.

In particolare si tratta di una soletta a pianta rettangolare con lati che misurano rispettivamente $D_x = 250$ cm e $D_y = 125$ cm ed avente spessore di 28/24 cm e dotata di foro centrale di dimensioni 70x70 cm come rappresentato in figura.



La soletta verrà armata con armatura in barre d'acciaio di tipo B450A - B450C certificato saldabile.

In particolare saranno utilizzate armature con barre al bordo inferiore e barre al bordo superiore disposte a reticolo secondo le due direzioni principali. Le barre verranno poste ad una distanza dal bordo inferiore non minore di 4 cm. Per i dettagli costruttivi relativi alle posizioni di armatura si rimanda agli allegati specifici.

La struttura deve risultare idonea a sopportare carichi stradali di 1a Categoria: per la valutazione dei carichi agenti sulla struttura si fa riferimento ai carichi previsti per ponti stradali secondo le indicazioni riportate al capitolo 5 del D.M. 14/01/2008.

Si prevede che l'elemento possa essere posizionato sia nelle posizioni terminali della vasca appoggiato su tre lati, sia in posizione centrale appoggiato su due lati.

Eventuali utilizzi che non rispecchiano le ipotesi assunte dovranno essere valutati ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. 14/01/2008** - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"
- **Circolare 02/02/2009** - Istruzione per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
- **Eurocodice 2 – UNI EN 1992-1-1** – Progettazione delle strutture in calcestruzzo.
- **UNI EN 13369:2004** - Regole comuni per i prodotti prefabbricati di calcestruzzo.
- **UNI EN 206-1:2006** - Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- **UNI CEN/TR 15728:2010** - Progettazione e utilizzo di inserti per sollevamento e movimentazione dei prodotti prefabbricati.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -**3 CRITERI DI ANALISI DELLA SICUREZZA****3.1 Individuazione delle prestazioni attese**

Si individuano per la struttura le seguenti caratteristiche prestazionali:

Classe D'uso	II
Vita Utile Dell'opera	50 anni
Classe Di Esposizione	XC4-XD3-XS3-XF4-XA2
Ricoprimento	20 cm

3.2 Verifiche

Le strutture in oggetto sono verificate per quanto riguarda:

- verifica di resistenza (SLU)
- verifica a deformazione e fessurazione (SLE)

In funzione delle caratteristiche ambientali, lo stato limite di fessurazione è fissato in $w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per la combinazione quasi permanente e $w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per la combinazione frequente.**4 RELAZIONE SUI MATERIALI****4.1 Caratteristiche dei materiali****Calcestruzzo: C40/45 – Classe di esposizione XC4 – XD3 – XS3 – XF4 - XA2**

TENSIONE CARATTERISTICA $f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} = 37,3 \text{ N/mm}^2$

TENSIONE IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO $\sigma_c = 0,80 \times 0,60 \times f_{ck} = 17,9 \text{ N/mm}^2$

Comb. rara - frequente

$\sigma_c = 0,80 \times 0,45 \times f_{ck} = 13,42 \text{ N/mm}^2$

Comb. quasi permanente

**Acciaio: per $6 \leq \Phi < 12$ B450 A controllato e saldabile
per $\Phi \geq 12$ B450 C controllato e saldabile**

TENSIONE CARATTERISTICA $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$

TENSIONE IN CONDIZIONI DI ESERCIZIO $\sigma_s = 0,80 \times f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$

Acciaio: per particolari di sollevamento S235

TENSIONE CARATTERISTICA $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$

4.2 Coefficienti di sicurezza sui materiali

Calcestruzzo $\gamma_c = 1.5$

Acciaio $\gamma_s = 1.15$

Relativamente al sistema di movimentazione coefficiente di sicurezza viene applicato all'elemento con valore $\gamma_{tot} = 2$.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

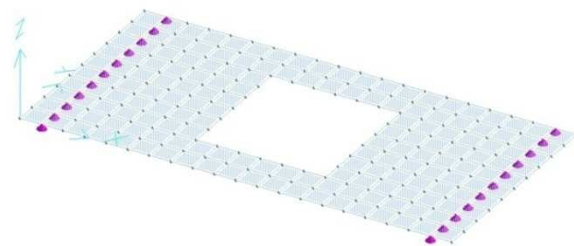
5 SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

5.1 Individuazione degli schemi statici

E' stato ipotizzato che l'intera soletta sia semplicemente appoggiata lungo il perimetro d'appoggio sulla vasca ipotizzando le due configurazioni statiche possibili.

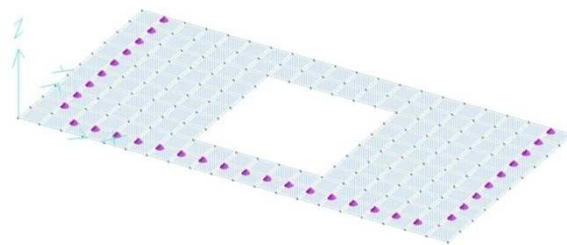
SCHEMA STATICO TRAVE

Elemento semplicemente appoggiato sui lati di lunghezza $L=125$ cm.



SCHEMA STATICO MENSOLA

Elemento semplicemente appoggiato su tre lati e con comportamento a sbalzo sul quarto lato di lunghezza $L=250$ cm.

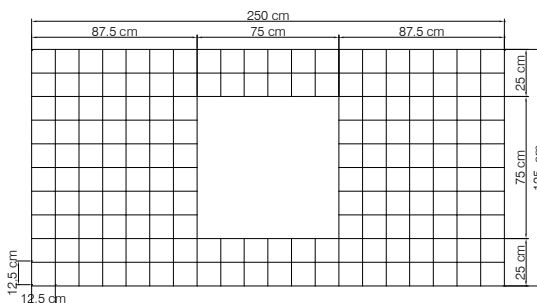


La struttura è modellata attraverso gusci di dimensione 12.5 cm x 12.5 cm e spessore 28/24 cm; si riportano brevemente alcuni dati significativi della modellazione.

N. nodi - 206

N. gusci - 164

N. equazioni - 1236



Tutti i dati relativi alla modellazione strutturale sono riportati in dettaglio nell'Allegato 1.

5.2 Modellazione della struttura e dei vincoli

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono gusci bidimensionali (piastre e membrane quadrangolari e triangolari) dei quali si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso. I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica. La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidezza e resistenza trascurabili a fronte dei principali. Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare.

Il programma di calcolo, per tenere conto della presenza contemporanea di M_x , M_y e M_{xy} utilizza il metodo di Wood [1968], descritto nell'EC2 punti A.2.8 e A.2.9.

5.3 Modellazione dei materiali

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -**6 SCHEMATIZZAZIONE DELLE AZIONI****6.1 Carichi permanenti**

- peso proprio della struttura
- carichi permanenti dovuti al peso della pavimentazione stradale

I carichi, dovuti al peso proprio ed al peso del terreno e della pavimentazione stradale, sono applicati in modo uniforme su tutti gli elementi; il peso proprio dei chiusini ed il carico permanente applicato ai fori verranno schematizzati come un insieme di carichi concentrati ai nodi, aventi risultate pari ai carichi di riferimento.

Il peso proprio della struttura è assunto pari a **2500 daN/m³**, il sovraccarico dovuto al peso della pavimentazione stradale è assunto pari a **250 daN/m²**.

6.2 Carichi accidentali

- carichi accidentali dovuti a traffico stradale di **1a categoria**

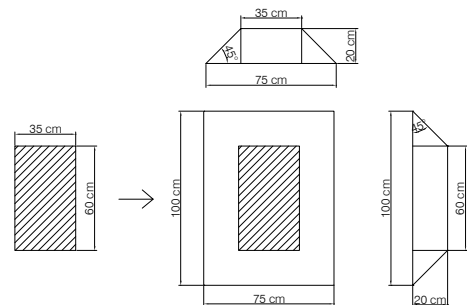
La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - D.M. 14/01/2008.

In particolare, si assume come riferimento lo schema di carico 2 costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di carico di forma rettangolare, di dimensioni 60 cm x 35 cm.

La diffusione dei carichi attraverso la pavimentazione si considera avvenga con un angolo di 45° rispetto all'orizzontale; l'area di applicazione del carico diventa 75 cm x 100 cm.

Risulta pertanto:

$$q = \frac{20.000}{75 \times 100} = 2,66 \text{ daN/cm}^2$$



Nella condizione di calcolo in cui il carico mobile sia applicato in corrispondenza del foro (interamente o parzialmente) si procede con l'applicazione, sui nodi che identificano il foro stesso, di un carico concentrato di intensità direttamente proporzionale alla superficie interessata tenendo conto sia della capacità ripartitrice del chiusino, sia dell'eccentricità del carico.

6.3 Impronte di carico

Date le caratteristiche geometriche dell'elemento si individuano 5 configurazioni di carico significative che sono rappresentate schematicamente nell'Allegato 1.

6.4 Condizioni di posa in opera

Si considerano inoltre le sollecitazioni subite dall'elemento durante la fase di posa in opera; in particolare si ipotizza l'azione di un compattatore agente lateralmente alla struttura in condizioni di rinterro completo.

Il terreno viene ipotizzato in condizioni di spinta attiva. Per quanto riguarda l'azione del compattatore viene applicata una forza pari a 3000 daN/m².

6.5 Combinazioni di calcolo

CASO SLU1 : 1,1 x peso proprio + 1,5 x permanente + 1,35 x stradale

CASO SLU2 : 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente + 1,0 x posa in opera

CASO SLE – Frequente : 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente + 0,75 x stradale

CASO SLE – Quasi Permanente: 1,0 x peso proprio + 1,0 x permanente

Date le grandezze dei carichi in gioco, si ritiene di poter omettere la combinazione **SLU2** in quanto tale configurazione di carico da origine a sollecitazioni minori di quelle considerate per le combinazioni **SLU1** per carichi stradali.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

7 MODELLO DI CALCOLO

7.1 Tipo di analisi svolta

Le analisi strutturali condotte sono statiche in regime lineare. Il metodo di calcolo è ad elementi finiti. La verifica delle membrature in cemento armato viene eseguita considerando tutte le caratteristiche di sollecitazione.

7.2 Origine e caratteristiche del codice di calcolo

Per il calcolo delle sollecitazioni si fa ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il programma di calcolo DOLMEN WIN (R), versione 10 del 2010 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F di cui l'azienda è in possesso di regolare licenza.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati in questo caso sono gusci quadrati e triangolari aventi comportamento di membrana e di piastra. I carichi sono applicati ai gusci come forze uniformemente distribuite, linearmente variabili o applicate puntualmente. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

7.3 Affidabilità del codice di calcolo

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

7.4 Motivazione della scelta del codice

Il programma di calcolo DOLMEN WIN permette di effettuare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura in campo elastico, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza; è possibile inoltre scegliere il grado di affinamento dell'analisi di elementi complessi utilizzando mesh via via più dettagliate.

7.5 Caratteristiche dell'Elaboratore

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'elaboratore utilizzato:

Tipo Computer	Assemblato
Scheda Madre	Gigabyte EP43-DS3L
Processore	Intel Core Duo E8400
Memoria	2 GB DDR2 800

Hard Disk	Sata 500GB
Scheda video	Ge-Force 8500GT
Scheda rete	Integrata
Monitor	Monitor Lg 17"

7.6 Valutazione della correttezza del modello

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate lability, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

7.7 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcolazioni di massima eseguite manualmente porta ad confermare la validità dei risultati.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

8 ANALISI STRUTTURALE E VERIFICHE

8.1 Verifica del sistema di sollevamento

La movimentazione del manufatto avviene mediante un sistema di sollevamento integrato all'armatura e realizzato con filo Φ 10 mm in acciaio zincato **S235**, collegato all'armatura mediante saldatura controllata e certificata ed annegato nel getto.

La verifica dei dispositivi di sollevamento è effettuata in base alle indicazioni fornite nel Rapporto Tecnico **UNI CEN/TR 15728:2010** - Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo.

Il peso del manufatto viene incrementato tramite opportuni coefficienti per tener conto degli effetti dinamici dovuto alla movimentazione.

$$E_d = \gamma_G G + (\Psi - 1) \gamma_Q G \quad \text{con} \quad \begin{aligned} \gamma_G &= 1.15 \\ \gamma_Q &= 1.5 \\ \Psi &= 2.5 \text{ per movimentazione su terreni accidentati} \end{aligned}$$

Il diametro del mandrino utilizzato per la piegatura delle barre deve essere maggiore di 5 volte il diametro della barra stessa e quindi di diametro superiore a 50 mm.

La resistenza del singolo gancio viene calcolata tenendo conto dell'area resistente, della forza di rottura del materiale (qualità **S235**) e del diametro del gancio utilizzato per il sollevamento (Tabella 8 - **UNI CEN/TR 15728:2010**).

$$N_{Rk,S} = k_1 k_2 A_S f_{uk} \quad \text{dove} \quad \begin{aligned} k_1 &= 0,65, k_2 = 1 \\ A_S &= 2 \times 0,79 \\ f_{uk} &= 3.600 \text{ daN/cm}^2 \end{aligned}$$

Il valore del coefficiente di sicurezza γ_S sul singolo gancio γ_S viene assunto pari a 2.

$$\frac{E_d}{n} \leq N_{Rd,S} = \frac{N_{Rk,S}}{\gamma_S} \quad \text{con} \quad \gamma_S = 2$$

$$E_d = 3,4 G = 3,4 \times 1.725 = 5.865 \text{ daN}, \quad N_{Rd,S} = \frac{3.697}{2} = 1.848 \text{ daN}$$

$$\frac{E_d}{n} = \frac{5.685}{4} = 1.446 < 1.848 \quad \text{Verificato}$$

8.2 Verifica delle armature

La verifica viene eseguita utilizzando le sollecitazioni ricavate dall'involuppo dei cinque casi di carico per i due schemi statici.

Si riportano nei paragrafi seguenti:

- La rappresentazione grafica delle sollecitazioni principali (M_x - M_y) ottenute per i due schemi statici considerati,
- L'identificazione dei gusci utilizzati per la determinazione delle sollecitazioni massime.
- La rappresentazione grafica dell'andamento delle sollecitazioni nei sei casi di carico considerati per ogni schema statico.
- L'involuppo delle condizioni di carico per i due schemi statici.
- La verifica delle sezioni principali.

Il dettaglio delle sollecitazioni di tutti i gusci è riportato nell'Allegato 1 (parte 3).

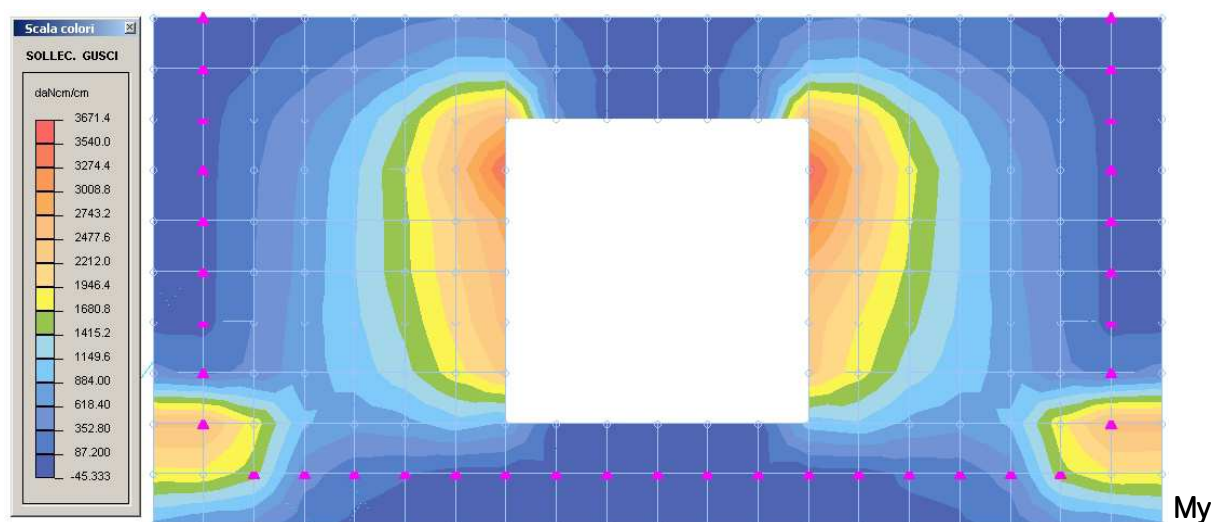
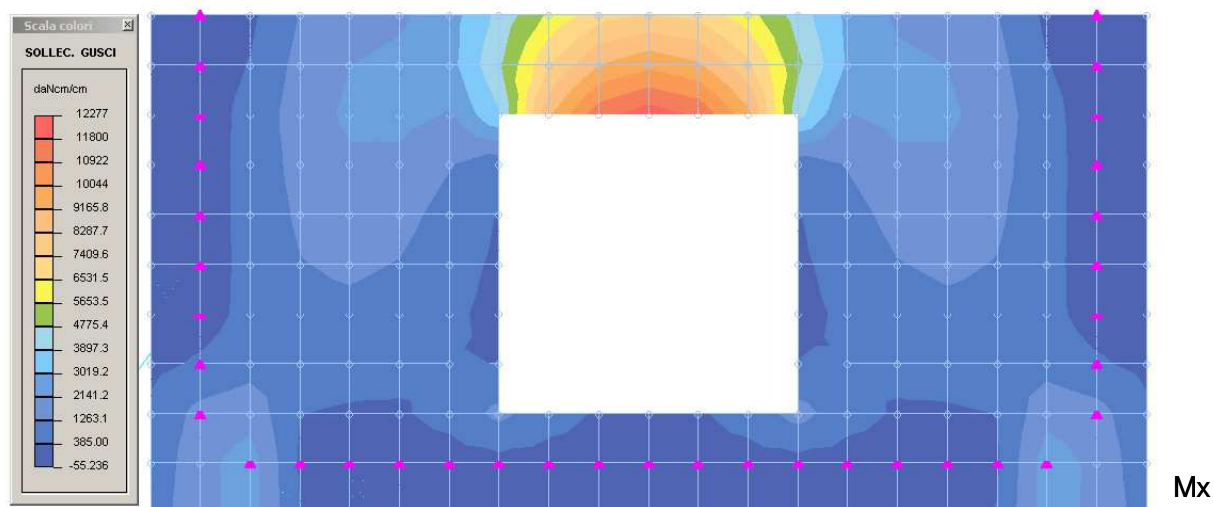
Per quanto riguarda le verifiche a taglio e a fessurazione si rimanda all'Allegato 1 (parti 4 e 5).

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -
8.3 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -


161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147							154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127							134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107							114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87							94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67							74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47							54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

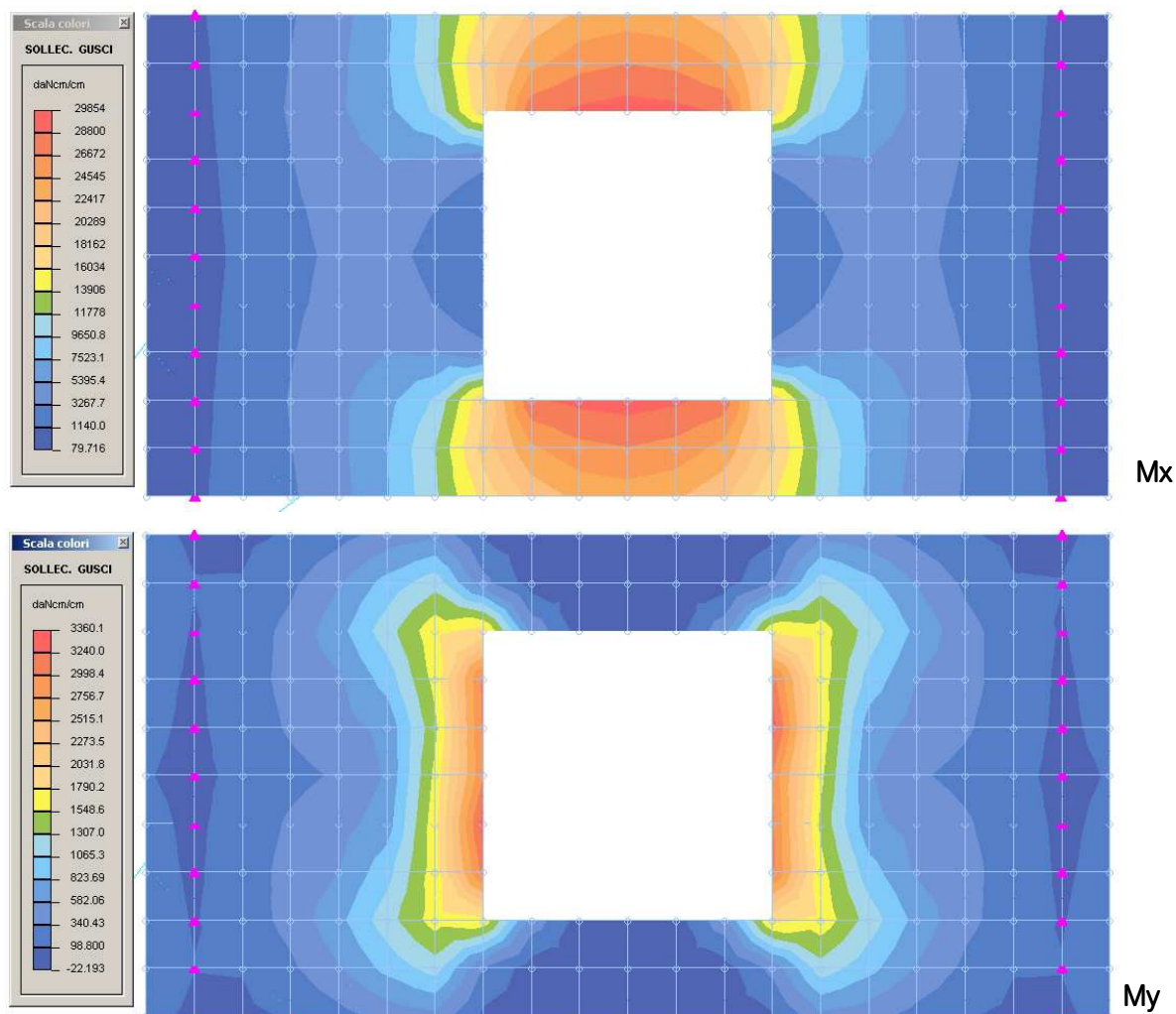
Analisi My
 Analisi Mx

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -
8.4 Sollecitazioni schema statico - TRAVE


161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
141	142	143	144	145	146	147							154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127							134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107							114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87							94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67							74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47							54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

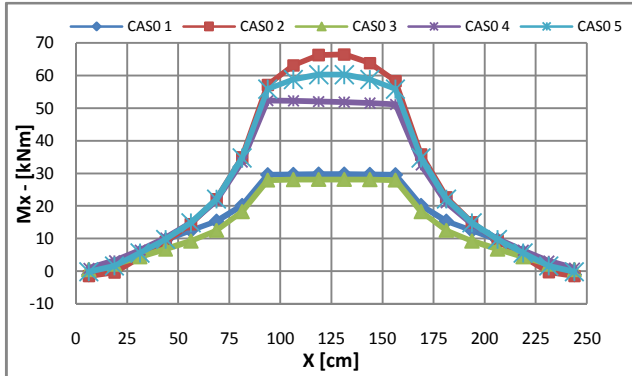
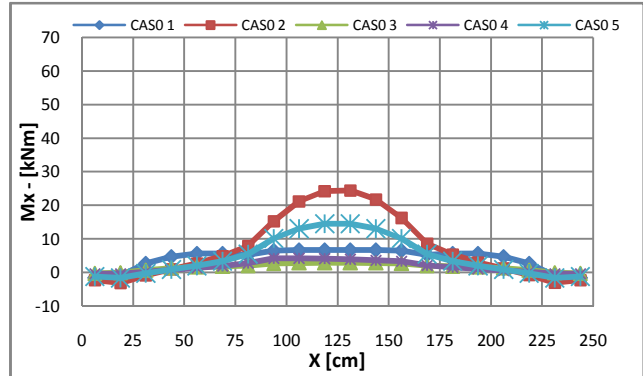
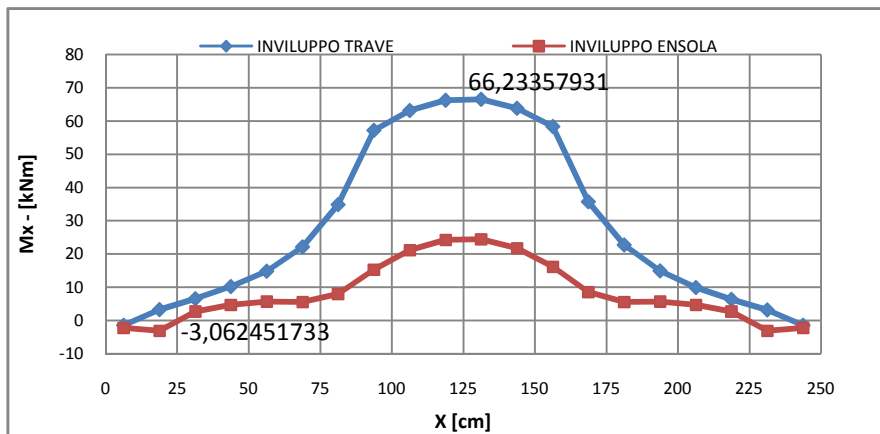
 Analisi My
 Analisi Mx

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -**8.5 Verifica sezioni principali - Mx****Mx - TRAVE****Mx - MENSOLA****Mx - INVILUPPO****VERIFICA SLU+**

Verifica C.A. S.L.U. - File: TRAVE 1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 6 Zoom N° barre: 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
2	12.5	0	4	2.01	20	8
3	12.5	4	5	2.01	5	4.6
4	25	4	6	0.50	5	24
5	25	28	7	0.50	12.5	24
6	0	28	8	0.50	20	24

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 66.23 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo sezione

Rettan.re Trapezi
a T C circolare
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U.
Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Materiali

B450C C32/40

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13 %
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_s 3.5 %
 ϵ_s 5.484 %
d 23.4 cm
x 9.117 x/d 0.3896
 δ 0.927

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

VERIFICA SLU-

Verifica C.A. S.L.U. - File: TRAVE 1

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° Vertici: 6 Zoom N° barre: 8 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0	0	1	2.01	5	8
2	12.5	0	2	2.01	10	8
3	12.5	4	3	2.01	15	8
4	25	4	4	2.01	20	8
5	25	28	5	2.01	5	4.6
6	0	28	6	0.5	5	23

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} -3.06 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo sezione

Rettan.re Trapezi
a T C circolare
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U. + S.L.U.
Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Materiali

B450C C32/40

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² σ_{cu} 3.5 %
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 18.13 %
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 12.25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
 τ_{c1} 2.114

σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_s 3.5 %
 ϵ_s 8.922 %
d 23 cm
x 6.48 x/d 0.2818
 δ 0.7922

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

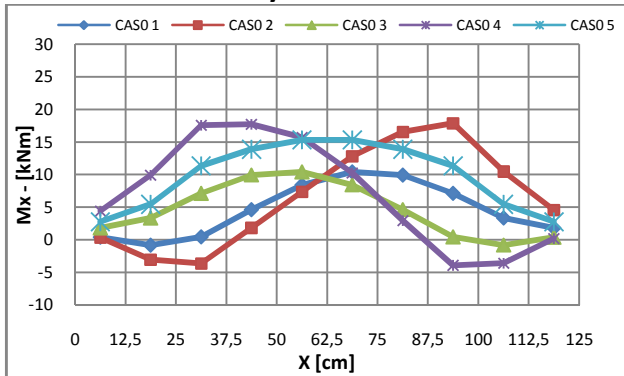
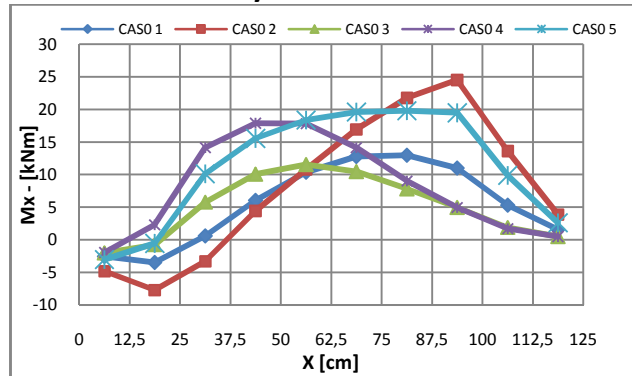
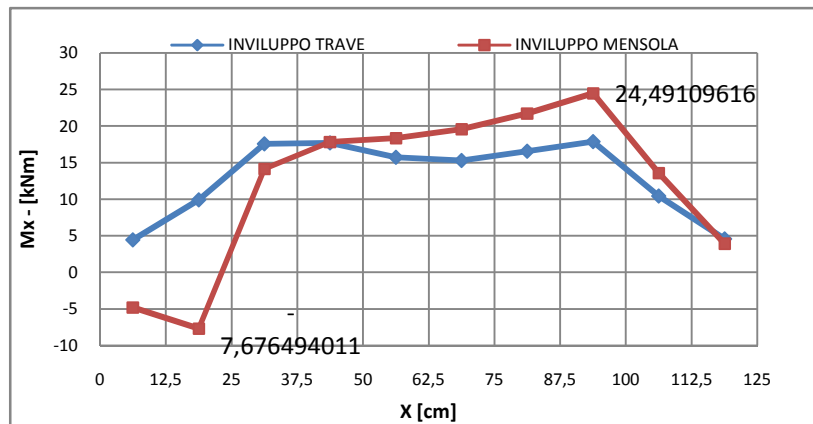
Precompresso

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -**8.6 Verifica sezioni principali - MY****My - TRAVE****My- MENSOLA****My - INVILUPPO****VERIFICA SLU+**

Verifica C.A. S.L.U. - File: TRAVE 2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: []

N° Vertici: 6 **Zoom** **N° barre:** 14 **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
2	12.5	4	2	1.13	35	5
3	12.5	0	3	1.13	50	5
4	87.5	0	4	1.13	65	5
5	87.5	28	5	1.13	80	5
6	0	28	6	0.79	5	8
			7	0.79	10	8

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls Coord. [cm]

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo: S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Materiali: B450C C32/40

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 % σ_c -18.13 N/mm² σ_s 391.3 N/mm² σ_{cc} 3.5 % f_{cd} 18.13

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 τ_{co} 12.25 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333 τ_{c1} 2.114

σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 12.25

M_{xRd} 61.64 kN m x 3.162 x/d 0.1375 δ 0.7

Calcola MRd **Dominio M-N** **Col. modello** **Precompresso**

VERIFICA SLU-

Verifica C.A. S.L.U. - File: TRAVE 2

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: []

N° Vertici: 6 **Zoom** **N° barre:** 14 **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]	N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
2	12.5	4	2	1.13	35	5
3	12.5	0	3	1.13	50	5
4	87.5	0	4	1.13	65	5
5	87.5	28	5	1.13	80	5
6	0	28	6	0.79	5	8
			7	0.79	10	8

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls Coord. [cm]

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo: S.L.U. + S.L.U. - Metodo n

Materiali: B450C C32/40

σ_{su} 67.5 % σ_{c2} 2 % σ_c -18.13 N/mm² σ_s 391.3 N/mm² σ_{cc} 3.5 % f_{cd} 18.13

E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 τ_{co} 12.25 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0.7333 τ_{c1} 2.114

σ_{syd} 1.957 % $\sigma_{c,adm}$ 12.25

M_{xRd} -39.92 kN m x 3.396 x/d 0.1477 δ 0.7

Calcola MRd **Dominio M-N** **Col. modello** **Precompresso**

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -**9 PRODUZIONE DEGLI ELEMENTI**

La produzione di questo elemento prefabbricato avviene con le modalità descritte nella **“SCHEDA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE – SOLETTE LUCE 250”** riportata in allegato a questa relazione.

Le fasi produttive si sformatura, prima movimentazione, stoccaggio e trasporto descritte in tale scheda tecnica sono state verificate in sede progettuale.

Per la verifica di resistenza degli elementi si assume una resistenza del calcestruzzo fresco pari a $R_{ck} = 150 \text{ daN/cm}^2$.

La verifica è eseguita con il metodo delle tensioni ammissibili analizzando le sollecitazioni massime sul calcestruzzo. La combinazione di carico si ottiene incrementando il peso proprio dell'elemento di un fattore 3 per tener conto degli effetti dinamici dovuti alla movimentazione.

In questa fase si ritiene opportuno porre i coefficienti di sicurezza sui materiali pari a 1.

I risultati di tali verifiche sono riportati nell'Allegato 1 (parte 6).

10 POSA IN OPERA

Per quanto riguarda le modalità di movimentazione e posa in opera dell'elemento è necessario fare riferimento alle indicazioni riportate nella **“SCHEDA PER LA POSA IN OPERA – SOLETTE LUCE 250”** fornita dal Produttore.

Per garantire un appoggio uniforme delle solette dovrà essere predisposto il letto di posa dello spessore di 2-4 cm con malta cementizia o altro materiale idoneo alle condizioni climatiche.

Il materiale scelto dovrà garantire le seguenti caratteristiche minime raccomandate:

Granulometria massima aggregati	4 mm
Massa Volumica della malta fresca	2300-2600 kg/m ³
Tempo lavorabilità	15 min
Resistenza a compressione 30 min gg	> 1,5 N/mm ² > 50 N/mm ²

Deve inoltre essere garantito nel tempo il permanere di :

- resistenza a sale
- resistenza a cicli di gelo e disgelo
- impermeabilità all'acqua

Il letto di posa dovrà essere uniformemente distribuito sulla testa del pozzetto ed essere opportunamente lisciato in modo da garantire un appoggio.

Nel caso si preveda la possibile rimozione della soletta la D.L. potrà valutare la possibilità di posare la stessa senza predisporre il letto di malta cementizia.

In ogni caso tutta la superficie di contatto dovrà essere pulita e libera da irregolarità che possano provocare l'instaurarsi di carichi concentrati.

Per quanto riguarda l'installazione dei chiusini in ghisa si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nel rapporto tecnico **UNI/TR 11256:2007-“Guida all'installazione dei dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare(chiusini e caditoie)”**. Tali indicazioni sono valide anche per effettuare lavori di ripristino su installazioni già esistenti.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

11 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i materiali utilizzati per la produzione degli elementi devono essere:

- qualificati;
- controllati;
- accettati.

Nelle opere in Cemento Armato normale oggetto della presente relazione, si prevede di usare Cemento Portland (CEM I 32.5 o sup.) in quantità tale da garantire il raggiungimento della resistenza di calcolo del conglomerato a 28 gg. Gli inerti dovranno essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma **UNI EN 12620:2008** "Aggregati per calcestruzzo"; in particolare dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili ed essere privi di sostanze organiche, limose, argillose e di altri componenti che creino problemi alla presa, all'indurimento, alla durabilità del calcestruzzo. La granulometria degli aggregati deve essere scelta in modo che il CLS possa essere ben gettato e ben compattato attorno all'armatura, evitando il problema della segregazione. Date le caratteristiche del sistema produttivo dell'elemento la classe di consistenza dell'impasto è **SO – TERRA UMIDA**.

L'acqua di impasto deve risultare limpida, priva di residui organici, di sali ed elementi chimici che possano pregiudicare la corretta maturazione del CLS e causare corrosione nelle armature. Il rapporto acqua / cemento deve essere non superiore a 0.5.

Gli additivi e le aggiunte dovranno essere conformi alle norme e regolamenti attualmente in vigore. La quantità totale comunque non dovrà essere superiore a 50 g / Kg di cemento e non minore di 2g / Kg di cemento nell'impasto. Gli additivi liquidi di quantità superiore a 3 l/m³ di CLS dovranno essere messi in conto nel calcolo del rapporto acqua / cemento.

Le armature per C.A. dovranno essere pulite, non eccessivamente ossidate o corrose e prive di segni di anomalie superficiali che ne possano pregiudicare la resistenza. Non devono inoltre essere ricoperte di sostanze che possano ridurre l'aderenza con il conglomerato. L'acciaio assunto nella progettazione è del tipo B450A- B450C saldabile, prodotto da stabilimento qualificato e lavorato in Centro di Trasformazione in possesso di Attestato di Denuncia Attività presso Servizio Tecnico Centrale. L'armatura dovrà essere posta in opera in modo da rispettare le condizioni progettuali in termini di copri ferro.

L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi rinsavimenti con il metallo. La saldatura dovrà inoltre essere caratterizzata dall'assenza di difetti e incrinature interne o di cricche da strappo. Particolare cura dovrà essere posta al controllo del materiale di base degli elementi da collegare mediante saldatura. I lembi da collegare mediante saldatura dovranno essere regolari, lisci ed esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nel dimensionamento e verifica del manufatto oggetto della presente relazione sono state definite alcune ipotesi progettuali, prima tra tutte l'assunzione di specifici carichi di progetto. Tutte le eventuali variazioni delle ipotesi al contorno che non rispettassero quanto qui previsto, nonché tutte le eventuali variazioni delle modalità d'uso non previste, comporteranno evidentemente la non validità dei risultati della presente relazione. Dovrà essere pertanto cura della Direzione dei Lavori, nonché dell'impresa esecutrice, verificare la corrispondenza delle ipotesi assunte a base dei calcoli alle reali condizioni d'impiego degli elementi preventivamente all'effettivo utilizzo degli stessi. Eventuali differenze minimali e marginali potranno essere accettate salvo l'effettuazione della verifica che gli schemi strutturali e i carichi assunti siano validi e compatibili con la presente relazione.

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di posizionamento dei prodotti in cantiere. Si dovrà infatti provvedere alla preparazione di un piano di posa uniforme su letto di malta cementizia con inerte avente granulometria sottile, adatto a distribuire uniformemente gli sforzi e per evitare l'instaurarsi delle dannose concentrazioni di carico, che possono provocare localmente il raggiungimento del limite di rottura dei materiali.

PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in Conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA 125X250 S. 28/24 - FORO CENTRALE 70X70 - 1a CATEGORIA -

12 PIANO MANUTENZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA

Per il piano di manutenzione strutturale e la periodicità degli interventi si deve fare riferimento al progetto esecutivo dell'opera completa.

In riferimento al singolo manufatto deve essere eseguito il controllo, tramite ispezione visiva, della superficie interna in modo da accertare:

- assenza di fessure di ampiezza > di 0.3 mm
- assenza di danneggiamenti che possano compromettere l'uso strutturale dell'opera
- assenza di elementi che possano indicare il deterioramento o la corrosione delle armature

In caso di apertura di fessure che possano compromettere l'integrità della struttura e quindi le caratteristiche prestazionali dell'opera si deve provvedere alla loro chiusura mediante malta cementizia.

13 LISTA ALLEGATI

Allegato 1. LISTATO DI CALCOLO (Pag.21)

Allegato 2. DISEGNO ESECUTIVO ARMATURE (Pag.4)

Allegato 3. SCHEDA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE – SOLETTE LUCE 250 (Pag.4)

Allegato 4. SCHEDA PER LA POSA IN OPERA – SOLETTE LUCE 250 (Pag.3)

IL TECNICO
dott.ing. Stefano M. Petrazzuoli

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

1 – DATI STRUTTURA

Unita` di misura :
 LUNGHEZZE : cm
 SUPERFICI : cm2
 DATI SEZIONALI : cm
 ANGOLI : gradi
 FORZE : daN
 MOMENTI : daNm
 CARICHI LINEARI : daN/m
 CARICHI SUPERFIC.: daN/m2
 TENSIONI : daN/cm2
 PESI DI VOLUME : daN/m3
 COEFF. DI WINKLER: daN/cm3
 RIGIDENZE VINCOL.: daN/cm - daNm/rad

NODI--|-----|-----|-----|-----| num.= 206

Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	0.000	0.000	0.000	53	125.000	25.000	0.000	120	175.000	62.500	0.000	182	162.500	100.000	0.000
2	12.500	0.000	0.000	54	137.500	25.000	0.000	121	187.500	62.500	0.000	183	175.000	100.000	0.000
3	12.500	12.500	0.000	55	150.000	25.000	0.000	122	200.000	62.500	0.000	184	187.500	100.000	0.000
4	0.000	12.500	0.000	56	162.500	25.000	0.000	123	212.500	62.500	0.000	185	200.000	100.000	0.000
5	25.000	0.000	0.000	57	175.000	25.000	0.000	124	225.000	62.500	0.000	186	212.500	100.000	0.000
6	25.000	12.500	0.000	58	187.500	25.000	0.000	125	237.500	62.500	0.000	187	225.000	100.000	0.000
7	37.500	0.000	0.000	59	200.000	25.000	0.000	126	250.000	62.500	0.000	188	237.500	100.000	0.000
8	37.500	12.500	0.000	60	212.500	25.000	0.000	127	12.500	75.000	0.000	189	250.000	100.000	0.000
9	50.000	0.000	0.000	61	225.000	25.000	0.000	128	0.000	75.000	0.000	190	12.500	112.500	0.000
10	50.000	12.500	0.000	62	237.500	25.000	0.000	129	25.000	75.000	0.000	191	0.000	112.500	0.000
11	62.500	0.000	0.000	63	250.000	25.000	0.000	130	37.500	75.000	0.000	192	25.000	112.500	0.000
12	62.500	12.500	0.000	64	12.500	37.500	0.000	131	50.000	75.000	0.000	193	37.500	112.500	0.000
13	75.000	0.000	0.000	65	0.000	37.500	0.000	132	62.500	75.000	0.000	194	50.000	112.500	0.000
14	75.000	12.500	0.000	66	25.000	37.500	0.000	133	75.000	75.000	0.000	195	62.500	112.500	0.000
15	87.500	0.000	0.000	67	37.500	37.500	0.000	134	87.500	75.000	0.000	196	75.000	112.500	0.000
16	87.500	12.500	0.000	68	50.000	37.500	0.000	140	162.500	75.000	0.000	197	87.500	112.500	0.000
17	100.000	0.000	0.000	69	62.500	37.500	0.000	141	175.000	75.000	0.000	198	100.000	112.500	0.000
18	100.000	12.500	0.000	70	75.000	37.500	0.000	142	187.500	75.000	0.000	199	112.500	112.500	0.000
19	112.500	0.000	0.000	71	87.500	37.500	0.000	143	200.000	75.000	0.000	200	125.000	112.500	0.000
20	112.500	12.500	0.000	77	162.500	37.500	0.000	144	212.500	75.000	0.000	201	137.500	112.500	0.000
21	125.000	0.000	0.000	78	175.000	37.500	0.000	145	225.000	75.000	0.000	202	150.000	112.500	0.000
22	125.000	12.500	0.000	79	187.500	37.500	0.000	146	237.500	75.000	0.000	203	162.500	112.500	0.000
23	137.500	0.000	0.000	80	200.000	37.500	0.000	147	250.000	75.000	0.000	204	175.000	112.500	0.000
24	137.500	12.500	0.000	81	212.500	37.500	0.000	148	12.500	87.500	0.000	205	187.500	112.500	0.000
25	150.000	0.000	0.000	82	225.000	37.500	0.000	149	0.000	87.500	0.000	206	200.000	112.500	0.000
26	150.000	12.500	0.000	83	237.500	37.500	0.000	150	25.000	87.500	0.000	207	212.500	112.500	0.000
27	162.500	0.000	0.000	84	250.000	37.500	0.000	151	37.500	87.500	0.000	208	225.000	112.500	0.000
28	162.500	12.500	0.000	85	12.500	50.000	0.000	152	50.000	87.500	0.000	209	237.500	112.500	0.000
29	175.000	0.000	0.000	86	0.000	50.000	0.000	153	62.500	87.500	0.000	210	250.000	112.500	0.000
30	175.000	12.500	0.000	87	25.000	50.000	0.000	154	75.000	87.500	0.000	211	12.500	125.000	0.000
31	187.500	0.000	0.000	88	37.500	50.000	0.000	155	87.500	87.500	0.000	212	0.000	125.000	0.000
32	187.500	12.500	0.000	89	50.000	50.000	0.000	161	162.500	87.500	0.000	213	25.000	125.000	0.000
33	200.000	0.000	0.000	90	62.500	50.000	0.000	162	175.000	87.500	0.000	214	37.500	125.000	0.000
34	200.000	12.500	0.000	91	75.000	50.000	0.000	163	187.500	87.500	0.000	215	50.000	125.000	0.000
35	212.500	0.000	0.000	92	87.500	50.000	0.000	164	200.000	87.500	0.000	216	62.500	125.000	0.000
36	212.500	12.500	0.000	98	162.500	50.000	0.000	165	212.500	87.500	0.000	217	75.000	125.000	0.000
37	225.000	0.000	0.000	99	175.000	50.000	0.000	166	225.000	87.500	0.000	218	87.500	125.000	0.000
38	225.000	12.500	0.000	100	187.500	50.000	0.000	167	237.500	87.500	0.000	219	100.000	125.000	0.000
39	237.500	0.000	0.000	101	200.000	50.000	0.000	168	250.000	87.500	0.000	220	112.500	125.000	0.000
40	237.500	12.500	0.000	102	212.500	50.000	0.000	169	12.500	100.000	0.000	221	125.000	125.000	0.000
41	250.000	0.000	0.000	103	225.000	50.000	0.000	170	0.000	100.000	0.000	222	137.500	125.000	0.000
42	250.000	12.500	0.000	104	237.500	50.000	0.000	171	25.000	100.000	0.000	223	150.000	125.000	0.000
43	12.500	25.000	0.000	105	250.000	50.000	0.000	172	37.500	100.000	0.000	224	162.500	125.000	0.000
44	0.000	25.000	0.000	106	12.500	62.500	0.000	173	50.000	100.000	0.000	225	175.000	125.000	0.000
45	25.000	25.000	0.000	107	0.000	62.500	0.000	174	62.500	100.000	0.000	226	187.500	125.000	0.000
46	37.500	25.000	0.000	108	25.000	62.500	0.000	175	75.000	100.000	0.000	227	200.000	125.000	0.000
47	50.000	25.000	0.000	109	37.500	62.500	0.000	176	87.500	100.000	0.000	228	212.500	125.000	0.000
48	62.500	25.000	0.000	110	50.000	62.500	0.000	177	100.000	100.000	0.000	229	225.000	125.000	0.000
49	75.000	25.000	0.000	111	62.500	62.500	0.000	178	112.500	100.000	0.000	230	237.500	125.000	0.000
50	87.500	25.000	0.000	112	75.000	62.500	0.000	179	125.000	100.000	0.000	231	250.000	125.000	0.000
51	100.000	25.000	0.000	113	87.500	62.500	0.000	180	137.500	100.000	0.000				
52	112.500	25.000	0.000	119	162.500	62.500	0.000	181	150.000	100.000	0.000				

VINCOLI MENSOLA

VINCOLI-----|-----|-----|-----| num.= 35

Nodo	Rigid.X	Rigid.Y	Rigid.Z	Rigid.RX	Rigid.RY	Rigid.RZ	Nodo	Rigid.X	Rigid.Y	Rigid.Z	Rigid.RX	Rigid.RY	Rigid.RZ
83	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	127	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
125	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	18	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
188	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	20	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
167	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	34	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
62	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	36	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
64	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	38	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
106	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	32	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
169	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	22	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
148	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	24	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
43	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	26	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
190	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	6	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
211	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	8	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
209	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	10	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
230	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	12	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
104	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	16	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
85	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	28	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
146	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero							

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

VINCOLI TRAVE

VINCOLI----- ----- ----- ----- num.= 22													
Nodo	Rigid.X	Rigid.Y	Rigid.Z	Rigid.RX	Rigid.RY	Rigid.RZ	Nodo	Rigid.X	Rigid.Y	Rigid.Z	Rigid.RX	Rigid.RY	Rigid.RZ
83	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	2	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
125	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	3	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
188	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	211	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
167	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	39	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
62	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	40	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
64	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	209	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
106	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	230	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
169	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	104	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
148	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	85	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
43	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	146	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero
190	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero	127	libero	libero	bloccato	libero	libero	libero

PROPRIETA` GUSCI-- ----- ----- ----- num.= 2											
Nome	Materiale	Sp.membr.	Sp. piastra	Kw							
1	1	28.00	28.00	0.000000							
2	1	24.00	24.00	0.000000							

MATERIALI----- ----- ----- ----- num.= 1											
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.						
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E+03	1.00000E-05						

GUSCI RETTANGOLARI ----- ----- ----- ----- num.= 164															
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1	2	1	2	3	4	42	1	43	45	66	64	101	2	107	106	127	128	160	2	167	168	189	188
2	2	2	5	6	3	43	1	45	46	67	66	102	1	106	108	129	127	161	2	170	169	190	191
3	2	5	7	8	6	44	1	46	47	68	67	103	1	108	109	130	129	162	1	169	171	192	190
4	2	7	9	10	8	45	1	47	48	69	68	104	1	109	110	131	130	163	1	171	172	193	192
5	2	9	11	12	10	46	1	48	49	70	69	105	1	110	111	132	131	164	1	172	173	194	193
6	2	11	13	14	12	47	1	49	50	71	70	106	1	111	112	133	132	165	1	173	174	195	194
7	2	13	15	16	14	54	1	56	57	78	77	107	1	112	113	134	133	166	1	174	175	196	195
8	2	15	17	18	16	55	1	57	58	79	78	114	1	119	120	141	140	167	1	175	176	197	196
9	2	17	19	20	18	56	1	58	59	80	79	115	1	120	121	142	141	168	1	176	177	198	197
10	2	19	21	22	20	57	1	59	60	81	80	116	1	121	122	143	142	169	1	177	178	199	198
11	2	21	23	24	22	58	1	60	61	82	81	117	1	122	123	144	143	170	1	178	179	200	199
12	2	23	25	26	24	59	1	61	62	83	82	118	1	123	124	145	144	171	1	179	180	201	200
13	2	25	27	28	26	60	2	62	63	84	83	119	1	124	125	146	145	172	1	180	181	202	201
14	2	27	29	30	28	61	2	65	64	85	86	120	2	125	126	147	146	173	1	181	182	203	202
15	2	29	31	32	30	62	1	64	66	87	85	121	2	128	127	148	149	174	1	182	183	204	203
16	2	31	33	34	32	63	1	66	67	88	87	122	1	127	129	150	148	175	1	183	184	205	204
17	2	33	35	36	34	64	1	67	68	89	88	123	1	129	130	151	150	176	1	184	185	206	205
18	2	35	37	38	36	65	1	68	69	90	89	124	1	130	131	152	151	177	1	185	186	207	206
19	2	37	39	40	38	66	1	69	70	91	90	125	1	131	132	153	152	178	1	186	187	208	207
20	2	39	41	42	40	67	1	70	71	92	91	126	1	132	133	154	153	179	1	187	188	209	208
21	2	4	3	43	44	74	1	77	78	99	98	127	1	133	134	155	154	180	2	188	189	210	209
22	1	3	6	45	43	75	1	78	79	100	99	134	1	140	141	162	161	181	2	191	190	211	212
23	1	6	8	46	45	76	1	79	80	101	100	135	1	141	142	163	162	182	2	190	192	213	211
24	1	8	10	47	46	77	1	80	81	102	101	136	1	142	143	164	163	183	2	192	193	214	213
25	1	10	12	48	47	78	1	81	82	103	102	137	1	143	144	165	164	184	2	193	194	215	214
26	1	12	14	49	48	79	1	82	83	104	103	138	1	144	145	166	165	185	2	194	195	216	215
27	1	14	16	50	49	80	2	83	84	105	104	139	1	145	146	167	166	186	2	195	196	217	216
28	1	16	18	51	50	81	2	86	85	106	107	140	2	146	147	168	167	187	2	196	197	218	217
29	1	18	20	52	51	82	1	85	87	108	106	141	2	149	148	169	170	188	2	197	198	219	218
30	1	20	22	53	52	83	1	87	88	109	108	142	1	148	150	171	169	189	2	198	199	220	219
31	1	22	24	54	53	84	1	88	89	110	109	143	1	150	151	172	171	190	2	199	200	221	220
32	1	24	26	55	54	85	1	89	90	111	110	144	1	151	152	173	172	191	2	200	201	222	221
33	1	26	28	56	55	86	1	90	91	112	111	145	1	152	153	174	173	192	2	201	202	223	222
34	1	28	30	57	56	87	1	91	92	113	112	146	1	153	154	175	174	193	2	202	203	224	223
35	1	30	32	58	57	94	1	98	99	120	119	147	1	154	155	176	175	194	2	203	204	225	224
36	1	32	34	59	58	95	1	99	100	121	120	154	1	161	162	183	182	195	2	204	205	226	225
37	1	34	36	60	59	96	1	100	101	122	121	155	1	162	163	184	183	196	2	205	206	227	226
38	1	36	38	61	60	97	1	101	102	123	122	156	1	163	164	185	184	197	2	206	207	228	227
39	1	38	40	62	61	98	1	102	103	124	123	157	1	164	165	186	185	198	2	207	208	229	228
40	2	40	42	63	62	99	1	103	104	125	124	158	1	165	166	187	186	199	2	208	209	230	229
41	2	44	43	64	65	100	2	104	105	126	125	159	1	166	167	188	187	200	2	209	210	231	230

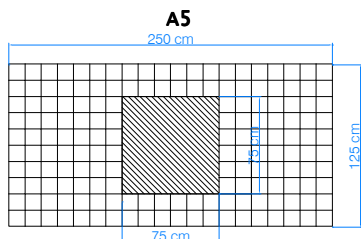
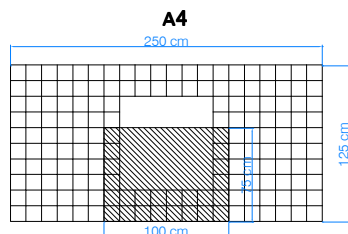
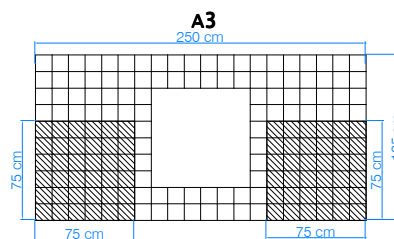
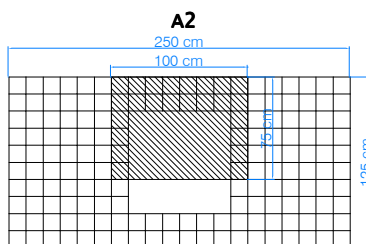
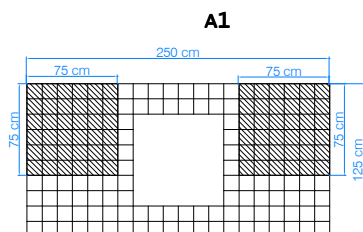
NUMERAZIONE GUSCI

181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147							154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127							134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107							114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87							94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67							74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47							54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

2 –DESCRIZIONE CASI DI CARICO

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	Caso 1	S.L.U.	somma	1	1.100	+		
				2	1.500	+		
				3	1.350	+		
2	Caso 2	S.L.U.	somma	1	1.100	+		
				2	1.500	+		
				4	1.350	+		
3	Caso 3	S.L.U.	somma	1	1.100	+		
				2	1.500	+		
				5	1.350	+		
4	Caso 4	S.L.U.	somma	1	1.100	+		
				2	1.500	+		
				6	1.350	+		
5	Caso 5	S.L.U.	somma	1	1.100	+		
				2	1.500	+		
				7	1.350	+		
6	Caso 6	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.750	+		
7	Caso 7	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				4	0.750	+		
8	Caso 8	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	0.750	+		
9	Caso 9	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				6	0.750	+		
10	Caso 10	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				7	0.750	+		
11	Caso 11	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

IMPRONTE DI CARICO

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

CONDIZIONI DI CARICO-----|-----|-----|-----| num. = 7

Nome
1 Peso proprio_____ N. carichi: 164
Lista carichi: 429-592

2 Permanente_____ N. carichi: 188
Lista carichi: 1-24, 73-236

3 A1 N. carichi: 72
Lista carichi: 237-308

4 A2 N. carichi: 36
Lista carichi: 25-36, 309-332

Nome
5 A3 N. carichi: 72
Lista carichi: 333-404

6 A4 N. carichi: 36
Lista carichi: 37-48, 405-428

7 A5 N. carichi: 24
Lista carichi: 49-72

CARICHI NODI-----|-----|-----|-----| num. = 72

Nome	Nodo	Dir.	Intensita`	Nome	Nodo	Dir.	Intensita`	Nome	Nodo	Dir.	Intensita`
1 PERMANENTE	71	Z	-10.0	25 Accidentale	178	Z	-833.0	49 Accidentale	71	Z	-833.0
2 PERMANENTE	113	Z	-10.0	26 Accidentale	179	Z	-833.0	50 Accidentale	113	Z	-833.0
3 PERMANENTE	50	Z	-10.0	27 Accidentale	176	Z	-833.0	51 Accidentale	50	Z	-833.0
4 PERMANENTE	92	Z	-10.0	28 Accidentale	177	Z	-833.0	52 Accidentale	92	Z	-833.0
5 PERMANENTE	51	Z	-10.0	29 Accidentale	155	Z	-833.0	53 Accidentale	51	Z	-833.0
6 PERMANENTE	77	Z	-10.0	30 Accidentale	134	Z	-833.0	54 Accidentale	77	Z	-833.0
7 PERMANENTE	119	Z	-10.0	31 Accidentale	180	Z	-833.0	55 Accidentale	119	Z	-833.0
8 PERMANENTE	56	Z	-10.0	32 Accidentale	140	Z	-833.0	56 Accidentale	56	Z	-833.0
9 PERMANENTE	98	Z	-10.0	33 Accidentale	182	Z	-833.0	57 Accidentale	98	Z	-833.0
10 PERMANENTE	140	Z	-10.0	34 Accidentale	161	Z	-833.0	58 Accidentale	140	Z	-833.0
11 PERMANENTE	52	Z	-10.0	35 Accidentale	181	Z	-833.0	59 Accidentale	52	Z	-833.0
12 PERMANENTE	54	Z	-10.0	36 Accidentale	119	Z	-833.0	60 Accidentale	54	Z	-833.0
13 PERMANENTE	55	Z	-10.0	37 Accidentale	71	Z	-833.0	61 Accidentale	55	Z	-833.0
14 PERMANENTE	53	Z	-10.0	38 Accidentale	50	Z	-833.0	62 Accidentale	53	Z	-833.0
15 PERMANENTE	178	Z	-10.0	39 Accidentale	92	Z	-833.0	63 Accidentale	178	Z	-833.0
16 PERMANENTE	179	Z	-10.0	40 Accidentale	51	Z	-833.0	64 Accidentale	179	Z	-833.0
17 PERMANENTE	176	Z	-10.0	41 Accidentale	52	Z	-833.0	65 Accidentale	176	Z	-833.0
18 PERMANENTE	177	Z	-10.0	42 Accidentale	54	Z	-833.0	66 Accidentale	177	Z	-833.0
19 PERMANENTE	155	Z	-10.0	43 Accidentale	55	Z	-833.0	67 Accidentale	155	Z	-833.0
20 PERMANENTE	134	Z	-10.0	44 Accidentale	53	Z	-833.0	68 Accidentale	134	Z	-833.0
21 PERMANENTE	182	Z	-10.0	45 Accidentale	77	Z	-833.0	69 Accidentale	182	Z	-833.0
22 PERMANENTE	161	Z	-10.0	46 Accidentale	56	Z	-833.0	70 Accidentale	161	Z	-833.0
23 PERMANENTE	180	Z	-10.0	47 Accidentale	98	Z	-833.0	71 Accidentale	180	Z	-833.0
24 PERMANENTE	181	Z	-10.0	48 Accidentale	113	Z	-833.0	72 Accidentale	181	Z	-833.0

CARICHI GUSCI-----|-----|-----|-----| num. = 520

Nome	Guscio	Dir	Tip	RIF	Intensita`	Nome	Guscio	Dir	Tip	RIF	Intensita`	Nome	Guscio	Dir	Tip	RIF	Intensita`
73 Permanente	182	Z	FD	glo	-250.0	116 Permanente	18	Z	FD	glo	-250.0	159 Permanente	62	Z	FD	glo	-250.0
74 Permanente	183	Z	FD	glo	-250.0	117 Permanente	19	Z	FD	glo	-250.0	160 Permanente	63	Z	FD	glo	-250.0
75 Permanente	184	Z	FD	glo	-250.0	118 Permanente	20	Z	FD	glo	-250.0	161 Permanente	64	Z	FD	glo	-250.0
76 Permanente	185	Z	FD	glo	-250.0	119 Permanente	21	Z	FD	glo	-250.0	162 Permanente	65	Z	FD	glo	-250.0
77 Permanente	186	Z	FD	glo	-250.0	120 Permanente	41	Z	FD	glo	-250.0	163 Permanente	66	Z	FD	glo	-250.0
78 Permanente	187	Z	FD	glo	-250.0	121 Permanente	61	Z	FD	glo	-250.0	164 Permanente	67	Z	FD	glo	-250.0
79 Permanente	188	Z	FD	glo	-250.0	122 Permanente	81	Z	FD	glo	-250.0	165 Permanente	74	Z	FD	glo	-250.0
80 Permanente	189	Z	FD	glo	-250.0	123 Permanente	101	Z	FD	glo	-250.0	166 Permanente	75	Z	FD	glo	-250.0
81 Permanente	190	Z	FD	glo	-250.0	124 Permanente	121	Z	FD	glo	-250.0	167 Permanente	76	Z	FD	glo	-250.0
82 Permanente	191	Z	FD	glo	-250.0	125 Permanente	141	Z	FD	glo	-250.0	168 Permanente	77	Z	FD	glo	-250.0
83 Permanente	192	Z	FD	glo	-250.0	126 Permanente	161	Z	FD	glo	-250.0	169 Permanente	78	Z	FD	glo	-250.0
84 Permanente	193	Z	FD	glo	-250.0	127 Permanente	181	Z	FD	glo	-250.0	170 Permanente	79	Z	FD	glo	-250.0
85 Permanente	194	Z	FD	glo	-250.0	128 Permanente	1	Z	FD	glo	-250.0	171 Permanente	82	Z	FD	glo	-250.0
86 Permanente	195	Z	FD	glo	-250.0	129 Permanente	22	Z	FD	glo	-250.0	172 Permanente	83	Z	FD	glo	-250.0
87 Permanente	196	Z	FD	glo	-250.0	130 Permanente	23	Z	FD	glo	-250.0	173 Permanente	84	Z	FD	glo	-250.0
88 Permanente	197	Z	FD	glo	-250.0	131 Permanente	24	Z	FD	glo	-250.0	174 Permanente	85	Z	FD	glo	-250.0
89 Permanente	198	Z	FD	glo	-250.0	132 Permanente	25	Z	FD	glo	-250.0	175 Permanente	86	Z	FD	glo	-250.0
90 Permanente	199	Z	FD	glo	-250.0	133 Permanente	26	Z	FD	glo	-250.0	176 Permanente	87	Z	FD	glo	-250.0
91 Permanente	40	Z	FD	glo	-250.0	134 Permanente	27	Z	FD	glo	-250.0	177 Permanente	94	Z	FD	glo	-250.0
92 Permanente	60	Z	FD	glo	-250.0	135 Permanente	28	Z	FD	glo	-250.0	178 Permanente	95	Z	FD	glo	-250.0
93 Permanente	80	Z	FD	glo	-250.0	136 Permanente	29	Z	FD	glo	-250.0	179 Permanente	96	Z	FD	glo	-250.0
94 Permanente	100	Z	FD	glo	-250.0	137 Permanente	30	Z	FD	glo	-250.0	180 Permanente	97	Z	FD	glo	-250.0
95 Permanente	120	Z	FD	glo	-250.0	138 Permanente	31	Z	FD	glo	-250.0	181 Permanente	98	Z	FD	glo	-250.0
96 Permanente	140	Z	FD	glo	-250.0	139 Permanente	32	Z	FD	glo	-250.0	182 Permanente	99	Z	FD	glo	-250.0
97 Permanente	160	Z	FD	glo	-250.0	140 Permanente	33	Z	FD	glo	-250.0	183 Permanente	102	Z	FD	glo	-250.0
98 Permanente	180	Z	FD	glo	-250.0	141 Permanente	34	Z	FD	glo	-250.0	184 Permanente	103	Z	FD	glo	-250.0
99 Permanente	200	Z	FD	glo	-250.0	142 Permanente	35	Z	FD	glo	-250.0	185 Permanente	104	Z	FD	glo	-250.0
100 Permanente	2	Z	FD	glo	-250.0	143 Permanente	36	Z	FD	glo	-250.0	186 Permanente	105	Z	FD	glo	-250.0
101 Permanente	3	Z	FD	glo	-250.0	144 Permanente	37	Z	FD	glo	-250.0	187 Permanente	106	Z	FD	glo	-250.0
102 Permanente	4	Z	FD	glo	-250.0	145 Permanente	38	Z	FD	glo	-250.0	188 Permanente	107	Z	FD	glo	-250.0
103 Permanente	5	Z	FD	glo	-250.0	146 Permanente	39	Z	FD	glo	-250.0	189 Permanente	115	Z	FD	glo	-250.0
104 Permanente	6	Z	FD	glo	-250.0	147 Permanente	42	Z	FD	glo	-250.0	190 Permanente	116	Z	FD	glo	-250.0
105 Permanente	7	Z	FD	glo	-250.0	148 Permanente	43	Z	FD	glo	-250.0	191 Permanente	117	Z	FD	glo	-250.0
106 Permanente	8	Z	FD	glo	-250.0	149 Permanente	44	Z	FD	glo	-250.0	192 Permanente	118	Z	FD	glo	-250.0
107 Permanente	9	Z	FD	glo	-250.0	150 Permanente	45	Z	FD	glo	-250.0	193 Permanente	119	Z	FD	glo	-250.0
108 Permanente	10	Z	FD	glo	-250.0	151 Permanente	46	Z	FD	glo	-250.0	194 Permanente	122	Z	FD	glo	-250.0
109 Permanente	11	Z	FD	glo	-250.0	152 Permanente	47	Z	FD	glo	-250.0	195 Permanente	123	Z	FD	glo	-250.0
110 Permanente	12	Z	FD	glo	-250.0	153 Permanente	54	Z	FD	glo	-250.0	196 Permanente	124	Z	FD	glo	-250.0
111 Permanente	13	Z	FD	glo	-250.0	154 Permanente	55	Z	FD	glo	-250.0	197 Permanente	125	Z	FD	glo	-250.0
112 Permanente	14	Z	FD	glo	-250.0	155 Permanente	56	Z	FD	glo	-250.0	198 Permanente	126	Z	FD	glo	-250.0
113 Permanente	15	Z	FD	glo	-250.0	156 Permanente	57	Z	FD	glo	-250.0	199 Permanente	127	Z	FD	glo	-250.0
114 Permanente	16	Z	FD	glo	-250.0	157 Permanente	58	Z	FD	glo	-250.0	200 Permanente	134	Z	FD	glo	-250.0
115 Permanente	17	Z	FD	glo	-250.0	158 Permanente	59	Z	FD	glo	-250.0	201 Permanente	135	Z	FD	glo	-250.0

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

202	Permanente	136	Z	FD	glo	-250.0	278	Accidentale	100	Z	FD	glo-26600.0	354	Accidentale	62	Z	FD	glo-26600.0
203	Permanente	137	Z	FD	glo	-250.0	279	Accidentale	120	Z	FD	glo-26600.0	355	Accidentale	63	Z	FD	glo-26600.0
204	Permanente	138	Z	FD	glo	-250.0	280	Accidentale	140	Z	FD	glo-26600.0	356	Accidentale	64	Z	FD	glo-26600.0
205	Permanente	139	Z	FD	glo	-250.0	281	Accidentale	160	Z	FD	glo-26600.0	357	Accidentale	65	Z	FD	glo-26600.0
206	Permanente	142	Z	FD	glo	-250.0	282	Accidentale	180	Z	FD	glo-26600.0	358	Accidentale	66	Z	FD	glo-26600.0
207	Permanente	143	Z	FD	glo	-250.0	283	Accidentale	200	Z	FD	glo-26600.0	359	Accidentale	82	Z	FD	glo-26600.0
208	Permanente	144	Z	FD	glo	-250.0	284	Accidentale	95	Z	FD	glo-26600.0	360	Accidentale	83	Z	FD	glo-26600.0
209	Permanente	145	Z	FD	glo	-250.0	285	Accidentale	96	Z	FD	glo-26600.0	361	Accidentale	84	Z	FD	glo-26600.0
210	Permanente	146	Z	FD	glo	-250.0	286	Accidentale	97	Z	FD	glo-26600.0	362	Accidentale	85	Z	FD	glo-26600.0
211	Permanente	147	Z	FD	glo	-250.0	287	Accidentale	98	Z	FD	glo-26600.0	363	Accidentale	86	Z	FD	glo-26600.0
212	Permanente	154	Z	FD	glo	-250.0	288	Accidentale	99	Z	FD	glo-26600.0	364	Accidentale	102	Z	FD	glo-26600.0
213	Permanente	155	Z	FD	glo	-250.0	289	Accidentale	115	Z	FD	glo-26600.0	365	Accidentale	103	Z	FD	glo-26600.0
214	Permanente	156	Z	FD	glo	-250.0	290	Accidentale	116	Z	FD	glo-26600.0	366	Accidentale	104	Z	FD	glo-26600.0
215	Permanente	157	Z	FD	glo	-250.0	291	Accidentale	117	Z	FD	glo-26600.0	367	Accidentale	105	Z	FD	glo-26600.0
216	Permanente	158	Z	FD	glo	-250.0	292	Accidentale	118	Z	FD	glo-26600.0	368	Accidentale	106	Z	FD	glo-26600.0
217	Permanente	159	Z	FD	glo	-250.0	293	Accidentale	119	Z	FD	glo-26600.0	369	Accidentale	40	Z	FD	glo-26600.0
218	Permanente	162	Z	FD	glo	-250.0	294	Accidentale	135	Z	FD	glo-26600.0	370	Accidentale	60	Z	FD	glo-26600.0
219	Permanente	163	Z	FD	glo	-250.0	295	Accidentale	136	Z	FD	glo-26600.0	371	Accidentale	80	Z	FD	glo-26600.0
220	Permanente	164	Z	FD	glo	-250.0	296	Accidentale	137	Z	FD	glo-26600.0	372	Accidentale	100	Z	FD	glo-26600.0
221	Permanente	165	Z	FD	glo	-250.0	297	Accidentale	138	Z	FD	glo-26600.0	373	Accidentale	120	Z	FD	glo-26600.0
222	Permanente	166	Z	FD	glo	-250.0	298	Accidentale	139	Z	FD	glo-26600.0	374	Accidentale	15	Z	FD	glo-26600.0
223	Permanente	167	Z	FD	glo	-250.0	299	Accidentale	155	Z	FD	glo-26600.0	375	Accidentale	16	Z	FD	glo-26600.0
224	Permanente	168	Z	FD	glo	-250.0	300	Accidentale	156	Z	FD	glo-26600.0	376	Accidentale	17	Z	FD	glo-26600.0
225	Permanente	169	Z	FD	glo	-250.0	301	Accidentale	157	Z	FD	glo-26600.0	377	Accidentale	18	Z	FD	glo-26600.0
226	Permanente	170	Z	FD	glo	-250.0	302	Accidentale	158	Z	FD	glo-26600.0	378	Accidentale	19	Z	FD	glo-26600.0
227	Permanente	171	Z	FD	glo	-250.0	303	Accidentale	159	Z	FD	glo-26600.0	379	Accidentale	20	Z	FD	glo-26600.0
228	Permanente	172	Z	FD	glo	-250.0	304	Accidentale	175	Z	FD	glo-26600.0	380	Accidentale	35	Z	FD	glo-26600.0
229	Permanente	173	Z	FD	glo	-250.0	305	Accidentale	176	Z	FD	glo-26600.0	381	Accidentale	36	Z	FD	glo-26600.0
230	Permanente	174	Z	FD	glo	-250.0	306	Accidentale	177	Z	FD	glo-26600.0	382	Accidentale	37	Z	FD	glo-26600.0
231	Permanente	175	Z	FD	glo	-250.0	307	Accidentale	178	Z	FD	glo-26600.0	383	Accidentale	38	Z	FD	glo-26600.0
232	Permanente	176	Z	FD	glo	-250.0	308	Accidentale	179	Z	FD	glo-26600.0	384	Accidentale	39	Z	FD	glo-26600.0
233	Permanente	177	Z	FD	glo	-250.0	309	Accidentale	187	Z	FD	glo-26600.0	385	Accidentale	55	Z	FD	glo-26600.0
234	Permanente	178	Z	FD	glo	-250.0	310	Accidentale	188	Z	FD	glo-26600.0	386	Accidentale	56	Z	FD	glo-26600.0
235	Permanente	179	Z	FD	glo	-250.0	311	Accidentale	189	Z	FD	glo-26600.0	387	Accidentale	57	Z	FD	glo-26600.0
236	Permanente	114	Z	FD	glo	-250.0	312	Accidentale	190	Z	FD	glo-26600.0	388	Accidentale	58	Z	FD	glo-26600.0
237	Accidentale	182	Z	FD	glo-26600.0	313	Accidentale	191	Z	FD	glo-26600.0	389	Accidentale	59	Z	FD	glo-26600.0	
238	Accidentale	183	Z	FD	glo-26600.0	314	Accidentale	192	Z	FD	glo-26600.0	390	Accidentale	75	Z	FD	glo-26600.0	
239	Accidentale	184	Z	FD	glo-26600.0	315	Accidentale	193	Z	FD	glo-26600.0	391	Accidentale	76	Z	FD	glo-26600.0	
240	Accidentale	185	Z	FD	glo-26600.0	316	Accidentale	194	Z	FD	glo-26600.0	392	Accidentale	77	Z	FD	glo-26600.0	
241	Accidentale	186	Z	FD	glo-26600.0	317	Accidentale	87	Z	FD	glo-26600.0	393	Accidentale	78	Z	FD	glo-26600.0	
242	Accidentale	81	Z	FD	glo-26600.0	318	Accidentale	94	Z	FD	glo-26600.0	394	Accidentale	79	Z	FD	glo-26600.0	
243	Accidentale	101	Z	FD	glo-26600.0	319	Accidentale	107	Z	FD	glo-26600.0	395	Accidentale	95	Z	FD	glo-26600.0	
244	Accidentale	121	Z	FD	glo-26600.0	320	Accidentale	127	Z	FD	glo-26600.0	396	Accidentale	96	Z	FD	glo-26600.0	
245	Accidentale	141	Z	FD	glo-26600.0	321	Accidentale	134	Z	FD	glo-26600.0	397	Accidentale	97	Z	FD	glo-26600.0	
246	Accidentale	161	Z	FD	glo-26600.0	322	Accidentale	147	Z	FD	glo-26600.0	398	Accidentale	98	Z	FD	glo-26600.0	
247	Accidentale	181	Z	FD	glo-26600.0	323	Accidentale	154	Z	FD	glo-26600.0	399	Accidentale	99	Z	FD	glo-26600.0	
248	Accidentale	82	Z	FD	glo-26600.0	324	Accidentale	167	Z	FD	glo-26600.0	400	Accidentale	115	Z	FD	glo-26600.0	
249	Accidentale	83	Z	FD	glo-26600.0	325	Accidentale	168	Z	FD	glo-26600.0	401	Accidentale	116	Z	FD	glo-26600.0	
250	Accidentale	84	Z	FD	glo-26600.0	326	Accidentale	169	Z	FD	glo-26600.0	402	Accidentale	117	Z	FD	glo-26600.0	
251	Accidentale	85	Z	FD	glo-26600.0	327	Accidentale	170	Z	FD	glo-26600.0	403	Accidentale	118	Z	FD	glo-26600.0	
252	Accidentale	86	Z	FD	glo-26600.0	328	Accidentale	171	Z	FD	glo-26600.0	404	Accidentale	119	Z	FD	glo-26600.0	
253	Accidentale	102	Z	FD	glo-26600.0	329	Accidentale	172	Z	FD	glo-26600.0	405	Accidentale	7	Z	FD	glo-26600.0	
254	Accidentale	103	Z	FD	glo-26600.0	330	Accidentale	173	Z	FD	glo-26600.0	406	Accidentale	8	Z	FD	glo-26600.0	
255	Accidentale	104	Z	FD	glo-26600.0	331	Accidentale	174	Z	FD	glo-26600.0	407	Accidentale	9	Z	FD	glo-26600.0	
256	Accidentale	105	Z	FD	glo-26600.0	332	Accidentale	114	Z	FD	glo-26600.0	408	Accidentale	10	Z	FD	glo-26600.0	
257	Accidentale	106	Z	FD	glo-26600.0	333	Accidentale	2	Z	FD	glo-26600.0	409	Accidentale	11	Z	FD	glo-26600.0	
258	Accidentale	122	Z	FD	glo-26600.0	334	Accidentale	3	Z	FD	glo-26600.0	410	Accidentale	12	Z	FD	glo-26600.0	
259	Accidentale	123	Z	FD	glo-26600.0	335	Accidentale	4	Z	FD	glo-26600.0	411	Accidentale	13	Z	FD	glo-26600.0	
260	Accidentale	124	Z	FD	glo-26600.0	336	Accidentale	5	Z	FD	glo-26600.0	412	Accidentale	14	Z	FD	glo-26600.0	
261	Accidentale	125	Z	FD	glo-26600.0	337	Accidentale	6	Z	FD	glo-26600.0	413	Accidentale	27	Z	FD	glo-26600.0	
262	Accidentale	126	Z	FD	glo-26600.0	338	Accidentale	21	Z	FD	glo-26600.0	414	Accidentale	28	Z	FD	glo-26600.0	
263	Accidentale	142	Z	FD	glo-26600.0	339	Accidentale	41	Z	FD	glo-26600.0	415	Accidentale	29	Z	FD	glo-26600.0	
264	Accidentale	143	Z	FD	glo-26600.0	340	Accidentale	61	Z	FD	glo-26600.0	416	Accidentale	30	Z	FD	glo-26600.0	
265	Accidentale	144	Z	FD	glo-26600.0	341	Accidentale	81	Z	FD	glo-26600.0	417	Accidentale	31	Z	FD	glo-26600.0	
266	Accidentale	145	Z	FD	glo-26600.0	342	Accidentale	101	Z	FD	glo-26600.0	418	Accidentale	32	Z	FD	glo-26600.0	
267	Accidentale	146	Z	FD	glo-26600.0	343	Accidentale	1	Z	FD	glo-26600.0	419	Accidentale	33	Z	FD	glo-26600.0	
268	Accidentale	162	Z	FD	glo-26600.0	344	Accidentale	22	Z	FD	glo-26600.0	420	Accidentale	34	Z	FD	glo-26600.0	
269	Accidentale	163	Z	FD	glo-26600.0	345	Accidentale	23	Z	FD	glo-26600.0	421	Accidentale	47	Z	FD	glo-26600.0	
270	Accidentale	164	Z	FD	glo-26600.0	346	Accidentale	24	Z	FD	glo-26600.0	422	Accidentale	54	Z	FD	glo-26600.0	
271	Accidentale	165	Z	FD	glo-26600.0	347	Accidentale	25	Z	FD	glo-26600.0	423	Accidentale	67	Z	FD	glo-26600.0	
272	Accidentale	166	Z	FD	glo-26600.0	348	Accidentale	26	Z	FD	glo-26600.0	424	Accidentale	74	Z	FD	glo-26600.0	
273	Accidentale	195	Z	FD	glo-26600.0	349	Accidentale	42	Z	FD								

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

3 – SOLLECITAZIONI GUSCI**SCHEMA STATICO TRAVE: COMBINAZIONI SLU**

Guscio	CASO 1		CASO 2		CASO 3		CASO 4		CASO 5	
	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]
1	222.1133	78.38958	409.6177	131.5864	-550.614	-89.7271	-787.399	-171.67	-121.074	-6.77434
2	796.1509	24.77867	1248.762	47.63323	126.5285	33.08571	-383.562	30.23782	528.0821	46.20884
3	1591.437	23.05127	2331.401	67.06988	2104.514	79.31008	1620.954	91.75001	2034.726	101.7494
4	2433.527	40.91046	3653.739	103.7532	3529.558	164.146	3486.541	239.53	3632.815	206.197
5	3384.422	82.94039	5372.424	164.4295	4668.875	242.3393	5679.66	428.3344	5612.978	344.0667
6	4700.553	123.9225	7955.17	205.346	5852.056	295.1892	8852.963	621.1796	8528.379	467.6532
7	6830.534	-35.1412	12171.27	-122.335	7668.526	117.4199	13837.33	389.6629	13212.9	167.6106
8	9131.415	-204.918	16650.14	-431.968	9767.44	-110.136	19561.41	-69.9515	18405.69	-260.59
9	9821.087	-166.22	18023.98	-331.95	10405.41	-128.796	22355.89	-233.203	20501.38	-323.22
10	9973.547	-58.8553	18378.73	-119.703	10550.7	-43.0858	23478.85	-140.065	21245.25	-177.6
11	9973.547	-58.8553	18460.46	-123.77	10550.7	-43.0858	23397.12	-135.997	21245.25	-177.6
12	9821.087	-166.22	18261.14	-350.371	10405.41	-128.796	22118.74	-214.782	20501.38	-323.22
13	9131.415	-204.918	16995.69	-465.348	9767.44	-110.136	19215.86	-36.5725	18405.69	-260.59
14	6830.534	-35.1412	12477.29	-149.413	7668.526	117.4199	13531.31	416.7417	13212.9	167.6106
15	4700.553	123.9225	8172.742	197.7589	5852.056	295.1892	8635.391	628.7668	8528.379	467.6532
16	3384.422	82.94039	5525.649	164.5907	4668.875	242.3393	5526.435	428.1731	5612.978	344.0667
17	2433.527	40.91046	3758.14	106.6012	3529.558	164.146	3382.14	236.682	3632.815	206.197
18	1591.437	23.05127	2396.608	70.17417	2104.514	79.31008	1555.747	88.64572	2034.726	101.7494
19	796.1509	24.77867	1284.708	49.40733	126.5285	33.08571	-419.508	28.46372	528.0821	46.20884
20	222.1133	78.38958	422.4927	134.988	-550.614	-89.7271	-800.274	-175.072	-121.074	-6.77434
21	159.1954	108.076	272.7486	179.9561	-328.639	-139.174	-369.635	-233.397	-32.6036	-17.9554
22	888.6979	34.97681	1303.251	75.22635	451.9142	36.34632	112.8026	17.81162	743.3	66.79804
23	1950.053	22.14235	2741.525	82.19904	2524.877	261.3523	2008.931	271.9034	2405.653	232.2991
24	2964.003	47.7085	4297.082	126.6322	4097.162	428.9334	3978.545	551.3527	4169.875	440.082
25	3985.387	108.9047	6161.755	179.8589	5285.537	574.7296	6223.304	939.7371	6237.145	716.3144
26	5287.737	156.2741	8838.365	161.163	6403.499	652.1769	9327.181	1393.079	9161.48	999.135
27	7760.151	-339.593	13913.73	-855.713	8459.513	108.9517	14722.93	873.3839	14554.48	246.1987
28	13204.98	-204.048	24264.6	-527.904	13861.12	35.52499	27097.75	544.1028	26266.9	122.3474
29	12615.15	-73.5849	23178.03	-159.137	13322.99	-34.046	28709.16	-86.0263	26520.16	-153.598
30	12512.62	-32.4117	23060.63	-68.6206	13227.63	-17.8737	29695.44	-116.248	26950.76	-138.995
31	12512.62	-32.4117	23166.32	-71.2003	13227.63	-17.8737	29589.75	-113.669	26950.76	-138.995
32	12615.15	-73.5849	23503.15	-171.898	13322.99	-34.046	28384.04	-73.2646	26520.16	-153.598
33	13204.98	-204.048	24856.17	-600.578	13861.12	35.52499	26506.17	616.777	26266.9	122.3474
34	7760.151	-339.593	14322.94	-954.701	8459.513	108.9517	14313.72	972.3715	14554.48	246.1987
35	5287.737	156.2741	9100.398	137.8782	6403.499	652.1769	9065.148	1416.364	9161.48	999.135
36	3985.387	108.9047	6342.112	182.3276	5285.537	574.7296	6042.948	937.2685	6237.145	716.3144
37	2964.003	47.7085	4418.051	136.1684	4097.162	428.9334	3857.576	541.8164	4169.875	440.082
38	1950.053	22.14235	2814.035	90.35964	2524.877	261.3523	1936.421	263.7428	2405.653	232.2991
39	888.6979	34.97681	1333.65	79.20447	451.9142	36.34632	82.40401	13.8335	743.3	66.79804
40	159.1954	108.076	277.2802	182.7695	-328.639	-139.174	-374.167	-236.21	-32.6036	-17.9554
41	109.3407	79.56411	206.8807	140.3227	-223.172	-66.464	-144.737	-85.0513	15.85701	15.43417
42	819.6852	12.43778	1142.947	27.40587	590.1731	95.21593	457.3094	88.04333	781.6529	77.70689
43	1951.41	-6.21583	2567.983	-7.63202	2436.144	337.5755	2021.666	300.2648	2288.953	225.371
44	2917.894	-5.24607	3977.007	-48.5757	3793.884	509.6728	3639.221	547.9922	3801.926	401.7577
45	3682.964	11.64266	5397.75	-134.661	4658.123	632.0886	5257.091	902.6533	5316.768	628.5868
46	4224.394	9.366717	6783.18	-335.556	5500.21	695.9723	6819.661	1406.109	6789.259	911.9312
47	4459.977	88.97238	7872.51	-492.445	4834.324	928.0784	7945.41	2612.319	8012.411	1680.057
54	4459.977	88.97238	8122.191	-564.395	4834.324	928.0784	7695.729	2684.269	8012.411	1680.057
55	4224.394	9.366717	6986.316	-335.723	5500.21	695.9723	6616.524	1406.276	6789.259	911.9312
56	3682.964	11.64266	5548.327	-110.772	4658.123	632.0886	5106.514	878.764	5316.768	628.5868
57	2917.894	-5.24607	4080.353	-24.2501	3793.884	509.6728	3535.874	523.6666	3801.926	401.7577
58	1951.41	-6.21583	2628.252	8.129398	2436.144	337.5755	1961.397	284.5034	2288.953	225.371
59	819.6852	12.43778	1160.912	32.21822	590.1731	95.21593	439.3442	83.23097	781.6529	77.70689
60	109.3407	79.56411	205.0739	138.8516	-223.172	-66.464	-142.931	-83.5802	15.85701	15.43417
61	43.81733	55.41991	174.5795	123.5178	-164.868	-32.9505	-15.1036	-5.66804	48.74356	36.84503
62	769.6953	21.44292	1040.518	3.156364	644.7943	93.991	662.3786	63.88126	803.5001	55.92196
63	2005.96	36.86298	2390.072	-86.9055	2335.504	321.7906	2056.757	185.3502	2192.978	140.9637
64	2932.167	46.19504	3628.357	-192.424	3494.396	474.7012	3383.42	334.6275	3475.552	244.894
65	3428.761	73.17265	4579.891	-297.889	4037.753	587.8002	4416.708	602.7484	4455.84	423.1521
66	3223.771	182.7054	4729.153	-301.357	3684.018	749.7739	4637.219	1149.1	4612.999	810.4337
67	1542.604	879.4742	2434.199	716.5301	1709.945	1522.649	2422.592	2901.863	2393.393	2362.979
74	1542.604	879.4742	2499.09	873.8454	1709.945	1522.649	2357.7	2744.548	2393.393	2362.979
75	3223.771	182.7054	4842.865	-194.995	3684.018	749.7739	4523.507	1042.737	4612.999	810.4337
76	3428.761	73.17265	4684.62	-221.355	4037.753	587.8002	4311.979	526.2148	4455.84	423.1521
77	2932.167	46.19504	3707.658	-142.79	3494.396	474.7012	3304.119	284.9937	3475.552	244.894
78	2005.96	36.86298	2436.526	-60.3455	2335.504	321.7906	2010.303	158.7901	2192.978	140.9637
79	769.6953	21.44292	1048.326	10.1789	644.7943	93.991	654.5706	56.85873	803.5001	55.92196
80	43.81733	55.41991	168.1129	118.9014	-164.868	-32.9505	-8.63703	-1.05166	48.74356	36.84503
81	-39.574	31.70942	139.1898	100.2245	-111.818	0.578039	71.28032	53.40594	67.78757	50.43867
82	721.0055	56.38141	938.238	0.652955	679.7143	83.07486	814.4431	31.06624	815.5524	32.12075
83	2106.725	162.9028	2223.159	-80.9543	2223.455	268.8124	2130.533	49.02365	2134.811	80.01174
84	3035.65	234.3158	3342.747	-153.025	3229.805	395.1654	3285.029	103.0598	3273.394	153.4224
85	3371.528	334.7874	4010.598	-112.137	3578.916	528.8407	3974.025	332.6522	3938.678	379.5017
86	2828.796	622.3835	3692.321	298.7777	2982.7	836.8611	3662.325	1037.562	3588.545	1036.382

Allegato 1

Pagina 6 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

87	1141.11	1302.371	1608.598	1388.14	1194.408	1539.974	1574.471	2556.856	1538.141	2465.489
94	1141.11	1302.371	1609.639	1814.381	1194.408	1539.974	1573.429	2130.615	1538.141	2465.489
95	2828.796	622.3835	3739.28	537.9098	2982.7	836.8611	3615.366	798.43	3588.545	1036.382
96	3371.528	334.7874	4077.698	19.78792	3578.916	528.8407	3906.925	200.7275	3938.678	379.5017
97	3035.65	234.3158	3403.292	-80.4374	3229.805	395.1654	3224.484	30.47187	3273.394	153.4224
98	2106.725	162.9028	2259.856	-45.5534	2223.455	268.8124	2093.837	13.6227	2134.811	80.01174
99	721.0055	56.38141	939.8328	9.460958	679.7143	83.07486	812.8483	22.25824	815.5524	39.12075
100	-39.574	31.70942	130.0566	93.70447	-111.818	0.578039	80.41358	59.92599	67.78757	50.43867
101	-111.818	0.578039	80.41358	59.92599	-39.574	31.70942	130.0566	93.70447	67.78757	50.43867
102	679.7143	83.07486	812.8483	22.25824	721.0055	56.38141	939.8328	9.460958	815.5524	39.12075
103	2223.455	268.8124	2093.837	13.6227	2106.725	162.9028	2259.856	-45.5534	2134.811	80.01174
104	3229.805	395.1654	3224.484	30.47187	3035.65	234.3158	3403.292	-80.4374	3273.394	153.4224
105	3578.916	528.8407	3906.925	200.7275	3371.528	334.7874	4077.698	19.78792	3938.678	379.5017
106	2982.7	836.8611	3615.366	798.43	2828.796	622.3835	3739.28	537.9098	3588.545	1036.382
107	1194.408	1539.974	1573.429	2130.615	1141.11	1302.371	1609.639	1814.381	1538.141	2465.489
114	1194.408	1539.974	1574.471	2556.856	1141.11	1302.371	1608.598	1388.14	1538.141	2465.489
115	2982.7	836.8611	3662.325	1037.562	2828.796	622.3835	3692.321	298.7777	3588.545	1036.382
116	3578.916	528.8407	3974.025	332.6522	3371.528	334.7874	4010.598	-112.137	3938.678	379.5017
117	3229.805	395.1654	3285.029	103.0598	3035.65	234.3158	3342.747	-153.025	3273.394	153.4224
118	2223.455	268.8124	2130.533	49.02365	2106.725	162.9028	2223.159	-80.9543	2134.811	80.01174
119	679.7143	83.07486	814.4431	31.06624	721.0055	56.38141	938.238	0.652955	815.5524	39.12075
120	-111.818	0.578039	71.28032	53.40594	-39.574	31.70942	139.1898	100.2245	67.78757	50.43867
121	-164.868	-32.9505	-8.63703	-1.05166	43.81733	55.41991	168.1129	118.9014	48.74356	36.84503
122	644.7943	93.991	654.5706	56.85873	769.6953	21.44292	1048.326	10.1789	803.5001	55.92196
123	2335.504	321.7906	2010.303	158.7901	2005.96	36.86298	2436.526	-60.3455	2192.978	140.9637
124	3494.396	474.7012	3304.119	284.9937	2932.167	46.19504	3707.658	-142.79	3475.552	244.894
125	4037.753	587.8002	4311.979	526.2148	3428.761	73.17265	4684.62	-221.355	4455.84	423.1521
126	3684.018	749.7739	4523.507	1042.737	3223.771	182.7054	4842.865	-194.995	4612.999	810.4337
127	1709.945	1522.649	2357.7	2744.548	1542.604	879.4742	2499.09	873.8454	2393.393	2362.979
134	1709.945	1522.649	2422.592	2901.863	1542.604	879.4742	2434.199	716.5301	2393.393	2362.979
135	3684.018	749.7739	4637.219	1149.1	3223.771	182.7054	4729.153	-301.357	4612.999	810.4337
136	4037.753	587.8002	4416.708	602.7484	3428.761	73.17265	4579.891	-297.889	4455.84	423.1521
137	3494.396	474.7012	3383.42	334.6275	2932.167	46.19504	3628.357	-192.424	3475.552	244.894
138	2335.504	321.7906	2056.757	185.3502	2005.96	36.86298	2390.072	-86.9055	2192.978	140.9637
139	644.7943	93.991	662.3786	63.88126	769.6953	21.44292	1040.518	3.156364	803.5001	55.92196
140	-164.868	-32.9505	-15.1036	-5.66804	43.81733	55.41991	174.5795	123.5178	48.74356	36.84503
141	-223.172	-66.464	-142.931	-83.5802	109.3407	79.56411	205.0739	138.8516	15.85701	15.43417
142	590.1731	95.21593	439.3442	83.23097	819.6852	12.43778	1160.912	32.21822	781.6529	77.70689
143	2436.144	337.5755	1961.397	284.5034	1951.41	-6.21583	2628.252	8.129398	2288.953	225.371
144	3793.884	509.6728	3535.874	523.6666	2917.894	-5.24607	4080.353	-24.2501	3801.926	401.7577
145	4658.123	632.0886	5106.514	878.764	3682.964	11.64266	5548.327	-110.772	5316.768	628.5868
146	5005.21	695.9723	6616.524	1406.276	4224.394	9.366717	6986.316	-335.723	6789.259	911.9312
147	4834.324	928.0784	7695.729	2684.269	4459.977	88.97238	8122.191	-564.395	8012.411	1680.057
154	4834.324	928.0784	7945.41	2612.319	4459.977	88.97238	7872.51	-492.445	8012.411	1680.057
155	5005.21	695.9723	6819.661	1406.109	4224.394	9.366717	6783.18	-335.556	6789.259	911.9312
156	4658.123	632.0886	5257.091	902.6533	3682.964	11.64266	5397.75	-134.661	5316.768	628.5868
157	3793.884	509.6728	3639.221	547.9922	2917.894	-5.24607	3977.007	-48.5757	3801.926	401.7577
158	2436.144	337.5755	2021.666	300.2648	1951.41	-6.21583	2567.983	-7.63202	2288.953	225.371
159	590.1731	95.21593	457.3094	88.04333	819.6852	12.43778	1142.947	27.40587	781.6529	77.70689
160	-223.172	-66.464	-144.737	-85.0513	109.3407	79.56411	206.8807	140.3227	15.85701	15.43417
161	-328.639	-139.174	-374.167	-236.21	159.1954	108.076	277.2802	182.7695	-32.6036	-17.9554
162	451.9142	36.34632	82.40401	13.8335	888.6979	34.97681	1333.65	79.20447	743.3	66.79804
163	2524.877	261.3523	1936.421	263.7428	1950.053	22.14235	2814.035	90.35964	2405.653	232.2991
164	4097.162	428.9334	3857.576	541.8164	2964.003	47.7085	4418.051	136.1684	4169.875	440.082
165	5285.537	574.7296	6042.948	937.2685	3985.387	108.9047	6342.112	182.3276	6237.145	716.3144
166	6403.499	652.1769	9065.148	1416.364	5287.737	156.2741	9100.398	137.8782	9161.48	999.135
167	8459.513	108.9517	14313.72	972.3715	7760.151	-339.593	14322.94	-954.701	14554.48	246.1987
168	13861.12	35.52499	26506.17	616.777	13204.98	-204.048	24856.17	-600.578	26266.9	122.3474
169	13322.99	-34.046	28384.04	-73.2646	12615.15	-73.5849	23503.15	-171.898	26520.16	-153.598
170	13227.63	-17.8737	29589.75	-113.669	12512.62	-32.4117	23166.32	-71.2003	26950.76	-138.995
171	13227.63	-17.8737	29695.44	-116.248	12512.62	-32.4117	23060.63	-68.6206	26950.76	-138.995
172	13322.99	-34.046	28709.16	-86.0263	12615.15	-73.5849	23178.03	-159.137	26520.16	-153.598
173	13861.12	35.52499	27097.75	544.1028	13204.98	-204.048	24264.6	-527.904	26266.9	122.3474
174	8459.513	108.9517	14722.93	873.3839	7760.151	-339.593	13913.73	-855.713	14554.48	246.1987
175	6403.499	652.1769	9327.181	1393.079	5287.737	156.2741	8838.365	161.163	9161.48	999.135
176	5285.537	574.7296	6223.304	939.7371	3985.387	108.9047	6161.755	179.8589	6237.145	716.3144
177	4097.162	428.9334	3978.545	551.3527	2964.003	47.7085	4297.082	126.6322	4169.875	440.082
178	2524.877	261.3523	2008.931	271.9034	1950.053	22.14235	2741.525	82.19904	2405.653	232.2991
179	451.9142	36.34632	112.8026	17.81162	888.6979	34.97681	1303.251	75.22635	743.3	66.79804
180	-328.639	-139.174	-369.635	-233.397	159.1954	108.076	272.7486	179.9561	-32.6036	-17.9554
181	-550.614	-89.7271	-800.274	-175.072	222.1133	78.38958	422.4927	134.988	-121.074	-6.77434
182	126.5285	33.08571	-419.508	28.46372	796.1509	24.77867	1284.708	49.40733	528.0821	46.20884
183	2104.514	79.31008	1555.747	88.64572	1591.437	23.05127	2396.608	70.17417	2034.726	101.7494
184	3529.558	164.146	3382.14	236.682	2433.527	40.91046	3758.14	106.6012	3632.815	206.197
185	4668.875	242.3393	5526.435	428.1731	3384.422	82.94039	5525.649	164.5907	5612.978	344.0667
186	5852.056	295.1892	8635.391	628.7668	4700.553	123.9225	8172.742	197.7589	8528.379	467.6532
187	7668.526	117.4199	13531.31	416.7417	6830.534	-35.1412	12477.29	-149.413	13212.9	167.6106
188	9767.44	-110.136	19215.86	-36.5725	9131.415	-204.918	16995.69	-465.348	18405.69	-260.59
189	10405.41	-128.796	22118.74	-214.782	9821.087	-166.22	18261.14	-350.371	20501.38	-323.22
190	10550.7	-43.0858	23397.12	-135.997	9973.547	-58.8553	18460.46	-123.77	21245.25	-177.6
191	10550.7	-43.0858	23478.85	-140.065	9973.547	-58.8553	18378.73	-119.703	21245.25	-177.6
192	10405.41	-128.796	22355.89	-233.203	9821.087	-166.22	18023.98	-331.95	20501.38	-323.22
193	9767.44	-110.136	19561.41	-69.9515	9131.415	-204.918	16650.14	-431.968	18405.69	-260.59
194	7668.526	117.4199	13837.33	389.6629	6830.534	-35.1412	12171.27	-122.335	13212.9	167.6106

Allegato 1

Pagina 7 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

195	5852.056	295.1892	8852.963	621.1796	4700.553	123.9225	7955.17	205.346	8528.379	467.6532
196	4668.875	242.3393	5679.66	428.3344	3384.422	82.94039	5372.424	164.4295	5612.978	344.0667
197	3529.558	164.146	3486.541	239.53	2433.527	40.91046	3653.739	103.7532	3632.815	206.197
198	2104.514	79.31008	1620.954	91.75001	1591.437	23.05127	2331.401	67.06988	2034.726	101.7494
199	126.5285	33.08571	-383.562	30.23782	796.1509	24.77867	1248.762	47.63323	528.0821	46.20884
200	-550.614	-89.7271	-787.399	-171.67	222.1133	78.38958	409.6177	131.5864	-121.074	-6.77434

SCHEMA STATICO TRAVE: COMBINAZIONI SLE

	CASO6		CASO7		CASO8		CASO9		CASO10		CASO11	
Guscio	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]	Mx [daN/cm]	My [daN/cm]
1	349.9085	341.3138	586.5948	585.8403	148.9215	151.4535	207.1857	222.9463	349.9085	341.3138	35.94743	35.91286
2	811.197	291.7074	1377.713	525.9268	333.347	82.72562	513.4304	214.6152	811.197	291.7074	83.6862	29.9265
3	455.9422	138.3332	809.8221	299.2593	169.4189	-25.2592	323.1988	141.8347	455.9422	138.3332	47.81445	13.73827
4	-71.2867	-48.154	-61.8852	1.489382	-57.6716	-123.746	5.094804	38.83565	-71.2867	-48.154	-5.99645	-5.53048
5	-52.8752	-92.7406	-41.1214	-88.8145	-50.3969	-140.755	14.73107	5.368187	-52.8752	-92.7406	-4.51315	-10.7222
6	-92.6487	-137.908	-146.052	-218.108	-61.1932	-137.329	-29.6919	-67.2568	-92.6487	-137.908	-9.83797	-17.174
7	-144.322	-201.661	-294.718	-405.099	-79.736	-132.514	-103.413	-195.636	-144.322	-201.661	-17.4284	-26.7723
8	-129.364	-187.649	-282.209	-405.078	-67.6964	-102.218	-145.161	-270.953	-129.364	-187.649	-16.8386	-26.7417
9	-65.9111	-96.3806	-145.96	-209.49	-33.658	-50.8508	-134.413	-249.754	-65.9111	-96.3806	-9.66571	-16.3029
10	-21.6794	-40.0632	-47.2838	-84.6706	-11.3256	-22.2882	-102.787	-219.382	-21.6794	-40.0632	-4.20375	-9.5371
11	-21.6794	-40.0632	-49.1632	-87.7893	-11.3256	-22.2882	-100.907	-216.264	-21.6794	-40.0632	-4.20375	-9.5371
12	-65.9111	-96.3806	-154.969	-222.856	-33.658	-50.8508	-125.404	-236.389	-65.9111	-96.3806	-9.66571	-16.3029
13	-129.364	-187.649	-302.208	-433.297	-67.6964	-102.218	-125.162	-242.733	-129.364	-187.649	-16.8386	-26.7417
14	-144.322	-201.661	-317.219	-435.462	-79.736	-132.514	-80.9117	-165.272	-144.322	-201.661	-17.4284	-26.7723
15	-92.6487	-137.908	-158.458	-236.499	-61.1932	-137.329	-17.2863	-48.865	-92.6487	-137.908	-9.83797	-17.174
16	-52.8752	-92.7406	-46.4509	-97.5065	-50.3969	-140.755	20.0605	14.06014	-52.8752	-92.7406	-4.51315	-10.7222
17	-71.2867	-48.154	-65.1318	-0.96701	-57.6716	-123.746	8.341393	41.29204	-71.2867	-48.154	-5.99645	-5.53048
18	455.9422	138.3332	830.2605	306.4645	169.4189	-25.2592	302.7604	134.6295	455.9422	138.3332	47.81445	13.73827
19	811.197	291.7074	1412.528	539.5527	333.347	82.72562	478.6159	200.9893	811.197	291.7074	83.6862	29.9265
20	349.9085	341.3138	600.9626	600.6971	148.9215	151.4535	192.8179	208.0895	349.9085	341.3138	35.94743	35.91286
21	317.7531	819.4722	528.3115	1378.399	74.88033	330.9542	165.8958	498.5895	317.7531	819.4722	30.0344	83.71725
22	933.6894	892.0914	1538.021	1535.142	328.158	339.4215	532.0529	602.4567	933.6894	892.0914	92.24751	92.10968
23	536.957	407.0896	836.601	764.088	241.0675	149.3589	295.8933	376.8033	536.957	407.0896	53.38037	45.22188
24	10.34818	76.45336	-69.2636	222.3692	45.55924	29.10239	-45.0147	241.6742	10.34818	76.45336	-0.71913	13.43648
25	75.51756	-49.3788	43.98623	-28.1562	72.89858	-1.50227	-12.6921	224.2962	75.51756	-49.3788	5.879995	1.028416
26	72.66408	-143.397	74.03613	-281.153	60.98917	-18.7273	-3.08035	212.7291	72.66408	-143.397	6.479086	-10.0944
27	173.1121	-309.517	360.3734	-707.459	88.72358	-92.1497	128.5994	69.86526	173.1121	-309.517	20.76161	-32.635
28	271.3377	-251.988	623.0874	-578.737	126.1886	-97.2257	322.9493	-127.12	271.3377	-251.988	35.54047	-31.0072
29	1.163704	-77.8307	2.349079	-169.141	0.444308	-39.7388	94.01352	-225.274	1.163704	-77.8307	1.372682	-13.7866
30	-7.84208	-33.975	-19.4552	-70.8454	-3.17178	-19.2009	84.01822	-214.514	-7.84208	-33.975	0.17441	-8.77018
31	-7.84208	-33.975	-20.1375	-73.4468	-3.17178	-19.2009	84.7005	-211.912	-7.84208	-33.975	0.17441	-8.77018
32	1.163704	-77.8307	2.344934	-181.041	0.444308	-39.7388	94.01766	-213.373	1.163704	-77.8307	1.372682	-13.7866
33	271.3377	-251.988	660.9254	-636.026	126.1886	-97.2257	285.1112	-69.8307	271.3377	-251.988	35.54047	-31.0072
34	173.1121	-309.517	388.0142	-782.432	88.72358	-92.1497	100.9586	144.8378	173.1121	-309.517	20.76161	-32.635
35	72.66408	-143.397	82.32214	-315.309	60.98917	-18.7273	-11.3664	246.8848	72.66408	-143.397	6.479086	-10.0944
36	75.51756	-49.3788	47.30654	-38.199	72.89858	-1.50227	-16.0124	234.339	75.51756	-49.3788	5.879995	1.028416
37	10.34818	76.45336	-70.6851	226.4087	45.55924	29.10239	-43.5932	237.6347	10.34818	76.45336	-0.71913	13.43648
38	536.957	407.0896	857.5371	784.4269	241.0675	149.3589	274.9571	356.4645	536.957	407.0896	53.38037	45.22188
39	933.6894	892.0914	1575.498	1574.86	328.158	339.4215	494.5757	562.739	933.6894	892.0914	92.24751	92.10968
40	317.7531	819.4722	540.4289	1412.748	74.88033	330.9542	153.7783	464.2405	317.7531	819.4722	30.0344	83.71725
41	173.1804	483.7819	304.33	813.0478	-37.6881	160.3076	65.0265	267.0109	173.1804	483.7819	13.95746	47.95408
42	503.0913	500.8122	771.7941	838.0016	123.0706	249.466	211.8498	346.1429	503.0913	500.8122	45.58584	53.44136
43	464.7597	325.0571	534.5623	539.8388	286.9668	321.9437	144.4408	351.9522	464.7597	325.0571	42.11963	42.33619
44	280.4111	240.7702	135.8736	372.4768	266.9802	390.797	-15.2878	432.9882	280.4111	240.7702	21.64145	38.68912
45	269.7638	170.6623	134.6797	193.8263	262.2582	416.6618	-37.4151	556.8765	269.7638	170.6623	20.68075	34.37913
46	238.4218	106.6243	206.3126	-12.5408	203.9218	401.2343	-7.88554	754.1672	238.4218	106.6243	20.53699	29.45188
47	262.792	-18.744	476.8674	-388.767	154.7296	343.6411	174.4434	1056.125	262.792	-18.744	30.17269	18.18597
54	262.792	-18.744	511.3124	-450.586	154.7296	343.6411	139.9985	1117.944	262.792	-18.744	30.17269	18.18597
55	238.4218	106.6243	222.8218	-18.8242	203.9218	401.2343	-24.3948	760.4506	238.4218	106.6243	20.53699	29.45188
56	269.7638	170.6623	141.1416	206.9185	262.2582	416.6618	-43.8771	543.7844	269.7638	170.6623	20.68075	34.37913
57	280.4111	240.7702	138.6155	391.5517	266.9802	390.797	-18.0296	413.9133	280.4111	240.7702	21.64145	38.68912
58	464.7597	325.0571	545.6668	559.9419	286.9668	321.9437	133.3362	331.8491	464.7597	325.0571	42.11963	42.33619
59	503.0913	500.8122	787.0585	861.0521	123.0706	249.466	196.5854	323.0925	503.0913	500.8122	45.58584	53.44136
60	173.1804	483.7819	309.3097	831.7956	-37.6881	160.3076	60.04687	248.263	173.1804	483.7819	13.95746	47.95408
61	-26.9677	-44.2186	15.69411	-53.3945	-137.541	-67.5365	-48.646	-56.7543	-26.9677	-44.2186	-4.90863	-5.6345
62	208.1127	-23.0274	245.5366	-61.9692	-7.42101	58.31865	1.874986	23.04587	208.1127	-23.0274	14.49728	-0.30258
63	494.7965	160.0979	365.7309	167.974	330.1652	317.5529	67.28305	243.9909	494.7965	160.0979	38.44355	23.33064
64	519.276	288.0785	238.6001	311.3209	413.8769	506.7423	9.762652	467.2979	519.276	288.0785	37.18118	40.64289
65	479.8882	345.621	198.4346	333.418	396.2817	607.2242	-25.5242	697.0921	479.8882	345.621	33.65489	49.83817
66	359.886	374.6804	205.6789	296.5857	282.306	644.0065	-15.349	972.3153	359.886	374.6804	26.84114	55.6098
67	138.4485	429.5426	112.1791	298.7457	96.11624	670.4332	4.239804	1330.104	138.4485	429.5426	11.15413	64.67602
74	138.4485	429.5426	116.3017	375.2905	96.11624	670.4332	0.117188	1253.559	138.4485	429.5426	11.15413	64.67602
75	359.886	374.6804	207.7703	361.0254	282.306	644.0065	-17.4404	907.8756	359.886	374.6804	26.84114	55.6098
76	479.8882	345.621	198.356	383.7655	396.2817	607.2242	-25.4456	646.7447	479.8882	345.621	33.65489	49.83817
77	519.276	288.0785	239.6078	346.2817	413.8769	506.7423	8.754948	432.3371	519.276	288.0785	37.18118	40.64289
78	494.7965	160.0979	369.6778	186.5651	330.1652	317.5529	63.33614	225.3997	494.7965	160.0979	38.44355	23.33064
79	208.1127	-23.0274	244.4828	-59.8927	-7.42101	58.31865	2.92881	20.96936	208.1127	-23.0274	14.49728	-0.30258
80	-26.9677	-44.2186	11.71711	-57.8743	-137.541	-67.5365	-44.669	-52.2745	-26.9677	-44.2186	-4.90863	-5.6345
81	-94.8868	-24.1845	-42.8685	-13.4341	-149.434	-57.3632	-66.3885	-39.4868	-94.8868	-24.1845	-8.53721	-3.21362

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

82	109.156	67.23326	45.19482	54.58643	-37.3223	88.56434	-62.3065	62.86577	109.156	67.23326	4.435761	6.719578
83	543.3017	240.6357	206.2864	191.5532	335.3713	326.5492	24.72682	238.6816	543.3017	240.6357	34.86354	24.36192
84	703.6651	401.2336	223.3853	353.5878	471.5504	520.2208	30.93706	450.1251	703.6651	401.2336	44.83985	42.04222
85	685.3926	524.2301	223.4517	497.3179	464.3933	648.935	21.58313	691.7165	685.3926	524.2301	44.0571	57.17785
86	499.8834	624.0197	215.9819	632.9651	329.9358	724.5335	29.0054	980.2581	499.8834	624.0197	34.05505	71.15437
87	177.348	737.8906	104.543	787.5013	109.9144	785.1261	9.516448	1330.513	177.348	737.8906	12.86553	87.11635
94	177.348	737.8906	87.57148	1023.558	109.9144	785.1261	26.48798	1094.457	177.348	737.8906	12.86553	87.11635
95	499.8834	624.0197	201.6294	775.3453	329.9358	724.5335	43.35795	837.878	499.8834	624.0197	34.05505	71.15437
96	685.3926	524.2301	216.8633	582.585	464.3933	648.935	28.1715	606.4494	685.3926	524.2301	44.0571	57.17785
97	703.6651	401.2336	221.7549	403.6116	471.5504	520.2208	32.56751	400.1013	703.6651	401.2336	44.83985	42.04222
98	543.3017	240.6357	205.3977	216.6932	335.3713	326.5492	25.61544	213.5416	543.3017	240.6357	34.86354	24.36192
99	109.156	67.23326	37.74445	61.04303	-37.3223	88.56434	-54.8561	56.40917	109.156	67.23326	4.435761	6.719578
100	-94.8868	-24.1845	-49.306	-17.6197	-149.434	-57.3632	-59.931	-35.2953	-94.8868	-24.1845	-8.53721	-3.21362
101	-138.42	-52.7802	-84.3304	-57.0773	-126.023	-54.7212	-67.496	-45.5866	-138.42	-52.7802	-10.3301	-5.33861
102	65.69124	77.62446	-77.7562	60.34812	-28.9786	71.8515	-75.9033	53.70053	65.69124	77.62446	-0.11589	6.445478
103	597.864	293.2464	75.05026	239.037	309.3781	268.8303	17.43788	209.3314	597.864	293.2464	32.60808	24.70041
104	855.5948	476.2593	175.2058	439.2583	464.2704	432.4689	68.32249	383.7218	855.5948	476.2593	49.73346	42.20616
105	877.7797	624.8747	240.1536	665.1195	477.1766	555.4083	96.94204	576.9259	877.7797	624.8747	53.54202	58.90502
106	661.2572	757.5327	261.6718	934.5778	354.4333	646.3688	112.3891	796.8765	661.2572	757.5327	43.73972	76.19518
107	241.7196	915.5737	129.8229	1267.152	126.3468	733.1245	55.51887	1051.925	241.7196	915.5737	17.44403	96.66983
114	241.7196	915.5737	118.0437	1511.47	126.3468	733.1245	67.29806	807.6075	241.7196	915.5737	17.44403	96.66983
115	661.2572	757.5327	257.2232	1081.568	354.4333	646.3688	116.8377	649.8863	661.2572	757.5327	43.73972	76.19518
116	877.7797	624.8747	242.0709	753.2063	477.1766	555.4083	95.02474	488.8392	877.7797	624.8747	53.54202	58.90502
117	855.5948	476.2593	178.3366	491.0586	464.2704	432.4689	65.19176	331.9214	855.5948	476.2593	49.73346	42.20616
118	597.864	293.2464	74.7651	265.3485	309.3781	268.8303	17.72304	183.0199	597.864	293.2464	32.60808	24.70041
119	65.69124	77.62446	-86.4512	66.99454	-28.9786	71.8515	-67.2082	47.05412	65.69124	77.62446	-0.11589	6.445478
120	-138.42	-52.7802	-91.4228	-62.11	-126.023	-54.7212	-60.4035	-40.5539	-138.42	-52.7802	-10.3301	-5.33861
121	-166.922	-69.5798	-132.457	-88.167	-85.8594	-44.876	-63.0933	-41.7296	-166.922	-69.5798	-12.1302	-6.43475
122	40.04262	77.97244	-188.456	71.69414	-7.02604	43.2304	-69.4394	43.96529	40.04262	77.97244	-3.62647	6.331941
123	650.4105	293.5767	-21.7506	275.3586	267.8041	166.9594	35.28117	165.3015	650.4105	293.5767	31.84487	23.67806
124	990.9929	468.0324	149.6871	497.4046	424.9292	277.1829	121.8272	288.8222	990.9929	468.0324	54.88051	39.56379
125	1067.51	612.2853	295.5957	772.718	462.6812	374.7299	191.7347	411.2091	1067.51	612.2853	64.38552	55.33547
126	858.1764	744.3612	377.3451	1134.146	375.5065	463.1115	230.1909	527.0568	858.1764	744.3612	57.80992	72.44484
127	348.9948	951.1699	224.6006	1675.49	155.1781	576.1242	134.6387	670.8888	348.9948	951.1699	26.53506	97.92691
134	348.9948	951.1699	248.0507	1780.588	155.1781	576.1242	111.1886	565.7912	348.9948	951.1699	26.53506	97.92691
135	858.1764	744.3612	411.5122	1213.112	375.5065	463.1115	196.0238	448.0904	858.1764	744.3612	57.80992	72.44484
136	1067.51	612.2853	321.8409	831.9704	462.6812	374.7299	165.4895	351.9568	1067.51	612.2853	64.38552	55.33547
137	990.9929	468.0324	165.8239	537.0163	424.9292	277.1829	105.6904	249.2105	990.9929	468.0324	54.88051	39.56379
138	650.4105	293.5767	-16.0488	297.0423	267.8041	166.9594	29.57942	143.6179	650.4105	293.5767	31.84487	23.67806
139	40.04262	77.97244	-194.644	77.43217	-7.02604	43.2304	-63.2511	38.22726	40.04262	77.97244	-3.62647	6.331941
140	-166.922	-69.5798	-138.772	-92.6039	-85.8594	-44.876	-56.7777	-37.2927	-166.922	-69.5798	-12.1302	-6.43475
141	-201.477	-88.7209	-207.431	-132.391	-56.3034	-33.7561	-59.7844	-38.1733	-201.477	-88.7209	-15.396	-8.26284
142	-2.30358	64.69094	-334.063	65.60921	7.490237	21.38262	-62.103	31.16511	-2.30358	64.69094	-9.31204	5.231175
143	692.1627	249.3133	-102.605	260.501	231.6252	84.64104	58.74479	115.1058	692.1627	249.3133	31.17023	19.94463
144	1121.145	389.1197	169.499	466.4842	389.6953	145.6779	177.3872	191.5072	1121.145	389.1197	61.13507	32.66298
145	1269.735	508.9687	432.8635	747.9192	456.5186	211.8068	288.1182	259.0508	1269.735	508.9687	78.02141	46.17519
146	1135.922	620.0759	675.4871	1165.228	430.1833	282.7542	383.486	309.0138	1135.922	620.0759	81.10003	62.12787
147	774.8079	823.308	787.7227	1989.523	319.9828	389.5384	428.1366	366.2562	774.8079	823.308	67.41955	92.00735
154	774.8079	823.308	895.6001	1987.48	319.9828	389.5384	320.2592	368.2993	774.8079	823.308	67.41955	92.00735
155	1135.922	620.0759	755.4566	1188.619	430.1833	282.7542	303.5165	285.6228	1135.922	620.0759	81.10003	62.12787
156	1269.735	508.9687	485.4566	777.0482	456.5186	211.8068	235.5251	229.9219	1269.735	508.9687	78.02141	46.17519
157	1121.145	389.1197	200.4543	490.393	389.6953	145.6779	146.4319	167.5985	1121.145	389.1197	61.13507	32.66298
158	692.1627	249.3133	-88.9593	275.0555	231.6252	84.64104	45.09884	100.5513	692.1627	249.3133	31.17023	19.94463
159	-2.30358	64.69094	-335.748	69.70687	7.490237	21.38262	-60.4178	27.06745	-2.30358	64.69094	-9.31204	5.231175
160	-201.477	-88.7209	-211.971	-135.558	-56.3034	-33.7561	-55.2436	-35.0066	-201.477	-88.7209	-15.396	-8.26284
161	-276.94	-136.703	-367.655	-227.173	-53.0877	-31.7874	-67.7217	-42.1854	-276.94	-136.703	-23.0532	-13.0867
162	-136.127	8.158015	-625.374	-9.06139	-7.15444	4.407139	-78.5208	9.7515	-136.127	8.158015	-23.8847	0.251114
163	723.7181	148.9829	-177.972	159.8262	209.7409	36.26173	77.34847	60.65361	723.7181	148.9829	30.01138	11.74262
164	1257.285	238.7615	243.4388	304.2314	376.1754	64.48566	227.0317	100.012	1257.285	238.7615	68.99285	19.9936
165	1484.293	314.7954	661.4617	502.391	471.7333	99.27029	372.6027	132.9564	1484.293	314.7954	94.282	28.91301
166	1458.223	371.0413	1173.336	772.1384	510.5578	135.2257	533.3417	150.967	1458.223	371.0413	111.3307	38.45689
167	1349.314	324.8416	1834.131	975.919	542.138	127.6458	766.7001	93.6735	1349.314	324.8416	129.4858	40.14916
168	1864.536	180.7003	4141.367	603.3726	819.0552	73.06731	1283.365	45.19443	1864.536	180.7003	226.2291	23.99246
169	1901.735	22.73589	5902.352	27.04238	857.6529	8.21009	1241.251	3.854461	1901.735	22.73589	275.0894	2.124283
170	1920.941	6.914768	6759.199	-32.2389	878.521	1.919538	1207.155	0.650413	1920.941	6.914768	298.5859	-0.07616
171	1920.941	6.914768	6808.361	-32.8356	878.521	1.919538	1157.993	1.247153	1920.941	6.914768	298.5859	-0.07616
172	1901.735	22.73589	6052.978	23.74148	857.6529	8.21009	1090.624	7.155362	1901.735	22.73589	275.0894	2.124283
173	1864.536	180.7003	4410.683	580.8759	819.0552	73.06731	1014.049	67.69116	1864.536	180.7003	226.2291	23.99246
174	1349.314	324.8416	2015.84	947.1772	542.138	127.6458	584.991	122.4153	1349.314	324.8416	129.4858	40.14916
175	1458.223	371.0413	1284.289	775.034	510.5578	135.2257	422.3891	148.0713	1458.223	371.0413	111.3307	38.45689
176	1484.293	314.7954	732.0122	513.5708	471.7333	99.27029	302.0521	121.7767	1484.293	314.7954	94.282	28.91301
177	1257.285	238.7615	285.7293	315.4325	376.1754	64.48566	184.7411	88.81095	1257.285	238.7615	68.99285	19.9936
178	723.7181	148.9829	-157.372	167.3157	209.7409	36.26173	56.74814	53.16408	723.7181	148.9829	30.01138	11.74262
179	-136.127	8.158015	-622.462	-6.79586	-7.15444	4.407139	-81.4334	7.485964	-136.127	8.158015	-23.8847	

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

190	1209.688	6.371914	4169.944	-12.059	552.2836	1.814955	757.3143	-0.60476	1209.688	6.371914	187.2	0.425615
191	1209.688	6.371914	4199.867	-13.2409	552.2836	1.814955	727.3909	0.577168	1209.688	6.371914	187.2	0.425615
192	1190.768	13.75812	3748.023	29.30579	535.0267	4.062878	677.5489	1.60879	1190.768	13.75812	172.5715	1.828213
193	1151.717	50.20619	2896.779	153.6329	497.3744	17.21123	598.7889	14.0831	1151.717	50.20619	145.1818	6.788164
194	1083.834	97.0145	1888.472	256.6302	421.7068	33.46422	452.9351	33.75991	1083.834	97.0145	110.8415	11.72185
195	1105.92	112.2874	1159.438	239.7363	367.6301	35.89292	327.0954	41.76095	1105.92	112.2874	88.59436	11.93391
196	1081.282	94.67672	651.1415	163.0942	317.2433	25.54478	230.9359	34.31424	1081.282	94.67672	70.99824	8.914751
197	893.7347	68.25884	264.6384	94.76257	241.6616	15.36108	141.5789	24.24317	893.7347	68.25884	49.97567	5.777131
198	481.4238	31.67844	-137.013	33.65544	125.4922	6.635028	41.60692	12.39497	481.4238	31.67844	18.48838	2.394193
199	-280.476	7.763007	-748.78	2.484124	-41.2526	2.04571	-92.1549	2.949984	-280.476	7.763007	-34.687	0.441486
200	-436.01	-96.0304	-644.063	-167.817	-78.6456	-19.4382	-97.5307	-25.9198	-436.01	-96.0304	-38.7871	-9.37616

SCHEMA STATICO MENSOLA: COMBINAZIONI SLU

	CASO 1		CASO 2		CASO 3		CASO 4		CASO 5	
Guscio	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]
1	610.3286	594.939	1036.364	1035.087	248.5521	253.1905	353.4275	381.8775	745.5014	769.7937
2	1414.878	509.063	2434.608	930.6579	554.7483	132.8959	878.8985	370.2971	1793.583	717.3457
3	794.9958	241.9346	1431.98	531.6016	279.2539	-52.5319	556.0577	248.2371	1091.647	446.6779
4	-124.808	-83.2018	-107.885	6.156319	-100.301	-219.267	12.67863	73.3796	-26.2415	80.60614
5	-92.4557	-160.629	-71.299	-153.562	-87.9948	-247.055	29.23552	15.96704	13.37671	-19.7827
6	-161.242	-238.547	-257.369	-382.906	-104.622	-237.504	-47.92	-111.374	-126.527	-194.802
7	-250.328	-348.372	-521.041	-714.559	-134.073	-223.907	-176.691	-337.526	-354.267	-496.482
8	-223.92	-323.442	-499.041	-714.813	-112.919	-169.666	-252.356	-473.389	-420.02	-603.729
9	-113.693	-164.932	-257.781	-368.529	-55.6372	-82.9784	-236.997	-441.004	-312.99	-436.235
10	-37.0235	-67.2423	-83.1115	-147.535	-18.3868	-35.2473	-183.017	-390.017	-196.271	-303.823
11	-37.0235	-67.2423	-86.4944	-153.149	-18.3868	-35.2473	-179.634	-384.403	-196.271	-303.823
12	-113.693	-164.932	-273.996	-392.587	-55.6372	-82.9784	-220.781	-416.947	-312.99	-436.235
13	-223.92	-323.442	-535.039	-765.609	-112.919	-169.666	-216.358	-422.593	-420.02	-603.729
14	-250.328	-348.372	-561.543	-769.214	-134.073	-223.907	-136.189	-282.871	-354.267	-496.482
15	-161.242	-238.547	-279.699	-416.011	-104.622	-237.504	-25.5899	-78.2692	-126.527	-194.802
16	-92.4557	-160.629	-80.892	-169.207	-87.9948	-247.055	38.82851	31.61255	13.37671	-19.7827
17	-124.808	-83.2018	-113.729	1.734809	-100.301	-219.267	18.52249	77.80111	-26.2415	80.60614
18	794.9958	241.9346	1468.769	544.5709	279.2539	-52.5319	519.2686	235.2678	1091.647	446.6779
19	1414.878	509.063	2497.274	955.1846	554.7483	132.8959	816.2324	345.7704	1793.583	717.3457
20	610.3286	594.939	1062.226	1061.829	248.5521	253.1905	327.5655	355.1353	745.5014	769.7937
21	555.6948	1429.699	934.6999	2435.766	118.5238	550.366	282.3516	852.1097	642.1649	1770.687
22	1630.609	1556.083	2718.407	2713.575	540.6529	561.2775	907.6636	1034.741	1938.647	2046.807
23	937.3999	708.6803	1476.759	1351.277	404.7988	244.7651	503.4852	654.165	1059.509	1141.254
24	18.71476	130.932	-124.586	393.5806	82.09467	45.70028	-80.9384	428.3295	-126.427	544.6797
25	132.423	-88.6912	75.66657	-50.4905	127.7088	-2.5135	-26.3544	403.9237	4.181824	349.4433
26	127.0014	-251.762	129.4711	-499.724	105.9866	-27.3575	-9.33854	389.264	29.89531	176.8491
27	300.3805	-538.607	637.451	-1254.9	148.4813	-147.346	220.2577	144.2808	441.5787	-303.749
28	469.732	-436.484	1102.881	-1024.63	208.4636	-157.911	562.6329	-211.721	962.3574	-499.325
29	1.736335	-132.872	3.870011	-297.23	0.441423	-64.307	168.866	-398.27	183.9658	-370.87
30	-13.8378	-56.6955	-34.7414	-123.062	-5.43124	-30.1023	151.5108	-381.665	154.2109	-286.719
31	-13.8378	-56.6955	-35.9695	-127.745	-5.43124	-30.1023	152.7389	-376.983	154.2109	-286.719
32	1.736335	-132.872	3.86255	-318.651	0.441423	-64.307	168.8735	-376.849	183.9658	-370.87
33	469.732	-436.484	1170.99	-1127.75	208.4636	-157.911	494.5244	-108.6	962.3574	-499.325
34	300.3805	-538.607	687.2045	-1389.85	148.4813	-147.346	170.5042	279.2315	441.5787	-303.749
35	127.0014	-251.762	144.3859	-561.204	105.9866	-27.3575	-24.2534	450.7444	29.89531	176.8491
36	132.423	-88.6912	81.64313	-68.5677	127.7088	-2.5135	-32.3309	422.0009	4.181824	349.4433
37	18.71476	130.932	-127.145	400.8516	82.09467	45.70028	-78.3798	421.0585	-126.427	544.6797
38	937.3999	708.6803	1514.444	1387.887	404.7988	244.7651	465.8002	617.5551	1059.509	1141.254
39	1630.609	1556.083	2785.865	2785.067	540.6529	561.2775	840.2048	963.249	1938.647	2046.807
40	555.6948	1429.699	956.5113	2497.595	118.5238	550.366	260.5401	790.2814	642.1649	1770.687
41	304.2341	844.8085	540.3034	1437.487	-75.3292	262.5548	109.5571	454.6206	327.4983	1004.535
42	880.6384	872.4956	1364.304	1479.437	196.6013	420.0724	356.4037	594.0909	887.8266	1136.914
43	812.9459	562.1497	938.5905	948.7566	492.9187	556.5455	236.3718	610.5608	593.8929	914.4244
44	491.9289	412.5375	231.7614	649.6095	467.7531	682.5859	-40.3291	758.53	48.16363	899.2333
45	473.2256	288.9797	230.0742	330.6749	459.7156	731.7788	-79.6964	984.1653	1.85598	936.1002
46	417.0782	176.9424	359.2816	-37.5549	354.9781	707.2403	-26.275	1342.52	66.6367	1062.101
47	456.499	-41.5768	841.8348	-707.618	261.9866	610.7164	297.4716	1893.187	558.6622	1250.67
54	456.499	-41.5768	903.8357	-818.893	261.9866	610.7164	235.4707	2004.461	558.6622	1250.67
55	417.0782	176.9424	388.9882	-48.8649	354.9781	707.2403	-55.9917	1353.83	66.6367	1062.101
56	473.2256	288.9797	241.7057	354.2409	459.7156	731.7788	-91.3279	960.5994	1.85598	936.1002
57	491.9289	412.5375	236.6967	683.9443	467.7531	682.5859	-45.2645	724.1952	48.16363	899.2333
58	812.9459	562.1497	958.5788	984.9422	492.9187	556.5455	216.3836	574.3752	593.8929	914.4244
59	880.6384	872.4956	1391.779	1520.927	196.6013	420.0724	328.9279	552.6001	887.8266	1136.914
60	304.2341	844.8085	549.2668	1471.233	-75.3292	262.5548	100.5938	420.8745	327.4983	1004.535
61	-45.7728	-76.5386	31.01848	-93.0552	-244.805	-118.511	-84.7936	-99.1028	-56.0996	-122.759
62	366.3802	-41.3373	433.7431	-111.433	-21.5806	105.0856	-4.84778	41.59461	177.867	-17.2208
63	868.5333	275.4038	636.2152	289.5807	572.1969	558.8228	99.00903	426.4112	337.3396	467.505
64	912.8436	496.4853	407.6271	538.3217	723.1253	890.0802	-4.28039	819.0804	139.5074	884.8971
65	843.802	595.3857	337.1854	573.4205	693.3102	1066.272	-65.9403	1228.034	39.81658	1209.564
66	631.8347	645.0778	354.262	504.5073	492.1908	1129.865	-43.5883	1720.821	24.04028	1539.742
67	242.6282	739.634	195.3433	504.1995	166.4302	1173.237	1.052572	2360.644	30.07591	2015.254
74	242.6282	739.634	202.764	641.9801	166.4302	1173.237	-6.36814	2222.863	30.07591	2015.254

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

75	631.8347	645.0778	358.0265	620.4988	492.1908	1129.865	-47.3527	1604.829	24.04028	1539.742
76	843.802	595.3857	337.0441	664.0458	693.3102	1066.272	-65.7989	1137.408	39.81658	1209.564
77	912.8436	496.4853	409.441	601.2512	723.1253	890.0802	-6.09425	756.1508	139.5074	884.8971
78	868.5333	275.4038	643.3196	323.0448	572.1969	558.8228	91.90458	392.9471	337.3396	467.505
79	366.3802	-41.3373	431.8462	-107.695	-21.5806	105.0856	-2.9509	37.85689	177.867	-17.2208
80	-45.7728	-76.5386	23.85989	-101.119	-244.805	-118.511	-77.635	-91.0391	-56.0996	-122.759
81	-166.053	-41.7848	-72.4202	-22.434	-264.239	-101.506	-114.72	-69.3183	-128.642	-69.0849
82	193.5949	117.326	78.46479	94.56166	-70.0659	155.7219	-115.038	109.4645	-77.1029	130.9388
83	957.4493	419.8043	350.8217	331.4559	583.1745	574.4487	24.01455	416.2869	134.7835	485.3916
84	1240.148	699.3877	375.6441	613.6253	822.3412	913.5646	29.2372	787.3924	129.8765	906.2641
85	1207.642	912.8588	376.148	864.4169	809.8428	1137.328	12.78456	1214.334	93.18195	1344.652
86	879.6283	1085.353	368.6056	1101.455	573.7225	1266.278	32.04786	1726.583	64.41465	1819.653
87	311.6009	1282.244	180.5518	1371.543	190.2203	1367.268	9.504016	2348.964	20.89147	2380.766
94	311.6009	1282.244	150.0031	1796.445	190.2203	1367.268	40.05277	1924.062	20.89147	2380.766
95	879.6283	1085.353	342.771	1357.739	573.7225	1266.278	57.88245	1470.298	64.41465	1819.653
96	1207.642	912.8588	364.2889	1017.898	809.8428	1137.328	24.64362	1060.854	93.18195	1344.652
97	1240.148	699.3877	372.7093	703.6682	822.3412	913.5646	32.17201	697.3495	129.8765	906.2641
98	957.4493	419.8043	349.2222	376.7079	583.1745	574.4487	25.61407	371.0349	134.7835	485.3916
99	193.5949	117.326	65.05413	106.1835	-70.0659	155.7219	-101.627	97.84258	-77.1029	130.9388
100	-166.053	-41.7848	-84.0077	-29.9682	-264.239	-101.506	-103.133	-61.7842	-128.642	-69.0849
101	-243.444	-92.1088	-146.083	-99.8436	-221.13	-95.6026	-115.781	-79.1603	-165.9	-114.155
102	117.7424	136.1846	-140.463	105.0872	-52.6633	125.7932	-137.128	93.12149	-202.373	126.9948
103	1056.662	514.3434	115.5971	416.7664	537.3872	470.3944	11.89477	363.2964	2.170071	499.89
104	1510.659	834.3796	285.9591	767.7777	806.2752	755.5568	93.569	667.812	111.6991	920.4602
105	1548.482	1093.113	400.7552	1165.554	827.3966	968.0737	142.9744	1006.805	167.7663	1388.837
106	1164.617	1322.95	445.363	1641.631	612.3337	1122.855	176.6542	1393.769	173.8499	1922.218
107	424.9026	1596.849	223.4884	2229.691	217.2315	1268.441	89.74123	1842.281	82.37596	2556.434
114	424.9026	1596.849	202.2859	2669.462	217.2315	1268.441	110.9438	1402.51	82.37596	2556.434
115	1164.617	1322.95	437.3555	1906.214	612.3337	1122.855	184.6617	1129.186	173.8499	1922.218
116	1548.482	1093.113	404.2063	1324.11	827.3966	968.0737	139.5233	848.2492	167.7663	1388.837
117	1510.659	834.3796	291.5944	861.0183	806.2752	755.5568	87.93369	574.5714	111.6991	920.4602
118	1056.662	514.3434	115.0838	464.1271	537.3872	470.3944	12.40805	315.9357	2.170071	499.89
119	117.7424	136.1846	-156.114	117.0507	-52.6633	125.7932	-121.477	81.15794	-202.373	126.9948
120	-243.444	-92.1088	-158.849	-108.903	-221.13	-95.6026	-103.015	-70.1015	-165.9	-114.155
121	-293.767	-121.752	-231.73	-155.209	-147.855	-77.2851	-106.876	-71.6217	-198.875	-134.406
122	73.44144	136.8799	-337.855	125.5789	-11.2821	74.3442	-123.626	75.66701	-285.763	126.8506
123	1151.53	515.5195	-58.3597	482.727	462.8388	287.6084	44.29739	284.6242	-63.7641	486.4777
124	1751.382	821.0519	237.0319	873.9217	732.4676	477.5226	186.8841	498.4735	136.6619	879.5146
125	1883.885	1072.459	494.4397	1361.238	795.1936	644.8596	307.4898	710.5222	297.7059	1335.998
126	1511.23	1301.391	645.7333	2003.004	642.4238	795.1418	380.8559	910.2433	377.6488	1881.644
127	612.9948	1660.428	389.0852	2964.205	264.1248	985.3458	227.1538	1155.922	239.5135	2645.62
134	612.9948	1660.428	431.2954	3153.381	264.1248	985.3458	184.9436	966.7464	239.5135	2645.62
135	1511.23	1301.391	707.2341	2145.143	642.4238	795.1418	319.3551	768.1039	377.6488	1881.644
136	1883.885	1072.459	541.681	1467.892	795.1936	644.8596	260.2485	603.868	297.7059	1335.998
137	1751.382	821.0519	266.0782	945.2228	732.4676	477.5226	157.8378	427.1724	136.6619	879.5146
138	1151.53	515.5195	-48.0966	521.7576	462.8388	287.6084	34.03425	245.5936	-63.7641	486.4777
139	73.44144	136.8799	-348.994	135.9074	-11.2821	74.3442	-112.487	65.33856	-285.763	126.8506
140	-293.767	-121.752	-243.098	-163.195	-147.855	-77.2851	-95.5079	-63.6353	-198.875	-134.406
141	-354.164	-155.196	-364.88	-233.803	-92.8514	-56.2597	-99.1172	-64.2107	-248.115	-161.342
142	0.334785	113.5779	-596.832	115.2307	17.96366	35.62287	-107.304	53.23136	-382.72	106.0226
143	1227.005	437.8887	-203.577	458.0268	398.0378	141.4787	86.85298	196.3153	-96.1799	411.6295
144	1982.159	682.7734	269.1952	822.0295	665.5485	244.5781	283.394	327.071	218.2798	736.9889
145	2240.362	891.4834	733.9941	1321.594	776.5734	356.5919	473.4526	441.6313	519.2123	1144.928
146	1998.406	1083.4	1169.624	2064.675	728.0767	476.2209	644.0216	523.4882	797.2972	1703.6
147	1357.196	1434.103	1380.443	3533.29	538.5113	653.3174	733.1881	611.4094	1043.666	2747.684
154	1357.196	1434.103	1574.622	3529.613	538.5113	653.3174	539.0088	615.087	1043.666	2747.684
155	1998.406	1083.4	1313.569	2106.778	728.0767	476.2209	500.0764	481.3845	797.2972	1703.6
156	2240.362	891.4834	828.6618	1374.027	776.5734	356.5919	378.785	389.1991	519.2123	1144.928
157	1982.159	682.7734	324.9148	865.0653	665.5485	244.5781	227.6744	284.0352	218.2798	736.9889
158	1227.005	437.8887	-179.014	484.2248	398.0378	141.4787	62.29027	170.1173	-96.1799	411.6295
159	0.334785	113.5779	-599.865	122.6065	17.96366	35.62287	-104.271	45.85558	-382.72	106.0226
160	-354.164	-155.196	-373.054	-239.503	-92.8514	-56.2597	-90.9436	-58.5106	-248.115	-161.342
161	-485.757	-238.89	-631.043	-401.736	-82.8227	-50.0416	-109.164	-68.7581	-360.784	-230.514
162	-232.486	14.55801	-1113.13	-16.4369	-0.33511	7.806432	-128.795	17.42628	-605.213	18.14682
163	1284.455	261.77	-338.587	281.2879	359.2958	58.87189	120.9895	102.7773	-114.666	244.2624
164	2222.92	418.9771	397.9972	536.823	636.9231	105.2806	368.4644	169.228	359.3651	451.6304
165	2617.738	551.1915	1136.642	888.8635	795.1309	163.2462	616.6958	223.8812	838.4359	713.2694
166	2562.204	647.5943	2049.408	1369.569	856.4067	223.1261	897.4177	251.4604	1427.18	1041.792
167	2357.639	563.8924	3230.311	1735.832	904.7229	208.9398	1308.935	147.7897	2301.454	1216.154
168	3234.482	312.7977	7332.777	1073.608	1352.616	119.0584	2188.374	68.8872	4992.251	716.2985
169	3276.454	39.68331	10477.56	47.435	1397.106	13.53687	2087.582	5.69674	6527.536	12.92366
170	3298.985	12.33259	12007.85	-58.144	1422.63	3.34118	2014.172	1.056755	7257.221	-58.6118
171	3298.985	12.33259	12096.34	-59.2181	1422.63	3.34118	1925.68	2.130887	7257.221	-58.6118
172	3276.454	39.68331	10748.69	41.49338	1397.106	13.53687	1816.454	11.63836	6527.536	12.92366
173	3234.482	312.7977	7815.547	1033.114	1352.616	119.0584	1703.604	109.3813	4992.251	716.2985
174	2357.639	563.8924	3557.387	1684.096	904.7229	208.9398	981.8583	199.525	2301.454	1216.154
175	2562.204	647.5943	2249.123	1374.781	856.4067	223.1261	697.7029	246.2483	1427.18	1041.792
176	2617.738	551.1915	1263.633	908.9871	795.1309	163.2462	489.7049	203.7577	838.4359	713.2694
177	2222.92	418.9771	474.1202	556.9848	636.9231	105.2806	292.3414	149.0661	359.3651	451.6304
178	1284.455	261.77	-301.507	294.7691	359.2958	58.87189	83.90889	89.29613	-114.666	244.2624
179	-232.486	14.55801	-1107.89	-12.359	-0.33511	7.806432	-134.037	13.34832	-605.213	18.14682
180	-485.757	-238.89	-635.419	-404.71	-82.8227	-50.0416	-104.788	-65.7842	-360.784	-230.514
181	-763.371	-167.704	-1136.66	-296.236	-120.114	-29.8382	-155.314	-42.1883	-597.178	-159.672
182	-486.079	13.72972	-1336.83	2.875355	-55.4773	3.438581	-139.298	6.418646	-678.657	9.87072

Allegato 1

Pagina 11 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

183	855.3228	55.73198	-287.308	55.50425	214.646	10.65383	93.09701	24.80804	-74.6539	58.02028
184	1579.867	119.7559	390.9297	162.1874	406.1355	24.53991	282.5506	45.8029	351.7811	133.4685
185	1906.034	165.6496	1041.118	284.0302	530.7647	41.21216	466.0749	61.76814	770.8409	215.1694
186	1941.3	195.7662	1901.487	424.6426	612.3787	58.25613	675.5624	69.35017	1304.423	298.0193
187	1890.321	168.4027	3140.56	467.5631	698.4918	54.01223	952.8125	42.69231	2076.089	296.9117
188	1994.801	86.72724	4908.91	290.177	816.9838	27.33633	1226.531	4.424081	3111.874	156.6786
189	2050.954	23.68677	6498.078	61.66216	870.6193	6.235327	1283.094	-8.17161	3923.814	6.415642
190	2077.485	11.10163	7405.946	-22.074	894.1576	2.899099	1263.213	-1.45638	4367.742	-41.9339
191	2077.485	11.10163	7459.808	-24.2015	894.1576	2.899099	1209.351	0.671082	4367.742	-41.9339
192	2050.954	23.68677	6654.013	51.67258	870.6193	6.235327	1127.159	1.81797	3923.814	6.415642
193	1994.801	86.72724	5135.912	272.8954	816.9838	27.33633	999.53	21.70568	3111.874	156.6786
194	1890.321	168.4027	3338.67	455.7109	698.4918	54.01223	754.7027	54.54447	2076.089	296.9117
195	1941.3	195.7662	2037.633	425.1742	612.3787	58.25613	539.4162	68.8186	1304.423	298.0193
196	1906.034	165.6496	1131.781	288.8012	530.7647	41.21216	375.4114	56.99719	770.8409	215.1694
197	1579.867	119.7559	447.4936	167.4626	406.1355	24.53991	225.9867	40.52767	351.7811	133.4685
198	855.3228	55.73198	-257.864	59.29057	214.646	10.65383	63.65239	21.02172	-74.6539	58.02028
199	-486.079	13.72972	-1329.03	4.227727	-55.4773	3.438581	-147.101	5.066274	-678.657	9.87072
200	-763.371	-167.704	-1137.87	-296.92	-120.114	-29.8382	-154.107	-41.505	-597.178	-159.672

SCHEMA STATICO MENSOLA: COMBINAZIONI SLE

	CASO6		CASO7		CASO8		CASO9		CASO10		CASO11	
Guscio	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]	Mx [daNcm/cm]	My [daNcm/cm]
1	349.9085	341.3138	586.5948	585.8403	148.9215	151.4535	207.1857	222.9463	349.9085	341.3138	35.9474	35.9129
2	811.1970	291.7074	1377.7132	525.9268	333.3470	82.7256	513.4304	214.6152	811.1970	291.7074	83.6862	29.9265
3	455.9422	138.3332	809.8221	299.2593	169.4189	-25.2592	323.1988	141.8347	455.9422	138.3332	47.8144	13.7383
4	-71.2867	-48.1540	-61.8852	1.4894	-57.6716	-123.7459	5.0948	38.8357	-71.2867	-48.1540	-5.9964	-5.5305
5	-52.8752	-92.7406	-41.1214	-88.8145	-50.3969	-140.7553	14.7311	5.3682	-52.8752	-92.7406	-4.5131	-10.7222
6	-92.6487	-137.9085	-146.0523	-218.1077	-61.1932	-137.3287	-29.6919	-67.2568	-92.6487	-137.9085	-9.8380	-17.1740
7	-144.3224	-201.6614	-294.7185	-405.0985	-79.7360	-132.5141	-103.4127	-195.6356	-144.3224	-201.6614	-17.4284	-26.7723
8	-129.3636	-187.6492	-282.2086	-405.0775	-67.6964	-102.2181	-145.1611	-270.9530	-129.3636	-187.6492	-16.8386	-26.7417
9	-65.9111	-96.3806	-145.9599	-209.4902	-33.6580	-50.8508	-134.4132	-249.7542	-65.9111	-96.3806	-9.6657	-16.3029
10	-21.6794	-40.0632	-47.2838	-84.6706	-11.3256	-22.2882	-102.7867	-219.3823	-21.6794	-40.0632	-4.2038	-9.5371
11	-21.6794	-40.0632	-49.1632	-87.7893	-11.3256	-22.2882	-100.9073	-216.2636	-21.6794	-40.0632	-4.2038	-9.5371
12	-65.9111	-96.3806	-154.9686	-222.8556	-33.6580	-50.8508	-125.4044	-236.3888	-65.9111	-96.3806	-9.6657	-16.3029
13	-129.3636	-187.6492	-302.2075	-433.2973	-67.6964	-102.2181	-125.1622	-242.7332	-129.3636	-187.6492	-16.8386	-26.7417
14	-144.3224	-201.6614	-317.2195	-435.4622	-79.7360	-132.5141	-80.9117	-165.2718	-144.3224	-201.6614	-17.4284	-26.7723
15	-92.6487	-137.9085	-158.4579	-236.4994	-61.1932	-137.3287	-17.2863	-48.8650	-92.6487	-137.9085	-9.8380	-17.1740
16	-52.8752	-92.7406	-46.4509	-97.5065	-50.3969	-140.7553	20.0605	14.0601	-52.8752	-92.7406	-4.5131	-10.7222
17	-71.2867	-48.1540	-65.1318	-0.9670	-57.6716	-123.7459	8.3414	41.2920	-71.2867	-48.1540	-5.9964	-5.5305
18	455.9422	138.3332	830.2605	306.4645	169.4189	-25.2592	302.7604	134.6295	455.9422	138.3332	47.8144	13.7383
19	811.1970	291.7074	1412.5277	539.5527	333.3470	82.7256	478.6159	200.9893	811.1970	291.7074	83.6862	29.9265
20	349.9085	341.3138	600.9626	600.6971	148.9215	151.4535	192.8179	208.0895	349.9085	341.3138	35.9474	35.9129
21	317.7531	819.4722	528.3115	1378.3988	74.8803	330.9542	165.8958	498.5895	317.7531	819.4722	30.0344	83.7172
22	933.6894	892.0914	1538.0212	1535.1425	328.1580	339.4215	532.0529	602.4567	933.6894	892.0914	92.2475	92.1097
23	536.9570	407.0896	836.6010	764.0880	241.0675	149.3589	295.8933	376.8033	536.9570	407.0896	53.3804	45.2219
24	10.3482	76.4534	-69.2636	222.3692	45.5592	29.1024	-45.0147	241.6742	10.3482	76.4534	-0.7191	13.4365
25	75.5176	-49.3788	43.9862	-28.1562	72.8986	-1.5023	-12.6921	224.2962	75.5176	-49.3788	5.8800	1.0284
26	72.6641	-143.3968	74.0361	-281.1531	60.9892	-18.7273	-3.0803	212.7291	72.6641	-143.3968	6.4791	-10.0944
27	173.1121	-309.5167	360.3734	-707.4593	88.7236	-92.1497	128.5994	69.8653	173.1121	-309.5167	20.7616	-32.6350
28	271.3377	-251.9885	623.0874	-578.7371	126.1886	-97.2257	322.9493	-127.1201	271.3377	-251.9885	35.5405	-31.0072
29	1.1637	-77.8307	2.3491	-169.1406	0.4443	-39.7388	94.0135	-225.2735	1.1637	-77.8307	1.3727	-13.7866
30	-7.8421	-33.9750	-19.4552	-70.8454	-3.1718	-19.2009	84.0182	-214.5136	-7.8421	-33.9750	0.1744	-8.7702
31	-7.8421	-33.9750	-20.1375	-73.4468	-3.1718	-19.2009	84.7005	-211.9122	-7.8421	-33.9750	0.1744	-8.7702
32	1.1637	-77.8307	2.3449	-181.0410	0.4443	-39.7388	94.0177	-213.3732	1.1637	-77.8307	1.3727	-13.7866
33	271.3377	-251.9885	660.9254	-636.0265	126.1886	-97.2257	285.1112	-69.8307	271.3377	-251.9885	35.5405	-31.0072
34	173.1121	-309.5167	388.0142	-782.4318	88.7236	-92.1497	100.9586	144.8378	173.1121	-309.5167	20.7616	-32.6350
35	72.6641	-143.3968	82.3221	-315.3089	60.9892	-18.7273	-11.3664	246.8848	72.6641	-143.3968	6.4791	-10.0944
36	75.5176	-49.3788	47.3065	-38.1990	72.8986	-1.5023	-16.0124	234.3390	75.5176	-49.3788	5.8800	1.0284
37	10.3482	76.4534	-70.6851	226.4087	45.5592	29.1024	-43.5932	237.6347	10.3482	76.4534	-0.7191	13.4365
38	536.9570	407.0896	857.5371	784.4269	241.0675	149.3589	274.9571	356.4645	536.9570	407.0896	53.3804	45.2219
39	933.6894	892.0914	1575.4983	1574.8602	328.1580	339.4215	494.5757	562.7390	933.6894	892.0914	92.2475	92.1097
40	317.7531	819.4722	540.4289	1412.7478	74.8803	330.9542	153.7783	464.2405	317.7531	819.4722	30.0344	83.7172
41	173.1804	483.7819	304.3300	813.0478	-37.6881	160.3076	65.0265	267.0109	173.1804	483.7819	13.9575	47.9541
42	503.0913	500.8122	771.7941	838.0016	123.0706	249.4660	211.8498	346.1429	503.0913	500.8122	45.5858	53.4414
43	464.7597	325.0571	534.5623	539.8388	286.9668	321.9437	144.4408	351.9522	464.7597	325.0571	42.1196	42.3362
44	280.4111	240.7702	135.8736	372.4768	266.9802	390.7970	-15.2878	432.9882	280.4111	240.7702	21.6415	38.6891
45	269.7638	170.6623	134.6797	193.8263	262.2582	416.6618	-37.4151	556.8765	269.7638	170.6623	20.6808	34.3791
46	238.4218	106.6243	206.3126	-12.5408	203.9218	401.2343	-7.8855	754.1672	238.4218	106.6243	20.5370	29.4519
47	262.7920	-18.7440	476.8674	-388.7671	154.7296	343.6411	174.4434	1056.1246	262.7920	-18.7440	30.1727	18.1860
54	262.7920	-18.7440	511.3124	-450.5863	154.7296	343.6411	139.9985	1117.9437	262.7920	-18.7440	30.1727	18.1860
55	238.4218	106.6243	222.8218	-18.8242	203.9218	401.2343	-24.3948	760.4506	238.4218	106.6243	20.5370	29.4519
56	269.7638	170.6623	141.1416	206.9185	262.2582	416.6618	-43.8771	543.7844	269.7638	170.6623	20.6808	34.3791
57	280.4111	240.7702	138.6155	391.5517	266.9802	390.7970	-18.0296	413.9133	280.4111	240.7702	21.6415	38.6891
58	464.7597	325.0571	545.6668	559.9419	286.9668	321.9437	133.3362	331.8491	464.7597	325.0571	42.1196	42.3362
59	503.0913	500.8122	787.0585	861.0521	123.0706	249.4660	196.5854	323.0925	503.0913	500.8122	45.5858	53.4414
60	173.1804	483.7819	309.3097	831.7956	-37.6881	160.3076	60.0469	248.2630	173.1804	483.7819	13.9575	47.9541
61	-26.9677	-44.2186	15.6941	-53.3945	-137.5413	-67.5365	-48.6460	-56.7543	-26.9677	-44.2186	-4.9086	-5.6345
62	208.1127	-23.0274	245.5366	-61.9692	-7.4210	58.3187	1.8750	23.0459	208.1127	-23.0274	14.4973	-0.3026
63	494.7965	160.0979	365.7309	167.9740	330.1652	317.5529	67.2830	243.9909	494.7965	160.0979	38.4436	23.3306
64	519.2760	288.0785	238.6001	311.3209	413.8769	506.7423	9.7627	467.2979	519.2760	288.0785	37.1812	40.6429
65	479.8882	345.6210	198.4346	333.4180	396.2817	607.2242	-25.5242	697.0921	479.8882	345.6210	33.6549	49.8382

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

66	359.8860	374.6804	205.6789	296.5857	282.3060	644.0065	-15.3490	972.3153	359.8860	374.6804	26.8411	55.6098
67	138.4485	429.5426	112.1791	298.7457	96.1162	670.4332	4.2398	1330.1038	138.4485	429.5426	11.1541	64.6760
74	138.4485	429.5426	116.3017	375.2905	96.1162	670.4332	0.1172	1253.5590	138.4485	429.5426	11.1541	64.6760
75	359.8860	374.6804	207.7703	361.0254	282.3060	644.0065	-17.4404	907.8756	359.8860	374.6804	26.8411	55.6098
76	479.8882	345.6210	198.3560	383.7655	396.2817	607.2242	-25.4456	646.7447	479.8882	345.6210	33.6549	49.8382
77	519.2760	288.0785	239.6078	346.2817	413.8769	506.7423	8.7549	432.3371	519.2760	288.0785	37.1812	40.6429
78	494.7965	160.0979	369.6778	186.5651	330.1652	317.5529	63.3361	225.3997	494.7965	160.0979	38.4436	23.3306
79	208.1127	-23.0274	244.4828	-59.8927	-7.4210	58.3187	2.9288	20.9694	208.1127	-23.0274	14.4973	-0.3026
80	-26.9677	-44.2186	11.7171	-57.8743	-137.5413	-67.5365	-44.6690	-52.2745	-26.9677	-44.2186	-4.9086	-5.6345
81	-94.8868	-24.1845	-42.8685	-13.4341	-149.4344	-57.3632	-66.3685	-39.4809	-94.8868	-24.1845	-8.5372	-3.2136
82	109.1560	67.2333	45.1948	54.5864	-37.3223	88.5643	-62.3065	62.8658	109.1560	67.2333	4.4358	6.7196
83	543.3017	240.6357	206.2864	191.5532	335.3713	326.5492	24.7268	238.6816	543.3017	240.6357	34.8635	24.3619
84	703.6651	401.2336	223.3853	353.5878	471.5504	520.2208	30.9371	450.1251	703.6651	401.2336	44.8398	42.0422
85	685.3926	524.2301	223.4517	497.3179	464.3933	648.9350	21.5831	691.7165	685.3926	524.2301	44.0571	57.1779
86	499.8834	624.0197	215.9819	632.9651	329.9358	724.5335	29.0054	980.2581	499.8834	624.0197	34.0550	71.1544
87	177.3480	737.8906	104.5430	787.5013	109.9144	785.1261	9.5164	1330.5131	177.3480	737.8906	12.8655	87.1163
94	177.3480	737.8906	87.5715	1023.5578	109.9144	785.1261	26.4880	1094.4566	177.3480	737.8906	12.8655	87.1163
95	499.8834	624.0197	201.6294	775.3453	329.9358	724.5335	43.3580	837.8780	499.8834	624.0197	34.0550	71.1544
96	685.3926	524.2301	216.8633	582.5850	464.3933	648.9350	28.1715	606.4494	685.3926	524.2301	44.0571	57.1779
97	703.6651	401.2336	221.7549	403.6116	471.5504	520.2208	32.5675	400.1013	703.6651	401.2336	44.8398	42.0422
98	543.3017	240.6357	205.3977	216.6932	335.3713	326.5492	25.6154	213.5416	543.3017	240.6357	34.8635	24.3619
99	109.1560	67.2333	37.7445	61.0430	-37.3223	88.5643	-54.8561	56.4092	109.1560	67.2333	4.4358	6.7196
100	-94.8868	-24.1845	-49.3060	-17.6197	-149.4344	-57.3632	-59.9310	-35.2953	-94.8868	-24.1845	-8.5372	-3.2136
101	-138.4198	-52.7802	-84.3304	-57.0773	-126.0232	-54.7212	-67.4960	-45.5866	-138.4198	-52.7802	-10.3301	-5.3386
102	65.6912	77.6245	-77.7562	60.3481	-28.9786	71.8515	-75.9033	53.7005	65.6912	77.6245	-0.1159	6.4455
103	597.8640	293.2464	75.0503	239.0370	309.3781	268.8303	17.4379	209.3314	597.8640	293.2464	32.6081	24.7004
104	855.5948	476.2593	175.2058	439.2583	464.2704	432.4689	68.3225	383.7218	855.5948	476.2593	49.7335	42.2062
105	877.7797	624.8747	240.1536	665.1195	477.1766	555.4083	96.9420	576.9259	877.7797	624.8747	53.5420	58.9050
106	661.2572	757.5327	261.6718	934.5778	354.4333	646.3688	112.3891	796.8765	661.2572	757.5327	43.7397	76.1952
107	241.7196	915.5737	129.8229	1267.1522	126.3468	733.1245	55.5189	1051.9249	241.7196	915.5737	17.4440	96.6698
114	241.7196	915.5737	118.0437	1511.4696	126.3468	733.1245	67.2981	807.6075	241.7196	915.5737	17.4440	96.6698
115	661.2572	757.5327	257.2232	1081.5681	354.4333	646.3688	116.8377	649.8863	661.2572	757.5327	43.7397	76.1952
116	877.7797	624.8747	242.0709	753.2063	477.1766	555.4083	95.0247	488.8392	877.7797	624.8747	53.5420	58.9050
117	855.5948	476.2593	178.3366	491.0586	464.2704	432.4689	65.1918	331.9214	855.5948	476.2593	49.7335	42.2062
118	597.8640	293.2464	74.7651	265.3485	309.3781	268.8303	17.7230	183.0199	597.8640	293.2464	32.6081	24.7004
119	65.6912	77.6245	-86.4512	66.9945	-28.9786	71.8515	-67.2082	47.0541	65.6912	77.6245	-0.1159	6.4455
120	-138.4198	-52.7802	-91.4228	-62.1100	-126.0232	-54.7212	-60.4035	-40.5539	-138.4198	-52.7802	-10.3301	-5.3386
121	-166.9215	-69.5798	-132.4567	-88.1670	-85.8594	-44.8760	-63.0933	-41.7296	-166.9215	-69.5798	-12.1302	-6.4347
122	40.0426	77.9724	-188.4556	71.6941	-7.0260	43.2304	-69.4394	43.9653	40.0426	77.9724	-3.6265	6.3319
123	650.4105	293.5767	-21.7506	275.3586	267.8041	166.9594	35.2812	165.3015	650.4105	293.5767	31.8449	23.6781
124	990.9929	468.0324	149.6871	497.4046	424.9292	277.1829	121.8272	288.8222	990.9929	468.0324	54.8805	39.5638
125	1067.5096	612.2853	295.5957	772.7180	462.6812	374.7299	191.7347	411.2091	1067.5096	612.2853	64.3855	55.3355
126	858.1764	744.3612	377.3451	1134.1459	375.5065	463.1115	230.1909	527.0568	858.1764	744.3612	57.8099	72.4448
127	348.9948	951.1699	224.6006	1675.4904	155.1781	576.1242	134.6387	670.8888	348.9948	951.1699	26.5351	97.9269
134	348.9948	951.1699	248.0507	1780.5880	155.1781	576.1242	111.1886	565.7912	348.9948	951.1699	26.5351	97.9269
135	858.1764	744.3612	411.5122	1213.1122	375.5065	463.1115	196.0238	448.0904	858.1764	744.3612	57.8099	72.4448
136	1067.5096	612.2853	321.8409	831.9704	462.6812	374.7299	165.4895	351.9568	1067.5096	612.2853	64.3855	55.3355
137	990.9929	468.0324	165.8239	537.0163	424.9292	277.1829	105.6904	249.2105	990.9929	468.0324	54.8805	39.5638
138	650.4105	293.5767	-16.0488	297.0423	267.8041	166.9594	29.5794	143.6179	650.4105	293.5767	31.8449	23.6781
139	40.0426	77.9724	-194.6439	77.4322	-7.0260	43.2304	-63.2511	38.2273	40.0426	77.9724	-3.6265	6.3319
140	-166.9215	-69.5798	-138.7723	-92.6039	-85.8594	-44.8760	-56.7777	-37.2927	-166.9215	-69.5798	-12.1302	-6.4347
141	-201.4770	-88.7209	-207.4306	-132.3913	-56.3034	-33.7561	-59.7844	-38.1733	-201.4770	-88.7209	-15.3960	-8.2628
142	-2.3036	64.6909	-334.0626	65.6092	7.4902	21.3826	-62.1030	31.1651	-2.3036	64.6909	-9.3120	5.2312
143	692.1627	249.3133	-102.6052	260.5010	231.6252	84.6410	58.7448	115.1058	692.1627	249.3133	31.1702	19.9446
144	1121.1454	389.1197	169.4990	466.4842	389.6953	145.6779	177.3872	191.5072	1121.1454	389.1197	61.1351	32.6630
145	1269.7348	508.9687	432.8635	747.9192	456.5186	211.8068	288.1182	259.0508	1269.7348	508.9687	78.0214	46.1752
146	1135.9221	620.0759	675.4871	1165.2285	430.1833	282.7542	383.4860	309.0138	1135.9221	620.0759	81.1000	62.1279
147	774.8079	823.3080	787.7227	1989.5233	319.9828	389.5384	428.1366	366.2562	774.8079	823.3080	67.4195	92.0073
154	774.8079	823.3080	895.6001	1987.4802	319.9828	389.5384	320.2592	368.2993	774.8079	823.3080	67.4195	92.0073
155	1135.9221	620.0759	755.4566	1188.6194	430.1833	282.7542	303.5165	285.6228	1135.9221	620.0759	81.1000	62.1279
156	1269.7348	508.9687	485.4566	777.0482	456.5186	211.8068	235.5251	229.9219	1269.7348	508.9687	78.0214	46.1752
157	1121.1454	389.1197	200.4543	490.3930	389.6953	145.6779	146.4319	167.5985	1121.1454	389.1197	61.1351	32.6630
158	692.1627	249.3133	-88.9593	275.0555	231.6252	84.6410	45.0988	100.5513	692.1627	249.3133	31.1702	19.9446
159	-2.3036	64.6909	-335.7478	69.7069	7.4902	21.3826	-60.4178	27.0675	-2.3036	64.6909	-9.3120	5.2312
160	-201.4770	-88.7209	-211.9714	-135.5580	-56.3034	-33.7561	-55.2436	-35.0066	-201.4770	-88.7209	-15.3960	-8.2628
161	-276.9398	-136.7030	-357.6546	-227.1731	-53.0877	-31.7874	-67.7217	-42.1854	-276.9398	-136.7030	-23.0532	-13.0867
162	-136.1271	8.1580	-625.3744	-9.0614	-7.1544	4.4071	-78.5208	9.7515	-136.1271	8.1580	-23.8847	0.2511
163	723.7181	148.9829	-177.9720	159.8262	209.7409	36.2617	77.3485	60.6536	723.7181	148.9829	30.0114	11.7426
164	1257.2847	238.7615	243.4388	304.2314	376.1754	64.4857	227.0317	100.0120	1257.2847	238.7615	68.9928	19.9936
165	1484.2927	314.7954	661.4617	502.3910	471.7333	99.2703	372.6027	132.9564	1484.2927	314.7954	94.2820	28.9130
166	1458.2231	371.0413	1173.3364	772.1384	510.5578	135.2257	533.3417	150.9670	1458.2231	371.0413	111.3307	38.4569
167	1349.3136	324.8416	1834.1312	975.9190	542.1380	127.6458	766.7001	93.6735	1349.3136	324.8416	129.4858	40.1492
168	1864.5359	180.7003	4141.3669	603.3726	419.0552	73.0673	1283.3650	45.1944	1864.5359	180.7003	226.2291	23.9925
169	1901.7352	22.7359	5902.3517	27.0424	857.6529	8.2101	1241.2506	3.8545	1901.7352	22.7359	275.0894	2.1243
170	1920.9406	6.9148	6759.1988	-32.2389	878.5210	1.9195	1207.1552	0.6504	1920.94			

Allegato 1

Pagina 14 di 21

SCHEMA STATICO MENSOLA

[illegible]

-0.22	-0.16	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04	-0.03	-0.06	0.0409	0.0807	0.03	0.7	0.63	-0.7018	-0.9008	-0.03	0.5048	0.3065	-0.04	-0.05	-0.05	-0.319	-0.23
-0.03	-0.1	-0.06	-0.02	-0.03	0.03	-0.06	-0.04	0.0409	0.0807	0.03	0.7	0.63	-0.7018	-0.9008	-0.03	0.5048	0.3065	-0.04	-0.05	-0.05	-0.319	-0.23
-0.27	-0.16	-0.06	-0.02	-0.03	0.03	-0.06	-0.04	0.0409	0.0807	0.03	0.7	0.63	-0.7018	-0.9008	-0.03	0.5048	0.3065	-0.04	-0.05	-0.05	-0.319	-0.23
-2.7	-3.17	-1.506	-1.403	-0.8	-0.804	-1.11	-2.645	-1.1	5.14	-0.5	-0.204	-0.2	1.446	-0.9	-5.29	1.1	-0.4408	-0.4	-0.8	-0.3	-1.6	-1.783
-0.3	-0.2	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	1.4	-0.5	-0.204	-0.2	1.446	-0.9	-5.29	1.1	-0.4408	-0.4	-0.8	-0.3	-1.6	-1.783
2.9	-2.311	-1.4	-0.2	-0.303	0.5	1	0.722	-2.6														
-2.6	-2.2	-0.2	-0.4	-0.303	0.5	1	0.722	-2.6														
-2.7	-2.512	-1.202	0.2	0.5	0.6	1	1.504	1.7														
-2.7	-2.512	-1.202	0.2	0.5	0.6	1	1.504	1.7														
2.9	-2.813	-1.203	0.3	0.709	0.9	1	1.705	3.1														
-2.6	-2.4	-0.3	0.1	0.9	1	1.2	1.705	3.1														
-2.8	-3.213	-1.206	0.6	1.1	1.2	1.3	1.718	2.2														
-3.6	-3	-0.3	0.2	1	1.4	1.6	1.8	1.5	2.8													
-4.6	-4.02	-3.9	0.2	1	1.4	1.6	1.8	1.5	2.8													
-2.8	-2.3	-0.3	0.3	1.3	1.6	0.3	1.8															
0.9	-0.79	-2.339	-1.312	1.716	1.9	1.6	1.9	2.5	2.9													
-13.4	-12.8	-3.3	1.6	1.8	1.8	3.1																
0.8	7.741	-0.749	2.847	2.912	1.2	1.6	2.945	9.224	7.584	3.382	3.332	2.932	3.382	12	6.5	14	1.712	1.329	4.929	-5.72	4.279	
4.1	-7.6	-14	2.9	1.2	1.6	1.9	2.945	9.224	7.584	3.382	3.332	2.932	3.382	12	6.5	14	1.712	1.329	4.929	-5.72	4.279	
4.1	2.711	1.772	1.3	1.3	2.3	-0.6	-0.8	-1.3	-1.1	-1.312	-1.315	-1.307	-1.704	3.844	-1.6	0.6	0.612	2.3	1.646	1.9	12.28	
4.1	2.711	1.772	1.3	1.3	2.3	-0.6	-0.8	-1.3	-1.1	-1.312	-1.315	-1.307	-1.704	3.844	-1.6	0.6	0.612	2.3	1.646	1.9	12.28	

[illegible][illegible]

Pagina 15 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

5 – VERIFICA ARMATURE SLE**SCHEMA STATICO TRAVE****unità di misura:**

lunghezze : [cm] - forze : [daN]
 momenti : [daNcm/cm] - tensioni : [daN/cm2]
 pesi specifici : [daN/m3] - angoli : [gradi]
 armature : [cm2]

CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
6	Caso 6 (FREQUENTE)
7	Caso 7 (FREQUENTE)
8	Caso 8 (FREQUENTE)
9	Caso 9 (FREQUENTE)
10	Caso 10 (FREQUENTE)
11	Caso 11 (QUASI PERMANENTE)

DATI:

Af = area effettiva disposta nello strato indicato (cm2 al metro)
 wKR = apertura caratteristica per combinazione rara (mm) - apertura max = 0.4 mm
 wKF = " " " " frequente (mm) = 0.3 mm
 wKP = " " " " quasi permanente (mm) - " " = 0.2 mm

GUSCI	INFERIORE ORIZZONTALE				INFERIORE VERTICALE				SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE			
	Af	wKR	wKF	wKP	Af	wKR	wKF	wKP	Af	wKR	wKF	wKP	Af	wKR	wKF	wKP
1	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
2	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
3	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
4	40.21	0.000	0.010	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
5	40.21	0.000	0.016	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
6	40.21	0.000	0.030	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
7	40.21	0.000	0.042	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
8	40.21	0.000	0.120	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
9	40.21	0.000	0.125	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
10	40.21	0.000	0.129	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
11	40.21	0.000	0.129	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
12	40.21	0.000	0.124	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
13	40.21	0.000	0.118	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
14	40.21	0.000	0.047	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
15	40.21	0.000	0.036	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
16	40.21	0.000	0.019	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
17	40.21	0.000	0.005	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
18	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
19	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
20	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
21	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
22	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
23	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
24	40.21	0.000	0.006	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
25	40.21	0.000	0.011	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
26	40.21	0.000	0.019	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
27	40.21	0.000	0.024	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
28	40.21	0.000	0.112	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
29	40.21	0.000	0.116	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
30	40.21	0.000	0.120	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
31	40.21	0.000	0.120	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
32	40.21	0.000	0.115	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
33	40.21	0.000	0.110	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
34	40.21	0.000	0.028	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
35	40.21	0.000	0.023	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
36	40.21	0.000	0.010	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
37	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
38	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
39	40.21	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
40	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
41	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
42	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
43	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
44	9.05	0.000	0.035	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
45	9.05	0.000	0.101	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
46	9.05	0.000	0.132	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
47	9.05	0.000	0.166	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
54	9.05	0.000	0.194	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
55	9.05	0.000	0.163	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
56	9.05	0.000	0.081	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
57	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
58	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
59	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
60	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
61	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
62	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
63	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
64	9.05	0.000	0.020	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
65	9.05	0.000	0.105	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
66	9.05	0.000	0.146	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
67	9.05	0.000	0.200	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
74	9.05	0.000	0.213	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
75	9.05	0.000	0.162	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
76	9.05	0.000	0.094	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
77	9.05	0.000	0.001	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
78	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
79	9.05	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.0

Allegato 1

Pagina 17 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

SCHEMA STATICO MENSOLA

unità di misura:

lunghezze : [cm] - forze : [daN]
 momenti : [daNcm/cm] - tensioni : [daN/cm2]
 pesi specifici : [daN/m3] - angoli : [gradi]
 armature : [cm2]

CASI DI CARICO:

Nome	Descrizione
6	Caso 6 (FREQUENTE)
7	Caso 7 (FREQUENTE)
8	Caso 8 (FREQUENTE)
9	Caso 9 (FREQUENTE)
10	Caso 10 (FREQUENTE)
11	Caso 11 (QUASI PERMANENTE)

DATI:

Af = area effettiva disposta nello strato indicato (cm2 al metro)
 wkR = apertura caratteristica per combinazione rara (mm) - apertura max = 0.4 mm
 wkF = '' '' '' '' frequente (mm) - '' '' = 0.3 mm
 wkP = '' '' '' '' quasi permanente (mm) - '' '' = 0.2 mm

GUSCI	INFERIORE ORIZZONTALE				INFERIORE VERTICALE				SUPERIORE ORIZZONTALE				SUPERIORE VERTICALE			
	Af	wkR	wkF	wkP	Af	wkR	wkF	wkP	Af	wkR	wkF	wkP	Af	wkR	wkF	wkP
1	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
2	40.21	0.000	0.022	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
3	32.17	0.000	0.025	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.048	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
4	40.21	0.000	0.018	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.131	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
5	40.21	0.000	0.018	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.123	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
6	40.21	0.000	0.017	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.115	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
7	40.21	0.000	0.016	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.096	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
8	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
9	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
10	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
11	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
12	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
13	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
14	40.21	0.000	0.017	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.106	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
15	40.21	0.000	0.018	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.124	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
16	40.21	0.000	0.019	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.132	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
17	40.21	0.000	0.019	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.140	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
18	40.21	0.000	0.026	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.057	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
19	40.21	0.000	0.023	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
20	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
21	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.066	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
22	40.21	0.000	0.006	0.000	6.03	0.000	0.027	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
23	40.21	0.000	0.009	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
24	40.21	0.000	0.004	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
25	40.21	0.000	0.005	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
26	40.21	0.000	0.004	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
27	40.21	0.000	0.002	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
28	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
29	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
30	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
31	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
32	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
33	40.21	0.000	0.000	0.000	4.19	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	2.01	0.000	0.000	0.000
34	40.21	0.000	0.002	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
35	40.21	0.000	0.005	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
36	40.21	0.000	0.006	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
37	40.21	0.000	0.005	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
38	40.21	0.000	0.010	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
39	40.21	0.000	0.007	0.000	6.03	0.000	0.036	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
40	40.21	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.069	0.000	6.03	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
41	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.075	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.106	0.000
42	9.05	0.000	0.040	0.000	6.03	0.000	0.121	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
43	9.05	0.000	0.084	0.000	6.03	0.000	0.121	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
44	9.05	0.000	0.043	0.000	6.03	0.000	0.121	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
45	9.05	0.000	0.051	0.000	6.03	0.000	0.121	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
46	9.05	0.000	0.043	0.000	6.03	0.000	0.121	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
47	9.05	0.000	0.010	0.000	6.03	0.000	0.143	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.048	0.000
54	9.05	0.000	0.016	0.000	6.03	0.000	0.159	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.079	0.000
55	9.05	0.000	0.051	0.000	6.03	0.000	0.136	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
56	9.05	0.000	0.060	0.000	6.03	0.000	0.136	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
57	9.05	0.000	0.052	0.000	6.03	0.000	0.136	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
58	9.05	0.000	0.094	0.000	6.03	0.000	0.136	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
59	9.05	0.000	0.049	0.000	6.03	0.000	0.136	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.000	0.000
60	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.079	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.123	0.000
61	9.05	0.000	0.000	0.000	12.57	0.000	0.057	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.247	0.000
62	9.05	0.000	0.006	0.000	6.03	0.000	0.090	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.009	0.000
63	9.05	0.000	0.063	0.000	6.03	0.000	0.090	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.009	0.000
64	9.05	0.000	0.035	0.000	6.03	0.000	0.090	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.009	0.000
65	9.05	0.000	0.048	0.000	6.03	0.000	0.090	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.009	0.000
66	9.05	0.000	0.045	0.000	6.03	0.000	0.090	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.009	0.000
67	9.05	0.000	0.016	0.000	6.03	0.000	0.128	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.056	0.000
74	9.05	0.000	0.024	0.000	6.03	0.000	0.151	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.071	0.000
75	9.05	0.000	0.054	0.000	6.03	0.000	0.112	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.024	0.000
76	9.05	0.000	0.057	0.000	6.03	0.000	0.112	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.024	0.000
77	9.05	0.000	0.043	0.000	6.03	0.000	0.112	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.024	0.000
78	9.05	0.000	0.072	0.000	6.03	0.000	0.112	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.024	0.000
79	9.05	0.000	0.014	0.000	6.03	0.000	0.112	0.000	2.68	0.000	0.000	0.000	4.02	0.000	0.024	0.000</

Allegato 1

Pagina 19 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

7 – VERIFICA FASI OPERATIVE**VERIFICA DELLE TENSIONI DURANTE LA PRIMA MOVIMENTAZIONE****CALCESTRUZZO**
[dan/cm²]

11.5	18.9	23.2	25.9	28.1	31.1	34.9	54.4	53.8	54.1	54.1	53.8	54.4	34.9	31.1	28.1	25.9	23.2	18.9	11.5
9.8	14.7	20.4	24.2	26.6	28.7	31.8	35.4	33.2	33.2	33.2	33.2	34.9	33.2	31.8	28.7	26.6	24.2	20.4	14.7
11.2	18.7	23.1	25.8	27.9	30.2	33	54.5	53.8	54.1	54.1	53.8	54.5	33	30.2	27.9	25.8	23.1	18.7	11.2
10.7	17.1	20.8	23.4	25.2	26.8	28.2	48.2	48.5	48.9	48.9	48.5	48.2	28.2	26.8	25.2	23.4	20.8	17.1	10.7
7.6	12.3	15.5	18.3	20.6	22.2	24.2	26.1	27.7	28.9	29.6	48.2	48.8	27.7	26.1	25.2	24.2	22.2	20.6	15.5
9.8	15.7	20.4	23.1	25.2	26.8	28.2	48.3	48.5	48.9	48.9	48.5	48.3	28.2	26.8	25.2	23.1	20.4	15.7	9.8
7.3	11.8	14.8	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	14.8	7.3
9.7	16.1	20.5	23.7	25.2	26.5	27.5	27.5	26.5	25.2	23.7	20.5	16.1	20.5	23.7	25.2	23.7	20.5	16.1	9.7
10.9	16.6	20.7	23.6	25.1	25.9	26.6	27.4	27.8	27.8	27.4	25.9	25.1	23.6	20.7	16.6	10.9	16.6	10.9	10.9
9.5	13.5	15.7	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	15.7	9.5
11	16.7	20.8	23.7	25.9	27.5	28.5	28.5	27.5	25.9	23.7	20.8	11	20.8	23.7	25.9	23.7	20.8	16.7	11
10.6	16.8	20.9	23.8	25.9	27.5	28.5	28.5	27.5	25.9	23.8	20.9	10.6	20.9	23.8	25.9	23.8	20.9	16.8	10.6
9.5	13.5	15.7	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	15.7	9.5
11.2	18.7	23.1	25.8	27.9	30.2	33	54.5	53.8	54.1	54.1	53.8	54.5	33	30.2	27.9	25.8	23.1	18.7	11.2
10.9	16.6	20.7	23.6	25.1	25.9	26.6	27.4	27.8	27.8	27.4	25.9	25.1	23.6	20.7	16.6	10.9	16.6	10.9	10.9
9.7	13.5	15.7	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	15.7	9.7
10.8	16.7	20.8	23.7	25.9	27.5	28.5	28.5	27.5	25.9	23.7	20.8	10.8	20.8	23.7	25.9	23.7	20.8	16.7	10.8
9.9	16.1	20.2	23.2	25.2	26.5	27.5	27.5	26.5	25.2	23.2	20.2	9.9	20.2	23.2	25.2	23.2	20.2	16.1	9.9
7.3	11.8	14.8	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	14.8	7.3
9.8	15.7	20.4	23.1	25.2	26.8	28.2	48.3	48.5	48.9	48.9	48.5	48.2	28.2	26.8	25.2	23.1	20.4	15.7	9.8
7.4	12.3	15.5	18.3	20.6	22.2	24.2	26.1	27.7	28.9	29.6	48.2	48.8	27.7	26.1	25.2	24.2	22.2	20.6	15.5
9.8	15.7	20.4	23.1	25.2	26.8	28.2	48.3	48.5	48.9	48.9	48.5	48.2	28.2	26.8	25.2	23.1	20.4	15.7	9.8
10.9	16.6	20.7	23.6	25.1	25.9	26.6	27.4	27.8	27.8	27.4	25.9	25.1	23.6	20.7	16.6	10.9	16.6	10.9	10.9
9.7	13.5	15.7	17.8	20.5	21.4	23.4	25.1	26.5	27.5	27.7	27.5	26.5	23.4	22.1	21.4	20.5	17.8	15.7	9.7
11.2	18.7	23.1	25.8	27.9	30.2	33	54.5	53.8	54.1	54.1	53.8	54.5	33	30.2	27.9	25.8	23.1	18.7	11.2

TAGLIO
[dan/cm²]

0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.9	0.9	1.8	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.9	0.9	1.8	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
1.7	1.7	1.7	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.7
1.7	1.7	1.7	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.7
1.6	1.6	1.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.6
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.2	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
1.6	1.6	1.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.6
1.6	1.6	1.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.6
1.6	1.6	1.6	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.6
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5

VERIFICA DELLA FESSURAZIONE DURANTE LA PRIMA MOVIMENTAZIONE

GUSCIO	Af	Afc	Mom	Nor	sigC	sigF	wkF
190	40.21	6.03	2869	0.	25.85	390.	0.022

VERIFICA DELLE MODALITA' DI STOCCAGGIO

Data la modalità di stoccaggio interponendo gli elementi ed i listelli in asse perfetto si può escludere l'instaurarsi di momenti flettenti sulla struttura.

In ogni caso la verifica alla flessione eseguita relativamente alla movimentazione dell'elemento effettuata sollevandolo su 4 punti disposti sui lati lunghi 12 cm risulta più restrittiva.

La verifica in questo caso si limita alla compressione del calcestruzzo.

Utilizzando un coefficiente di sicurezza pari a 1.5 si ottiene un numero massimo di elementi sovrapponibili pari a 11.

Allegato 1

Pagina 20 di 21

Relazione RST4109-R del 10/11/2009

In ogni caso, per ragioni di stabilità e sicurezza si consiglia di non superare mai il numero di 6 elementi.

VERIFICA DELLE MODALITA' DI TRASPORTO E POSA IN OPERA

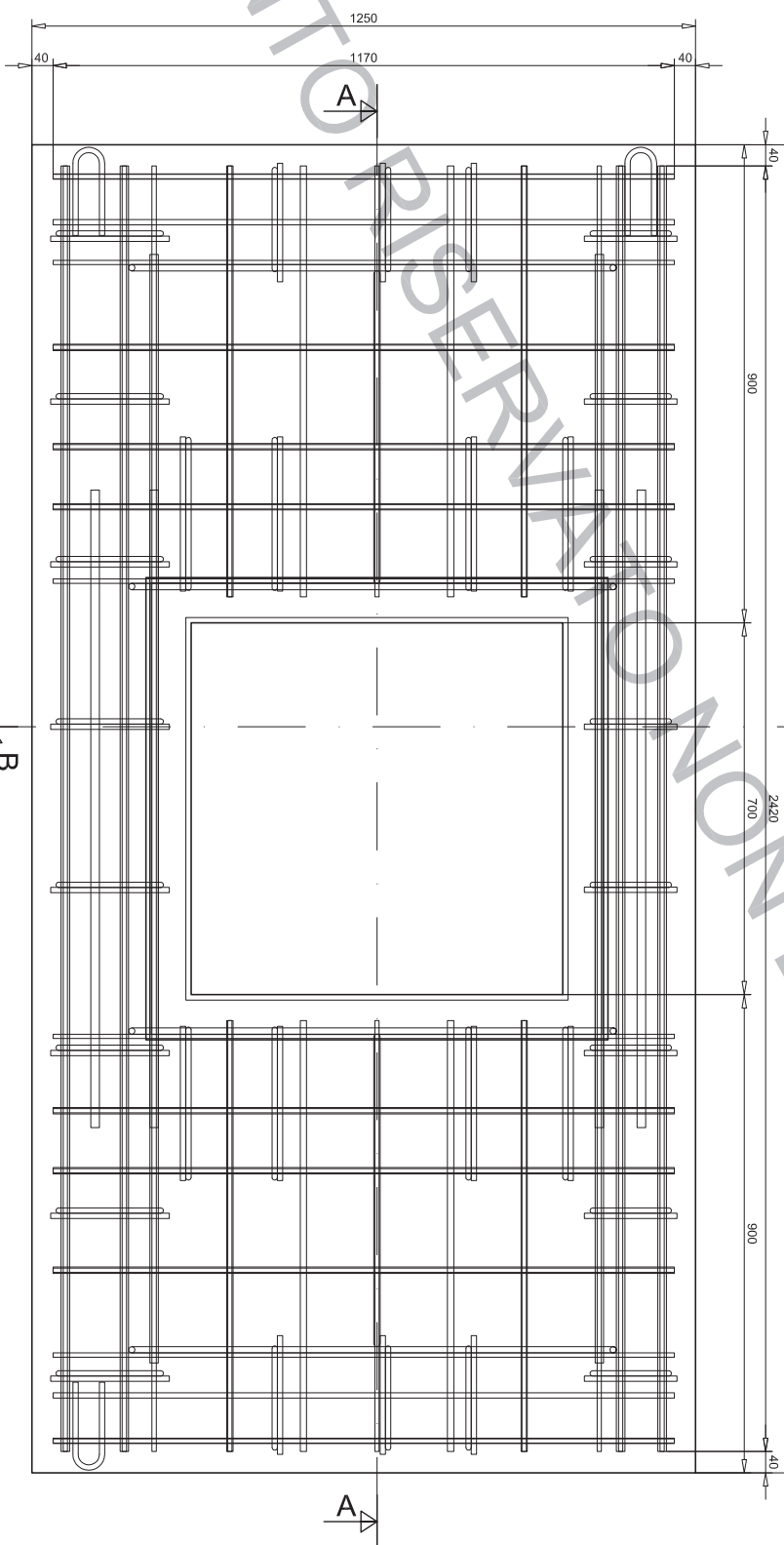
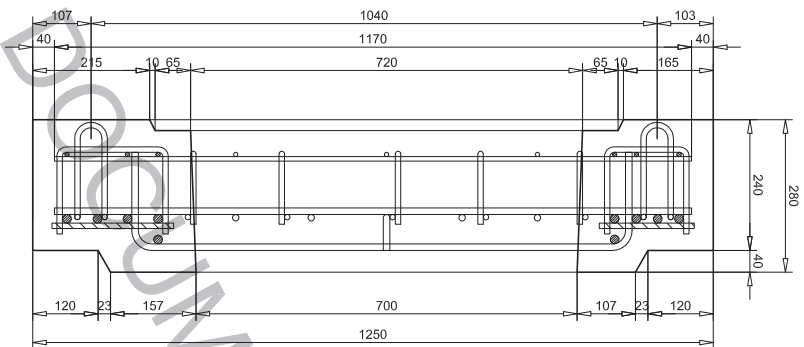
Le verifiche effettuate per la fase di prima movimentazione e di stoccaggio in stabilimento si ritengono valide anche per le fasi successive in quanto si ritiene che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado di maturazione e quindi una resistenza maggiore.

Si raccomanda però, per ragioni di stabilità e per la possibilità che durante la fase di trasporto possano instaurarsi pericolose eccentricità, di non superare mai, in questa fase, il numero di 5 elementi impilati.



Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA. Certificato n. 00429 Settore EA/16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per fognature, masselli per pavimentazioni, manufatti per l'edilizia.

PER LE POSIZIONI DEI FERRI VEDERE
SCHEMI INTRADOSSO ED ESTRADOSSO



MUSILLI SPA									
CODICE		DESCRIZIONE				COD. MANUFATTO		CLIENTE	
AST4109		ARM. SOLETTA 125X250 1 FORO CENTRALE SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12-16				S005			
N° DISGNO		DATA		CALCOLO STRUTTURALE		TECNICO		dat. ing.	
DS14109-R		01/12/2009		RST4109-R		10/11/2009		Stefano M. Petrazzoli	
NORMATIVA DI RIFERIMENTO		N° REVISIONE		DATA REVISIONE		MODIFICHE O INTEGRAZIONI			
D.M. 14/01/2008									
UNI EN 13369:2004									
EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1									
UNI EN 206-1:2006									
PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano ai termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di ripubblicarlo e renderlo comunque noto a terzi o ad altre coinvolgenti senza preventiva autorizzazione scritta.									
archivizzato in pdf 00_2812900_VA_111052_0_502_Pag. 001000 con firma elettronica e controllo di qualità									
TOLLERANZE		TOLLERANZE GENERALI ISO 2768 - V				FOGLIO A3			
PAG. 1/4		SCALA 1:10							



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE: Via Antonio Rizzo 1/A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - Italia 0439-44782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA: Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 FELTRE (BL) - Italy 0439-940214 - fax: 0439-980135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA. Certificato n. 09273.

Sistema EX-17 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EX-34 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo.



MANUFATTI PREFABBRICATI
IN CALCESTRUZZO

SEDE LEGALE: Via Cardinale Ken

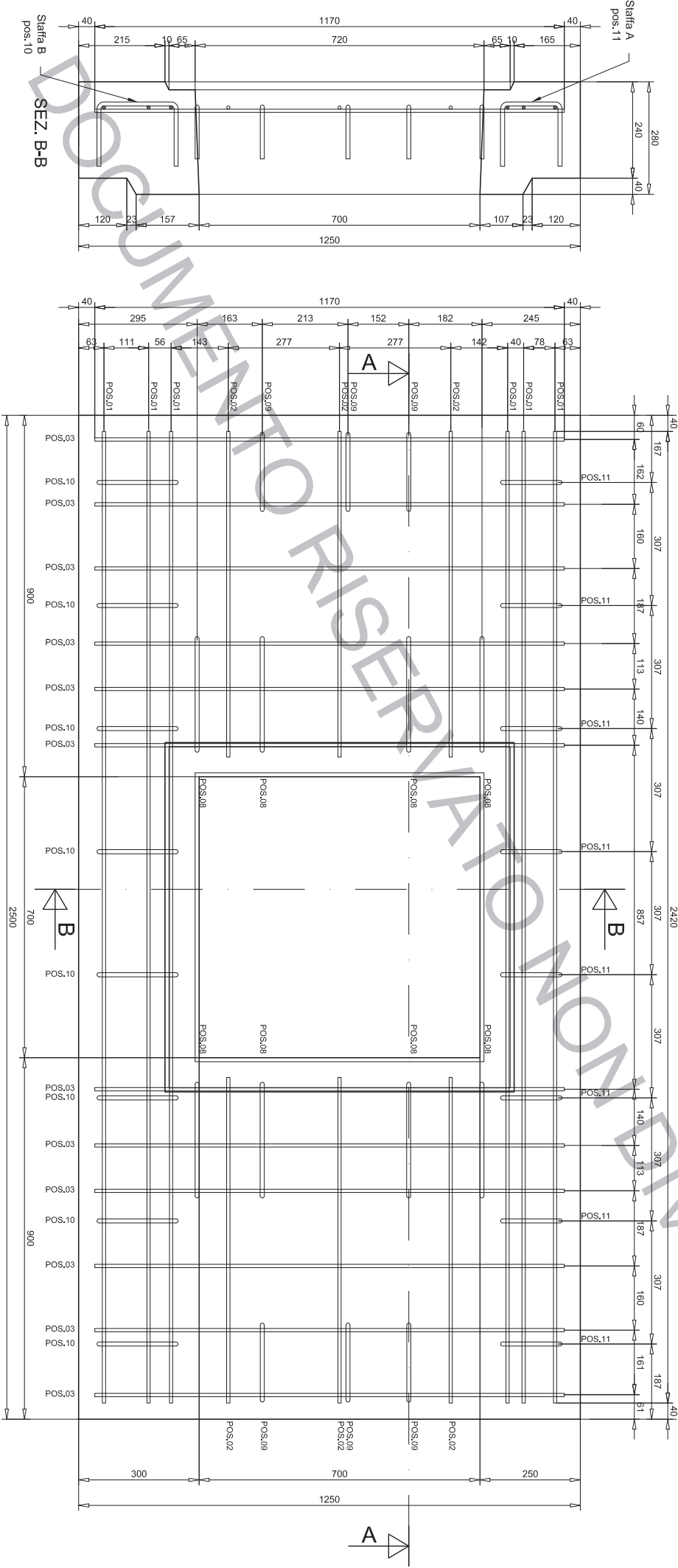
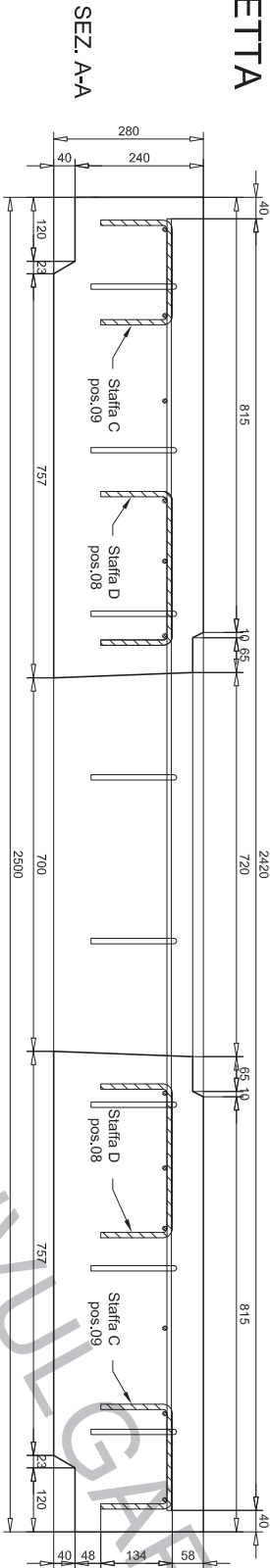
17120 MONTEBELLUNA (TV) - Italia

LAZIO FER - tel. 0776-334140

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMA SPA. Certificato n. 00429.

Sistema EX-16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per tegole, masselli per pavimentazioni, manufatti per fessillata.

ESTRADOSSO SOLETTA FILO Ø8-10



CODICE	DESCRIZIONE	COD. MANUFATTO	CLIENTE
AST4109	ARM. SOLETTA 125X250 1 FORO CENTRALE SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12-16	S005	MUSILLI SPA

N° DISGNO	DATA	CALCOLO STRUTTURALE	DATA	TECNICO	DISGNO	A.T.	VERIFICATO	T.E.	APPROVATO	D.G.	FOGLIO A3
DST4109-R	01/12/2009	RST4109-R	10/11/2009	Stefano M. Petrazzoli							

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	N° REVISIONE	DATA REVISIONE	MODIFICHE O INTEGRAZIONI	TOLLERANZE GENERALI ISO 2768 - V	PAG. 2/4
D.M. 14/01/2008 UNI EN 13369-2:2004 EUROCODE 2 - UNI EN 1992-1-1 UNI EN 206-1:2006					

PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o adattamento in qualsiasi forma e mezzo, senza preventiva autorizzazione scritta.

5501 9102/00/28 Il Sig. Cardinale Stefano M. Petrazzoli



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.

SEDE LEGALE: Via Antonio Rizzo 1/A - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL) - tel. 0439-44782 - e-mail: info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA: Piazza Vittorino da Feltre 3 - 32032 FELTRE (BL) - tel. 0439-940214 - fax 0439-980135

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICQM SPA. Certificato n. 09273.

Sistema EX17 - Produzione di armature metalliche per manufatti in C.A. Settore EX53 - Progettazione di elementi strutturali in calcestruzzo.



MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

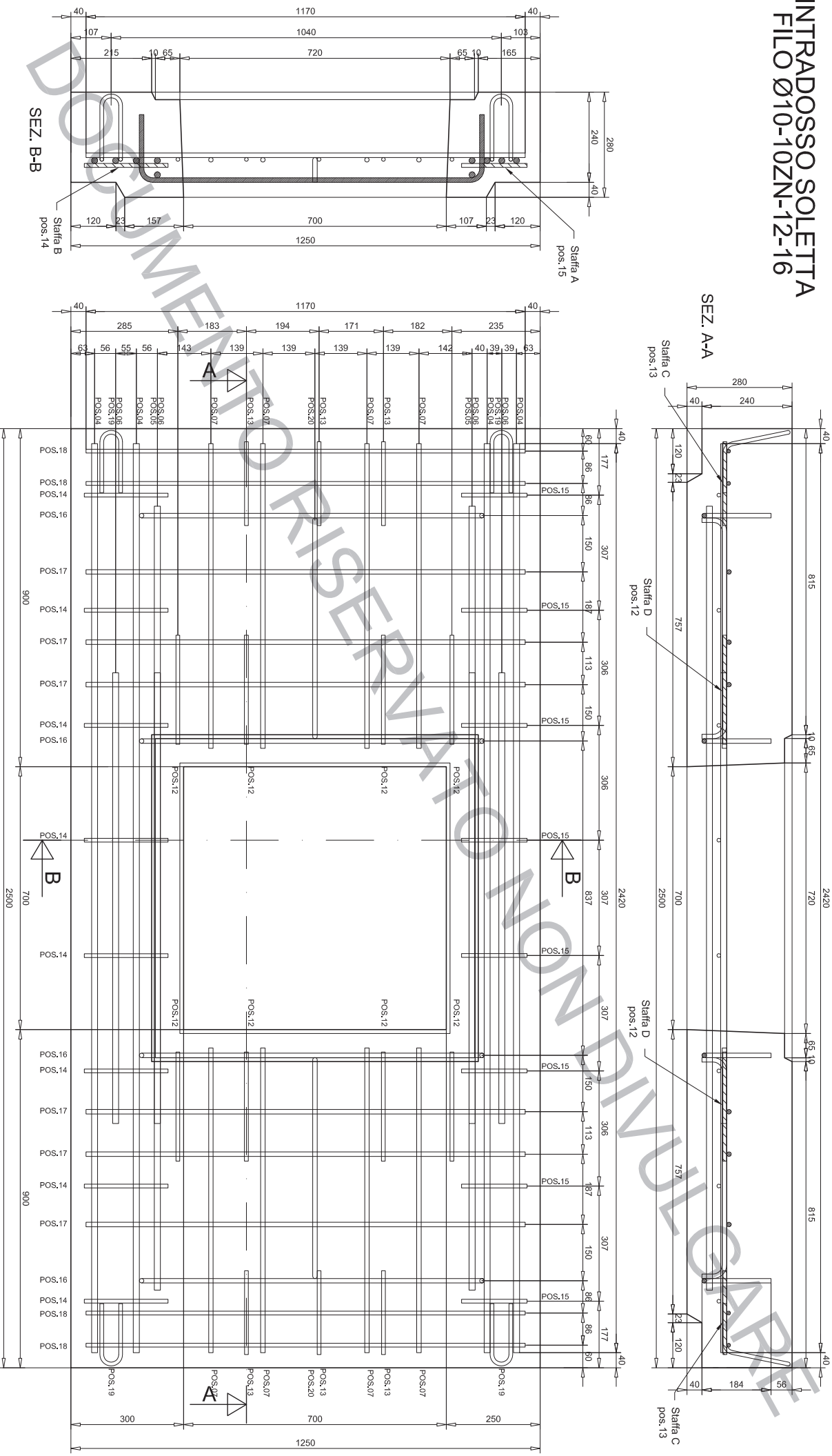
SEDE LEGALE: Via Cardinale km 1,700 - 32030 SEREN DEL GRAPPA (BL)

LAZIO FFR - tel. 0776-334140

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICQM SPA. Certificato n. 00429.

Sistema EX16 - Progettazione e produzione di manufatti in cemento per tegole, masselli per pavimentazioni, manufatti per fessitura.

INTRADOSSO SOLETTA FILO Ø10-10ZN-12-16



CODICE	DESCRIZIONE	CALCOLO STRUTTURALE	TECNICO	COD. MANUFATTO	CLIENTE
AST4109	ARM. SOLETTA 125X250 1 FORO CENTRALE SP. 28/24 1a CATEGORIA 4G F8-10-10ZN-12-16	RST4109-R	dot. Ing. Stefano M. Petrazzoli	S005	MUSILLI SPA
N° DISGNO	DATA	N° REVISIONE	DATA	DISGNATO	VERIFICATO
DST4109-R	01/12/2009		10/11/2009	A.T.	T.E.
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	MODIFICHE O INTEGRAZIONI	TOLLERANZE GENERALI ISO 2768 - V	APPROVATO	D.G.	FOGLIO A3
D.M. 14/01/2008 UNI EN 13369:2004 EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1 UNI EN 206-1:2006				PAG. 3/4	

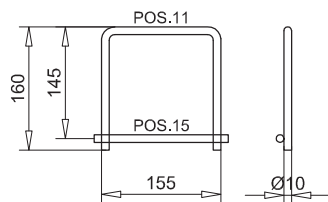
PRE FER 80 SRL e MUSILLI SPA si riservano a termini di legge la proprietà di questo disegno con diritto di riproduzione o adattamento in tutto o in parte senza preventiva autorizzazione scritta.

5501 9102/00/28 Il 28/11/2009 Stefano M. Petrazzoli

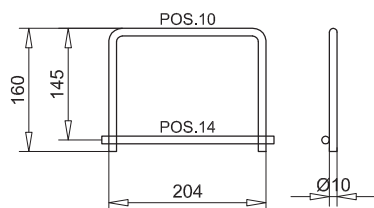


PARTICOLARI ACCESSORI

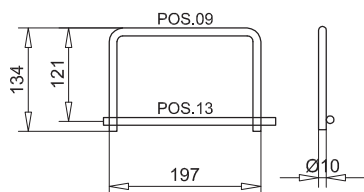
**PART. STAFFA A
POS.11-15**



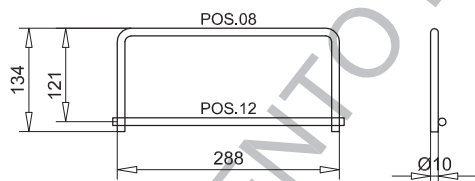
**PART. STAFFA B
POS.10-14**



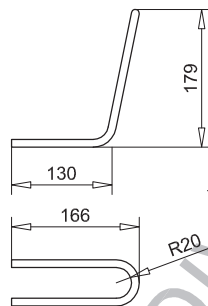
**PART. STAFFA C
POS.09-13**



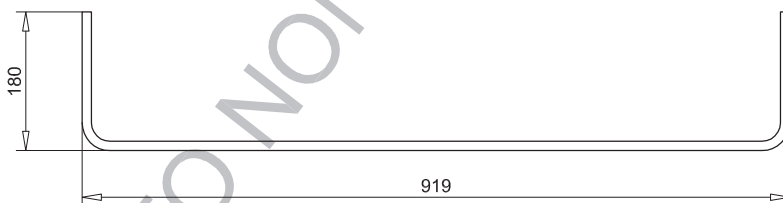
**PART. STAFFA D
POS.08-12**



**PART. GANCIO
DI SOLLEVAMENTO
(POS.19)**



PART. POS.16



POS.	NR.	ø (mm)	MATERIALE	TIPO	LUNG. (mm)	PESO (kg)
1	6	8	B450A	N	2420	5,73
2	6	8	B450A	N	804	1,90
3	12	8	B450A	N	1170	5,54
4	4	16	B450C	N	2420	15,28
5	2	16	B450C	N	2087	6,59
6	4	16	B450C	N	1180	7,45
7	8	12	B450C	N	820	5,82
8	8	10	B450A	N	578	2,85
9	6	10	B450A	N	490	1,81
10	8	10	B450A	N	544	2,68
11	8	10	B450A	N	494	2,44
12	8	10	B450A	N	290	1,43
13	6	10	B450A	N	223	0,82
14	8	10	B450A	N	223	1,10
15	8	10	B450A	N	174	0,86
16	4	12	B450C	N	1270	4,51
17	6	12	B450C	N	1170	6,23
18	4	10	B450A	N	1170	2,89
19	4	10	S235	ZN	660	1,63
20	2	12	B450A	N	690	1,23
PESO TOT.						78,79

CODICE		AST4109		DESCRIZIONE				ARM. SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT. 4G F8-10-10ZN-12-16				COD. MANUFATTO		S005		CLIENTE		MUSILLI SPA			
N° DISEGNO		DST4109-R		DATA		01/12/2009		CALCOLO STRUTTURALE		RST4109-R		DATA		10/11/2009		TECNICO		dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli		FOGLIO A4	
DISEGNATO		A.T.		VERIFICATO		T.E.		APPROVATO		D.G.		N° REVISIONE		DATA REVISIONE		MODIFICHE O INTEGRAZIONI		TOLLERANZE		PAG. 4/4	
NORMATIVA DI RIFERIMENTO		D.M. 14/01/2008		UNI EN 13369:2004		EUROCODICE 2 - UNI EN 1992-1-1												TOLLERANZE GENERALI ISO 2768 - v		SCALA 1:10	
UNI EN 206-1:2006																					
PRE FER 80 SRL si riserva a termini di legge la proprietà di questo disegno con divieto di riprodurlo o renderlo comunque noto a terzi o a ditte concorrenti senza preventiva autorizzazione scritta.																SCHEDA TECNICA PRODOTTO MOD.7,3,3_01 REV. 01 DEL 01/02/2010					

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250****1 INTRODUZIONE**

Le presenti indicazioni hanno lo scopo di definire le modalità per la corretta esecuzione ed il relativo controllo delle fasi di posizionamento dell'armatura, getto, movimentazione, stoccaggio, carico e trasporto di solette di dimensioni 125x250 cm le quali possono essere piene o presentare uno o due fori quadrati di lato 70 cm, utilizzate per realizzare la copertura di vasche prefabbricate luce 250 cm e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm.

Tali solette e sono idonee a sopportare carichi stradali di prima o terza categoria in funzione del loro spessore.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE

Tali solette vengono gettate al rovescio (con la faccia vista nella parte inferiore dello stampo) utilizzando la macchina semovente denominata **Sintesis** nel reparto di produzione identificato come **S30** secondo le modalità descritte nell'Istruzione Operativa **IO_01_Produzione soletta carrabile_Sint_S30**.

Per tali produzioni viene utilizzato calcestruzzo con consistenza terra umida (S0).

Le principali indicazioni riguardano le seguenti fasi produttive :

- Inserimento dell'armatura nello stampo
- getto e sformatura
- movimentazione dell'elemento dopo 14 ore
- stoccaggio dell'elemento
- carico e trasporto dell'elemento dopo 7 giorni
- posa in opera dell'elemento dopo 28 giorni

2 INSERIMENTO DELL'ARMATURA NELLO STAMPO

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	CODICE ARMATURA
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	AST4009A
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	AST4009
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT	AST4109
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT	AST4209
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT	AST4309
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	AST4809A
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	AST4809
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE	AST4909
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE	AST5009
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE	AST5109

L'armatura strutturale del manufatto è fornita in stabilimento assemblata e completa di particolari si sollevamento e proviene da Centro di Trasformazione in possesso di Attestato di Denuncia Attività presso Servizio Tecnico Centrale. Il particolare processo costruttivo che realizza tali armature, saldatura a filo con impianto robotizzato su dime realizzate con sistema di taglio al laser ne garantisce la qualità e la precisione della lavorazione.

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250**

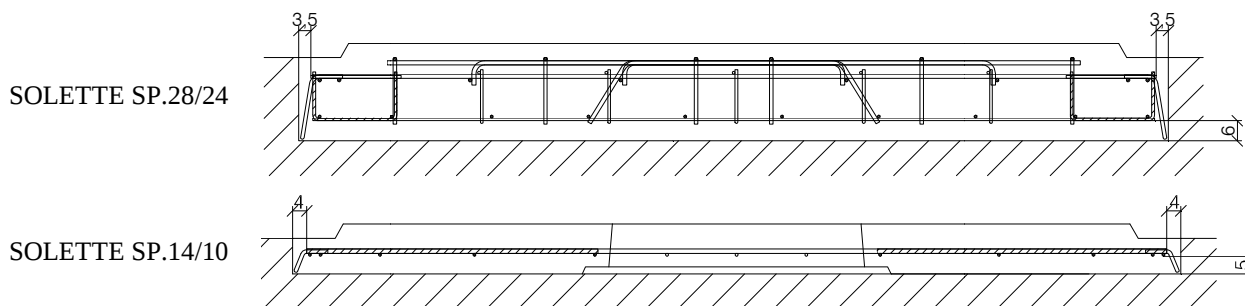
Le verifiche costruttive e dimensionali nonché la corrispondenza alle indicazioni della relazione strutturale sono certificate dal costruttore (PRE FER 80 SRL).

L'armatura assemblata, con le modalità descritte precedentemente, viene posizionata sul fondo dello stampo prima di eseguire la fase di getto.

Il perfetto centraggio dell'armatura nello stampo, condizione necessaria per garantire il copriferro e le posizioni dell'acciaio nelle diverse sezioni della struttura in calcestruzzo, viene garantito attraverso il particolare sistema di distanziatori in acciaio zincato.

Per garantire il rispetto delle indicazioni progettuali in termini di copriferro è necessario controllare l'integrità delle armature; in particolare si deve verificare che queste ultime non abbiano subito deformazioni durante le fasi di trasporto e movimentazione.

Si riporta in ogni caso nel disegno di seguito la distanza che deve essere garantita in fase di getto tra le barre dell'armatura dal fondo dello stampo e dalle pareti laterali.

**3 GETTO E SFORMATURA**

Si riportano di seguito le fasi preliminari del processo produttivo:

- Alimentazione elettrica della macchina semovente denominata Sintesis, e della centrale di betonaggio SC (posta a servizio principalmente dell'impianto di produzione S15-S26)
- Impostazione della miscela di calcestruzzo da utilizzare così come indicato nella **scheda tecnica**;
- Avvio ciclo automatico centrale di betonaggio;

Si riportano di seguito le fasi principali del processo produttivo:

- Pulizia del cassero;
- Spruzzo di olio disarmante sul cassero;
- Posizionamento dell'armatura preassemblata all'interno dello stampo;
- Prelievo del calcestruzzo e versamento dello stesso all'interno di un cassone trasportato da un carrello elevatore;
- Travaso del calcestruzzo all'interno della macchina semovente ed avvio ciclo automatico riempimento stampo;
- Durante il riempimento dello stampo l'operatore attua anche una vibrazione dello stampo mediante un potenziometro posto sul pannello di controllo;
- Terminato il riempimento dello stampo il macchinario "Sintesis" provvede alla sformatura automatica mediante ribaltamento dello stampo;
- Si fa avanzare il macchinario in avanti e si inizia un nuovo ciclo;
- Un operatore rifinisce con un pennello umido i bordi della soletta;



PRE FER 80 SRL

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273



MUSILLI SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE SOLETTE LUCE 250

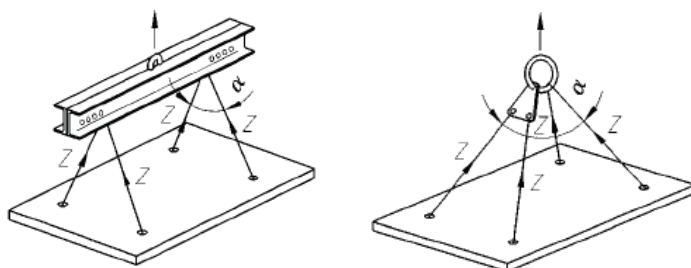
4 MOVIMENTAZIONE DELL'ELEMENTO DOPO 14 ORE

Le solette prodotte permangono per almeno 14 ore a terra, dopodiché possono essere movimentate.

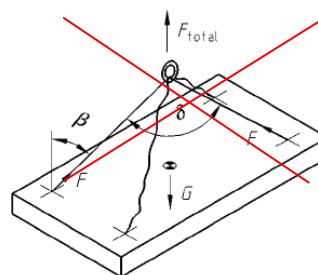
Prima di trasportarle alla zona di stoccaggio esterna viene effettuato un rapido controllo dell'integrità delle stesse direttamente dall'operatore addetto al carrello elevatore. Se il manufatto presenta rotture non riparabili viene scartato, se invece può essere riparato verrà posto nella zona delle non conformità e gestito secondo relativa procedura.

La movimentazione deve essere eseguita con le seguenti modalità rispettando le indicazioni contenute nel rapporto tecnico UNI CEN/TR 15728 . "Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo".

METODI CORRETTI



METODO ERRATO



Si procede quindi in questo modo:

- Si agganciano le catene in acciaio ai 4 ganci delle solette utilizzando uno dei metodi precedentemente indicati;
- Si elimina il fondello sul quale la soletta è stata appoggiata durante la fase di maturazione;
- Si trasporta il manufatto nella zona adibita allo stoccaggio.

Le catene sono disponibili in cantiere. Esse sono di diverse lunghezze a seconda della dimensione della soletta da movimentare.

In alternativa è possibile movimentare le solette appoggiate direttamente sulle forche del carrello.

5 STOCCAGGIO DELL'ELEMENTO

Le solette sono posizionate nella configurazione prevista per il loro utilizzo in opera e fra di esse vengono interposti dei listelli posti con l'interasse indicato di seguito, in modo da rendere agevole la successiva movimentazione mediante carrello elevatore.

La sovrapposizione avviene in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità e per un numero massimo di elementi come indicato di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI	NUMERO ELEMENTI SOVRAPPOSTI
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
S005	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 28/24 1a CAT	100 cm	6
	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S002	SOLETTA 125X250 PIENA SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO CENT. SP.14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 1 FORO LAT. SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10
S006	SOLETTA 125X250 2 FORI SP. 14/10 PEDONABILE	100 cm	10

Per questa produzione non è prevista alcuna forma di imballaggio.

**PRE FER 80 SRL**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

**MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEMA TECNICA INTERNA PER LA GESTIONE DEI CONTROLLI DI PRODUZIONE
SOLETTE LUCE 250****6 CARICO E TRASPORTO DELL'ELEMENTO DOPO 7 GIORNI**

La movimentazione necessaria a trasferire le solette dalla zona adibita a stoccaggio al mezzo di carico è eseguita mediante l'ausilio di un carrello elevatore. La distanza minima tra le pale del carrello durante la fase di trasferimento è determinata in base a verifiche effettuate in fase di progettazione dell'elemento e deve essere non inferiore all'interasse dei listelli indicato per lo stoccaggio.

Le solette vengono caricate sul bilico interponendo fra esse dei listelli in legno come indicato nella tabella riportata di seguito.

La sovrapposizione avviene in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità e per un numero massimo di elementi come indicato di seguito.

Per il numero massimo di elementi caricabili su un bilico si deve fare riferimento allo schema riportati di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI [cm]	NUMERO MASSIMO ELEMENTI	
			SOVRAPPOSTI	CARICABILI
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	28
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	14
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	17
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	17
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA	100	4	22
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	100	6	30
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	100	6	60
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	35
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	35
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE	100	6	45

7 POSA IN OPERA DELL'ELEMENTO DOPO 28 GIORNI

Per quanto riguarda la posa in opera è necessario che siano rispettati i tempi di maturazione del getto. Il manufatto, pertanto, non deve essere sottoposto a carichi di esercizio prima che siano trascorsi 28 giorni dalla sua realizzazione.

Per tutte le altre indicazioni sulla posa in opera si rimanda a quanto indicato nella "SCHEMA PER LA POSA IN OPERA SOLETTE LUCE 250".

**PRE FER 80 SRL****MUSILLI** SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250**

DESCRIZIONE PRODOTTO	
COMMITTENTE	
IMPRESA	
CANTIERE	
COMMESSA	
QUANTITA' [PZ]	

Solette luce 250

Le presenti indicazioni hanno lo scopo di definire le modalità per la corretta posa in opera di solette di dimensioni 125x250 cm le quali possono essere piene o presentare uno o due fori quadrati di lato 70 cm. Tali solette sono utilizzate per realizzare la copertura di vasche prefabbricate luce 250 cm e lunghezza variabile tra 250 cm e 1250 cm e sono idonee a sopportare carichi stradali di prima o terza categoria in funzione del loro spessore.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE

Movimentazione degli elementi nello stabilimento

La movimentazione dei prefabbricati in stabilimento avviene rispettando le metodologie operative descritte nelle procedure interne relative alla produzione dei singoli prodotti e verificate in fase di progettazione. Il personale addetto al carico è istruito ed opera in conformità con le procedure di riferimento.

Carico e trasporto degli elementi

Il carrellista operando in conformità alle indicazioni riportate relativamente alla movimentazione carica i manufatti. Tali elementi devono essere fissati al mezzo di trasporto in modo da garantire l'immobilità longitudinale e trasversale del carico in accordo con i criteri di sicurezza ed in modo da evitare danni durante il trasporto. La guida dei veicoli dovrà essere molto attenta, evitando manovre brusche e le asperità del terreno. In relazione alle dimensioni degli elementi ed al massimo carico trasportabile, per questi modelli di soletta si stabilisce la quantità massima caricabile su un bilico. Le solette vengono caricate sul bilico interponendo fra esse dei listelli in legno come indicato nella tabella riportata di seguito.

CODICE SOLETTA	DESCRIZIONE SOLETTA	INTERASSE LISTELLI [cm]	NUMERO MASSIMO ELEMENTI	
			SOVRAPPOSTI	CARICABILI
S001	SOLETTA 125X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	28
S001	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	14
S005	SOLETTA 125X250 1F.CE SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	17
S005	SOLETTA 125X250 1F.LA SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	17
S005	SOLETTA 125X250 2 FO. SP.28/24 1 CATEGORIA	110	4	22
	SOLETTA 125X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	110	6	30
S002	SOLETTA 62,5X250 PIENA SP.14/10 PEDONABILE	110	6	60
S006	SOLETTA 125X250 1F.CE. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	35
S006	SOLETTA 125X250 1F.LA. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	35
S006	SOLETTA 125X250 2FO. SP.14/10 PEDONABILE	110	6	45

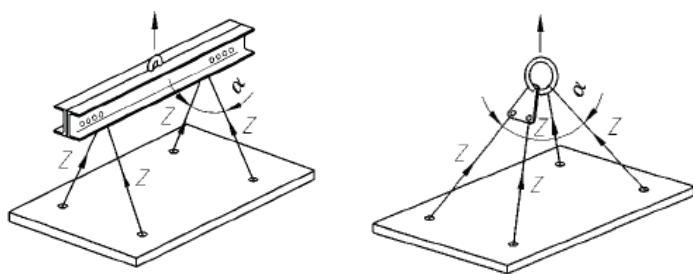
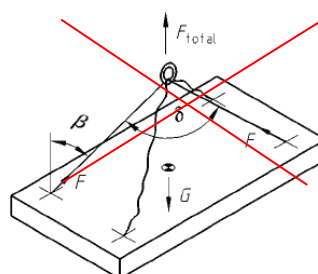
**PRE FER 80 SRL****MUSILLI SPA**

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA. Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250****Scarico degli elementi in cantiere**

La movimentazione deve essere eseguita rispettando le indicazioni riportate nel Rapporto Tecnico **UNI CEN/TR 15728: "Progettazione e utilizzo di inserti per il sollevamento e la movimentazione degli elementi prefabbricati di calcestruzzo"**, che vengono riassunte graficamente di seguito:

METODI CORRETTI**METODO ERRATO**

Le operazioni di scarico dei manufatti dal mezzo non devono provocare urti e danni agli stessi.

Le operazioni di scarico devono essere eseguite nel rispetto delle norme di sicurezza del **D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008**. Le attrezzature per la movimentazione e lo scarico degli elementi prefabbricati sono di competenza dell'impresa esecutrice delle opere e devono rispettare il piano di sicurezza allegato al progetto. I mezzi di sollevamento e movimentazione devono essere adeguati al tipo di elemento da sollevare e verificati dal responsabile di cantiere per quanto riguarda la portata ed il loro stato di efficienza. Tutti i mezzi di sollevamento devono soddisfare le prescrizioni della **Direttiva 2006/42 CE** (Direttiva macchine). Prima della fase di scarico la D.L. deve inoltre assicurare che le caratteristiche prestazionali e costruttive del prodotto siano conformi alle specifiche di progetto.

In ogni caso la D.L. deve assicurare che la tipologia di movimentazione utilizzata sia prevista nella relazione di calcolo dell'elemento stesso.

Stoccaggio degli elementi in cantiere

Per lo stoccaggio delle solette si individuerà una zona poco lontana dal luogo di utilizzo che presenti le caratteristiche di sottofondo idonee e che non sia soggetta al passaggio di veicoli pesanti che possano in qualche modo danneggiare le strutture. Le solette possono essere sovrapposte fino a raggiungere un'altezza non superiore a 3 elementi e fra di esse devono essere interposti dei listelli come indicato relativamente alle istruzioni per il trasporto.

La sovrapposizione deve avvenire in asse perfetto in modo che non sia compromessa la stabilità.

Movimentazione degli elementi in cantiere

Il trasferimento dall'area di deposito alla zona di posa dovrà essere effettuato con mezzi idonei, la guida deve essere prudente e si deve cercare di evitare le asperità del terreno che possano causare sollecitazioni di tipo dinamico sugli elementi.

In ogni caso si devono adottare tutte le misure indicate nei paragrafi relativi allo scarico ed alla movimentazione.

Posa in opera delle solette

Le solette sono dotate di apposito incastro di larghezza di 12 cm per l'appoggio delle stesse sulle pareti delle vasche; ne consegue che tali elementi devono essere utilizzati esclusivamente come copertura di vasche con pareti aventi spessore minore o uguale a 12 cm.

Per garantire un appoggio uniforme delle solette dovrà essere predisposto il letto di posa dello spessore di 2-4 cm con malta cementizia o altro materiale idoneo alle condizioni climatiche. Il materiale scelto dovrà garantire le caratteristiche minime raccomandate:

Granulometria massima aggregati	4 mm
Massa Volumica della malta fresca	2300-2600 kg/m ³

Tempo lavorabilità	15 min
Resistenza a compressione	30 min > 1,5 N/mm ² 28gg > 50 N/mm ²

Deve inoltre essere garantito nel tempo il permanere di resistenza a sale, resistenza a cicli di gelo e disgelo ed impermeabilità all'acqua. Il letto di posa dovrà essere uniformemente distribuito sulla testa della vasca ed essere opportunamente liscio in modo da garantire un appoggio. Nel caso si preveda la possibile rimozione della soletta la D.L. potrà valutare la possibilità di posare la stessa senza predisporre il letto di malta cementizia.

In ogni caso tutta la superficie di contatto dovrà essere pulita e libera da irregolarità che possano provocare l'instaurarsi di



PRE FER 80 SRL



MUSILLI SPA

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.09273

Organizzazione con Sistema per Gestione per la Qualità Certificato in conformità alla norma ISO 9001 da ICMQ SPA.Certificato n.00429

**SCHEDA PER LA POSA IN OPERA
SOLETTE LUCE 250**

carichi concentrati.

Installazione dei chiusini di ispezione in ghisa

Per quanto riguarda l'installazione dei chiusini in ghisa si deve fare riferimento alle indicazioni riportate nel rapporto tecnico **UNI/TR 11256:2007-“Guida all'installazione dei dispositivi di coronamento e di chiusura in zone di circolazione pedonale e/o veicolare (chiusini e caditoie)”**. Tali indicazioni sono valide anche per effettuare lavori di ripristino su installazioni già esistenti.

Piano Manutenzione Strutturale Dell'opera

Per il piano di manutenzione strutturale e la periodicità degli interventi si deve fare riferimento al progetto esecutivo dell'opera completa. In riferimento ai singoli manufatti deve essere eseguito il controllo, tramite ispezione visiva, della superficie interna in modo da accertare:

- assenza di fessure di ampiezza > di 0.3 mm
- assenza di danneggiamenti che possano compromettere l'uso strutturale dell'opera
- assenza di elementi che possano indicare il deterioramento o la corrosione delle armature

In caso di apertura di fessure che possano compromettere l'integrità della struttura e quindi le caratteristiche prestazionali dell'opera si deve provvedere alla loro chiusura mediante malta cementizia.

DATA

TIMBRO E FIRMA COMMITTENTE/IMPRESA PER VISIONE



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.
Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 – Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. – N°80240 R.E.A. CCIA Belluno

SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A – 32030 Seren del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 – 32032 Feltre (BL) – Tel: 0439-840214 – Fax : 0439-880135



VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125X250 cm S. 28/24 cm

CON FORO CENTRALE 70X70 cm

- 1a CATEGORIA -

**INTEGRAZIONE 1
del 15/09/2010**

PRODUTTORE



MUSILLI SPA



Codice lavoro

ST4109 – I1

Data

15/09/2010

Totale pagine

6

IL TECNICO

ing. Stefano M. Petrazzuoli

**PRE FER 80 SRL****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT**

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125x250 SP.28/24 CON FORO 70X70 cm

- 1a CATEGORIA -

1 INTRODUZIONE

La presente integrazione si riferisce alla verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA. Il manufatto è posizionato a copertura di una vasca prefabbricata in c.a.v. con luce interna netta pari a 225 cm.

Oggetto della presente integrazione è la verifica dell'elemento per condizioni di posa in opera diverse da quelle di progetto.

In particolare viene analizzato il caso in cui il manufatto sia interrato alla profondità di 400 cm e soggetto a carichi stradali di 1a categoria.

2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI

2.1 Carichi permanenti

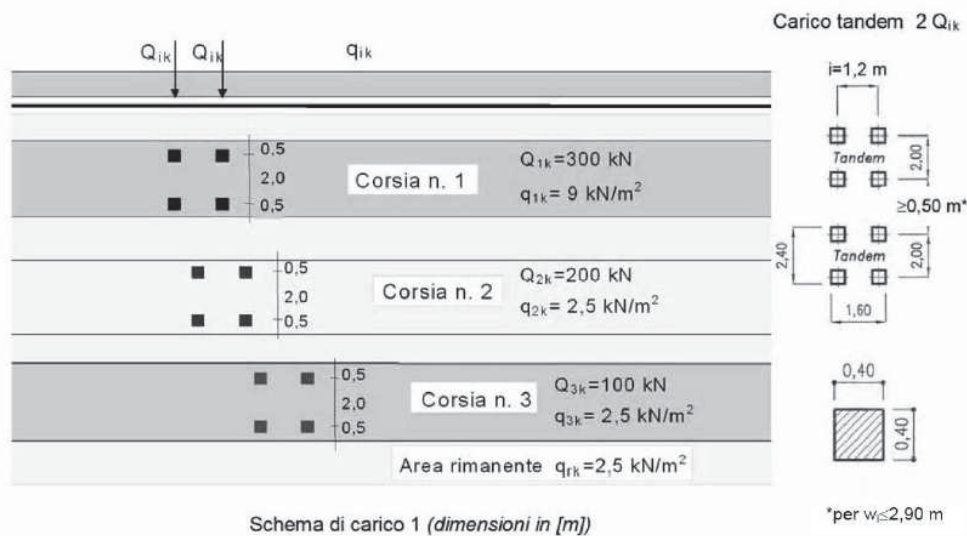
- peso proprio della struttura **2500 daN/ m³**
- carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento **1800 daN/m³**

Il carico, dovuto al peso proprio e permanente, viene applicato in modo uniforme su tutti gli elementi.

2.2 Carichi accidentali

La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - **D.M. 14/01/2008**.

In particolare, si assume come riferimento lo **schema di carico 1** costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m e da carichi uniforma mante distribuiti. Per quanto riguarda l'intensità dei carichi si assumono i valori previsti per la corsia n.1.



Per tener conto dell'effetto della distribuzione effettuata da parte del terreno di ricoprimento il carico applicato su una superficie di 2,40 m x 1,60 m viene distribuita su un'area di 10,40 m x 9,60 m.

Risulta pertanto:

$$q = 60.000 \text{ daN} / (10,40 \times 9,60) \text{ m}^2 = 100 \text{ daN/m}^2$$

PRE FER 80 SRL

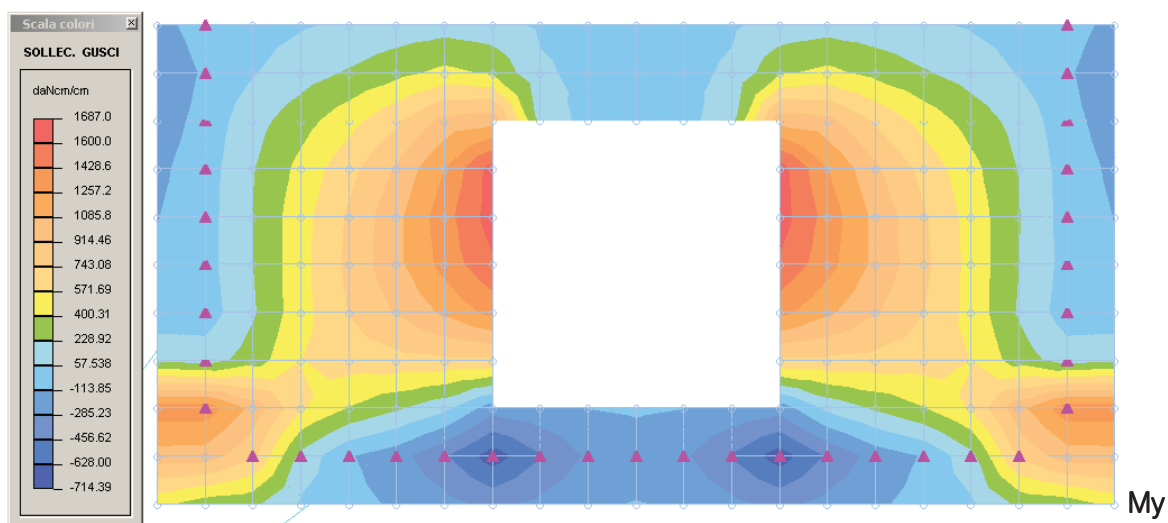
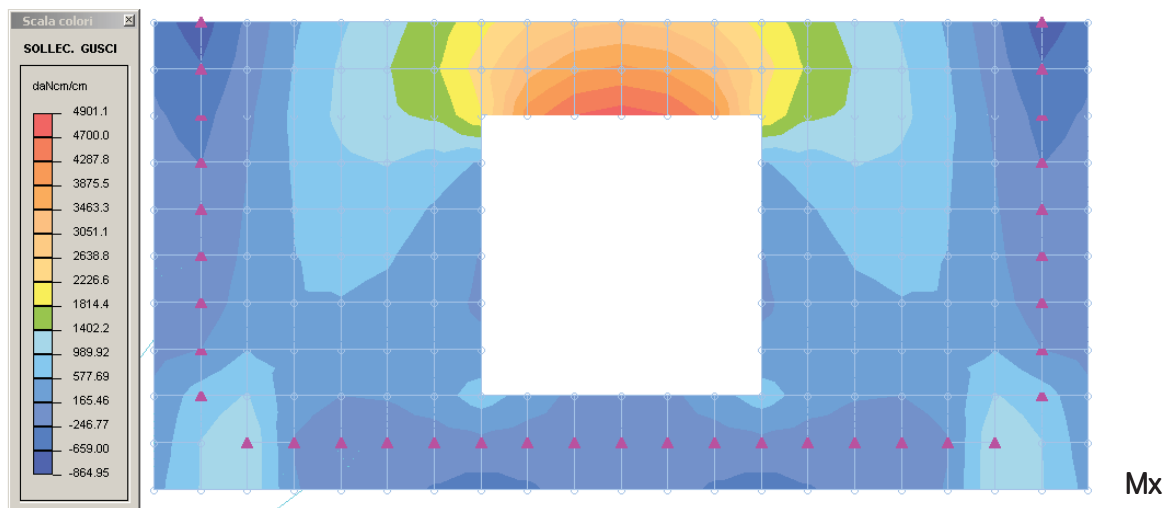
INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm- 1a CAT

3 DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale:

3.1 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -



161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	
141	142	143	144	145	146	147								154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127								134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107								114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87								94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67								74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47								54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

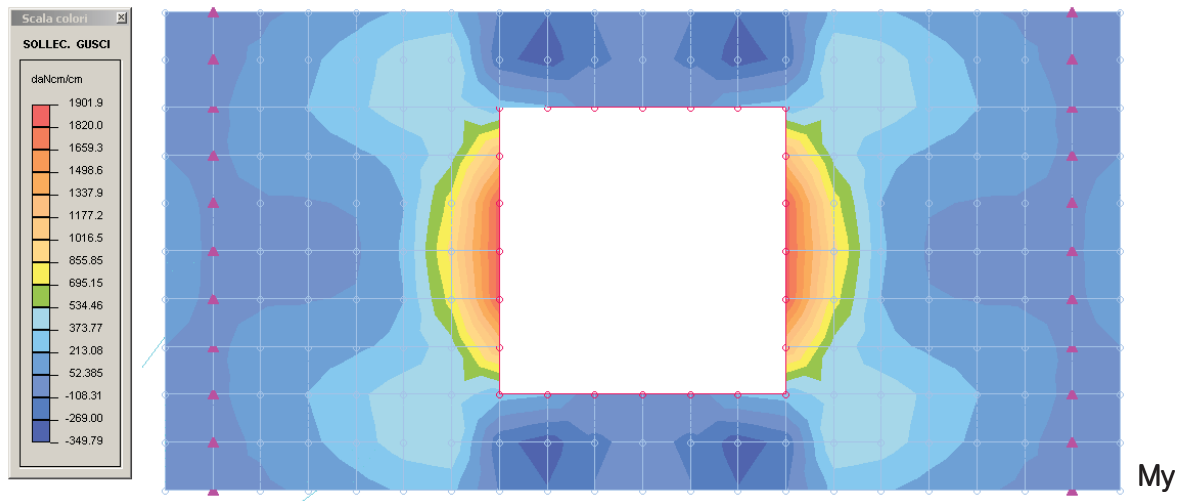
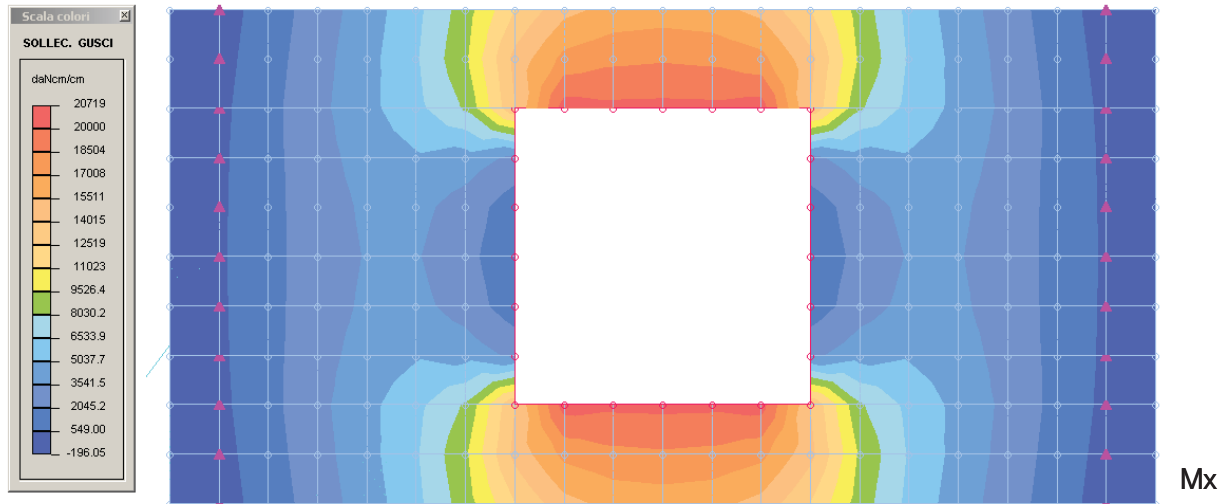


PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT

3.2 Sollecitazioni schema statico -TRAVE -

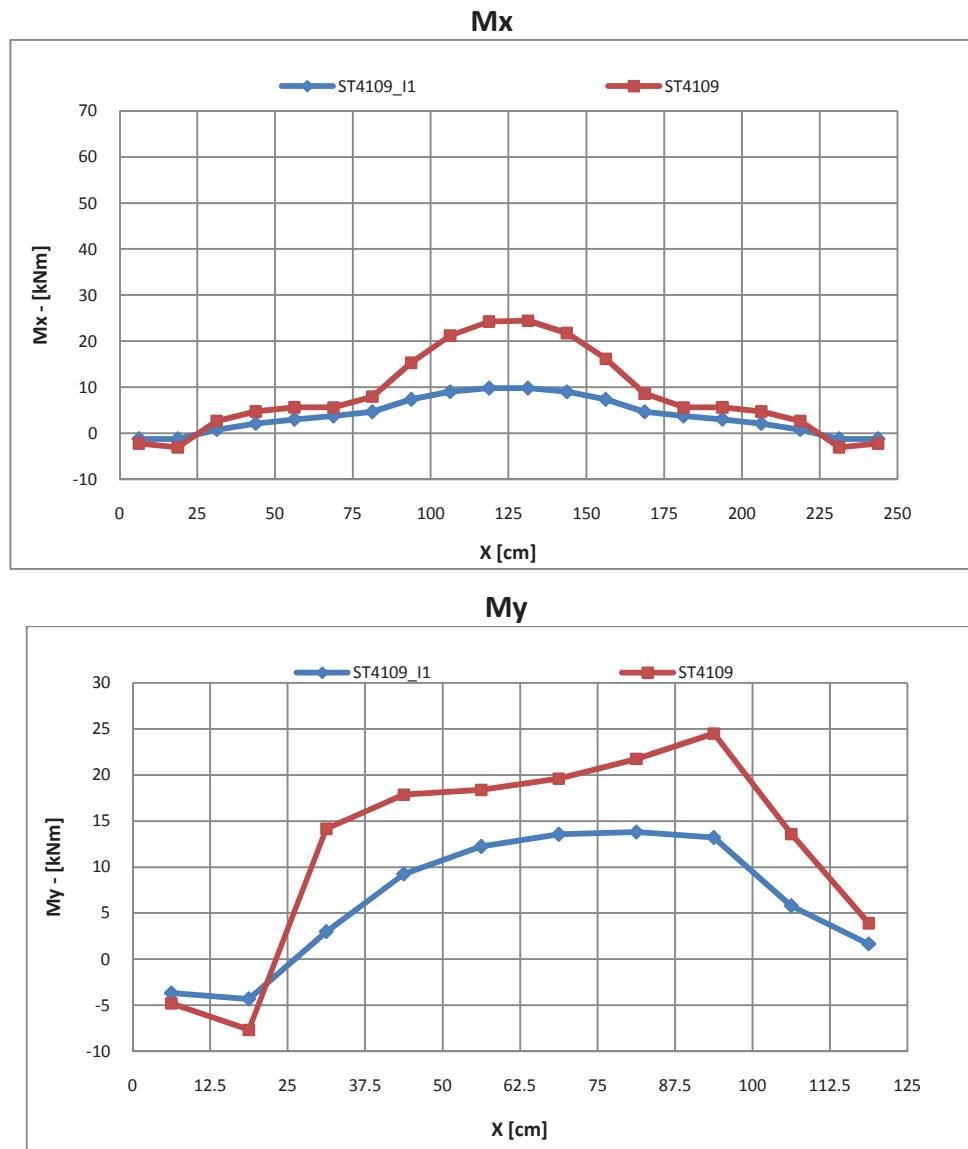


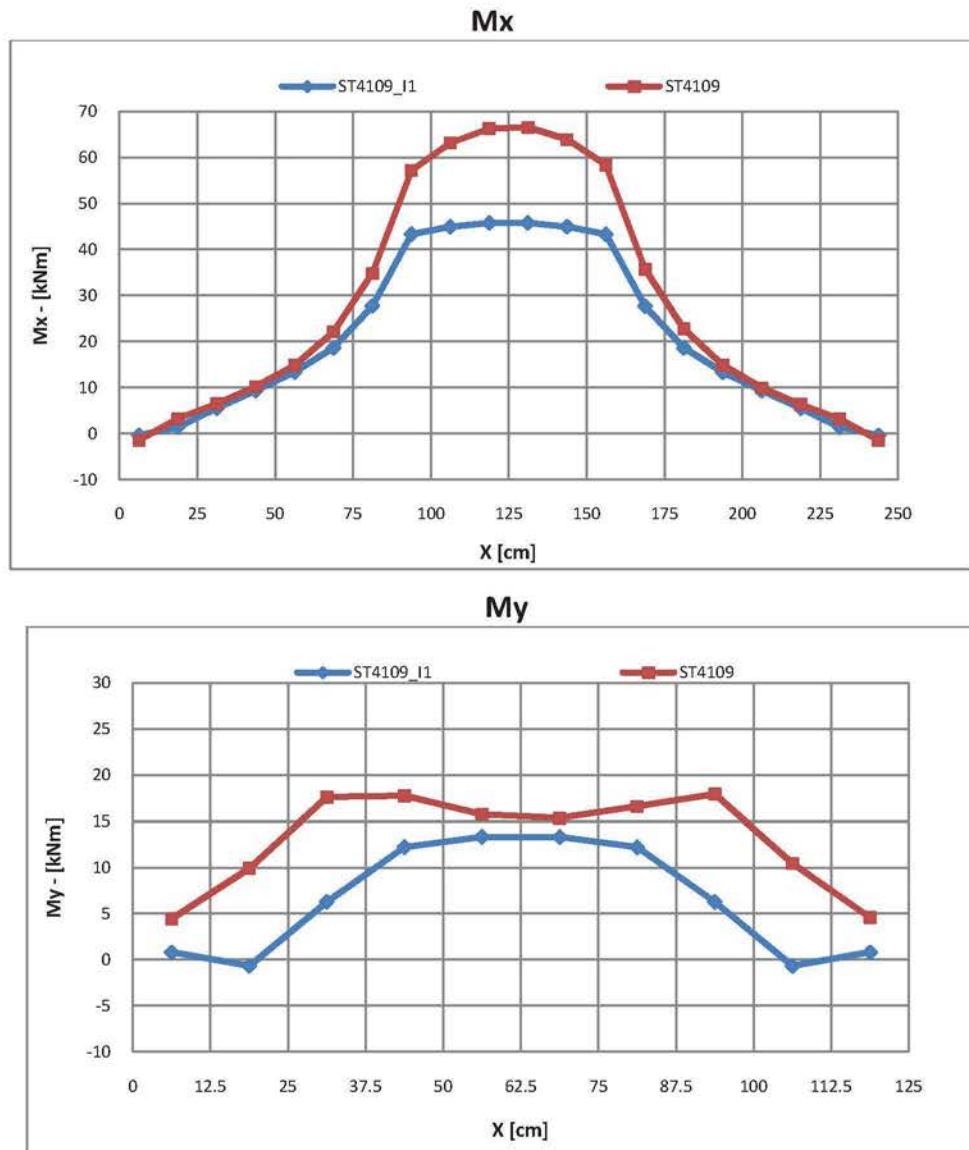
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
141	142	143	144	145	146	147								154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127								134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107								114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87								94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67								74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47								54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

Analisi My
 Analisi Mx

PRE FER 80 SRL**INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT****4 CONFRONTO DELLE SOLLECITAZIONI**

Si riportano di seguito il confronto tra le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale e le sollecitazioni di progetto della relazione ST4109.

4.1 Schema statico –MENSOLA -

PRE FER 80 SRL**INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm- 1a CAT****4.2 Schema statico -TRAVE -****5 CONCLUSIONI**

Come è possibile vedere tutte le sollecitazioni ricavate per la configurazione di carico attuale risultano inferiori a quelle ottenute nella verifica precedente.

Pertanto è possibile affermare che l'elemento oggetto di verifica nella relazione ST4109 è idoneo a sopportare i carichi derivanti da questa nuova configurazione di carico.



PRE FER 80 SRL Società Unipersonale

STRUTTURE, SERVIZI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA PRODUZIONE DI MANUFATTI IN C.A.
Codice Fiscale e Partita IVA 00882650252 – Capitale Sociale Euro 110.000,00 i.v. – N°80240 R.E.A. CCIA Belluno

SEDE LEGALE : Via Antonio Rizzo 1/A – 32030 Seren del Grappa (BL) Tel/Fax 0439-44782 E-mail : info@prefer80.it

SEDE AMMINISTRATIVA : Piazza Vittorino da Feltre 3 – 32032 Feltre (BL) – Tel: 0439-840214 – Fax : 0439-880135



VERIFICA E DIMENSIONAMENTO MANUFATTI IN C.A.

VERIFICA STRUTTURALE

SOLETTA 125X250 cm S. 28/24 cm
CON FORO CENTRALE 70X70 cm
- 1a CATEGORIA -

INTEGRAZIONE 1
del 15/09/2010



PRODUTTORE



MUSILLI SPA



Codice lavoro

ST4109 – I1

Data

15/09/2010

Totale pagine

6

IL TECNICO
dott. ing. Stefano M. Petrazzuoli

**PRE FER 80 SRL****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT****INTEGRAZIONE 1****VERIFICA STRUTTURALE****SOLETTA 125x250 SP.28/24 CON FORO 70X70 cm****- 1a CATEGORIA -****1 INTRODUZIONE**

La presente integrazione si riferisce alla verifica di una soletta di copertura in struttura prefabbricata in c.a.v. di produzione della ditta MUSILLI SPA. Il manufatto è posizionato a copertura di una vasca prefabbricata in c.a.v. con luce interna netta pari a 225 cm.

Oggetto della presente integrazione è la verifica dell'elemento per condizioni di posa in opera diverse da quelle di progetto.

In particolare viene analizzato il caso in cui il manufatto sia interrato alla profondità di 400 cm e soggetto a carichi stradali di 1a categoria.

Per tutte le informazioni relative a normative, materiali, metodo di calcolo e schema statico si fa riferimento alla relazione **ST4109 del del 10/11/2009** ed alla relazione generale **R40123C/2009 del 10/11/2009**.

2 VALUTAZIONE DELLE AZIONI

2.1 Carichi permanenti

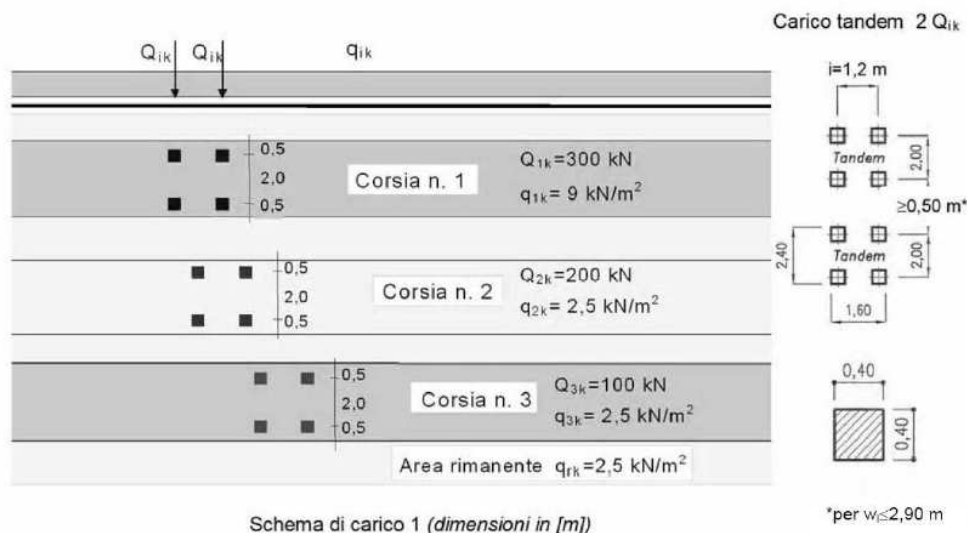
- peso proprio della struttura **2500 daN/ m³**
- carichi permanenti dovuti al peso del terreno di ricoprimento **1800 daN/m³**

Il carico, dovuto al peso proprio e permanente, viene applicato in modo uniforme su tutti gli elementi.

2.2 Carichi accidentali

La valutazione delle azioni accidentali agenti sulla soletta viene desunta per analogia con i carichi previsti per ponti stradali di prima categoria così come indicato al Capitolo 5 delle N.T.C. - **D.M. 14/01/2008**.

In particolare, si assume come riferimento lo **schema di carico 1** costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m e da carichi uniforma mante distribuiti. Per quanto riguarda l'intensità dei carichi si assumono i valori previsti per la corsia n.1.



Per tener conto dell'effetto della distribuzione effettuata da parte del terreno di ricoprimento il carico applicato su una superficie di 2,40 m x 1,60 m viene distribuita su un'area di 10,40 m x 9,60 m.

Risulta pertanto:

$$q = 60.000 \text{ daN} / (10,40 \times 9,60) \text{ m}^2 = 100 \text{ daN/m}^2$$

PRE FER 80 SRL

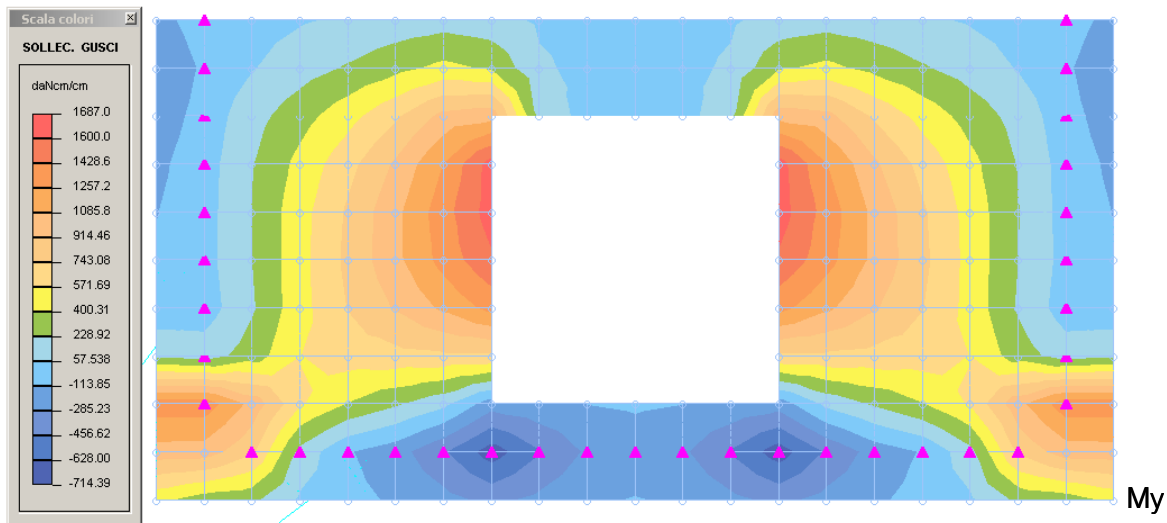
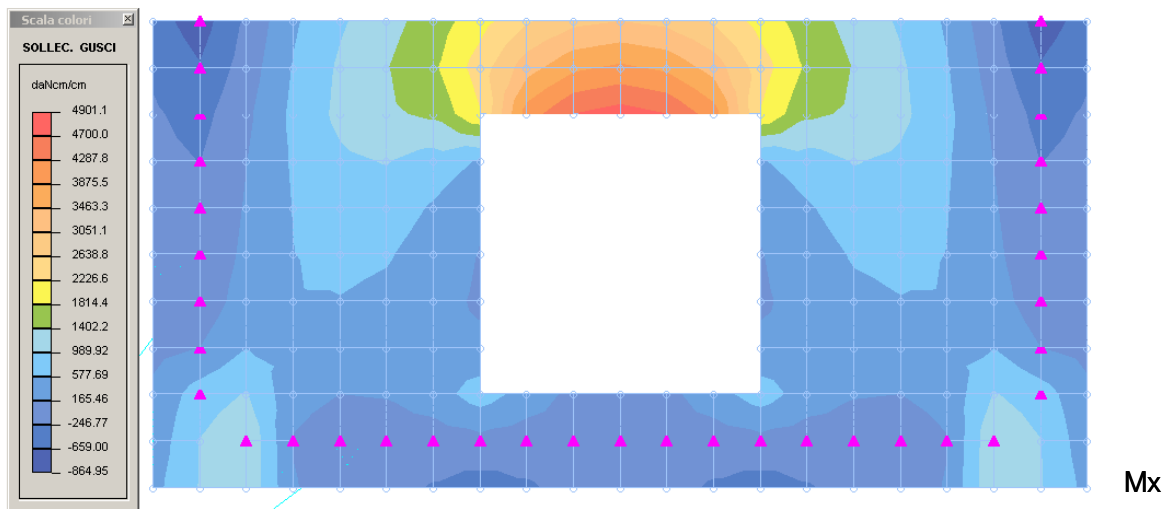
INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm- 1a CAT

3 DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale:

3.1 Sollecitazioni schema statico -MENSOLA -



163	161	153	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
160	158	155	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

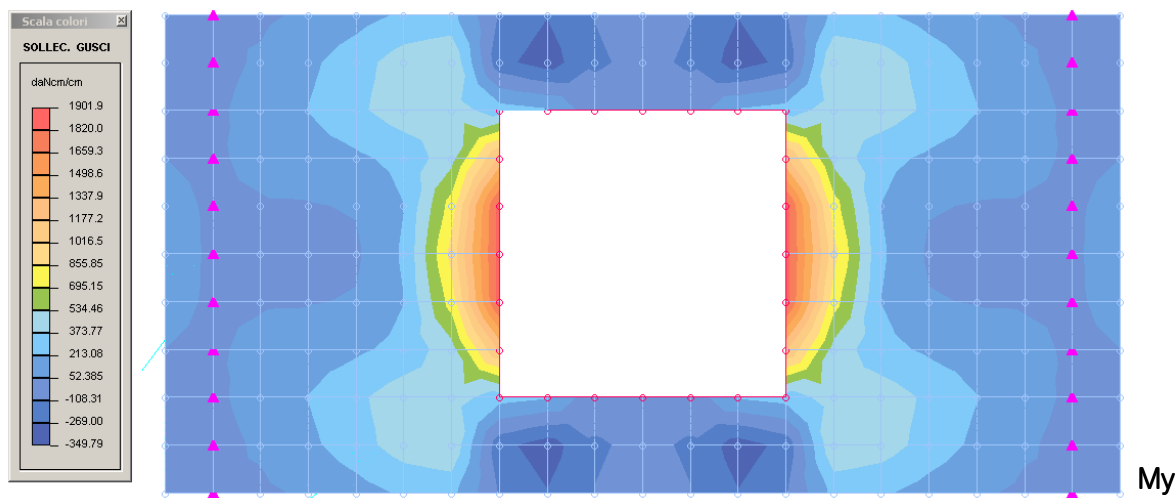
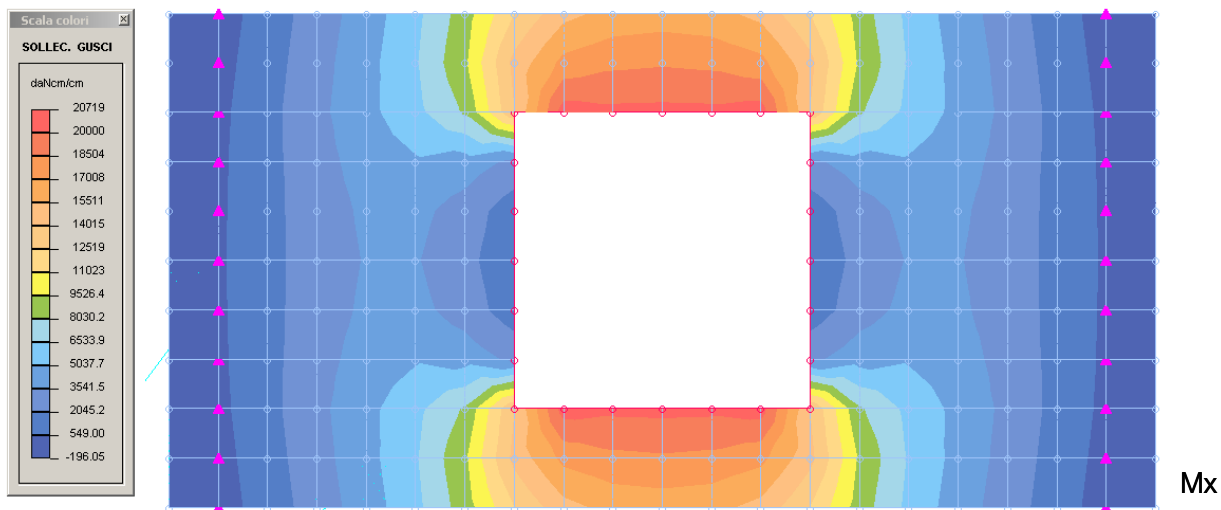
Analisi My
Analisi Mx

PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm- 1a CAT

3.2 Sollecitazioni schema statico -TRAVE -



141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Analisi My
Analisi Mx



PRE FER 80 SRL

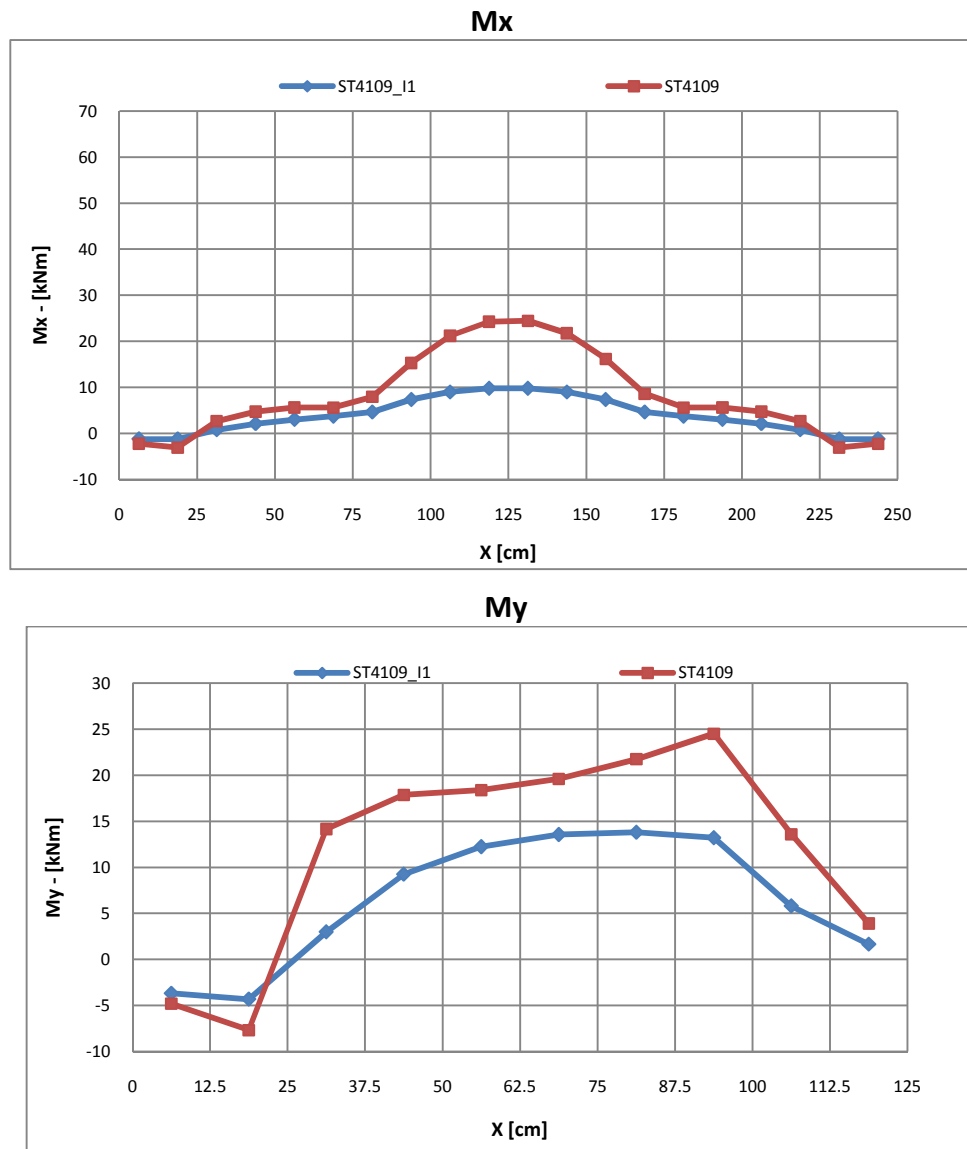
INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT

4 CONFRONTO DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano di seguito il confronto tra le sollecitazioni determinate con la configurazione di carico attuale e le sollecitazioni di progetto della relazione ST4109.

4.1 Schema statico –MENSOLA -



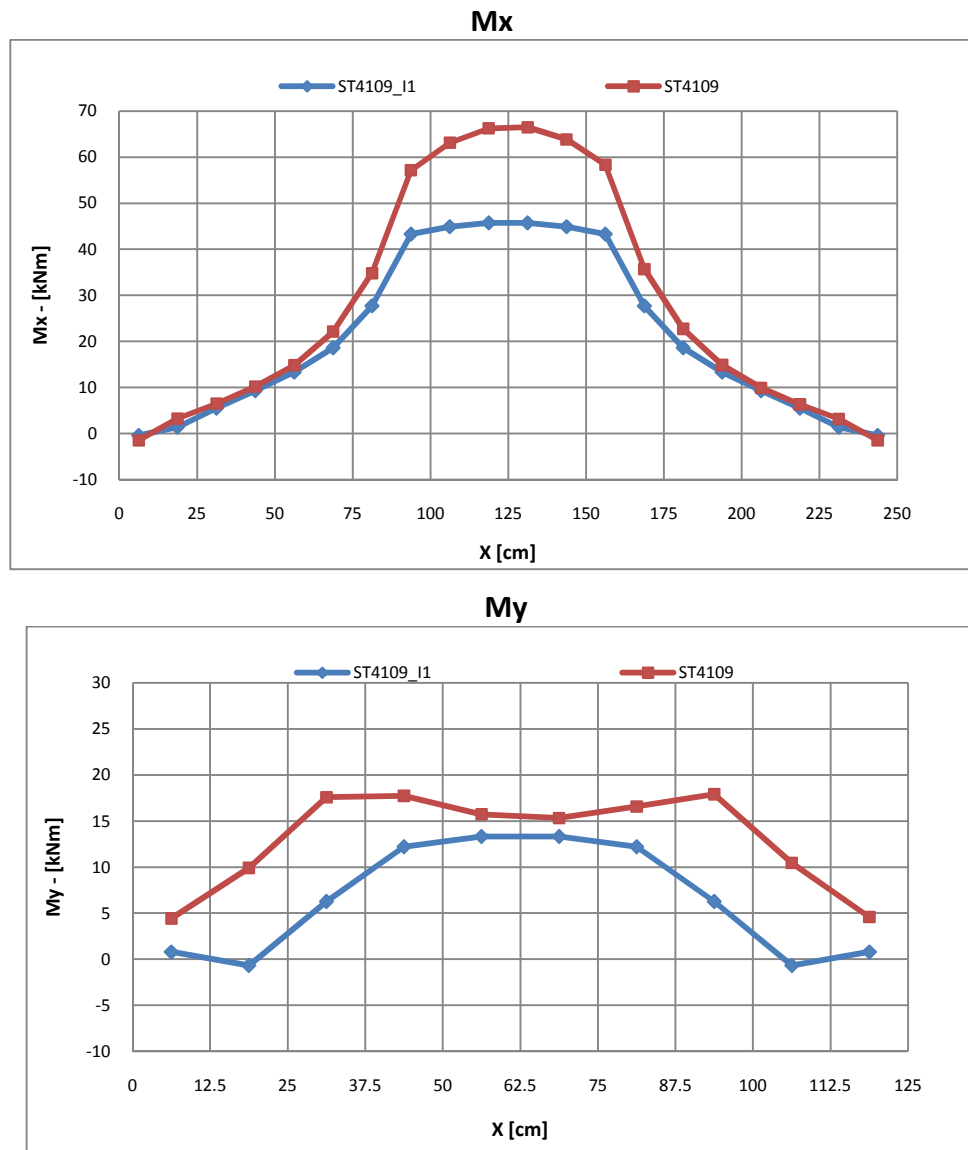


PRE FER 80 SRL

INTEGRAZIONE 1

VERIFICA STRUTTURALE SOLETTA 125x250 SP.28/24 C. F. 70X70 cm– 1a CAT

4.2 Schema statico -TRAVE -



5 CONCLUSIONI

Come è possibile vedere tutte le sollecitazioni ricavate per la configurazione di carico attuale risultano inferiori a quelle ottenute nella verifica precedente.

Pertanto è possibile affermare che l'elemento oggetto di verifica nella relazione ST4109 è idoneo a sopportare i carichi derivanti da questa nuova configurazione di carico.

dott.ing. Eleonora Dalla Corte

IL TECNICO

Elaborato: LT RV 00647

Rev: 00

Stato: Archiviato per Informazione



<i>N</i>	<i>File name</i>	<i>Data</i>
1	LT RV 00647_Rev 00 - Relazioni di calcolo Vasche di prima pioggia.docx	14/08/2014 06:19
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

Il sistema informatico prevede la firma elettronica pertanto l'indicazione delle strutture e dei nominativi delle persone associate certifica l'avvenuto controllo.