

# CALCOLO STRUTTURALE

**Commessa:** CAR-014-12

**Cliente:** Cover Technology

**Nr. Ordine:** 21162 del 19/03/2012

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification



1	Introduzione.....	3
1.1	Materiali .....	3
1.2	Geometria della porta .....	4
1.3	Normative e codici di riferimento.....	4
1.4	Carico .....	4
2	Descrizione del modello .....	5
3	Caso Studio .....	6
4	Conclusioni.....	7

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification



## 1 Introduzione

Scopo del lavoro é l'analisi strutturale di una parete di un container cui si richiede di sopportare secondo le normative UIC e CSC, un carico accidentale pari a  $0.4P$ , dove  $P$  è il carico interno netto. Tale parete è costituita da 4 porte "Full open side" di due dimensioni diverse. Per tale verifica si è deciso di modellare la porta di dimensioni maggiori sottopendola ad un carico distribuito:

$$L = R \cdot A_{porta} = 160N$$

Le condizioni al contorno sono tali da rispettare i vincoli cui la porta è sottoposta:

- Rotazione libera intorno l'asse di apertura della porta;
- Vincolata nei punti dove agisce l'asta.

Per tale analisi viene impiegato LISA, un programma di analisi strutturale tipo FEM sviluppato da Sonnenhof Holding, una software house canadese .

### 1.1 Materiali

La porta è costituita da profilati in acciaio al carbonio tipo:

S 275 JR	
$\rho_{acciaio}$	7860 kg/m <sup>3</sup>

aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

Snervamento minimo $\sigma_s$	275MPa
Rottura Minima $\sigma_R$	430MPa
Modulo di Young E	210GPa
Coefficiente di Poisson $\nu$	0.3

Tensioni ammissibili in condizioni di carico accidentale:

$\sigma_{ammissibili}$	0.75 x 275MPa	206 MPa
------------------------	---------------	---------

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



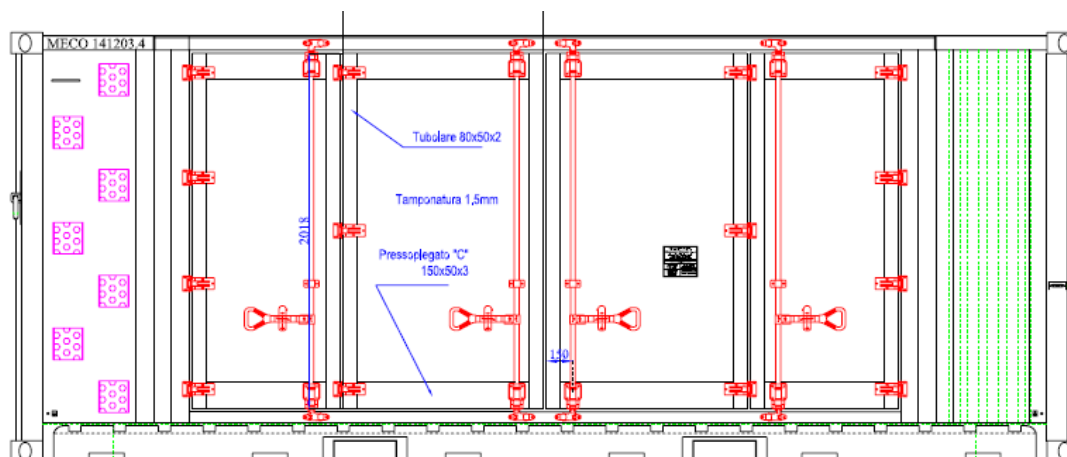
Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certification



## 1.2 Geometria della porta

La porta è costituita da un telaio esterno in tubolare 80x50x2 e presso piegati di profilo a "C" 150x50x3. La tamponatura è invece realizzata con lamiera grecata di spessore 1.5mm.



## 1.3 Normative e codici di riferimento

- CNR-UNI 10011/88: "Costruzioni in acciaio. Istruzione per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";
- Legge n. 1086 del 05/11/71;
- D.M. del 9/01/96: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale, precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare Ministero dei Lavori Pubblici N. 156AA.GG./STC: Istruzione per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";
- D.M. del 16/01/96: Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzione e dei carichi e sovraccarichi".
- Norme UIC e CSC.

## 1.4 Carico

La parete deve sopportare un carico di 0.4P (P=2500kg) e tenendo conto che la superficie della parete è di 14m<sup>2</sup> si ha che il carico agente per m<sup>2</sup> di parete è:

$$R = \frac{0.4P}{A} = 700 \frac{N}{m^2} ;$$

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certification

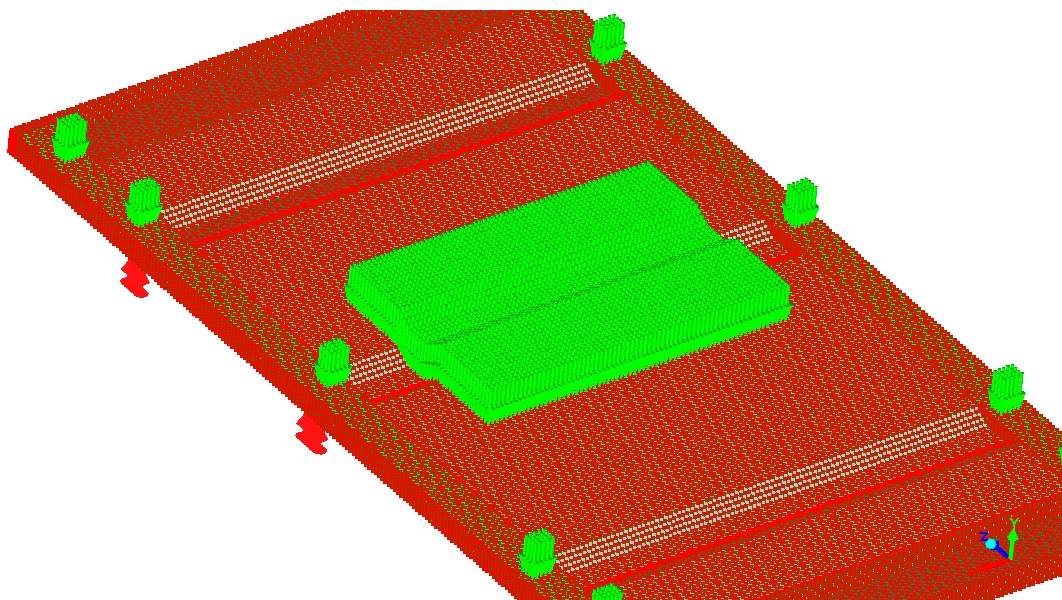


da cui sulla porta agir :

$$L = R \cdot A_{porta} = 1550N .$$

## 2 Descrizione del modello

Il modello   costituito totalmente da elementi di tipo "Shell" , cio  con risposta di tipo planare , a cui vengono attribuiti gli spessori a seconda dell'elemento che viene simulato.



ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

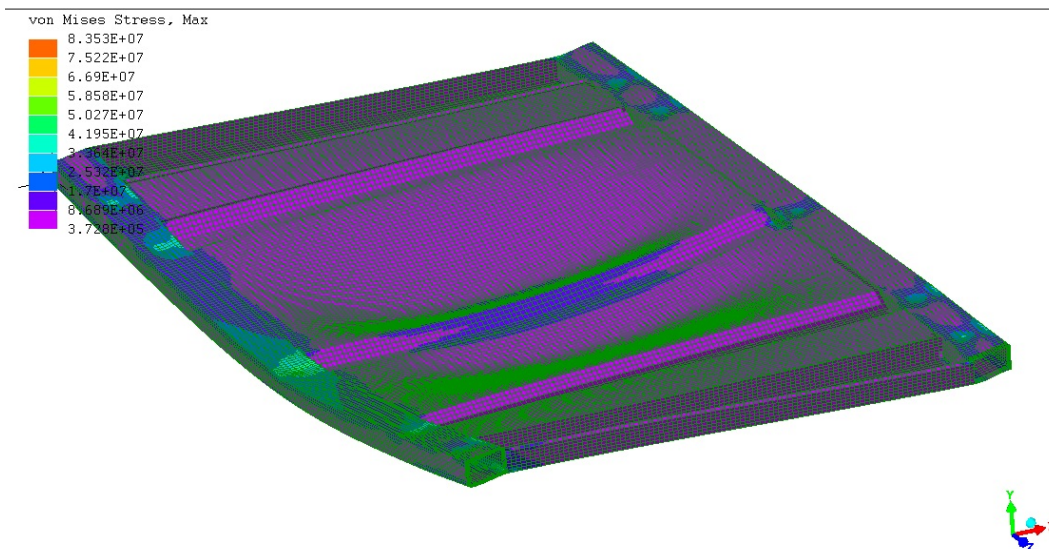
ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification



### 3 Caso Studio

La porta risulta essere maggiormente sollecitata sulla tamponatura, mostrando una deformazione massima di 1.5mm che comunque al di sotto dei valori massimi. Anche la tensione ( si riporta quella di Von Mises) si mantiene al di sotto della massima consentita rimanendo ampiamente nella zona a comportamento elastico del materiale.



$\sigma_{\text{ammissibili}}$	<b>206 MPa</b>
-------------------------------	----------------

$\sigma_{\text{max}}$	<b>83.5 MPa</b>
-----------------------	-----------------

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



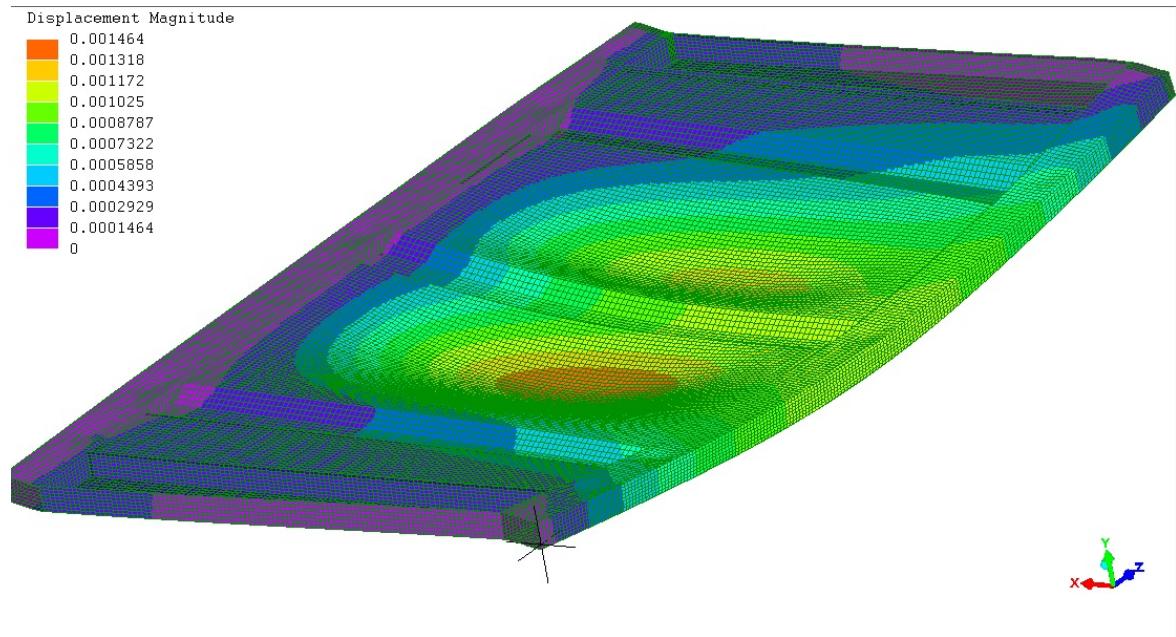
Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification







$f_{\text{ammissibili}}$	<b>5mm</b>
--------------------------	------------

$f_{\text{max}}$	<b>1.4mm</b>
------------------	--------------

## 4 Conclusioni

Il caso esaminato evidenzia che la porta e, quindi, l'intera parete, nella condizione di carico applicato, soddisfa le condizioni di verifica e risulta pertanto sicuro.

Casalnuovo 16/10/2012

Mecoser Sistemi S.p.A.

Project Manager



ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



Mecoser Sistemi S.p.A.  
Sede Legale e Operativa  
Via Saggese 73/77  
80013 Casalnuovo di Napoli (Na) – Italy  
tel. 0815225252 – fax 0818425237  
[www.mecosersistemi.it](http://www.mecosersistemi.it) – [info@mecosersistemi.it](mailto:info@mecosersistemi.it)  
C.F. e Partita IVA 04954621217

ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification

