



## COMUNE DI BOMPORTO Provincia di Modena

*Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali danneggiati dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012, Piani annuali 2013 - 14 -15 - 16 - 18 Opere Pubbliche, Allegato D/1 Edilizia scolastica ed Università Ordinanza 47/2014 – Intervento n° ord. 7009*

### REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO

Via De Andrè - via Verdi, Bomporto (MO)

## PROGETTO ESECUTIVO

**Committente**

Comune di Bomporto  
Via per Modena, 7  
41030 Bomporto (MO)

**Responsabile Unico del  
Procedimento RUP**

Ing. Pasquale Lo Fiego

**Supporto al RUP**

Arch. Elena Zaccarelli

**Progettazione Esecutiva  
Architettonica e Strutturale**

Ing. Claudio Serafini

TecnicaMente

Via Stelvio, 17 - 41122 - Modena  
www.tecnicamente-mo.it

**Progettazione Impianti Tecnologici**

P.I. Gian Luca Gatti

P.I. Andrea Costanzini

Via Berna n°6/D - Sassuolo (MO)  
e-mail gattigl@studiogattigl.it

**Studio Gatti GL Srl**  
Progettazione Impianti Tecnologici

### OPERE STRUTTURALI FASCICOLO DEI CALCOLI

PE.RS\_04

DATA: 28.10.2019

Cantiere

Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

20/05/2019

Oggetto

REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG.

1

PALESTRA

SPOGLIATOI

# ALLEGATO

## 3 / a

### VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI PREFABBRICATI

#### A - Verifiche localizzate degli elementi prefabbricati

SPOGLIATOI

1.1 TEGOLO DI COPERTURA BINERVATO H50+6 cm L=1445 cm

A RESISTENZA AL FUOCO

B VERIFICHE ALL'APPOGGIO E TAGLIO

1.2 TRAVE DI COPERTURA A L H(30+50) B(50+20) L=936 cm

A RESISTENZA AL FUOCO

PALESTRA

1.3 TEGOLO DI COPERTURA OPEN H85 cm L=2400 cm

A RESISTENZA AL FUOCO

1.4 TRAVE DI COPERTURA A I H75 L=1050 cm

A RESISTENZA AL FUOCO

1.5 PILASTRI

A RESISTENZA

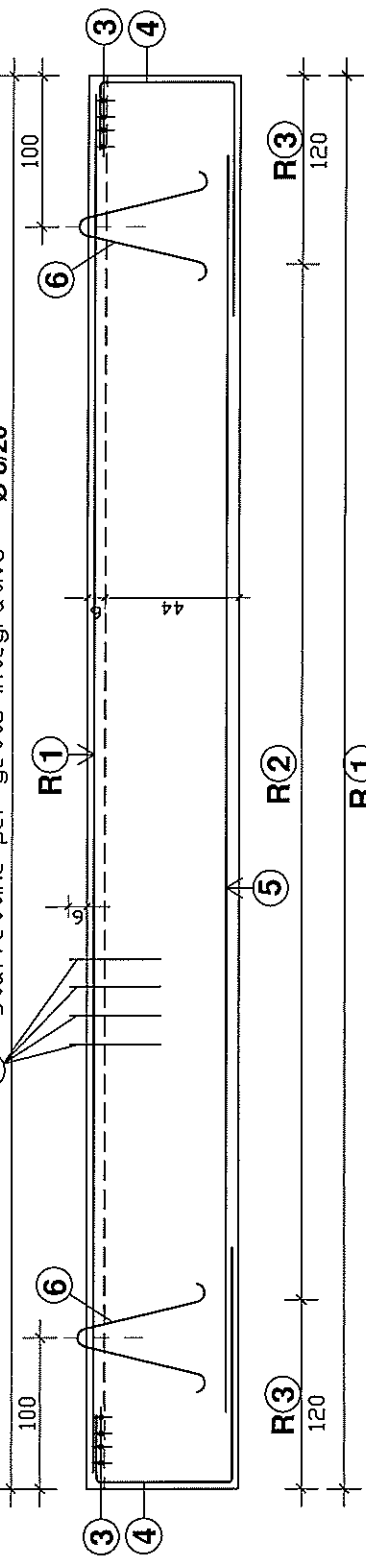
B DUTTILITÀ



Testata A

Testata B

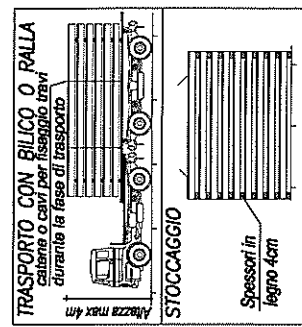
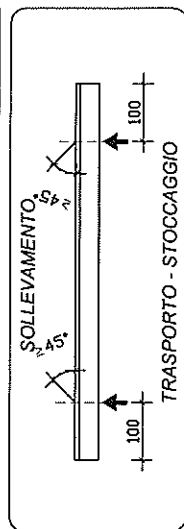
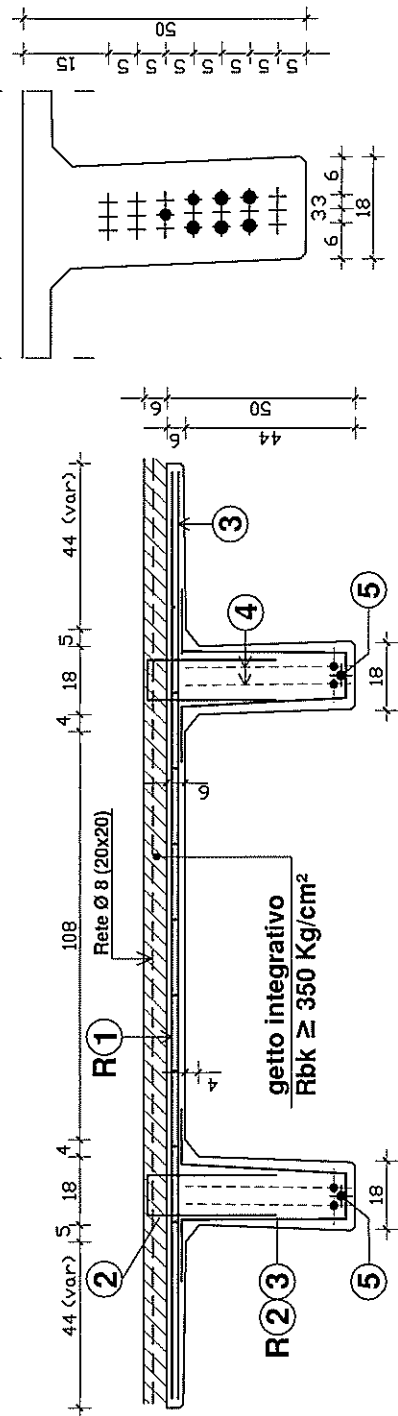
2 staffettine per getto integrativo Ø 8/20



SEZIONE TRASVERSALE e  
POSIZIONE ARMATURA LENTA

Armatura Precompressa

N° (7+7) trefoli da (0.6)"  
Tiro trefolo 19808 kg



POS.	N°	Ø	SAGOMA	L	Tipo	PESO
2	sl/20	8	12	72	1)	
3	2x4	10		var	1)	
4	2x4	22	40	286	1)	
5	2x1	12	46	1000	1)	
6	2x2	16	27	80	2)	

RETE ELETTROSALDATA						
R1	Ø5 (20x20)	L	245	180	1)	
R2	Ø6 (20x20)	L	45	145	1)	
R3	Ø8 (10x10)	L	45	145	1)	

COPRIFERRO MINIMO 3 cm	
n° can.	Lunghezza can.
Testata 1	.
Testata 2	.

Descrizione		Interasse
TT 50		.....250.....
Tipo:	DIMENSIONI: LxB	N°:
TN1	VAR x 250	12
Copertura Spogliatoi		

CARICHI	
Accidentali	360
Permanenti	350
Totale	710
Peso proprio	725
Carico di calcolo	1775

Res. Fuoco:  
R 60'

PRESCRIZIONE MATERIALI  
Calcestruzzo: Rbk ≥ 400 kg/cmq  
Acciaio: 1) Rbk ≥ 500 kg/cmq  
2) (Ganc) FeB 32k controllato  
Trefolo: fptk ≥ 18600 kg/cmq stab.  
Rete elettr.: fptk ≥ 4000 kg/cmq

COMPLAZIONE: IL:  
COMMESSA: PALESTRA BOMPORTO  
NOTE / AGGIORNAMENTI  
Dove non diversamente indicato le quote  
si intendono espresse in cm.

POSIZIONE Copertura Spogliatoi  
ELEMENTO: <TT50>  
Volume (mc)  
Trefoli (kg)  
Arm. lenta (kg)  
Rete (kg)

**A - Verifica elementi prefabbricati****1.1 Tegolo binervato copertura TT50+6****DATI CARATTERISTICI**

B 250 H 50+6 - TIPO STRUTTURA C.A.P. + getto integrativo in opera

ARMATURA DI PRETENSIONE

TIRO

DISTANZA APPOGGI

PROFONDITA' APPOGGI

LUCE DI CALCOLO (\*)

CARICO ALLO SCASSERO e getto int (PP)

CARICO ESERCIZIO PERMANENTE

CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE

7+7

(6/10)<sup>u</sup>

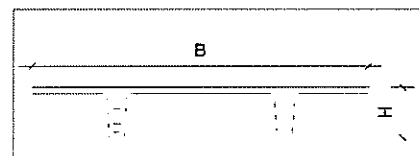
19000 [kg/tref.]

L= 14.45 [m]

a= 0.20 [m]

Lc= 14.18 [m]

q' = 290 [kg/mq]

q''<sub>g</sub> = 350 [kg/mq]q''<sub>q</sub> = 360 [kg/mq]**SCHEMA STATICO**

SEZIONE DI CALCOLO B

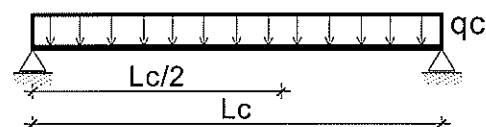
SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO

TAGLIO

Lc/2

appoggio

**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO****SLV**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PESI PROPRI

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACC. E PERM.

COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

1.30

[-]

1.50

[-]

1.00

[-]

MOMENTI SOLLECITANTI

TAGLI SOLLECITANTI

SCASSERO

M'<sub>ED</sub> = 23700 [kgm]T'<sub>EA</sub> = 6700 [kg]

ESERCIZIO

M''<sub>ED</sub> = 88800 [kgm]T''<sub>EA</sub> = 25000 [kg]**SOLLECITAZIONI RESISTENTI****SLV**

MOMENTI RESISTENTI

TAGLI RESISTENTI

SCASSERO

M'<sub>RD</sub> = [ ] [kgm]T'<sub>RA</sub> = [ ] [kg]

ESERCIZIO

M''<sub>RD</sub> = 109075 [kgm]T''<sub>RA</sub> = 35415 [kg]

TENSIONI SUPERIORI

INIZIALI

[ ] [kg/cm<sup>2</sup>]

SCASSERO

[ ] [kg/cm<sup>2</sup>]

ESERCIZIO

[ ] [kg/cm<sup>2</sup>]

TENSIONI INFERIORI

[ ] [kg/cm<sup>2</sup>][ ] [kg/cm<sup>2</sup>][ ] [kg/cm<sup>2</sup>]**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mrd / (Med/1.42)

= 1.74 &gt; 1.5

**Verificato**

Tra / (Tea)

= 1.42 &gt; 1.0

**Verificato**

VEDI PAGINE SEGUENTI

PREVISTE ARMATURE DI COLLEGAMENTO TEGOLO - SOLETTA INTEGRATIVA GETTATA IN OPERA, E ARMATURA SOLETTA COLLABORANTE NON INFERIORE A RETE DIAMETRO 8 mm CON MAGLIA 200x200 mm

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA									
PRATICA		COMMITTENTE		LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA	
-		Nuova palestra scolastica		BOMPORTO (MO)		TEGOLO		1	
DISTINTA ELEMENT				TEGOLO TT B250					
COPERTURA SPOGLIATOI									
Larghezza influenza ELEMENTO		2.50	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0		1	Larghezza TEGOLO	2.50
LUNGHEZZA ELEMENTO		14.45	(m)	(m)	LUCE DI CALCOLO		14.18	RESISTENZA FUOCO	60
Verifica taglio - LARGHEZZA sez.		36.00	(cm)	*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0		0	R'bk calcestruzzo	500
Verifica taglio - ALTEZZA sez + getto int		56.00	(cm)	(cm)			0.00	Altezza calcolo TRAVE/TEGOLO	56
									*
COEFFICIENTI COMBINAZIONE		VALORE CARICO (distribuito)		MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO	
SLE		SLV	CARATTERISTICO		SLU		CARATTERISTICO		CARATTERISTICO
1		1.3	kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	KN/m	KN	KN	KN	Kg/cmq
			290	3.77	9.43	237	67	TOTALE SU SEZ NON COLLAB	t1
					182	51			
1		1.3	GETTO INTEGRATIVO + (PPieg Xtravi) - al(mq)	150	1.95	4.88	123	35	101
							94	27	78
1		1.5	CARICO PERMANENTE (mq)	200	3.00	7.50	189	53	TOTALE SU SEZ COLLAB
							126	35	
1		1.5	CARICO ACCIDENTALE (mq)	360	5.40	13.50	339	96	149
							226	64	99
0.7		0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)	0	*	*	*	*	(t1+t2)
			TOTALE carico di progetto (Kg/mq)	710	10.35	25.88	651	183	10.10
				1 775	Kg/m		446	126	*
			TOTALE carichi di calcolo (con PP)	25	KN/m	35.3	888	250	24
							629	177	TENSIONE
									OK
RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)									
POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)		COEFF SICUREZZA		(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)
15		1.44		41.00	0	0	14	0	0
									-

CARAT. GEOMETRICHE SEZIONE - PALESTRA BOMPORTO

Descrizione sez. (Ht= 0.50m)				Getto col. (Hg= 0.06m, ng=0.80)			
TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)	TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)
1	2.5000	2.5000	0.0500	1	2.5000	2.5000	0.0600
2	0.8400	0.3600	0.0500				
3	0.3600	0.3600	0.4000				

Armatura di precompressione (n=6.0) Armatura ordinaria (n=6.0)

LV	Trefoli	di (m)	Area (cm2)	A.tot. (cm2)	LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	4 Ø15.2	0.1000	1.3900	5.5600	1	2 Ø 12.	0.0400	2.2619
2	4 Ø15.2	0.1500	1.3900	5.5600	2	12 Ø 5.	0.4600	2.3562
3	4 Ø15.2	0.2000	1.3900	5.5600	3	12 Ø 8.	0.5300	6.0319
4	2 Ø15.2	0.2500	1.3900	2.7800				

Caratteristiche geometriche della sezione

Area (m2)	0.299000	0.313447	0.419000	0.437066
Y sup. (m)	0.162124	0.169329	0.107100	0.112951
Y inf. (m)	0.337876	0.330671	0.392900	0.387049
Y s.s. (m)	0.000000	0.000000	0.167100	0.172951
Y x-x (m4)	0.007285	0.007793	0.010482	0.011352
W sup. (m3)	0.044936	0.046024	0.097871	0.100501
W inf. (m3)	0.021562	0.023568	0.026679	0.029329
W s.s. (m3)	0.000000	0.000000	0.078411	0.082044

Coefficienti di taglio

D inf. (m)	B min. (m)	q1 (m-2)	q2 (m-2)
0.3307	0.3600	7.8483	7.2101
0.3870	0.3600	7.6444	7.3501
0.4000	0.3600	7.5399	7.3428
0.4500	0.8400	2.7838	3.0170
0.5000	2.5000	0.0000	0.6227
0.5000	2.5000	0.0000	0.6227

VERIFICA A ROTTURA PER FLESSIONE

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Calcestruzzo:		
Rck = 55.0 N/mm2	0.44 x Rck =	24.2 N/mm2
Calcestruzzo getto:		
Rck = 30.0 N/mm2	0.44 x Rck =	13.2 N/mm2
Acciaio ordinario:		
fyk = 450.0 N/mm2	Modulo elastico =	206000.0 N/mm2
gammaS = 1.150		
Acciaio armonico:		
ftpk =1860.0 N/mm2	fyk02 =	1670.0 N/mm2
gammaS = 1.150	Modulo elastico =	201000.0 N/mm2

Caratteristiche della precompressione

N. tot. trefoli = 14	Tensione tesatura =	1400.0 N/mm2
Area sing. tref. = 1.390 cm2	D inferiore =	16.429 cm

Armatura ordinaria

LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	2 Ø 12.	0.0400	2.2619
2	12 Ø 5.	0.4600	2.3562
3	12 Ø 8.	0.5300	6.0319

Momenti parziali

M p.p. =	182.00 kN·m	M getto =	94.00 kN·m
M perm. =	126.00 kN·m	M acc. =	226.00 kN·m

Comportamento a rottura

Distanza dell'asse neutro getto dal lembo sup.	9.461E+00 cm
Distanza dell'asse neutro sez. dal lembo sup.	1.010E+01 cm
Deformazione max calcestruzzo getto	0.229149 %
Deformazione max calcestruzzo sezione	0.097881 %
Deformazione min acciaio ordinario	-1.000000 %
Deformazione min acciaio armonico	-0.856798 %
Momento resistente ultimo Mu =	1090.75 kN·m
Coefficiente di sicurezza: K =	1090.75/628.00 = 1.74



**A - Verifica elementi prefabbricati (RESISTENZA AL FUOCO)****1.1 Tegolo binervato copertura TT50+6**RIFERIMENTO NORMATIVO EUROCODICE 2**METODO TABELLARE:**

- a- Verifica lato acciaio  
b- Trave semplicemente appoggiata

**MAPPATURA TERMICA ARMATURA DI PRETENSIONE**

- Spessore minimo nervatura  $B = 18$  cm  
- Resistenza al fuoco di progetto  $R = 60$

**Armatura Precompressa**

N° (7+7) trefoli da (0.6)"  
Tiro trefolo 19808 kg

**VARIAZIONI DELLE PROPRIETA' MECCANICHE DEI MATERIALI**

Per simmetria si considera metà sezione

**DETERMINAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA  
CALCESTRUZZO SILICEO**

#EC2 3.2

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$T$ [°C]	$k_c$ [-]
0.0	7.0	282	0.87
6.0	7.0	390	0.76
0.0	12.0	178	0.96
6.0	12.0	306	0.84

$k_c = 0.86$

**ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE**

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$A$ [cm²]	$h_i$ [cm]	$A \cdot h_i$ [cm³]	$T$ [°C]	$k_p$ [-]
3.0	10.0	139.00	40.0	5560.00	237	0.74
3.0	15.0	139.00	35.0	4865.00	218	0.77
3.0	20.0	139.00	30.0	4170.00	208	0.79
0.0	25.0	139.00	25.0	3475.00	160	0.89

$k_p = 0.79$

**FATTORI DI SICUREZZA DEI MATERIALI**

$\gamma_c = 1.76$  [-] #EC2 2.3

$\gamma_{ap} = 1.15$  [-] #EC2 2.3

**FATTORI DI RIDUZIONE FINALI**

Riduzione resistenza a compressione

$F_c = 1.51$

Riduzione resistenza a trazione

$F_p = 0.91$

**RIDUZIONE GLOBALE DI RESISTENZA**

$F = \min(F_c; F_p) = 0.91$

**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO**

MOMENTO SOLLECITANTE A CALDO

$$M_{ED}^{ESERCIZIO} = 40233 \text{ [kgm]} \quad (\text{in condiz. eccezionali di incendio})$$

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI RIDOTTE**

MOMENTO RESISTENTE A CALDO

$$F \cdot M_{RD}^{ESERCIZIO} = 98902 \text{ [kgm]} \quad (\text{in condiz. eccezionali di incendio})$$

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mrd / Med

$= 2.46$

&gt; 1

Verificato

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA																	
PRATICA			COMMITTENTE			LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA							
-			Nuova palestra scolastica			BOMPORTO (MO)		TEGOLO		1							
DISTINTA ELEMENT			TEGOLO TT B250														
Larghezza influenza ELEMENTO			2.50		(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0		1	Larghezza TEGOLO		2.50	(m)	*			
LUNGHEZZA ELEMENTO			14.45		(m)		(m)		LUCE DI CALCOLO		14.18		RESISTENZA FUOCO		60	(')	*
Verifica taglio - LARGHEZZA sez.			36.00		(cm)		*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0		0		R'bk calcestruzzo		500		(Kg/cmq)	
Verifica taglio - ALTEZZA sez+getto int			56.00		(cm)		(cm)		0.00		Altezza calcolo TRAVE/TEGOLO		56		(cm)		*

COEFFICIENTI COMBINAZIONE		TIPO AZIONE		VALORE CARICO (distribuito)			MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO	
SLE	SLV	-		CARATTERISTICO	SLU		SLU	CARATTERISTICO	CARATTERISTICO	CARATTERISTICO	Kg/cmq	
1	1	PESO PROPRIO al m q (tegoli) - al m l (travi)		kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	KN/m	KNm	KN	KN	KN	11	
1	1	GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travi) - al(mq)		290	2.90	7.25	182	51	51	TOTALE SU SEZ NON COLLAB	4.82	
1	1	CARICO PERMANENTE (mq)		150	1.50	3.75	94	27	27	TOTALE SU SEZ COLLAB	t2	
1	0	CARICO ACCIDENTALE (mq)		200	2.00	5.00	126	35	35	1.89	(t1+t2)	
0.7	0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)		360	0.00	0.00	0	0	0	6.70	24	
		TOTALE carico di progetto (Kg/mq)		0	*	*	*	*	*	TENSIONE	OK	
		TOTALE carichi di calcolo (con PP)		710	3.50	8.75	220	62	62			
				16	16.0	16.0	402	113	113			

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)							
POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)
15	1.44	41.00	0	0	6	0	-

Cantiere

Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

20/05/2019

Oggetto

REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG.

B

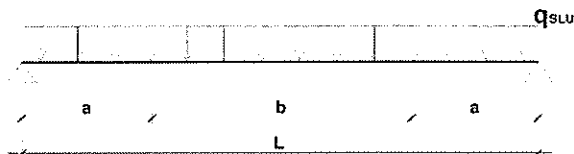
SPOGLIATOI

**A - Verifica elementi prefabbricati (VERIFICHE LOCALIZZATE)****1.1 Tegolo binervato copertura TT50+6****Schema statico:**

Trave semplicemente appoggiata

**Caratteristiche geometriche:**

luce di calcolo	L =	14.18	[m]	
pos. di verifica (2)	a =	1.00	[m]	
	b =	12.18	[m]	
base tegolo TT	B =	2.50	[m]	
armatura all'appoggio tipo 1	A <sub>s1</sub> =	7.60	[cm <sup>2</sup> ]	= 2 $\phi$ 22 / gambetta tegolo
armatura all'appoggio tipo 5	A <sub>s2</sub> =	7.60	[cm <sup>2</sup> ]	= 2 $\phi$ 22 / gambetta tegolo

**Carico di calcolo:**q<sub>SLU</sub> = 3430 [kg/m]**Azioni sollecitanti:**

R <sub>B</sub> =	24324	[kg]	reazione all'appoggio
M(a) =	22609	[kgm]	sezione a 1 m dall'appoggio
T(a) =	20894	[kg]	sezione a 1 m dall'appoggio

**Condizioni di verifica:****1 - Verifica all'appoggio - Armatura / biella - 1 nervatura**

carico sollecitante	P =	12162	[kg]	= R <sub>B</sub> / 2
posizione carico P	a =	10.00	[cm]	dal bordo esterno
altezza utile appoggio	d =	50.00	[cm]	
	l =	20.00	[cm]	
	$\lambda$ =	0.44	[-]	= l / 0.9d
spessore gamba tegolo	b =	18.00	[cm]	

RES.ARMATURA INFERIORE A<sub>s</sub> = 7.60 [cm<sup>2</sup>] 2  $\phi$  22 $\sigma_{s1}$  = 1600 [Kg/cmq] **VERIFICATO**RES.BIELLA COMPRESSA P<sub>c</sub> = 45508 [kg]P<sub>c</sub> ≥ P **VERIFICATO**

$$P_{c, Rd} = 0.2 \cdot d \cdot b \cdot f_{c, d} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda^2}} \geq P$$

**2 - Verifica armatura lenta - Sezione non precompressa**MOMENTO RESISTENTE M<sub>Rd</sub> = 27380 [kgm] sezione a 1 m dall'appoggioM<sub>Rd</sub> ≥ M(a) **VERIFICATO**

vedi pg seguente

altezza utile tegolo	d =	50	[cm]	
area arm trasversale	A <sub>sw</sub> =	2.00	[cm <sup>2</sup> ]	staffe $\phi$ 8 - 4 braccia
passo arm trasversale	s =	10.00	[cm]	
	cotg $\alpha$ =	0.00		$\alpha = 90^\circ$
	cotg $\theta$ =	1.00		$\theta = 45^\circ$

V<sub>Rsd</sub> = 35415 [kg] #4.1.18V<sub>Rcd</sub> = 62250 [kg] #4.1.19TAGLIO RESISTENTE V<sub>Rd</sub> = 35415 [kg] #4.1.20V<sub>Rd</sub> ≥ R(b)/2 **VERIFICATO**



Verifica C.A. S.L.U. - File: Verifica appoggio tegolo COP\_R1

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

TITOLO : PALESTRA SCOLASTICA - Verifica armature appoggio tegolo COP

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	45
2	45	45
3	48	42
4	46,5	0
5	64,5	0
6	66	42

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	6,25	125	53
2	2,45	125	47
3	6,28	55,5	2
4	6,28	194,5	2

Tipo Sezione  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

Sollecitazioni  
 S.L.U. ☒ Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
 M<sub>xEd</sub>  kNm  
 M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-  
☐ Metodo n

Tipo flessione  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub>  cm Col. modello

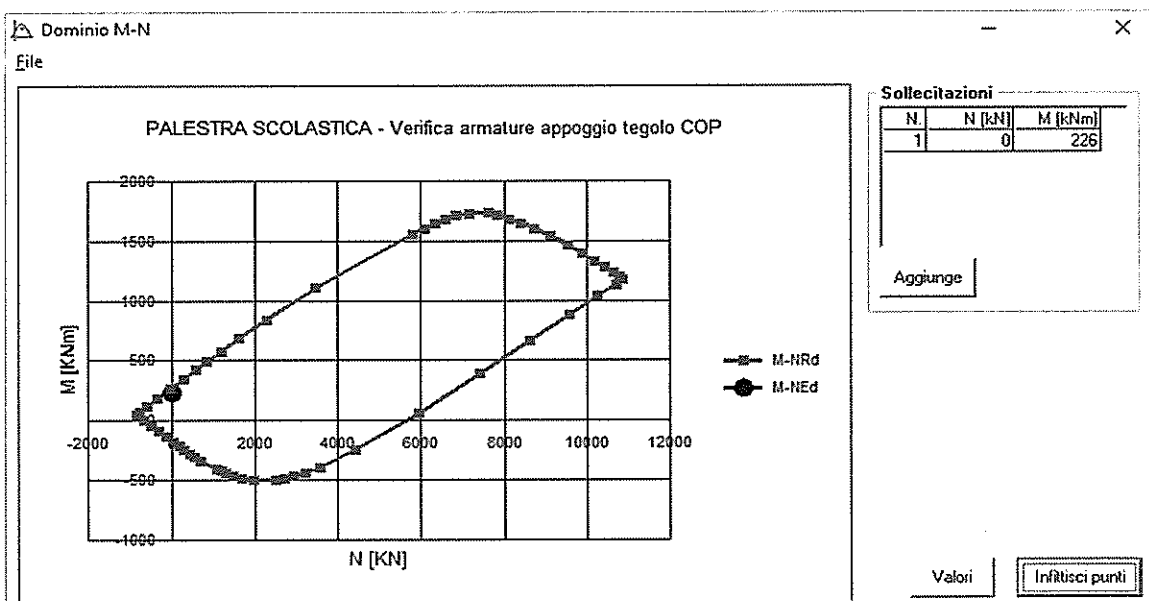
Precompresso ☐

Materiali

B450C C40/50

$\epsilon_{su}$   ‰  $\epsilon_{c2}$   ‰  
 $f_{yd}$   N/mm²  $\epsilon_{cu}$   ‰  
 $E_s$   N/mm²  $f_{cd}$   N/mm²  
 $E_s/E_c$    $f_{cc}/f_{cd}$   [?]  
 $\epsilon_{syd}$   ‰  $\sigma_{c,adm}$   N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$   N/mm²  $\tau_{co}$   N/mm²  
 $\tau_{c1}$   N/mm²

$M_{xRd}$   kNm  
 $\sigma_c$   N/mm²  
 $\sigma_s$   N/mm²  
 $\epsilon_c$   ‰  
 $\epsilon_s$   ‰  
 d  cm  
 x  x/d   
 $\xi$



**B - VERIFICA TEGOLI CON APPOGGIO PANNELLI****1.1 Verifica armatura getto completamento**

Particolari e caratteristiche : vedi schede

**DATI CARATTERISTICI**

La copertura degli spogliatoi   un orizzontamento infinitamente rigido a seguito della soildarizzazione dello stesso mediante getto integrativo di 6 cm armato con rete  $\phi$  8 (20x20).

Le sollecitazioni derivanti dai pannelli di tamponamento si intendono applicate e ridistribuite sull'intero impalcato

**Armatura di Collegamento Soletta:**Rete  $\phi$  8 (20x20)**VERIFICA TRASFERIMENTO AZIONE TAGLIANTE COMPLESSIVA SULLA SOLETTA**

Per la verifica dei fissaggi si trascura l'azione del vento perch  quella del sisma   preponderante.

AREA COPERTURA	A =	357.50	[mq]
CARICO ALLO SCASSERO e getto int (PP)	G1 =	440	[kg/mq]
CARICO ESERCIZIO PERMANENTE	G2 =	200	[kg/mq]
CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE	Q1 =	360	[kg/mq]
SVILUPPO PANNELLI	S =	63.16	[m]
ALTEZZA MEDIA PANNELLI	H =	5.15	[m]
PESO PROPRIO PANNELLI	pp =	430	[kg/mq]
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PESI PROPRI		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERM.		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACC.		0.30	
PESO COPERTURA	P cop =	267410	[kg]
PESO PANNELLI	P pann =	69934	[kg]
PESO COMPLESSIVO	P =	337344	[kg]
COEFFICIENTE SISMICO	ks =	0.445	g
TAGLIO SISMICO DI COPERTURA	Tx / Ty =	150204	45061 [kg]
DIMENSIONI CAPANNONE	Ly / Lx =	23.40	14.00 [m]
TAGLIO AL METRO	tx / ty =	6419	3219 [kg/m]

**VERIFICA ARMATURA DIFFUSA SOLETTA**

LARGHEZZA DI RIFERIMENTO	B =	1.00	[m]
taglio sollecitante	T Edx / T Edy =	6419	3219 [kg]
ARMATURA IN 1M	A <sub>s</sub> =	2.51	[cm <sup>2</sup> ]
RESISTENZA DI CALCOLO B450C	f <sub>yd</sub> =	3913	[kg/cm <sup>2</sup> ]
TRAZIONE RESISTENTE	T Rd =	9835	[kg]

5  $\phi$  8

(taglio (dir X) / taglio (dir Y))

Armatura di collegamento

T Rd = A<sub>s</sub> · f<sub>yd</sub>

T <sub>Rd</sub>	≥	T <sub>Edx</sub>	VERIFICATO
T <sub>Rd</sub>	≥	T <sub>Edy</sub>	VERIFICATO

**VERIFICA ARMATURA DI BORDO**

FORZA SOLLECITANTE	LATO Ly	31382	LATO Lx	11233	[kg]
ARMATURA RICHIESTA		8.0		2.9	[cmq]
ARMATURA PRESENTE		3 d 20		3 d 12	verifica soddisfatta

**VERIFICA TRASFERIMENTO AZIONE ORIZZONTALE TAMPONAMENTO da tegolo e da trave**

TAGLIO DI COMPETENZA	T Edx =	493	[kg/m]
ARMATURA IN 1M	A <sub>s</sub> =	2.51	[cm <sup>2</sup> ]
RESISTENZA DI CALCOLO B450C	f <sub>yd</sub> =	3913	[kg/cm <sup>2</sup> ]
TRAZIONE RESISTENTE	T Rd =	9835	[kg]

5  $\phi$  8

Armatura di collegamento soletta rigida

T Rd = A<sub>s</sub> · f<sub>yd</sub>

T <sub>Rd</sub>	≥	T <sub>Edx</sub>	VERIFICATO
-----------------	---	------------------	------------



**A - Verifica elementi prefabbricati****1.2 Trave di copertura a L H80****DATI CARATTERISTICI**

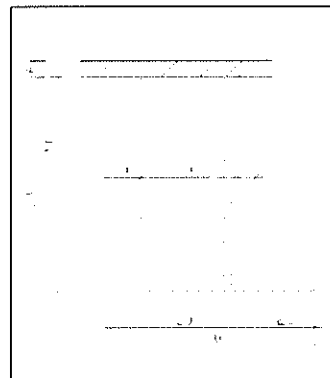
B 70

H 80

- TIPO STRUTTURA C.A.P.

ARMATURA DI PRETENSIONE  
 TIRO  
 LUCE  
 PROFONDITA' APPOGGI  
 LUCE DI CALCOLO  
 CARICO ALLO SCASSERO (PP)  
 CARICO ESERCIZIO PERMANENTE  
 CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE

	16	(6/10)"
	19808	[kg/tref.]
L =	9.36	[m]
a =	0.20	[m]
Lc =	9.09	[m]
q' =	1150	[kg/m]
q'' <sub>G</sub> =	640	[kg/mq]
q'' <sub>Q</sub> =	360	[kg/mq]

**SCHEMA STATICO**

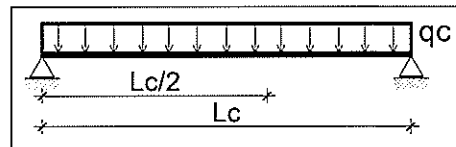
SEZIONE DI CALCOLO B  
 SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO Lc/2  
 TAGLIO appoggio

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****SLV**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP  
 COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI  
 COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

1.30	[-]
1.50	[-]
1.00	[-]



MOMENTI SOLLECITANTI  
 TAGLI SOLLECITANTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M' <sub>ED</sub> =	15500 [kgm]	M'' <sub>ED</sub> =	124900 [kgm]
T' <sub>EA</sub> =	6800 [kg]	T'' <sub>EA</sub> =	54900 [kg]

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI****SLV**

MOMENTI RESISTENTI  
 TAGLI RESISTENTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M' <sub>RD</sub> =	[kgm]	M'' <sub>RD</sub> =	206701 [kgm]
T' <sub>RA</sub> =	[kg]	T'' <sub>RA</sub> =	73238 [kg]

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

M <sub>rd</sub> / (M <sub>ed</sub> /1.42)	=	2.33	> 1.5	Verificato
T <sub>ra</sub> / (T <sub>ea</sub> )	=	1.33	> 1.0	Verificato

VEDI PAGINE SEGUENTI

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA									
PRATICA		COMMITTENTE			LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA
-		Nuova palesgtra scolastica			BOMPORTO (MO)		TRAVE		2
DISTINTA ELEMENT		TRAVE L B70 H80							
Larghezza Influenza ELEMENTO		7.50	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0		0	0.00	(m) *
LUNGHEZZA ELEMENTO		9.36	(m)		LUGE DI CALCOLO		9.09	60	(') *
Verifica Taglio - LARGHEZZA sez. Vennicat taglio -		50.00	(cm)	*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0		0	500	(kg/cmq)
ALTEZZA sez+ getto int		86.00	(cm)	(cm)			0.00	86	(cm) *

COEFFICIENTI COMBINAZIONE	TIPO AZIONE	VALORE CARICO (distribuito)			MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO
		CARATTERISTICO	SLU	SLU	CARATTERISTICO	SLU	CARATTERISTICO	SLU	
1	1.3	-	PESO PROPRIO al m q (tegoli) - al m l (travi)	kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	KN/m	KNm	KN	Kg/cmq
			1 150	14.95	14.95	155	68	TOTALE SU SEZ NON COLLAB	t1
1	1.3	GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travi) - al(mq)	440		42.90	443	195	263	5.62
1	1.5	CARICO PERMANENTE (mq)	200		22.50	233	102	TOTALE SU SEZ COLLAB	t2
1	1.5	CARICO ACCIDENTALE (mq)	360		40.50	419	184	286	4.82
0.7	0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)	0	*	*	*	*	*	(t1+t2)
		TOTALE carico di progetto (Kg/mq)	1 000	14.12	105.90	1 095	481	*	10.44
		TOTALE carichi di calcolo (con PP)	87	7 500	120.9	1 249	549	*	24
						894	393	TENSIONE	OK

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)

POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (IA)	PESO TEGOLO (Kg/mq)
12	1.44	74.00	0	0	11	0	0	290

CARAT. GEOMETRICHE SEZIONE - PALESTRA BOMPORTO

Descrizione sez. (Ht= 0.80m)				Getto col. (Hg= 0.06m, ng=0.80)			
TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)	TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)
1	0.5000	0.5000	0.5000	1	0.8000	0.8000	0.0600
2	0.7000	0.7000	0.3000				

Armatura di precompressione (n=6.0) Armatura ordinaria (n=6.0)

LV	Trefoli	di (m)	Area (cm2)	A.tot. (cm2)	LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	6 Ø15.2	0.1000	1.3900	8.3400	1	3 Ø 12.	0.0400	3.3929
2	6 Ø15.2	0.1500	1.3900	8.3400	2	3 Ø 12.	0.2600	3.3929
3	4 Ø15.2	0.2000	1.3900	5.5600	3	2 Ø 12.	0.5000	2.2619
					4	3 Ø 20.	0.7600	9.4248
					5	4 Ø 8.	0.8300	2.0106

Caratteristiche geometriche della sezione

Sezione Isolata	Sezione Isolata Omogen.	Sezione + Getto Collab.	Sezione + Getto Omogen.
-----------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Area (m2)	0.460000	0.484428	0.498400	0.524034
Y sup. (m)	0.432609	0.435642	0.396966	0.400449
Y inf. (m)	0.367391	0.364358	0.403034	0.399551
Y s.s. (m)	0.000000	0.000000	0.456966	0.460449
J x-x (m4)	0.025044	0.026865	0.032640	0.034815
W sup. (m3)	0.057891	0.061667	0.082225	0.086939
W inf. (m3)	0.068168	0.073731	0.080987	0.087134
W s.s. (m3)	0.000000	0.000000	0.089286	0.094513

Coefficienti di taglio

D inf. (m)	B min. (m)	q1 (m-2)	q2 (m-2)
0.3000	0.5000	3.6354	3.2650
0.3644	0.5000	3.7125	3.3896
0.3996	0.5000	3.6894	3.4073
0.8000	0.5000	0.0000	0.9794
0.8000	0.8000	0.0000	0.6121

VERIFICA A ROTTURA PER FLESSIONE

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Calcestruzzo:		0.44 x Rck =	24.2 N/mm2
Rck =	55.0 N/mm2		
Calcestruzzo getto:		0.44 x Rck =	13.2 N/mm2
Rck =	30.0 N/mm2		
Acciaio ordinario:		Modulo elastico =	206000.0 N/mm2
fyk =	450.0 N/mm2		
gammaS =	1.150		
Acciaio armonico:		fyk02 =	1670.0 N/mm2
ftpk =	1860.0 N/mm2	Modulo elastico =	201000.0 N/mm2
gammaS =	1.150		

Caratteristiche della precompressione

N. tot. trefoli =	16	Tensione tesatura =	1400.0 N/mm2
Area sing. tref. =	1.390 cm2	D inferiore =	14.375 cm

Armatura ordinaria

LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	3 Ø 12.	0.0400	3.3929
2	3 Ø 12.	0.2600	3.3929
3	2 Ø 12.	0.5000	2.2619
4	3 Ø 20.	0.7600	9.4248
5	4 Ø 8.	0.8300	2.0106

Momenti parziali

M p.p. =	119.00 kN.m	M getto =	341.00 kN.m
M perm. =	155.00 kN.m	M acc. =	279.00 kN.m

Comportamento a rottura

Distanza dell'asse neutro getto dal lembo sup.	3.133E+01 cm
Distanza dell'asse neutro sez. dal lembo sup.	3.250E+01 cm
Deformazione max calcestruzzo getto	0.350000 %
Deformazione max calcestruzzo sezione	0.292654 %
Deformazione min acciaio ordinario	-0.546701 %
Deformazione min acciaio armonico	-0.480436 %
Momento resistente ultimo Mu =	2067.01 kN.m
Coefficiente di sicurezza: K =	2067.01/894.00 = 2.31

DATA :	19/05/2019 20.27
CLIENTE :	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA BOMPORTO
CANTIERE :	BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI
OGGETTO :	TRAVE L.850XH80+6
	H 86 cm

<b>VERIFICA AL TAGLIO</b>	
CON ARMATURE A TAGLIO	

<b>VERIFICA AL TAGLIO</b>	
SEZIONE: L (mm) =	500

DATI DI CALCOLO DELLA SEZIONE					
ALTEZZA SOLAIO / TRAVE	h	(mm)	860		
COPRIFERRO INFERIORE	c	(mm)	50		
LARGHEZZA MINIMA DELLA SEZIONE	b <sub>w</sub>	(mm)	500		
ALTEZZA UTILE DELLA SEZIONE	d	(mm)	810		
ARMATURA LONGITUDINALE DELLA SEZIONE	A <sub>s1</sub>	(mmq)	1005		
TENSIONE MEDIA DI COMPRESSIONE NELLA SEZ.	σ <sub>cp</sub>	(N/mmq)	5.52		
VALORE DI CALCOLO COMPONENTE ASSIALE SEZ	N <sub>ed</sub>	(N)	2539950		
AREA DI CALCESTRUZZO DELLA SEZIONE	A <sub>c</sub>	(mmq)	460000		
COEFFICIENTE DI SICUREZZA CALCESTRUZZO	γ <sub>c</sub>	(-)	1.5		
RESISTENZA CUBICA DEL CALCESTRUZZO (rottura)	R <sub>ck</sub>	(N/mmq)	30		
REAZIONE ALL'APPoggio SU	R <sub>v</sub>	(kg)	54900		
CARICO DI CALCOLO	q	(kg/m)	12090		
ARRETRAMENTO (POLISTIROLO) DA FILO APPoggio	a	(mm)	500		
SFORZO DI TAGLIO AGENTE NELLA SEZIONE	V <sub>ed</sub>	(kg)	48855		
RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE	f <sub>ck</sub>	(N/mmq)	24.90		
RESISTENZA DI CALCOLO A COMPRESSIONE	f <sub>cd</sub>	(N/mmq)	16.60		
RESISTENZA CALCESTRUZZO A TRAZIONE SEMPLICE	f <sub>ctd</sub>	(N/mmq)	1.19		
COEFFICIENTE	k		1.50		
RAPPORTO GEOMETRICO DI ARMATURA	ρ <sub>l</sub>		0.002		
RESISTENZA MINIMA A TAGLIO CALCESTRUZZO	v <sub>min</sub>	(N/mmq)	0.32		
SFORZO DI TAGLIO MINIMO DELLA SEZIONE	V <sub>rd min</sub>	(kg)	33123		
SFORZO DI TAGLIO DI CALCOLO	V <sub>rd</sub>	(kg)	32872		
				contributo	
				armature inferiori	
	numero	diametro	area		
	5	16	1005		
	0	0	0		
	0	0	0		
	0	0	0		
	<<<<<<<< TOTALE [mmq]			1005	
	TRE FOLI				
	16	T139	0.8		
	TENSIONE MEDIA DI CALCOLO				
	0.2 * f <sub>cd</sub> =	3.32	3.32		
	(N/mmq)			(N/mmq)	
richiesta di resistenza				<b>PROGETTO</b>	
				0.83 * R <sub>ck</sub>	
				1 * (f <sub>ck</sub> /γ <sub>c</sub> )	
				0.7 * 0.3 * f <sub>ck</sub> * (1/2) / γ <sub>c</sub>	
				1 + (200/d) <sup>1/2</sup> * (1/2)	
				A <sub>s1</sub> / (b <sub>w</sub> * d)	
				0.035 * f <sub>ck</sub> * (1/2) * K * (1/3) / 2	
				(v <sub>min</sub> + 0.15G <sub>cp</sub> ) * b <sub>w</sub> * d	
				(?) V <sub>rd</sub> = V <sub>rd min</sub> (?)	

VERIFICA AL TAGLIO									
SEZIONE CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO				ARMATURE AL TAGLIO					
NTC2018 : 4.1.2.3.5.2		n° braccia	diámetro (mm)	area (mm²)	passo (mm)	Incl. armatura		incl. puntoni	
		(°)	(mm)	(mm²)	(mm)	(°)	(°)	(°)	
ARMATURA TRASVERSALE STAFFE		4	10	314	120	90	45		
ARMATURA TRASVERSALE PIEGATI		NO							
RESISTENZA CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO		fyk	450	(N/mm²)	5	α		θ	
COEFFICIENTE DI SICUREZZA ACCIAIO		γa	1.15						
RESISTENZA DI CALCOLO ACCIAIO		fyd	391	(N/mm²)					
COEFFICIENTE MAGGIORATIVO		αc	1.25						
TAGLIO LATO CALCESTRUZZO		taglio-compressione							
		V <sub>Rcd</sub>	185431	(Kg)	taglio-compressione				
TAGLIO LATO ACCIAIO		taglio-trazione							
		V <sub>Rsd</sub>	73238	(Kg)	contributo				
SFORZO DI TAGLIO DELLA SEZIONE		V <sub>Rd</sub>	73238	(Kg)	RESISTENTE				
		VERIFICATO							
		CON ARMATURE AL TAGLIO							
		3 OK							

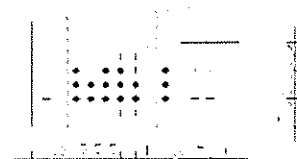
RISPETTO DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI									
valori di calcolo		valori limite normativi		NTC 2018 : 4.1.6.1.1					
Asw / s =	2618	(mm²/m)	>	750	(mm²/m)	OK			
sezione complessiva armatura staffe									
n =	8	(mm)	>	3	(mm)	OK			
numero minimo staffe al metro									
s =	120	(mm)	>	648	(mm)	OK			
ampiezza massima passo staffe									
V <sub>Rsd</sub> =	73238	(kg)	>	36619	(kg)	OK			
sezione resistente minimo per staffe									

**A - Verifica elementi prefabbricati (RESISTENZA AL FUOCO)****1.2 Trave di copertura a L H80****RIFERIMENTO NORMATIVO EUROCODICE 2****METODO TABELLARE:**

- a- Verifica lato acciaio  
b- Trave semplicemente appoggiata

**MAPPATURA TERMICA ARMATURA DI PRETENSIONE**

- Spessore minimo nervatura  $B = 70$  cm  
- Resistenza al fuoco di progetto  $R = 60$ '

**Armatura Precompressa**

N° ( 16 ) trefoli da (0.6)''  
Tiro trefolo 19808 kg

**VARIAZIONI DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DEI MATERIALI****DETERMINAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA****CALCESTRUZZO SILICEO**

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$T$ [°C]	$k_c$ [-]
15.0	7.0	489	0.62
20.0	7.0	469	0.65
25.0	7.0	458	0.66
30.0	7.0	450	0.68

$$k_c = 0.65$$

**ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE**

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$h_i$ [cm]	$A \cdot h_i$ [cm <sup>3</sup> ]	$T$ [°C]	$k_p$ [-]
15.0	10.0	1.39	70.0	97.30	447	0.39
20.0	10.0	1.39	70.0	97.30	438	0.40
25.0	10.0	1.39	70.0	97.30	401	0.42
30.0	10.0	1.39	70.0	97.30	352	0.51
35.0	10.0	1.39	70.0	97.30	285	0.64
45.0	10.0	1.39	70.0	97.30	187	0.83
15.0	15.0	1.39	65.0	90.35	279	0.65
20.0	15.0	1.39	65.0	90.35	261	0.69
35.0	15.0	1.39	65.0	90.35	242	0.73
45.0	15.0	1.39	65.0	90.35	212	0.79

$$k_p = 0.60$$

**FATTORI DI SICUREZZA DEI MATERIALI**

$$\gamma_c = 1.76 \quad [-] \quad \#EC2 \ 2.3$$

$$\gamma_{ap} = 1.15 \quad [-] \quad \#EC2 \ 2.3$$

**FATTORI DI RIDUZIONE FINALI**

Riduzione resistenza a compressione

Riduzione resistenza a trazione

**RIDUZIONE GLOBALE DI RESISTENZA**

$$F_c = 1.15$$

$$F_p = 0.69$$

$$F = \min(F_c; F_p) = 0.69$$

**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO**

MOMENTO SOLLECITANTE A CALDO

$$M''_{ED} = 61500 \quad [\text{kgm}] \quad (\text{in condiz. eccezionali di incendio})$$

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI RIDOTTE**

MOMENTO RESISTENTE A CALDO

$$F \cdot M''_{RD} = 142967 \quad [\text{kgm}] \quad (\text{in condiz. eccezionali di incendio})$$

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mrd / Med

$$= 2.32 > 1$$

**Verificato**







**A - Verifica elementi prefabbricati****1.3 Tegolo OPEN H85****DATI CARATTERISTICI**

B 250

H 85

- TIPO STRUTTURA C.A.P.

ARMATURA DI PRETENSIONE

TIRO

LUCE

PROFONDITA' APPOGGI

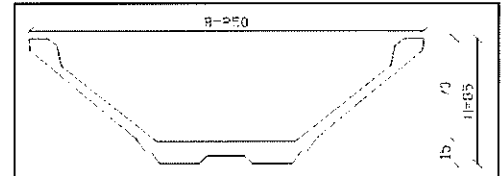
LUCE DI CALCOLO

CARICO ALLO SCASSERO (PP)

CARICO ESERCIZIO PERMANENTE

CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE

	17	(6/10)"
	19808	[kg/tref.]
L =	24.00	[m]
a =	0.20	[m]
Lc =	23.73	[m]
q' =	735	[kg/m]
q'' <sub>G</sub> =	25	[kg/mq]
q'' <sub>Q</sub> =	120	[kg/mq]

**SCHEMA STATICO**

SEZIONE DI CALCOLO B

SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO

TAGLIO

Lc/2
appoggio

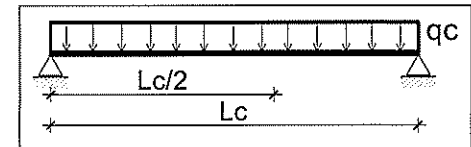
**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****SLV**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI

COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

1.30	[-]
1.50	[-]
1.00	[-]



MOMENTI SOLLECITANTI

TAGLI SOLLECITANTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M'_{ED} =	34300 [kgm]	M''_{ED} =	142300 [kgm]
T'_{EA} =	5800 [kg]	T''_{EA} =	24000 [kg]

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI****SLV**

MOMENTI RESISTENTI

TAGLI RESISTENTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M'_{RD} =	[kgm]	M''_{RD} =	174326 [kgm]
T'_{RA} =	[kg]	T''_{RA} =	30139 [kg]

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

$$M_{rd} / (M_{ed}/1.42) = 1.73 > 1.5 \quad \text{Verificato}$$

$$T_{ra} / (T_{ea}) = 1.26 > 1.0 \quad \text{Verificato}$$

VEDI PAGINE SEGUENTI

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA

PRATICA		COMMITTENTE		LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA	
-		Nuova palestra scolastica		BOMPORTO (MO)		TEGOLO		3	

Larghezza influenza ELEMENTO	4.90	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0	1	Larghezza TEGOLO	2.50	(m)	*
LUNGHEZZA ELEMENTO	24.00	(m)	(m)	LUCE DI CALCOLO	23.73	RESISTENZA FUOCO	60	(')	*
Verifica taglio - LARGHEZZA sez.	16.00	(cm)	*	CAPRIATA/ALTRO 0,0P // 0	0	Ribk calcestruzzo	500	(Kg/cmq)	
Verifica taglio - ALTEZZA sez + getto int	85.00	(cm)	(cm)		0.00	Altezza calcolo TRAVE/TEGOLO	85	(cm)	*

COEFFICIENTI COMBINAZIONE		TIPO AZIONE	VALORE CARICO (distribuito)				MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO
			CARATTERISTICO	SLU		SLU	CARATTERISTICO	SLU	CARATTERISTICO	SLU	
SLE	SLV	-	kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	KN/m	KNm	KN	KN	KN	kg/cmq	
1	1.3	PESO PROPRIO al m q (tegoli) - al m l (travi)	274	3.56	8.91	627	106	TOTALE SU SEZ NON COLLAB	t1		
1	1.3	GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travi) - all(mq)	0	0.00	0.00	0	0	106	6.64		
1	1.5	CARICO PERMANENTE (mq)	25	0.38	1.84	129	22	TOTALE SU SEZ COLLAB	t2		
1	1.5	CARICO ACCIDENTALE (mq)	140	2.10	10.29	725	122	144	8.23		
0.7	0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)	0	*	*	*	*	*	(t1+t2)		
*	TOTALE carico di progetto (Kg/mq)		165	2.48	12.13	854	144	*	14.87		
	TOTALE carichi di calcolo (con PP)		809	Kg/m		569	96	*	24		
			15	KN/m	21.0	1 481	250	177	TENSIONE		

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)

POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)	*
8	1.44	77.00	0	0	12	0	0	150

## CARAT. GEOMETRICHE SEZIONE - PALESTRA BOMPORTO

Descrizione sez. (Ht= 0.85m)

TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)
1	0.2400	0.3600	0.0500
2	0.3600	0.3400	0.0300
3	0.3400	0.1700	0.1050
4	0.1700	0.2200	0.4950
5	0.2200	0.2400	0.0200
6	1.1200	1.0400	0.0650
7	0.9700	0.9200	0.0350
8	0.6700	0.5000	0.0500

Armatura di precompressione (n=6.0) Armatura ordinaria (n=6.0)

LV	Trefoli	di (m)	Area (cm <sup>2</sup> )	A.tot. (cm <sup>2</sup> )	LV	Ferri	di (m)	Area (cm <sup>2</sup> )
1	6 Ø15.2	0.0550	1.3900	8.3400	1	6 Ø 20.	0.0400	18.8496
2	11 Ø15.2	0.1050	1.3900	15.2900	2	2 Ø 10.	0.0400	1.5708
					3	6 Ø 10.	0.1000	4.7124
					4	2 Ø 24.	0.8200	9.0478

Caratteristiche geometriche della sezione

Sezione Isolata	Sezione Isolata Omogen.
-----------------	-------------------------

Area (m <sup>2</sup> )	0.285925	0.320611
Y sup. (m)	0.530840	0.545211
Y inf. (m)	0.319160	0.304789
J x-x (m <sup>4</sup> )	0.020795	0.023951
W sup. (m <sup>3</sup> )	0.039173	0.043929
W inf. (m <sup>3</sup> )	0.065154	0.078582

Coefficienti di taglio

D inf. (m)	B min. (m)	q1 (m-2)
0.0500	0.6700	0.7100
0.0850	0.9700	0.8818
0.1500	0.2400	6.2658
0.1700	0.2200	6.9620
0.3048	0.2064	7.8172
0.6650	0.1700	6.5884
0.7700	0.3400	1.9180
0.8000	0.3600	1.2265

## VERIFICA A ROTTURA PER FLESSIONE

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Calcestruzzo:		
Rck = 55.0 N/mm <sup>2</sup>	0.44 x Rck =	24.2 N/mm <sup>2</sup>
Acciaio ordinario:		
fyk = 450.0 N/mm <sup>2</sup>	Modulo elastico =	206000.0 N/mm <sup>2</sup>
gammaS = 1.150		
Acciaio armonico:		
fptk = 1860.0 N/mm <sup>2</sup>	fyk02 =	1670.0 N/mm <sup>2</sup>
gammaS = 1.150	Modulo elastico =	201000.0 N/mm <sup>2</sup>

Caratteristiche della precompressione

N. tot. trefoli = 17	Tensione tesatura =	1400.0 N/mm <sup>2</sup>
Area sing. tref. = 1.390 cm <sup>2</sup>	D inferiore =	8.735 cm

Armatura ordinaria

LV	Ferri	di (m)	Area (cm <sup>2</sup> )
1	6 Ø 20.	0.0400	18.8496
2	2 Ø 10.	0.0400	1.5708
3	6 Ø 10.	0.1000	4.7124
4	2 Ø 24.	0.8200	9.0478

Momenti parziali

M p.p. =	518.00 kN·m	
M perm. =	86.00 kN·m	M acc. = 414.00 kN·m

Comportamento a rottura

Distanza dell'asse neutro sez. dal lembo sup.	6.688E+01 cm
Deformazione max calcestruzzo sezione	0.350000 %
Deformazione min acciaio ordinario	-0.073907 %
Deformazione min acciaio armonico	-0.066057 %
Momento resistente ultimo Mu =	1743.26 kN·m
Coefficiente di sicurezza: K =	1743.26/1018.00 = 1.71

DATA :  
28/10/2019 09.48

CLIENTE :  
NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA BOMPORTO

CANTIERE :  
BOMPORTO (MO) - PALESTRA

OGGETTO :  
TEGOLO OPEN B250XH85

H 85 cm

DATI DI CALCOLO DELLA SEZIONE											
						ARMATURE INFERIORI					
						numero	diámetro	area			
ALTEZZA SOLAIO / TRAVE	h	800	(mm)			6	14	924			
COPRIFERRO INFERIORE	c	50	(mm)			0	0	0			
LARGHEZZA MINIMA DELLA SEZIONE	bw	130	(mm)			0	0	0			
ALTEZZA UTILE DELLA SEZIONE	d	750	(mm)			0	0	0			
ARMATURA LONGITUDINALE DELLA SEZIONE	Asl	924	(mmq)			<<<<<<<<< TOTALE (mmq) 924					
TENSIONE MEDIA DI COMPRESSIONE NELLA SEZ.	σcp	7.56	(N/mmqa)			T R E F O I					
VALORE DI CALCOLO COMPONENTE ASSIALE SEZ	NEd	2222457	(N)			14	T139	0.8			
AREA DI CALCESTRUZZO DELLA SEZIONE	Ac	294000	(mmqa)			TENSIONE MEDIA DI CALCOLO					
COEFFICIENTE DI SICUREZZA CALCESTRUZZO	γc	1.5	(-)			0.2*fcđ =		3.32	3.32		
RESISTENZA CUBICA DEL CALCESTRUZZO (rottura)	Rck	30	(N/mmqa)					(N/mmqa)	(N/mmqa)		
REAZIONE ALL'APPOGGIO SLU	Rv	25000	(kg)								
CARICO DI CALCOLO	q	2100	(kg/m)								
ARRETRAMENTO (POLISTIROLO) DA FILO APPOGGIO	a	1000	(mm)			richiesta di resistenza					
SFORZO DI TAGLIO AGENTE NELLA SEZIONE	VED	22900	(kg)			PROGETTO				O	
RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE	fcđ	24.90	(N/mmqa)			0.83*Rck					
RESISTENZA DI CALCOLO A COMPRESSIONE	fcđ	16.60	(N/mmqa)			1*(fcđ/γc)					
RESISTENZA CALCESTRUZZO A TRAZIONE SEMPLICE	fcđ	1.19	(N/mmqa)			0.7*0.3*fcđ*(2/3)/γc					
COEFFICIENTE	K	1.52	≤=2			1+(200/d)^1/2)					
RAPPORTO GEOMETRICO DI ARMATURA	ρ1	0.009	≤=0.02			Asl/(bw*d)					
RESISTENZA MINIMA A TAGLIO CALCESTRUZZO	vmin	0.33	(N/mmqa)			0.035*fcđ*(1/2)*K*(3/2)					
SFORZO DI TAGLIO MINIMO DELLA SEZIONE	Vrd min	8035	(kg)			(vmin+0.156cp)*bw*d					
SFORZO DI TAGLIO DI CALCOLO	Vrd	9752	(kg)			(?) Vrd>=Vrd min (?)					
contributo											

VERIFICA AL TAGLIO

CON ARMATURE A TAGLIO

SEZIONE : L (mm) = 1000

VERIFICA AL TAGLIO

SEZIONE CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO

NTC2018 : 4.1.2.3.5.2

ARMATURE AL TAGLIO

ARMATURA TRASVERSALE STAFFE

ARMATURA TRASVERSALE PIEGATI

NO

RESISTENZA CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO

COEFFICIENTE DI SICUREZZA ACCIAIO

RESISTENZA DI CALCOLO ACCIAIO

COEFFICIENTE MAGGIORATIVO

taglio-compresione

VRcd

44641

(kg)

taglio-compresione

VRsd

30139

(kg)

taglio-trazione

VRd

30139

(kg)

RESISTENTE

3

SFORZO DI TAGLIO DELLA SEZIONE

Vrd>Ved

VERIFICATO

CON ARMATURE AL TAGLIO

3

OK

RISPETTO DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI

valori limite

valori di calcolo

Asw / s =

1164

(mmq/m)

>

n =

7

(mm)

>

s =

135

(mm)

<

VRsd =

30139

(kg)

>

valori normativi

195

(mmq/m)

OK

3

(mm)

OK

600

(mm)

OK

15070

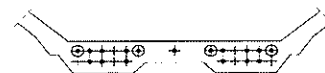
(kg)

OK

NTC 2018 : 4.1.6.1.1

**A - Verifica elementi prefabbricati (RESISTENZA AL FUOCO)****1.3 Tegolo OPEN H85****RIFERIMENTO NORMATIVO EUROCODICE 2****METODO TABELLARE:**

- a- Verifica lato acciaio  
b- Trave semplicemente appoggiata



N° 17 trefoli da 0.6"  
tiro 14250 Kg/cm² - 19800 Kg/TR

**MAPPATURA TERMICA ARMATURA DI PRETENSIONE**

- Spessore minimo nervatura B = 25 cm  
- Resistenza al fuoco di progetto R = 60'

**VARIAZIONI DELLE PROPRIETA' MECCANICHE DEI MATERIALI****DETERMINAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA****CALCESTRUZZO SILICEO**

Xi [cm]	Yi [cm]	T [°C]	kc [-]
12.0	7.0	379	0.77
12.0	7.0	447	0.68
22.0	7.0	255	0.90
22.0	7.0	332	0.82

$$k_c = 0.79$$

**ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE**

Xi [cm]	Yi [cm]	A [cm²]	hi [cm]	A·hi [cm³]	T [°C]	kp [-]
20.0	5.5	1.39	79.5	110.51	456	0.39
30.0	5.5	1.39	79.5	110.51	343	0.53
35.0	5.5	1.39	79.5	110.51	325	0.56
20.0	10.5	1.39	74.5	103.56	169	0.87
30.0	10.5	1.39	74.5	103.56	196	0.82
35.0	10.5	1.39	74.5	103.56	249	0.71

$$k_p = 0.64$$

**FATTORI DI SICUREZZA DEI MATERIALI**

$$\gamma_c = 1.76 \quad [-] \quad \#EC2 \ 2.3$$

$$\gamma_{ap} = 1.15 \quad [-] \quad \#EC2 \ 2.3$$

**FATTORI DI RIDUZIONE FINALI**

Riduzione resistenza a compressione

Riduzione resistenza a trazione

**RIDUZIONE GLOBALE DI RESISTENZA**

$$F_c = 1.40$$

$$F_p = 0.74$$

$$F = \min(F_c; F_p) = 0.74$$

**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO**

MOMENTO SOLLECITANTE A CALDO

$$M_{ED}^{ESERCIZIO} = 60376 \quad [kgm] \quad (in \ condiz. eccezionali \ di \ incendio)$$

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI RIDOTTE**

MOMENTO RESISTENTE A CALDO

$$F \cdot M_{RD}^{ESERCIZIO} = 128497 \quad [kgm] \quad (in \ condiz. eccezionali \ di \ incendio)$$

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

$$M_{rd} / M_{ed} = 2.13 > 1 \quad \text{Verificato}$$

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA

PRATICA		COMMITTENTE		LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA
-		Nuova palestra scolastica		BOMPIRTO (MO)		TEGOLO		3
DISTINTA ELEMENTI		TEGOLO OPEN				COPERTURA PALESTRA		

Larghezza influenza ELEMENTO	4.90	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0	1	Larghezza TEGOLO	2.50	(m)	*
LUNGHEZZA ELEMENTO	24.00	(m)	(m)	LUCE DI CALCOLO	23.73	RESISTENZA FUOCO	60	(')	*
Verifica taglio - LARGHEZZA sez.	16.00	(cm)	*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0	0	Ribk calcestruzzo	500	(Kg/cmq)	
Verifica taglio - ALTEZZA sez + getto int	85.00	(cm)	(cm)		0.00	Altezza calcolo TRAVE/TEGOLO	85	(cm)	*

COEFFICIENTI COMBINAZIONE		TIPO AZIONE		VALORE CARICO (distribuito)			MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO	
SLE	SLV	-	PESO PROPRIO m q (tegoli) - al m l (travi)	kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	SLU	SLU	SLU	SLU	SLU	Kg/cmq	
1	1			294	2.94	7.35	518	87	TOTALE SU SEZ NON COLLAB		t1	
1	1	GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travi) - al(mq)	0	0.00	0.00	0.00	0	0	87	87	7.13	
1	1	CARICO PERMANENTE (mq)	25	0.25	1.23	86	86	15	TOTALE SU SEZ COLLAB		t2	
1	0	CARICO ACCIDENTALE (mq)	120	0.00	0.00	0	0	0	15	15	1.25	
0.7	0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)	0	*	*	*	*	*	*	*	(t1+t2)	
		TOTALE carico di progetto (Kg/mq)	145	0.25	1.23	86	86	15	*	*	8.37	
		TOTALE carichi di calcolo (con PP)	9	711	8.6	604	604	102	102	102	24	
											TENSIONE	OK

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)

POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)
8	1.44	77.00	0	0	5	0	150



Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

25/10/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA  
PALESTRA

PG.

1.2

**B - VERIFICA TEGOLI CON APPOGGIO PANNELLI****1 Fissaggio tegoli****DATI CARATTERISTICI**

I tegoli OPEN di copertura risultano opportunamente raddoppiati alle estremità dell'edificio in modo da poter sostenere le sollecitazioni che i tamponamenti trasmettono alla copertura. Ogni pannello di tamponamento risulta collegato al tegolo in testata mediante 2 profili 40/23x2.5.

Si procede con la verifica del tegolo OPEN di testata sia per quanto riguarda l'armatura stessa dell'elemento sia per quanto riguarda il fissaggio alla trave a I H75.

**Collegamento tegolo a trave I75:** n°2 fissaggi chimici M24/ testata

Totale fissaggi tegolo / testata - n° tegoli	2	2	
Resistenza di progetto per trazione boccola - singolo ancorante (SLU)	Ta =	7464	[kg]
Resistenza di progetto per taglio barra filettata - singolo ancor. (SLU)	Tr =	7179	[kg]
			valore sperimentale garantito dal produttore

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

Per la verifica dei fissaggi si trascura l'azione del vento perché quella del sisma è preponderante.

DISTANZA APPOGGI	L =	24.00	[m]
PROFONDITA' APPOGGI	a =	0.20	[m]
LUCE DI CALCOLO (*)	Lc =	23.73	[m]
CARICO ALLO SCASSERO (PP)	g1 =	735	[kg/m]
CARICO ESERCIZIO PERMANENTE	G2 =	25	[kg/mq]
CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE	Q1 =	140	[kg/mq]
LUNGHEZZA DI INFLUENZA	i =	2.50	[m]
ALTEZZA PANNELLO	H =	9.40	[m]
PESO PROPRIO PANNELLO	pp =	430	[kg/mq]
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PESI PROPRI		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERM.		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACC.		0.00	
	COPERTURA	PANNELLI	
PESO TOTALE SU TEGOLO	P =	18927	24252 [kg]
COEFFICIENTE SISMICO	ks =	0.186	g
TAGLIO SISMICO DI COMPETENZA	T Ed =	3517	4506 [kg]

**VERIFICHE**

	COP + PAN	0,3 COP	
taglio sollecitante	Trx / Try =	8023	1055
taglio soll. singolo ancor.	Trx / Try =	4012	528
	Tr ed =	4046	$\sqrt{(Trx^2 + Try^2)}$

**Condizione di verifica taglio**

K1 = 1.77 > 1 **verificato**

Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

25/10/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA  
PALESTRA

PG.

1.2

**A - VERIFICA TEGOLI CON APPOGGIO PANNELLI****2 Armatura tegolo****DATI CARATTERISTICI**

I carichi orizzontali derivanti dal vento o dal sisma sollecitano i due tegoli di testata fuori piano. E' stata predisposta opportuna armatura (posizione H nelle schede di produzione) riservata alle sole azioni descritte.

Armatura: 1+1  $\phi$  24

N° tegoli di testata

2

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****a) VENTO**

ALTEZZA PANNELLO  $H = 9.40$  [m]  
 PRESSIONE DEL VENTO  $q_v = 74.61$  [kg/mq]  
 FORZA SOLL. ORIZZ.  $f_1 = 176$  [kg/m]

**b) SISMA**

ALTEZZA PANNELLO  $H = 9.40$  [m]  
 PESO PROPRIO PANNELLI  $G_1 = 430$  [kg/mq]  
 PESO PROPRIO PANNELLI  $pp = 2021$  [kg/m]  
 COEFFICIENTE SISMICO  $k_s = 0.186$  g  
 FORZA SOLL. ORIZZ.  $f_2 = 188$  [kg/m]

**VERIFICHE**SOLLECITAZIONE MASSIMA  $T_{Ed} = 188$  [kg/m]

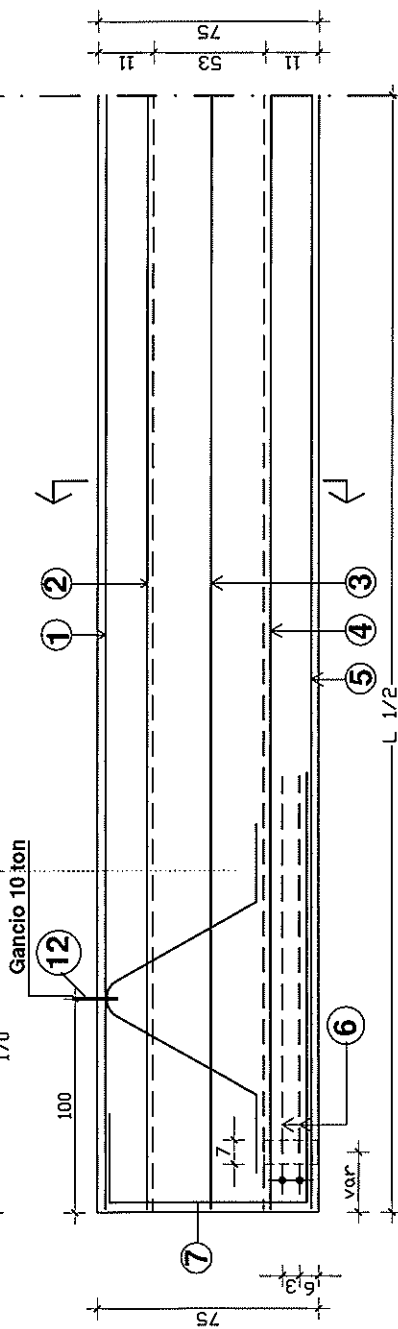
LUCE DI CALCOLO  $L_c = 23.73$  [m]  
 MOMENTO SOLLECITANTE  $M_{Ed} = 13237$  [kgm]

ARMATURA DEDICATA  $A_s = 9.05$  [cm<sup>2</sup>]  
 BRACCIO  $B = 250$  [cm]  
 RESISTENZA DI CALCOLO  $f_{yd} = 3913$  [kg/cm<sup>2</sup>]  
 MOMENTO RESISTENTE  $M_{Rd} = 79660$  [kgm]

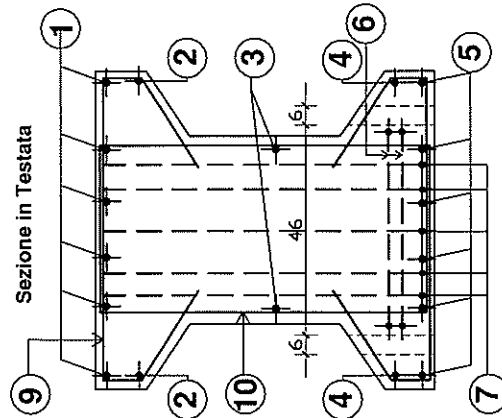
2  $\phi$  24

armatura prevista per sola azione orizzontale

**Condizione di verifica tegolo**K = 6.02 > 1 **verificato**

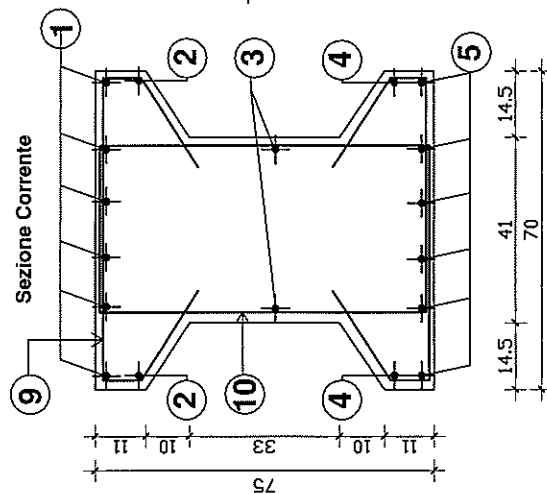






## Armatura lenta

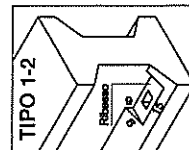




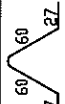


## Armatura Precompressa

**N° (12) trefoli da (6/10)"  
Tiro trefolo 19808 kg**



GUANE TESTIATA SINISTRA	GUANE TESTIATA DESTRA
 $L =$ cm	 $L =$ cm
 $L =$ cm	 $L =$ cm



POS.	N°	φ mm	SAGOMA	L cm	Tipo	Peso kg
①	6	16	VAR _____	var	1)	
②	2	12	VAR _____	var	1)	
③	2	12	VAR _____	var	1)	
④	2	12	VAR _____	var	1)	
⑤	6	12	VAR _____	var	1)	
⑥	2x2	16	42  140 _____	322	1)	
⑦	5x2	20	40  210 _____	315	1)	
⑫	1x2	22	60  27 <sup>60</sup> / <sub>37</sub> Barra per ganci 10 TON	175	2)	
⑨	st	var	64  27 <sup>64</sup> / <sub>27</sub>	130	1)	
⑩	st	var	34  27 <sup>34</sup> / <sub>6</sub> 50	340	1)	

## Copertura Palestra

Descrizione	TL	Interasse 1230 ..... cm	
		DIMENSIONI: Lx B	N°:
	TL1	1080 x 70	4
		1050 x 70	2

CARICHI		
Accidentali	120	kg/mq
Permanenti	205	kg/mq
<b>Totali</b>	<b>325</b>	<b>kg/mq</b>
<b>Peso proprio</b>	<b>960</b>	<b>kg/ml</b>
<b>Carico di calcolo</b>	<b>4040</b>	<b>kg/ml</b>

**Res. Fuoco:**  
**R 60'**

Ricoprimento min. 30mm  
 classe:XC2 (EN206-1)  
 Interferro  $\geq 2$  cm.  $\geq \phi$  max

**PRESCRIZIONE MATERIALI**

Calcestruzzo: Rbk  $\geq 400$  kg/cmq  
Rbk  $\geq 500$  kg/cmq  
B450 - C  
Acciaio: 1)  
2) (Cancr) FeB 32k controllato  
Trefolo:  
Rete elettr.:  
fpik  $\geq 18600$  kg/cmq stab.  
fpik  $\geq 4000$  kg/cmq

**COMPILAZIONE:**

**COMMESSA: PALESTRA BOMPORTO**

NOTE / AGGIORNAMENTI

**NOTE / AGGIORNAMENTI**  
Dove non diversamente indicato le quote si intendono espresse in cm.

## POSIZIONE Copertura Palestra

**ELEMENTO: Trave 175**

Volume (mc)	Trefoli (kg)	Arm. lenta (kg)	Rete (kg)
----------------	-----------------	--------------------	--------------

**A - Verifica elementi prefabbricati****1.4 Trave di copertura a I H75****DATI CARATTERISTICI**

B 70

H 75

- TIPO STRUTTURA C.A.P.

ARMATURA DI PRETENSIONE

TIRO

LUCE

PROFONDITA' APPOGGI

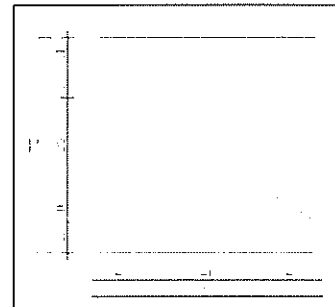
LUCE DI CALCOLO

CARICO ALLO SCASSERO (PP)

CARICO ESERCIZIO PERMANENTE

CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE

	12	(6/10)"
	19808	[kg/tref.]
L =	10.50	[m]
a =	0.20	[m]
Lc =	10.23	[m]
q' =	960	[kg/m]
q'' <sub>G</sub> =	205	[kg/mq]
q'' <sub>Q</sub> =	120	[kg/mq]

**SCHEMA STATICO**

SEZIONE DI CALCOLO B

SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO

TAGLIO

Lc/2
appoggio

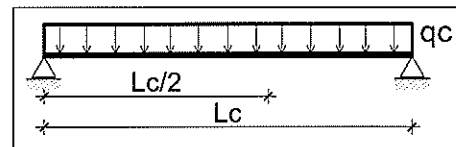
**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****SLV**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI

COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

1.30	[-]
1.50	[-]
1.00	[-]



MOMENTI SOLLECITANTI

TAGLI SOLLECITANTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M' <sub>ED</sub> =	16300 [kgm]	M'' <sub>ED</sub> =	94900 [kgm]
T' <sub>EA</sub> =	6400 [kg]	T'' <sub>EA</sub> =	37100 [kg]

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI****SLV**

MOMENTI RESISTENTI

TAGLI RESISTENTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M' <sub>RD</sub> =	[kgm]	M'' <sub>RD</sub> =	160082 [kgm]
T' <sub>RA</sub> =	[kg]	T'' <sub>RA</sub> =	37972 [kg]

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

$$M_{rd} / (M_{ed} / 1.42) = 2.38 > 1.5 \quad \text{Verificato}$$

$$T_{ra} / (T_{ea}) = 1.02 > 1.0 \quad \text{Verificato}$$

VEDI PAGINE SEGUENTI

CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA

PRATICA		COMMITTENTE		LOCALITÀ		OGGETTO		SCHEDA
19.56 A		Comune Bomperto		BOMPORTO (MO)		TRAVE		4

DISTINTA ELEMENT		TRAVE I B70 H75						COPERTURA PALESTRA	
Larghezza Influenza ELEMENTO		12.30	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0	0	0.00	(m)	*
LUNGHEZZA ELEMENTO		10.50	(m)	(m)	LUCE DI CALCOLO	10.23	120	(')	*
Verifica Taglio - LARGHEZZA sez.		41.00	(cm)	*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0	0	500	(Kg/cmq)	
Verifica Taglio - ALTEZZA sez + getto int		75.00	(cm)	(cm)		0.00	75	(cm)	*

COEFFICIENTI COMBINAZIONE			TIPO AZIONE		VALORE CARICO (distribuito)				MOMENTO		TAGLIO			VERIFICA AL TAGLIO		
					CARATTERISTICO		SLU		SLU		SLU		CARATTERISTICO			
SLE	SLV		-		kg/mq - kg/ml	KN/mq - KN/ml	kN/m	kNm	KN	KN	KN	KN	KN	Kg/cmq		
1	1.3		PESO PROPRIO al m q (tegoli) - al m l (travi)		960	12.48	12.48	163	64	TOTALE SU SEZ NON COLLAB					t1	
1	1.3		GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travi) - al(mq)		0	0.00	0.00	0	0	49	64					1.64
1	1.5		CARICO PERMANENTE (mq)		195	2.93	35.98	471	184	TOTALE SU SEZ COLLAB					t2	
1	1.5		CARICO ACCIDENTALE (mq)		140	2.10	25.83	338	132	123	316					8.79
0.7	0		RIDUZIONE CAR. ACC. (%)		0	*	*	*	*	88	211					(t1+t2)
*			TOTALE carico di progetto (Kg/mq)		335	5.03	61.81	809	316						10.43	
					4 121	Kg/m		539	211						*	
			TOTALE carichi di calcolo (con PP)		51	kN/m	74.3	972	380	260					24	
														TENSIONE		

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)

POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)	PESO TEGOLO (Kg/mq)
12.5	1.44	62.50	0	0	10	0	0	150

CARAT. GEOMETRICHE SEZIONE - PALESTRA BOMPORTO

Descrizione sez. (Ht= 0.75m)

TP	Bs (m)	Bi (m)	H (m)
1	0.7000	0.7000	0.1100
2	0.7000	0.4100	0.1000
3	0.4100	0.4100	0.3300
4	0.4100	0.7000	0.1000
5	0.7000	0.7000	0.1100

Armatura di precompressione (n=6.0) Armatura ordinaria (n=6.0)

LV	Trefoli	di (m)	Area (cm2)	LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	7 Ø15.2	0.1000	1.3900	1	4 Ø 12.	0.0400	4.5239
2	5 Ø15.2	0.1500	1.3900	2	2 Ø 12.	0.0900	2.2619
				3	2 Ø 12.	0.3750	2.2619
				4	2 Ø 12.	0.6700	2.2619
				5	4 Ø 12.	0.7100	4.5239

Caratteristiche geometriche della sezione

	Sezione Isolata	Sezione Isolata Omogen.
Area (m2)	0.400300	0.419808
Y sup. (m)	0.375000	0.381027
Y inf. (m)	0.375000	0.368973
J x-x (m4)	0.022584	0.024059
W sup. (m3)	0.060224	0.063142
W inf. (m3)	0.060224	0.065205

Coefficienti di taglio

D inf. (m)	B min. (m)	ql (m-2)
0.1100	0.7000	1.6043
0.2100	0.4100	4.0318
0.3690	0.4100	4.5570
0.5400	0.4100	3.9483
0.6400	0.7000	1.5698

VERIFICA A ROTTURA PER FLESSIONE

Caratteristiche dei materiali impiegati:

Calcestruzzo:	Rck = 55.0 N/mm2	0.44 x Rck = 24.2 N/mm2
Acciaio ordinario:	fyk = 450.0 N/mm2	Modulo elastico = 206000.0 N/mm2
	gammaS = 1.150	
Acciaio armonico:	fptk = 1860.0 N/mm2	fyk02 = 1670.0 N/mm2
	gammaS = 1.150	Modulo elastico = 201000.0 N/mm2

Caratteristiche della precompressione

N. tot. trefoli = 12	Tensione tesatura = 1400.0 N/mm2
Area sing. tref. = 1.390 cm2	D inferiore = 12.083 cm

Armatura ordinaria

LV	Ferri	di (m)	Area (cm2)
1	4 Ø 12.	0.0400	4.5239
2	2 Ø 12.	0.0900	2.2619
3	2 Ø 12.	0.3750	2.2619
4	2 Ø 12.	0.6700	2.2619
5	4 Ø 12.	0.7100	4.5239

Momenti parziali

M p.p. = 126.00 kN.m	M acc. = 193.00 kN.m
M perm. = 330.00 kN.m	

Comportamento a rottura

Distanza dell'asse neutro sez. dal lembo sup.	2.039E+01 cm
Deformazione max calcestruzzo sezione	0.350000 %
Deformazione min acciaio ordinario	-0.868829 %
Deformazione min acciaio armonico	-0.765829 %
Momento resistente ultimo Mu =	1600.91 kN.m
Coefficiente di sicurezza: K = 1600.91/649.00 = 2.47	



CALCOLO MOMENTI E TAGLI MASSIMI - TRAVE SEMPLICEMENTE APPOGGIATA

PRATICA

-

COMMITTENTE

Nuova palestra scolastica

LOCALITÀ

BOMPIERTO (MO)

OGGETTO

TRAVE

SCHEDA

4

DISTINTA ELEMENTI		TRAVE I B70 H75					COPERTURA PALESTRA
Larghezza Influenza ELEMENTO	12.30	(m)	*	TEGOLO / TRAVE 1 // 0	0	0.00	(m) *
LUNGHEZZA ELEMENTO	10.50	(m)	(m)	LUDE DI CALCOLO	10.23	60	(') *
Verifica taglio - LARGHEZZA sez.	41.00	(cm)	*	CAPRIATA / ALTRO 0,0P // 0	0	500	(Kg/cmq)
Verifica taglio - ALTEZZA sez.+getto int	75.00	(cm)	(cm)		0.00	75	(cm) *

COEFFICIENTI COMBINAZIONE		TIPO AZIONE	VALORE CARICO (distribuito)				MOMENTO		TAGLIO		VERIFICA AL TAGLIO
			CARATTERISTICO	SLU			SLU	CARATTERISTICO	SLU	CARATTERISTICO	
SLE	SLV	-	kg/mq - kg/ml	kN/mq - kN/ml	kN/m	kNm	kN	kN	TOTALE SU SEZ NON COLLAB	Kg/cmq	
1	1	PESO PROPRIO m q (tegoli) - al m l (travi)	960	9.60	9.60	126	49	49		t1	
1	1	GETTO INTEGRATIVO + (PPteg X travl) - al(mq)	0	0.00	0.00	0	0	49		1.64	
1	1	CARICO PERMANENTE (mq)	205	2.05	25.22	330	129	129	TOTALE SU SEZ COLLAB	t2	
1	0	CARICO ACCIDENTALE (mq)	120	0.00	0.00	0	0	129		5.38	
0.7	0	RIDUZIONE CAR. ACC. (%)	0	*	*	*	*	*		(t1+t2)	
*	TOTALE carico di progetto (Kg/mq)		325	2.05	25.22	330	129	129		7.02	
			3 998	Kg/m		330	129		*		
	TOTALE carichi di calcolo (con PP)		35		34.8	456	178	178		24	
TENSIONE											OK

RISULTATI del DIMENSIONAMENTO (solo per elementi ad altezza costante)							PESO TEGOLO (Kg/mq)
POSIZIONE BARICENTRO CAVI da sotto (cm)	COEFF SICUREZZA	(H) TREFOLI (cm)	N TREFOLI T52	N TREFOLI T93	N TREFOLI T139	ARM INF (SLU)	ARMAT INF (TA)
12.5	1.44	62.50	0	0	5	0	0
							150



**A - Verifica elementi prefabbricati (RESISTENZA AL FUOCO)****1.4 Trave di copertura a I H75****RIFERIMENTO NORMATIVO EUROCODICE 2****METODO TABELLARE:**

- a- Verifica lato acciaio  
b- Trave semplicemente appoggiata

**MAPPATURA TERMICA ARMATURA DI PRETENSIONE**

- Spessore minimo nervatura  $B = 70$  cm  
- Resistenza al fuoco di progetto  $R = 60$  '

**VARIAZIONI DELLE PROPRIETA' MECCANICHE DEI MATERIALI****DETERMINAZIONE FATTORI DI RIDUZIONE DELLA RESISTENZA****CALCESTRUZZO SILICEO**

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$T$ [°C]	$k_c$ [-]
15.0	7.0	489	0.62
30.0	7.0	458	0.66
40.0	7.0	458	0.66
55.0	7.0	489	0.62

$k_c = 0.64$

**ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE**

$X_i$ [cm]	$Y_i$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$h_i$ [cm]	$A \cdot h_i$ [cm <sup>3</sup> ]	$T$ [°C]	$k_p$ [-]
20.0	10.0	1.39	65.0	90.35	438	0.40
25.0	10.0	1.39	65.0	90.35	401	0.42
30.0	10.0	1.39	65.0	90.35	352	0.51
35.0	10.0	1.39	65.0	90.35	285	0.64
40.0	10.0	1.39	65.0	90.35	352	0.51
45.0	10.0	1.39	65.0	90.35	401	0.42
50.0	10.0	1.39	65.0	90.35	438	0.40

$k_p = 0.47$

**FATTORI DI SICUREZZA DEI MATERIALI**

$\gamma_c = 1.76$  [-] #EC2 2.3

$\gamma_{ap} = 1.15$  [-] #EC2 2.3

**FATTORI DI RIDUZIONE FINALI**

Riduzione resistenza a compressione

Riduzione resistenza a trazione

**RIDUZIONE GLOBALE DI RESISTENZA**

$F_c = 1.13$

$F_p = 0.54$

$F = \min(F_c; F_p) = 0.54$

**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO**

MOMENTO SOLLECITANTE A CALDO

$M'_{ED} = 40743$  [kgm] (in condiz. eccezionali di incendio)

**SOLLECITAZIONI RESISTENTI RIDOTTE**

MOMENTO RESISTENTE A CALDO

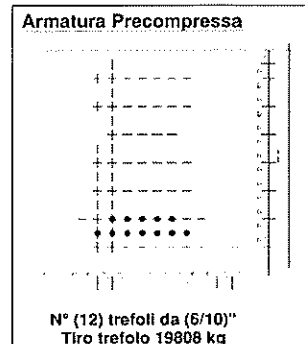
$F \cdot M'_{RD} = 86672$  [kgm] (in condiz. eccezionali di incendio)

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mrd / Med

$= 2.13 > 1$

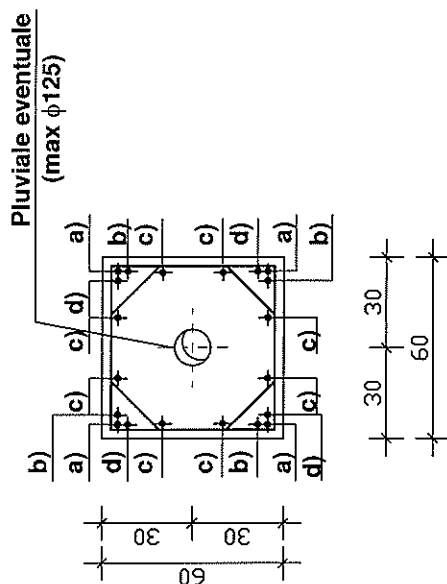
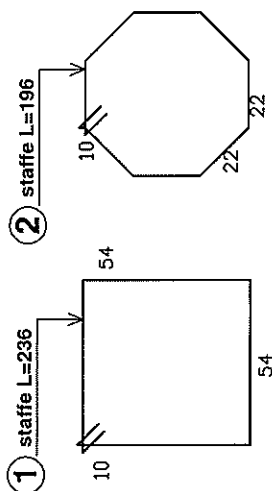
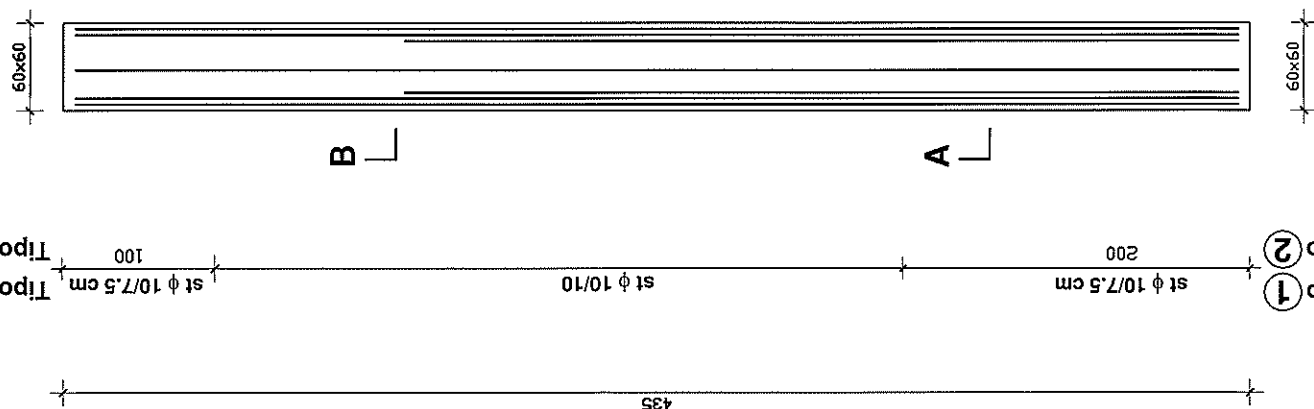
Verificato



TIPO:	P1
N°:	10

## SEZIONE A-A

## SEZIONE B-B



tipo a)	4 $\phi$ 24 L = 430
tipo b)	4 $\phi$ 24 L = 430
tipo c)	8 $\phi$ 20 L = 430
tipo d)	4 $\phi$ 24 L = 235

Ricoprimento min. 30 mm  
Classe XC2 . EN 206-1  
Interferro  $\geq 2$  cm,  $\geq \phi$  max

Res. Fuoco: **B 60'**

Metodo di calcolo: SL

**PRESCRIZIONE MATERIALI**

Calcestruzzo:	R <sub>b</sub> kj ≥ 350 kg/cmq R <sub>b</sub> k ≥ 500 kg/cmq
Acciaio:	B450 - C

COMMESSA: **PALESTRA  
BOMPORTO**

**ELEMENTO: Pilastro  
tipo Spogliatoio**

**NOTE**  
Dove non diversamente indicato le quote si intendono espresse in cm.

Volume (mc)	Arm. lenta (kg)
100	100
200	200
300	300
400	400
500	500
600	600
700	700
800	800
900	900
1000	1000
1100	1100
1200	1200
1300	1300
1400	1400
1500	1500
1600	1600
1700	1700
1800	1800
1900	1900
2000	2000
2100	2100
2200	2200
2300	2300
2400	2400
2500	2500
2600	2600
2700	2700
2800	2800
2900	2900
3000	3000
3100	3100
3200	3200
3300	3300
3400	3400
3500	3500
3600	3600
3700	3700
3800	3800
3900	3900
4000	4000
4100	4100
4200	4200
4300	4300
4400	4400
4500	4500
4600	4600
4700	4700
4800	4800
4900	4900
5000	5000
5100	5100
5200	5200
5300	5300
5400	5400
5500	5500
5600	5600
5700	5700
5800	5800
5900	5900
6000	6000
6100	6100
6200	6200
6300	6300
6400	6400
6500	6500
6600	6600
6700	6700
6800	6800
6900	6900
7000	7000
7100	7100
7200	7200
7300	7300
7400	7400
7500	7500
7600	7600
7700	7700
7800	7800
7900	7900
8000	8000
8100	8100
8200	8200
8300	8300
8400	8400
8500	8500
8600	8600
8700	8700
8800	8800
8900	8900
9000	9000
9100	9100
9200	9200
9300	9300
9400	9400
9500	9500
9600	9600
9700	9700
9800	9800
9900	9900
10000	10000

**VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI****VERIFICA PILASTRO 60x60****SLV – Sisma in X**

Verifica C.A. S.L.U. - File: SLV Dx

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

Titolo: **SPOGLIATOI BOMPORTO - SLV Dx**

N° Vertici **4** Zoom N° barre **12** Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	13.57	3	3
2	13.57	3	57
3	13.57	57	3
4	13.57	57	57
5	3.14	20	3
6	3.14	40	3

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> **260** kN  
M<sub>xEd</sub> **-59** kNm  
M<sub>yEd</sub> **754** kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: **B450C** **C40/50**

ε<sub>su</sub> **67.5** ‰ ε<sub>c2</sub> **2** ‰  
f<sub>yd</sub> **391.3** N/mm² ε<sub>cu</sub> **3.5** ‰  
E<sub>s</sub> **200.000** N/mm² f<sub>cd</sub> **22.67** N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> **15** f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> **0.8** ?  
ε<sub>syd</sub> **1.957** ‰ σ<sub>c,adm</sub> **14.75** N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> **255** N/mm² τ<sub>co</sub> **0.8667**  
τ<sub>cl</sub> **2.4**

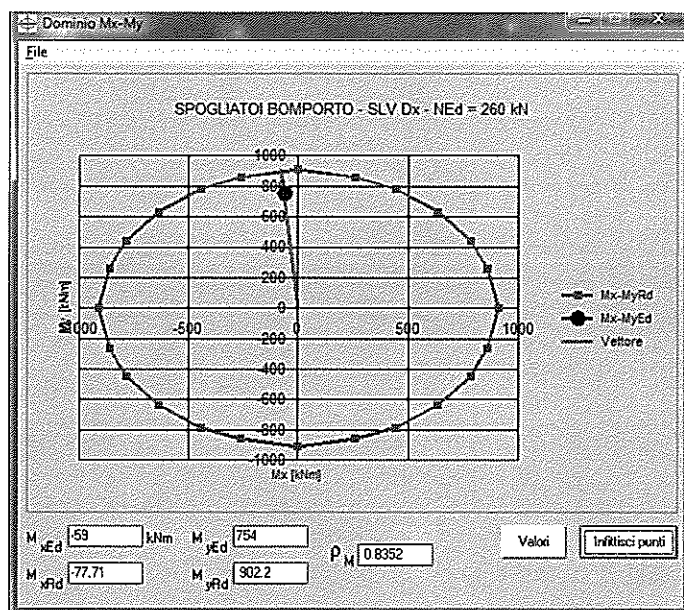
M<sub>xRd</sub> **-77.71** kNm  
M<sub>yRd</sub> **902.2** kNm  
σ<sub>c</sub> **-22.67** N/mm²  
σ<sub>s</sub> **391.3** N/mm²  
ε<sub>c</sub> **3.5** ‰  
ε<sub>s</sub> **15.64** ‰  
d **60.84** cm  
x **11.13** x/d **0.1829**  
δ **0.7**

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

Metodo di calcolo:  
☒ S.L.U. ☐ S.L.U. - Metodo n

Tipo flessione:  
☐ Retta ☒ Deviata

N° rett. **100**  
Calcola MRd Dominio Mx-My  
angolo asse neutro θ° **265**  
☐ Precompresso



**VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI****VERIFICA PILASTRO 60x60****SLV – Sisma in Y**

Verifica C.A. S.L.U. - File: SLV Dy

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 2

Titolo: **SPOGLIATOI BOMPORTO - SLV Dy**

N° Vertici **4** Zoom N° barre **12** Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	13.57	3	3
2	13.57	3	57
3	13.57	57	3
4	13.57	57	57
5	3.14	20	3
6	3.14	40	3

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> **260** kN  
M<sub>xEd</sub> **-708** kNm  
M<sub>yEd</sub> **-548** kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali: **B450C** **C40/50**

ε<sub>su</sub> **67.5** ‰ ε<sub>c2</sub> **2** ‰  
f<sub>yd</sub> **391.3** N/mm² ε<sub>cu</sub> **3.5** ‰  
E<sub>s</sub> **200.000** N/mm² f<sub>cd</sub> **22.67** N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> **15** l<sub>cc</sub>/l<sub>cd</sub> **0.8** ☒  
ε<sub>syd</sub> **1.957** ‰ σ<sub>c,adm</sub> **14.75** N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> **255** N/mm² τ<sub>co</sub> **0.8667** τ<sub>c1</sub> **2.4**

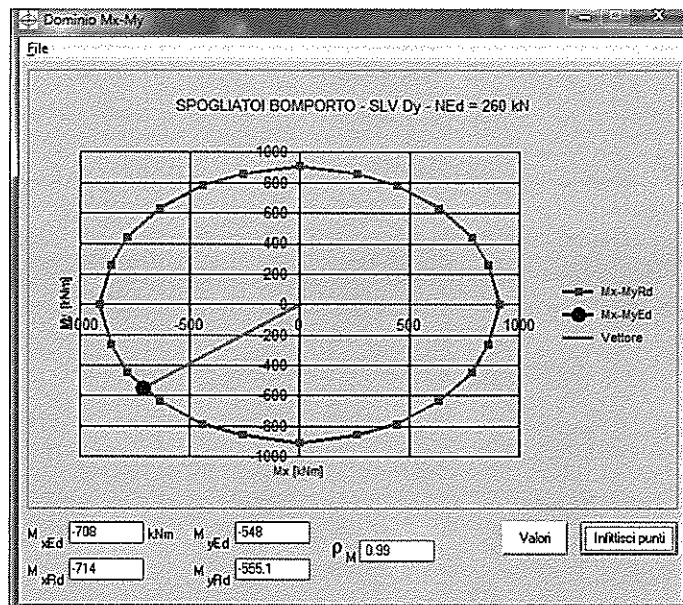
M<sub>xRd</sub> **-714** kNm  
M<sub>yRd</sub> **-555.1** kNm  
σ<sub>c</sub> **-22.67** N/mm²  
σ<sub>s</sub> **391.3** N/mm²  
ε<sub>c</sub> **3.5** ‰ ε<sub>s</sub> **5.97** ‰  
d **80.3** cm  
x **29.68** w/d **0.3696** δ **0.902**

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

Metodo di calcolo: ☒ S.L.U. ☐ Metodo n

Tipo flessione: ☐ Retta ☒ Deviata

N° rett. **100**  
Calcola MRd Dominio Mx-My  
angolo asse neutro θ° **140**  
☐ Precompresso



**VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI****VERIFICA PILASTRO 60x60****SLV – Verifica di duttilità Nmax**

Verifica C.A. S.L.U. - File: SLV Vx Nmax

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

Titolo: **SPOGLIATOI BOMPORTO - SLV Vx Nmax**

N° Vertici  Zoom N° barre  Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	60	0
3	60	60
4	0	60

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.52	2.5	2.5
2	4.52	2.5	57.5
3	4.52	57.5	2.5
4	4.52	2.5	5
5	4.52	57.5	5
6	4.52	5	2.5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub>  kN  
M<sub>xEd</sub>  kNm  
M<sub>yEd</sub>  kNm

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

Tipo rottura  
☒ Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C	C40/50
$\epsilon_{su}$ 67.5 ‰	$\epsilon_{c2}$ 2 ‰
$f_{yd}$ 391.3 N/mm²	$\epsilon_{cu}$ 3.5 ‰
$E_s$ 200,000 N/mm²	$f_{cd}$ 22.67
$E_s/E_c$ 15	$f_{cc}/f_{cd}$ 0.8
$\sigma_{syd}$ 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 14.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	$\tau_{co}$ 0.8667
	$\tau_{c1}$ 2.4

M<sub>xRd</sub>  kNm

$\sigma_c$  -22.67 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  14.92 ‰  
d 57.5 cm  
x 10.93 x/d 0.1901  
 $\delta$  0.7

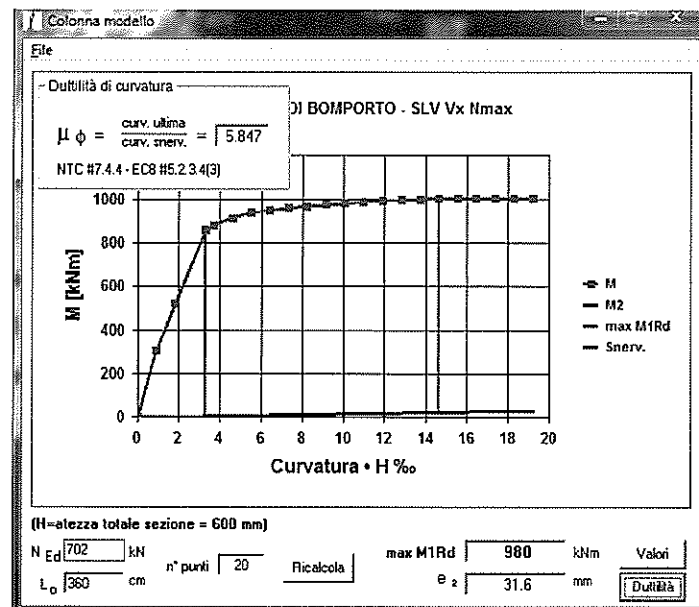
Tipo Sezione  
☐ Rettang. re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

Metodo di calcolo  
☒ S.L.U. ☐ S.L.U.  
☐ Metodo n

Tipo flessione  
☒ Retta ☐ Deviata

Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub>  cm Col. modello

☒ Precompresso



Periodo proprio fondamentale della struttura

$$T_1 = 0,32 \text{ s} < T_C = 0,443 \text{ s}$$

da analisi

Domanda in duttilità

$$\mu \phi = 1,2 \cdot [1 + 2 \cdot (q_0 - 1) T_C / T_1] = 2,86$$

[7.4.3] §7.4.4.1.2

Capacità in duttilità

$$\mu \phi = 5,847 > 2,86 \quad \text{VERIFICATO}$$

da analisi

Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

25/10/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG.

1.1

SPOGLIATOI

**A - Verifica elementi prefabbricati****1.1 Pilastri spogliatoi 60x60****RIFERIMENTI NORMATIVI**Calcolo domanda a taglio  $V_{ED}$  : § 7.4.4.2.1 NTC2018Calcolo capacità a taglio  $V_{RD}$  : § 4.1.2.3.5 NTC2018**SOLLECITAZIONI DI ANALISI**

Da involucro momenti modello 3d

COMBINAZIONE	NUM. PIL.	My [kgm]	Mx [kgm]
5 - SISMA DX	P1	-75366	-5939
6 - SISMA DY	P2	-54812	-70850

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

COEFFICIENTI AMPL.

 $\chi_{rd} = 1,00$ 

[-]

ALTEZZA PILASTRO

 $H = 3,60$ 

[m]

A -30 CM DA P.F.

TAGLIO CONGRUENTE	5 - SISMA DX		6 - SISMA DY	
	Tx [kg]	Ty [kg]	Tx [kg]	Ty [kg]
	-20935	-1650	-15226	-19681

 $T_x = \chi_{rd} \cdot M_y / H$  $T_y = \chi_{rd} \cdot M_x / H$ **VERIFICHE**

taglio sollecitante

 $V_{Ed} =$ 

20935

19681

[kg]

MAX(taglio (dir X) / taglio (dir Y))

taglio resistente

 $V_{Rd} =$ 

41230

[kg]

vedi pagina successiva

**Condizione di verifica taglio**

5 - SISMA DX

 $K_1 =$ 

1,97

&gt; 1

**verificato**

6 - SISMA DY

 $K_1 =$ 

2,09

&gt; 1

**verificato**

# SPOGLIATOI BOMPORTO

Sollecitazioni massime al piede dei pilastri - SLV

STRAUS: Spogliatoi Bomporto\_R8

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
 - di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
 - delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
 Dai valori indicati sono **INCLUSE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

PILASTRO	60x60	COMBINAZIONE SISMICA									
		FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO					FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO				
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy
Rx =		-971	252	-1595	376	21494	16684	-1595	376	21494	16684
Mx =		-18	1569	6	2597	-5939	-70850	6	2597	-5939	-70850
Ry =		7	-1269	0	-2117	1650	19681	0	-2117	1650	19681
My =		12162	-258	2049	-444	75366	-54812	2049	-444	75366	-54812
Rz =		83699	84338	76320	76444	35641	42654	76320	76444	35641	42654
		N4 B4	N7 N7	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2

STRAUS: Spogliatoi Bomporto\_R8

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
 - di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
 - delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
 Dai valori indicati sono **ESCLUSE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

PILASTRO	60x60	COMBINAZIONE SISMICA									
		FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO					FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO				
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy
Rx =		-971	252	-1595	376	21494	16684	-1595	376	21494	16684
Mx =		-18	1569	6	2597	-5939	-70850	6	2597	-5939	-70850
Ry =		7	-1269	0	-2117	1650	19681	0	-2117	1650	19681
My =		12162	-258	2049	-444	75366	-54812	2049	-444	75366	-54812
Rz =		70218	65794	62839	57900	26006	26009	62839	57900	26006	26009
		N4 B4	N7 N7	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2

Verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale - SLD

STRAUS: Spogliatoi Bomporto\_R7

Tipologia strutturale: Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa §7.3.6.1 NTC18  
 Per CU III verifica della rigidità in termini di SLO §7.3.6 tab.7.3.III  
 (Condizione di verifica : SLO qdr ≤ 2/3 0,005 h)

SLD Dx	Ks =	0.254	Ks =	0.201
SLD Dy	dRx =	0.51	dRx =	0.41
	dRy =	0.43	dRy =	0.34
	h =	360	h =	360
	dRlim =	1.20	dRlim =	1.20
				> dRx, dRy

Condizione di rigidità verificata



PILASTRI:

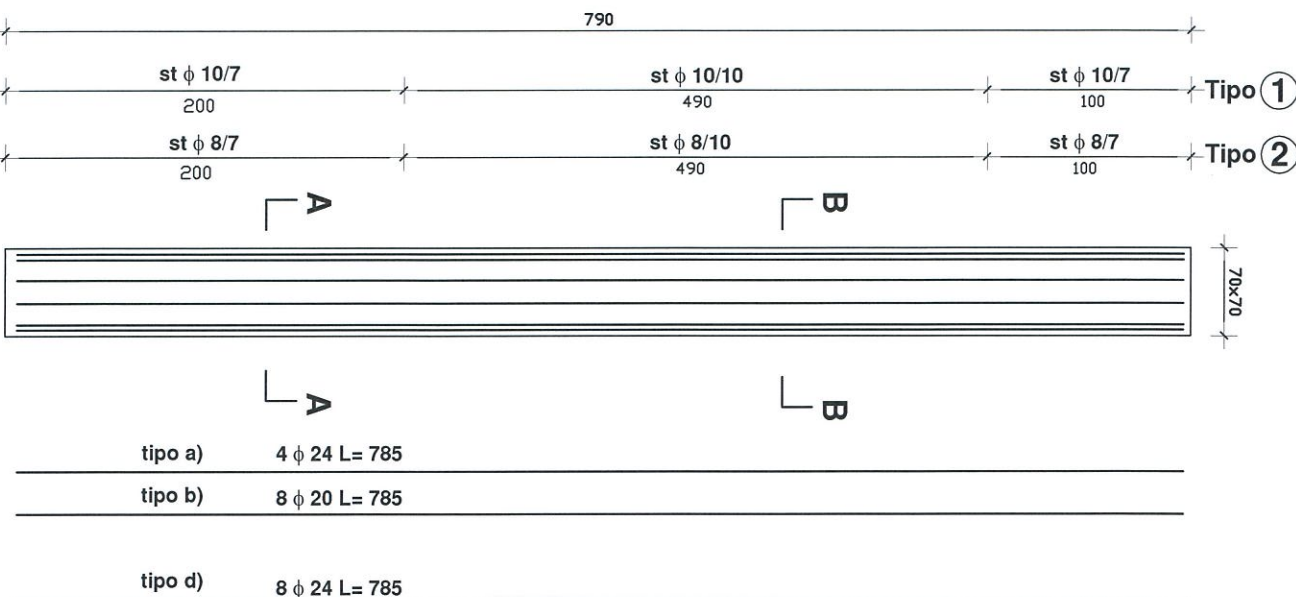
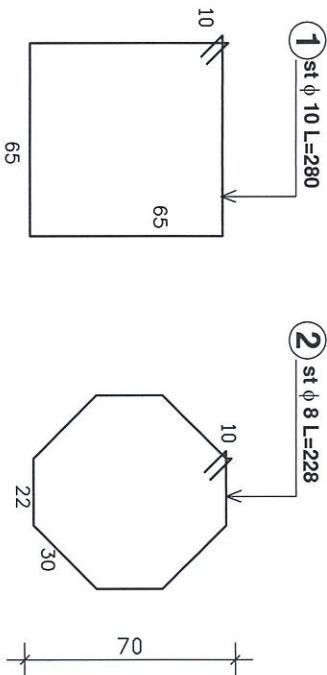
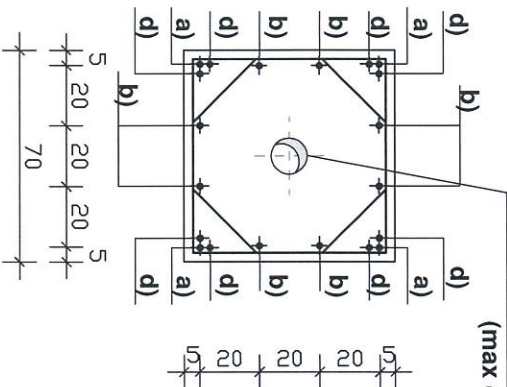
Tipo:	N°								
<b>P2</b>	<b>8</b>								

L : 790

SEZIONE A-A

SEZIONE B-B

Pluviale eventuale  
(max  $\phi$  125)



tipo a) 4  $\phi$  24 L= 785  
tipo b) 8  $\phi$  20 L= 785  
tipo d) 8  $\phi$  24 L= 785

Ricoprimento min. 30 mm  
Classe XC2 . EN 206-1  
Inferro  $\geq 2$  cm,  $\geq \phi$  max

Res. Fuoco:  
**R 60'**

PRESCRIZIONE MATERIALI

Calcestruzzo: Rbki  $\geq 350$  kg/cmq

Acciaio: Rbk  $\geq 500$  kg/cmq  
B450 - C

Metodo di calcolo: SL

COMMESSA: **PALESTRA  
BOMPORTO**

ELEMENTO: **Pilastro  
tipo Palestra**

NOTE

Dove non diversamente indicato le quote  
si intendono espresse in cm.

Volume (mc)

Arm. lenta (kg)



## VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI

## VERIFICA PILASTRO 70x70

SLV – Sisma in X

Verifica CA.SLU. - File: SLV Dx

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

TITOLO : PALESTRA BOMPORTO - SLV Dx

N° Vertici 4 Zoom 24

N°	x [cm]	y [cm]	N° barre	x [cm]	y [cm]
1	4.52	2.5	2	4.52	2.5
2	4.52	2.5	2	4.52	2.5
3	4.52	67.5	2	4.52	67.5
4	4.52	67.5	2	4.52	67.5

Selezioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 290 kN M<sub>Ed</sub> -322 kNm M<sub>Ed</sub> 982 kNm

P.to applicazione N Centro Baicentro c/s

Coord [cm] xh 0 yh 0

Tipologia Lato calcestruzzo - Acciaio anisotropo

Materiali C40/50

E<sub>cu</sub> 67.5 % E<sub>cd</sub> 2 %

I<sub>yd</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup> E<sub>cd</sub> 3.5 %

E<sub>s</sub> 200 000 N/mm<sup>2</sup> E<sub>cd</sub> 22.67 %

E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 I<sub>ec</sub>/I<sub>cd</sub> 0.8 I<sub>p</sub>

E<sub>yd</sub> 1.957 % C<sub>s,adm</sub> 14.75 %

C<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup> T<sub>co</sub> 0.8667 %

M<sub>Rd</sub> -342.3 kNm M<sub>Rd</sub> 1 033 kNm

σ<sub>c</sub> -22.67 N/mm<sup>2</sup> σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>

ε<sub>c</sub> 3.5 % ε<sub>s</sub> 10.92 %

d 81.88 cm x 19.87 x/d 0.2427

angolo asse neutro θ° 0.7434

Precompresso

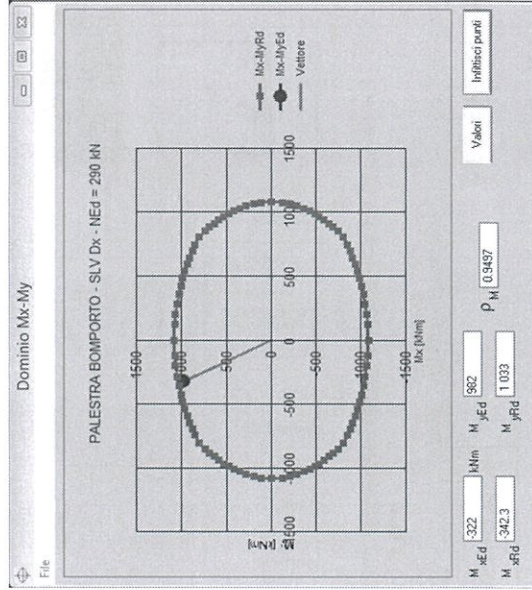
Metodo di calcolo S.L.U. + S.L.U. -

Tipologia Rett. Dorsale

N° reti 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 188.43°



## VERIFICHE ELEMENTI STRUTTURALI

## VERIFICA PILASTRO 70x70

SLV – Sisma in Y

Verifica CA.SLU. - File: SLV Dy

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

TITOLO : PALESTRA BOMPORTO - SLV Dy

N° Vertici 4 Zoom 24

N°	x [cm]	y [cm]	N° barre	x [cm]	y [cm]
1	4.52	2.5	2	4.52	2.5
2	4.52	2.5	2	4.52	2.5
3	4.52	67.5	2	4.52	67.5
4	4.52	67.5	2	4.52	67.5

Selezioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 290 kN M<sub>Ed</sub> -340 kNm M<sub>Ed</sub> 195 kNm

P.to applicazione N Centro Baicentro c/s

Coord [cm] xh 0 yh 0

Tipologia Lato calcestruzzo - Acciaio anisotropo

Materiali C40/50

E<sub>cu</sub> 67.5 % E<sub>cd</sub> 2 %

I<sub>yd</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup> E<sub>cd</sub> 3.5 %

E<sub>s</sub> 200 000 N/mm<sup>2</sup> E<sub>cd</sub> 22.67 %

E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 I<sub>ec</sub>/I<sub>cd</sub> 0.8 I<sub>p</sub>

E<sub>yd</sub> 1.957 % C<sub>s,adm</sub> 14.75 %

C<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup> T<sub>co</sub> 0.8667 %

M<sub>Rd</sub> -1 064 kNm M<sub>Rd</sub> 220.1 kNm

σ<sub>c</sub> -22.67 N/mm<sup>2</sup> σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>

ε<sub>c</sub> 3.5 % ε<sub>s</sub> 13.8 %

d 76.67 cm x 15.51 x/d 0.2023

angolo asse neutro θ° 188.43°

Precompresso

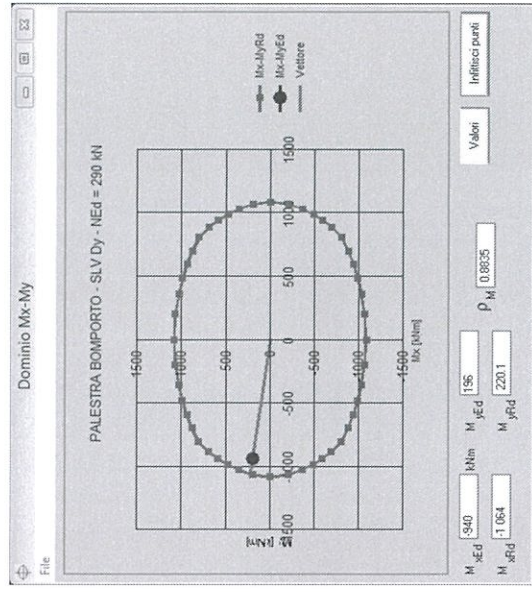
Metodo di calcolo S.L.U. + S.L.U. -

Tipologia Rett. Dorsale

N° reti 100

Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 188.43°







Cantiere

Via De Andr  - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

19/11/2019

Oggetto

REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA  
PALESTRA

PG.

A

**A - Verifica elementi prefabbricati****A Pilastri palestra 70x70****RIFERIMENTI NORMATIVI**Calcolo domanda a taglio  $V_{ED}$  : § 7.4.4.2.1 NTC2018

§ 7.4.5.2.1 NTC2018

Calcolo capacit  a taglio  $V_{RD}$  : § 4.1.2.3.5 NTC2018**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****COMBINAZIONE SISMICA**

CARICO ASSIALE

N = 29012

[kg]

MOMENTO RESISTENTE

Mrd = 103100

[kgm]

da gelfi

Verifica C.A. S.L.U. - File: Mrd Vx Nmax290

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

Titolo : PALESTRA BOMPORTO - Capacit  a flessione N=29012 kg

N\* Vertici 4 Zoom N\* barre 24 Zoom

N*	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	70	0
3	70	70
4	0	70

N*	As [cm <sup>2</sup> ]	x [cm]	y [cm]
1	4.52	2.5	2.5
2	4.52	2.5	67.5
3	4.52	67.5	2.5
4	4.52	67.5	67.5
5	4.52	5	2.5
6	4.52	5	67.5

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N Ed 290 kN  
M Ed 0 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. Metodo n

Tipo flessione Retta Deviata

N\* rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 1520 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C40/50

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  22.67 N/mm<sup>2</sup>  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  14.75 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.8667  
 $\tau_{c1}$  2.4

M<sub>xRd</sub> 1 031 kNm  
 $\sigma_c$  -22.67 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  31.15 ‰  
d 67.5 cm  
 $\kappa$  6.819  $\kappa/d$  0.101  
 $\delta$  0.7

COEFFICIENTI AMPL.

 $\chi_{rd} = 1.20$ 

[-]

# TAB. 7.2.I

ALTEZZA PILASTRO

H = 7.60

[m]

A -30 CM DA P.F.

TAGLIO CONGRUENTE

T = 16279

 $T = \chi_{rd} \cdot M_{rd} / H$ **VERIFICHE**

taglio sollecitante

 $V_{Ed} = 16279$  [kg]

taglio resistente

 $V_{Rd} = 51926$  [kg]

vedi pagina successiva

**Condizione di verifica taglio**K = 3.19 > 1 **verificato**





# PALESTRA BOMPORTO

Sollecitazioni massime al piede dei pilastri - SLV

STRAUS: Palestra Bomporto\_R6

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
- di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
- delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
Dai valori indicati sono **INCLUDE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 390 kg/mq.

PILASTRO	70x70	FONDAMENTALE Nmax - 1.5 NEVE+0.9 VENTO				FONDAMENTALE Nmin - 0.75 NEVE+1.5 VENTO				COMBINAZIONE SISMICA			
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy	SLV Dx	SLV Dy
Reazioni al piede - dir x		-3031	0	-5052	0	-13116	-2519						
Reazioni al piede - dir y		-2	19179	-2	31965	-32242	-93998						
Reazioni al piede - dir z		0	-6559	0	-10932	4262	12434						
		10579	0	17631	0	98159	19575						
		102689	102426	91260	96097	69052	69052						

STRAUS: Palestra Bomporto\_R6

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
- di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
- delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
Dai valori indicati sono **ESCLUDE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 390 kg/mq.

PILASTRO	70x70	FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO				FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO				COMBINAZIONE SISMICA			
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy	SLV Dx	SLV Dy
Reazioni al piede - dir x		-3031	0	-5052	0	-13116	-2519	-32242	-93998				
Reazioni al piede - dir y		-2	19179	-2	31965	4262	12434	98159	19575				
Reazioni al piede - dir z		10579	0	17631	0	29012	29012	29012	29012				
		72081	50374	60652	44045	N8 B8	N2 B2						

Verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale - SLD

STRAUS: Palestra Bomporto\_R7

Tipologia strutturale: Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa §7.3.6.1 NTC18  
Per CU III verifica della rigidità in termini di SLO §7.3.6 tab.7.3.III  
(Condizione di verifica : SLO qdr ≤ 2/3 0.005 h)

SLD Dx	Ks =	0.254	Ks =	0.201	SLD Dx	dRx =	2.33	dRx =	2.33
SLD Dy	dRx =	2.94	dRx =	2.33	SLD Dy	dRy =	2.24	dRy =	2.24
	dRy =	2.83	dRy =	2.24		h =	760	h =	760
						dRlim =	2.53	dRlim =	2.53

Condizione di rigidità verificata

Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA 20/05/2019

Oggetto

REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG. 2

PALESTRA

SPOGLIATOI

# ALLEGATO

## 3 / b

### VERIFICHE COLLEGAMENTI STRUTTURALI

#### **B -** Verifiche localizzate ancoraggi strutturali

1.1 FISSAGGIO TEGOLO TT - TRAVE DI COPERTURA

1.2 FISSAGGIO TRAVE DI COPERTURA A L H80 - PILASTRO

1.3 FISSAGGIO TEGOLO OPEN H85 - TRAVE DI COPERTURA

1.4 FISSAGGIO TRAVE DI COPERTURA A I H75 - PILASTRO

1.5 FISSAGGIO PANNELLO - TRAVE DI COPERTURA

Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

20/05/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG.

1.1

SPOGLIATOI

**B - Verifica dei collegamenti****1.1 Fissaggio tegolo TT - trave di copertura**

Particolari e caratteristiche : vedi schede

**DATI CARATTERISTICI**

Il tegolo risulta solidarizzato alle travi mediante il getto integrativo di 6 cm armato con rete  $\phi 8$  (20x20).

Sia il tegolo che le travi presentano apposite armature atte a collegare il getto armato all'elemento.

Collegamento: Rete  $\phi 8$  (20x20)**SOLLECITAZIONI DI ESERCIZIO & CALCOLO**

DISTANZA APPOGGI	L =	14.45	[m]
PROFONDITA' APPOGGI	a =	0.20	[m]
LUCE DI CALCOLO (*)	Lc =	14.18	[m]
CARICO ALLO SCASSERO e getto int (PP)	G1 =	440	[kg/mq]
CARICO ESERCIZIO PERMANENTE	G2 =	200	[kg/mq]
CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE	Q1 =	360	[kg/mq]
LUNGHEZZA DI INFLUENZA	i =	2.50	[m]
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PESI PROPRI		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERM.		1.00	
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACC.		0.30	
PESO TOTALE TEGOLO	P =	26523	[kg]
COEFFICIENTE SISMICO	ks =	0.445	g
TAGLIO SISMICO DI COMPETENZA	T Ed =	11809	[kg]

**VERIFICA TRAZIONE**

ARMATURA ALL'APPOGGIO	A <sub>s</sub> =	6.28	[cm <sup>2</sup> ]	12 $\phi 8$
RESISTENZA DI CALCOLO B450C	f <sub>yd</sub> =	3913	[kg/cm <sup>2</sup> ]	
TAGLIO RESISTENTE	T Rd =	24586	[kg]	

T <sub>Rd</sub>	≥	T <sub>Ed</sub>	VERIFICATO
-----------------	---	-----------------	------------

Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

20/05/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA  
SPOGLIATOI

PG.

1.2

**B - Verifica dei collegamenti****1.2 Fissaggio trave di copertura a L H80 - pilastro**

Particolari e caratteristiche : SCHEDE produzione

**DATI CARATTERISTICI**

Ogni testata della trave a L H80 è ancorata al pilastro tramite 2 barre filettate M30 annegate nel getto del pilastro in zona con armatura rinforzata.

La verifica della connessione è riferita all'elemento più debole del sistema: la boccia.

**Collegamento:** n°2 boccie M30 - Acciaio 11 S Mn Pb 37 / testata

Totale fissaggi trave / direzione

4 12

Resistenza di progetto per trazione  
boccia - singolo ancorante (SLU)

Ta =

12236

[kg]

valore sperimentale  
garantito dal produttoreResistenza di progetto per taglio  
barra filettata - singolo ancor. (SLU)

Tr =

8158

[kg]

 $\gamma_m =$ 

1.25

**SOLLECITAZIONI DI ANALISI**

COMBINAZIONE NUM. PIL. My [kgm] Mx [kgm]

a quota 0.00

5 - SISMA DX

P1	-75366	-5939
P2	-75129	-5767
P4	-68517	-5728
P6	-66410	-2166
P8	-51386	-2219

6 - SISMA DY

P1	-55046	-49720
P2	-54812	-70850
P4	-36937	-70080
P6	-34207	-70490
P8	13839	-70209

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

COEFFICIENTI AMPL.

1.00

[-]

ALTEZZA PILASTRO

3.60

[m]

A -30 CM DA P.F.

5 - SISMA DX

6 - SISMA DY

Tx [kg]	Ty [kg]	Tx [kg]	Ty [kg]
-20902	-1103	-15258	-19558

TAGLIO CONGRUENTE

Tx = My / H

Ty = Mx / H

**VERIFICHE**

taglio soll. coll.

Trx / Try =

-20902	-1103	-15258	-19558
--------	-------	--------	--------

[kg]

(taglio (dir X) / taglio (dir Y))

taglio soll. singola

Tr ed =

5226	4148
------	------

[kg]

 $\sqrt{(Trx^2 + Try^2)}$ **Condizione di verifica taglio**

5 - SISMA DX

K1 =

1.56

&gt; 1

verificato

6 - SISMA DY

K1 =

1.97

&gt; 1

verificato



Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA

25/10/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA  
PALESTRA

PG.

1.1

**B - Verifica dei collegamenti****1.1 Fissaggio tegolo di copertura Open H85 - trave di copertura**

Particolari e caratteristiche : vedi schede

**DATI CARATTERISTICI**

Ogni testata del tegolo OPEN H85 è ancorata alla trave di copertura tramite 2 fissaggi chimici M24 posti in opera con ancorante HILTI HIT-Re 500 o similare.

Il collegamento tra tegolo e trave è calcolato per resistere al taglio da gerarchia delle resistenze.

**Collegamento:** n°2 fissaggi chimici M24/ testata

N° fissaggi tegolo / testata

2

N° tegoli / trave

2

Resistenza di progetto per trazione  
boccola - singolo ancorante (SLU)

Ta =

7464

[kg]

Resistenza di progetto per taglio barra  
filettata - singolo ancor. (SLU)

Tr =

7179

[kg]

valore sperimentale  
garantito dal produttore**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****COMBINAZIONE SISMICA**

CARICO ASSIALE

N = 29012

[kg]

(COMB. SISMICA)

MOMENTO RESISTENTE PIL

Mrd = 130100

[kgm]

da gelfi

COEFFICIENTI AMPL.

Yrd = 1.20

[-]

ALTEZZA PILASTRO

H = 7.60

[m]

A -30 CM DA P.F.

TAGLIO CONGRUENTE

T = 20542

[kg]

T = Yrd · MRd / H

taglio soll. singolo ancor.

T Ed = 5136

[kg]

**VERIFICHE****Condizione di verifica taglio**

K1 =

1.40

&gt;

1

**verificato**

Cantiere **Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)**

DATA

19/11/2019

Oggetto **REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA**  
**PALESTRA**

PG.

**B****B - Verifica dei collegamenti****B Fissaggio trave di copertura I H75 - pilastro centrale**

Particolari e caratteristiche : SCHEDE produzione

**RIFERIMENTI NORMATIVI**Calcolo domanda a taglio  $T_{ED}$  : § 7.4.5.2.1 NTC2018**DATI CARATTERISTICI**

Ogni testata della trave a I H75 è ancorata al pilastro tramite 2 barre filettate M30

annegata nel getto del pilastro in zona con armatura rinforzata.

La verifica della connessione è riferita all'elemento più debole del sistema: la boccola.

**Collegamento:** n°2 boccole M30 - Acciaio 11 S Mn Pb 37 / testata

Totale fissaggi travi / pilastro

4

Resistenza di progetto per **trazione**  
boccola - singolo ancorante (SLU)

Ta =

12236

[kg]

valore sperimentale  
garantito dal produttoreResistenza di progetto per **taglio**  
barra filettata - singolo ancor. (SLU)

Tr =

8158

[kg]

 $\gamma_m =$ 

1.25

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO****COMBINAZIONE SISMICA**

CARICO ASSIALE

N =

29012

[kg]

(COMB. SISMICA)

MOMENTO RESISTENTE

Mrd =

103100

[kgm]

da gelfi

COEFFICIENTI AMPL.

 $\chi_{rd} =$ 

1.20

[-]

ALTEZZA PILASTRO

H =

7.60

[m]

A -30 CM DA P.F.

TAGLIO CONGRUENTE

T =

16279

[kg]

 $T = \chi_{rd} \cdot MR_d / H$ **VERIFICHE**

taglio soll. coll.

T Ed =

16279

[kg]

taglio soll. singolo ancor.

T Ed =

4070

[kg]

**Condizione di verifica taglio**

K =

2.00

&gt;

1

**verificato**

Cantiere **Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)**

DATA

19/11/2019

Oggetto **REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA**  
**PALESTRA**

PG.

**A-B**

## B - Verifica dei collegamenti

### A-B Fissaggio trave di copertura a I H75 - pilastro angolo

Particolari e caratteristiche : SCHEDE produzione

#### RIFERIMENTI NORMATIVI

Calcolo domanda a taglio  $T_{ED}$  : § 7.4.5.2.1 NTC2018

#### DATI CARATTERISTICI

Ogni testata della trave a I H75 è ancorata al pilastro tramite 2 barre filettate M30 annegate nel getto del pilastro in zona con armatura rinforzata.

La verifica della connessione è riferita all'elemento più debole del sistema: la boccia.

**Collegamento:** n°2 boccie M30 - Acciaio 11 S Mn Pb 37 / testata

Totale fissaggi travi / pilastro

2

Resistenza di progetto per **trazione**  
boccia - singolo ancorante (SLU)

Ta =

12236

[kg]

valore sperimentale  
garantito dal produttore

Resistenza di progetto per **taglio**  
barra filettata - singolo ancor. (SLU)

Tr =

8158

[kg]

$\gamma_m =$

1.25

#### SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

L'armatura del pilastro d'angolo risulta la seguente:

- 3 $\phi$ 24 per spigolo;
- 2 $\phi$ 20 per lato.

Considerando un carico assiale in combinazione sismica di 29012 kg, il momento resistente del pilastro d'angolo è pari a 1033 kNm. (vedi gelfi allegato)

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key parameters include:
 

- Titolo:** PALESTRA BOMPORTO - Capacità a flessione N=29012 kg
- N° Vertici:** 4
- N° barre:** 24
- Materiali:** B450C and C40/50 are selected.
- Carichi:** Axial load N = 29012 kg, bending moment Mrd = 103100 kgm.
- Results:** The software calculates the required reinforcement area As = 22.67 cm² and provides various material properties and safety factors.

#### COMBINAZIONE SISMICA

CARICO ASSIALE N = 29012 [kg]  
MOMENTO RESISTENTE Mrd = 103100 [kgm]  
COEFFICIENTI AMPL. Yrd = 1.20 [-]  
ALTEZZA PILASTRO H = 7.60 [m]  
TAGLIO CONGRUENTE T = 16279 [kg]

(COMB. SISMICA)

A -30 CM DA P.F.

$T = Y_{rd} \cdot M_{rd} / H$

#### VERIFICHE

taglio soll. coll. T Ed = 16279 [kg]  
taglio soll. singolo ancor. T Ed = 8139 [kg]

**Condizione di verifica taglio**

K = 1.002 > 1

**verificato**

ELEMENTO TIPO (con esposizione più sfavorevole -  
altezza di posizione massima e dimensione massima)

&gt;&gt;&gt;

FISSAGGIO  
INFERIORE

FISSAGGIO SUPERIORE

SIMB.	DESCRIZIONE	SIMB.	VALORE	UNITA' misura	VALORE
<b>GEOMETRIA PANNELLO</b>					
n	NUMERO ANCORAGGI di ritenuta pannello (2 sup intermedi trave)		2		
L	LUNGHEZZA		1	cm	250
B	ALTEZZA MEDIA		1	cm	940
s	SPESSORE complessivo EQUIVALENTE del pannello - INERZIA flessionale sezione	J	1	cm	12
			0	cm <sup>4</sup>	135360
P	PESO UNITARIO e MASSA LINEARE		1	kg/mq	430
		q	0.0000	kg.sec <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup>	0.0412
Z	QUOTA baricentro pannello (misurata dall'impasta fondazioni) - PERIODO fondamentale pannello		1	cm	685
	Per le strutture con isolatori sismici è sempre Z = 0	Ta	0.0000	s	$= \frac{2.5}{\pi} \sqrt{\frac{W}{E_s \cdot I_s}}$ 0.0381
H	ALTEZZA costruzione (misurata dal piano appoggio fondazione) - PERIODO fondamentale costruzione #7.3.5		0	cm	975
		T1	0.0000	s	$= 0.0075 H^{1/4}$ 0.4138
Rck	RESISTENZA cubica a compressione calcestruzzo e MODULO ELASTICO		0	N/mm <sup>2</sup>	35
		E	209808	kg/cm <sup>2</sup>	332301

**INQUADRAMENTO SISMICO**

SLU	STATO LIMITE ULTIMO di riferimento per la verifica richiesta	SLV	.....	SLV
ag	ACCELERAZIONE orizzontale massima terreno su sottosuolo di tipo A - RAPPORTO adimensionalizzato		0.185	m/sec <sup>2</sup> 0.185
		$\alpha$	0.18454906	..... 0.184549061
Fo	FATTORE di amplificazione dello spettro in acc. Orizzontale - COEFFICIENTE amplificazione azioni # 3.2.5		2.554	..... 2.554
		S	1.42	..... 1.42
Cat 1	CATEGORIA di sottosuolo - COEFFICIENTE correlato - COEFFICIENTE adottato		C	..... C
	Tabella 3.2.V	K	1.42	..... 1.42
		Ss	1.42	..... 1.42
Cat 2	CATEGORIA topografica del sito - COEFFICIENTE correlato Tabella 3.2.VI		T1	..... T1
		St	1.00	..... 1.00
qa	FATTORE di struttura elemento (come sotto indicato)		2.0	2.0
	Elemento non strutturale - Parapetti - Decorazioni aggettanti - Insegne e pannelli pubblicitari - Ciminiere, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	1.0		
	Pareti interne ed esterne - Tramezzature e facciate - Ciminiere, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro cento di massa - Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggianti sul pavimento - Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	2.0	Tabella 7.2.1	Tabella 7.2.1

**VALUTAZIONE AZIONE SISMICA PANNELLO**

Sa	ACCELERAZIONE massima adimensionalizzata rispetto a quella di gravità ricevuta dal pannello #7.2.2 $S_s = \alpha \cdot S \left[ \frac{3 \cdot (1 + Z/I)}{1 - (1 - T_s/T)^2} - 0.5 \right]$		0.6015	..... 0.6015
Wa	PESO della pannello	kg	10105	
Fa	FORZA SISMICA orizzontale agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale - in dir + sfavor. #7.2.1 $F_s = (S_s \cdot W_a) \cdot q_s$	kg	3039	
Fa	FORZA SISMICA orizzontale RAPPORTATA ALLA SUPERFICIE DEL PANNELLO		129	
Fa	FORZA SISMICA orizzontale agente sul singolo elemento metallico di ritenuta - in dir + sfavor.		1519	52x30x3,3
Rd	FORZA RESISTENTE MINIMA FISSAGGIO - profilo EDILMATIC GE 52x30x,3 con squadretta e bulloneria M16 8.8 - Estrazione 31,5 kN Taglio 31,5 kN - coeff. di sic. 1,8		1	kg 1784 dato sperimentale produttore.

ELEMENTO TIPO (con esposizione più sfavorevole - altezza di posizione massima e dimensione massima)

&gt;&gt;&gt;

FISSAGGIO  
INFERIORE

FISSAGGIO SUPERIORE

SIMB.	DESCRIZIONE	SIMB.	VALORE	UNITA' misura	VALORE
<b>GEOMETRIA PANNELLO</b>					
n	NUMERO ANCORAGGI di ritenuta pannello (2 sup intermedi trave)		2		
L	LUNGHEZZA		1	cm	250
B	ALTEZZA MEDIA		1	cm	515
s	SPESSORE complessivo EQUIVALENTE del pannello - <i>INERZIA flessionale sezione</i>	J	1	cm	12
			0	cm <sup>4</sup>	74160
p	PESO UNITARIO e MASSA LINEARE	q	1	kg/mq	430
			0.0000	kg.sec <sup>2</sup> /cm <sup>2</sup>	0.0226
Z	QUOTA baricentro pannello (misurata dall'imposta fondazioni) - <i>PERIODO fondamentale pannello</i>	Ta	1	cm	472.5
	Per le strutture con isolatori sismici è sempre Z = 0		0.0000	s	$\frac{2\pi}{\sqrt{g \cdot \frac{H}{L}}}$ 0.0381
H	ALTEZZA costruzione (misurata dal piano appoggio fondazione) - <i>PERIODO fondamentale costruzione</i> #7.3.5	T1	0	cm	575
			0.0000	s	$=0.0075H^{1/4}$ 0.2785
Rck	RESISTENZA cubica a compressione calcestruzzo e <i>MODULO ELASTICO</i>	E	0	N/mm <sup>2</sup>	35
			209808	kg/cm <sup>2</sup>	332301

**INQUADRAMENTO SISMICO**

SLU	STATO LIMITE ULTIMO di riferimento per la verifica richiesta	SLV	.....	SLV
ag	ACCELERAZIONE orizzontale massima terreno su sottosuolo di tipo A - <i>RAPPORTO adimensionalizzato</i>	$\alpha$	0.185 0.18454906	m/sec <sup>2</sup> ..... 0.184549061
Fo	FATTORE di amplificazione dello spettro in acc. Orizzontale - <i>COEFFICIENTE amplificazione azioni</i> # 3.2.5	S	2.554 1.42	..... ..... 2.554 1.42
Cat 1	CATEGORIA di sottosuolo - <i>COEFFICIENTE correlato</i> - <i>COEFFICIENTE adottato</i>  <i>Tabella 3.2.V</i>	K Ss	C 1.42 1.42	..... ..... ..... 1.42 1.42
Cat 2	CATEGORIA topografica del sito - <i>COEFFICIENTE correlato</i> <i>Tabella 3.2.VI</i>	T1 St	T1 1.00	..... ..... T1 1.00
qa	FATTORE di struttura elemento (come sotto indicato)		2.0	2.0
	Elemento non strutturale - Parapetti - Decorazioni aggettanti - Insegne e pannelli pubblicitari - Ciminieri, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	1.0		
	Pareti interne ed esterne - Tramezzature e facciate - Ciminieri, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro cento di massa - Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggiati sul pavimento - Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	2.0	Tabella 7.2.1	Tabella 7.2.1

**VALUTAZIONE AZIONE SISMICA PANNELLO**

Sa	ACCELERAZIONE massima adimensionalizzata rispetto a quella di gravità ricevuta dal pannello #7.2.2 $S_s = a \cdot S \left[ \frac{3(0.4 + 2.1H)}{1 - (1 - 1.4H)^2} - 0.5 \right]$		0.6883	.....	0.6883
Wa	PESO della pannello	kg	5536		
Fa	FORZA SISMICA orizzontale agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale - in dir + sfavor. #7.2.1 $F_s = (S_s \cdot W_s) \cdot q_s$	kg	1905		
Fa	FORZA SISMICA orizzontale RAPPORTATA ALLA SUPERFICIE DEL PANNELLO		148		
Fa	FORZA SISMICA orizzontale agente sul singolo elemento metallico di ritenuta - in dir + sfavor.		953		
			52x30x3,3		
Rd	FORZA RESISTENTE MINIMA FISSAGGIO - profilo EDILMATIC GE 52x30x,3 con squadretta e bulloneria M16 8.8 - Estrazione 31,5 kN Taglio 31,5 kN - coeff. di sic. 1,8		1	kg	1784
					dato sperimentale produttore.

## 2.19 PROFILO INCAVO – GE

### Profilo Tipo

# GE

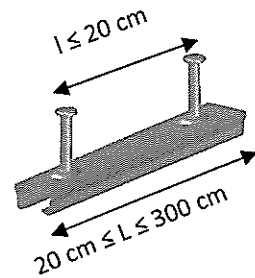
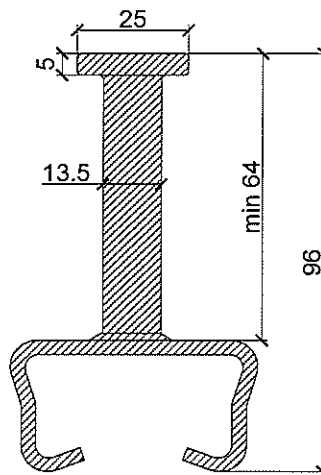
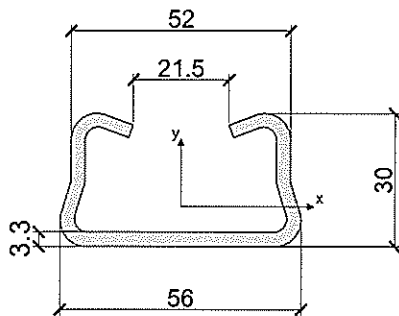
## 52x30x3.3

### Capacità Portante:

$$N_{r,d}=V_{r,d}=17.5 \text{ kN}$$

#### Descrizione:

Profilo pesante per carichi elevati

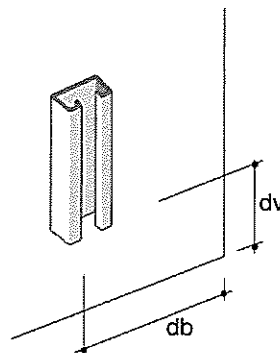


#### Dimensioni disponibili

$L_{min} = 20 \text{ cm}$   
 $L_{max} = 300 \text{ cm}$   
 $l \leq 20 \text{ cm}$

#### Caratteristiche:

Peso (senza pioli) = 3.31 kg/mt.  
 Sezione = 412 mm<sup>2</sup>  
 Momento d'inerzia ( $J_x$ ) = 46388 mm<sup>4</sup>  
 Moment d'inerzia ( $J_y$ ) = 164990 mm<sup>4</sup>  
 Momento Plastico ( $W_{pl}$ ) = 3993 mm<sup>3</sup>



#### Distanze minime dai bordi (cm)

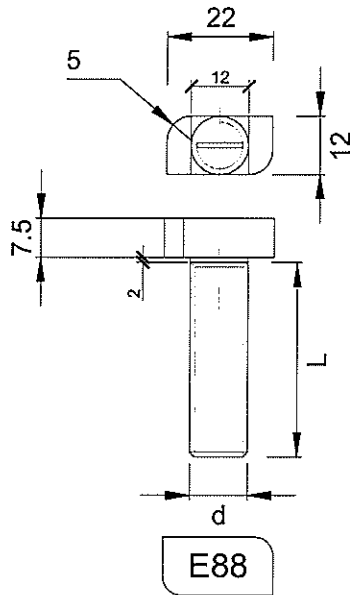
dv	db
8	10

Pioli di ancoraggio disponibili		
PIOLI	Piolo P1	
	Piolo P2	
	Piolo P3	●
	Piolo P4	

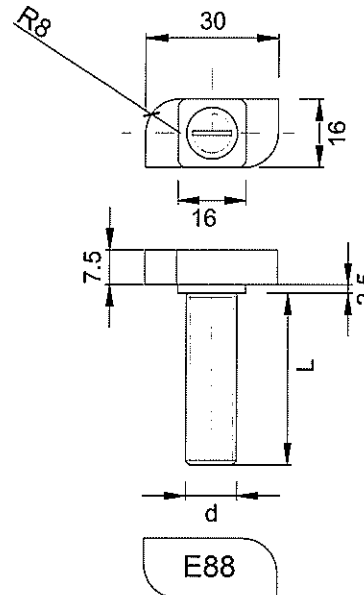
Finiture disponibili		
FINITURE	Zincatura Senza zinn	●
	Zincatura a caldo	●
	Grezzo	●
	Inox AISI 316	●

Bulloni disponibili		
BULLONI	TMG1	
	TMG2	
	TAG1	
	TAG2	●

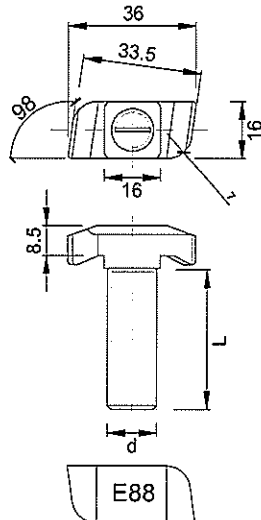


**TMG1**


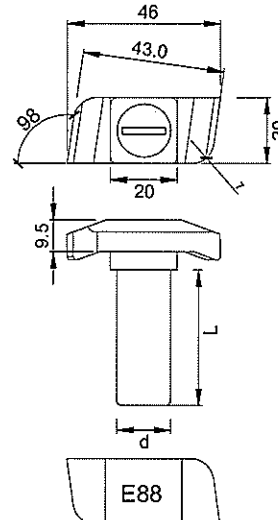
TMG bolts	Diameter d	Lengths L(mm)		profile type
TMG1	M12		70	GF [28x13x2.3]

**TMG2**


TMG bolts	Diameter d	Lengths L(mm)		profile type
TMG2	M12	50	70	GI [38x18x3]

**TAG1**


Bolts TAG	Thread d	Lengths - L(mm)					profile type
TAG1	M12	50	70	100	150		GD [40x25x2.5]
	M14	50	80	100	120		
	M16	50	80	100	120		

**TAG2**


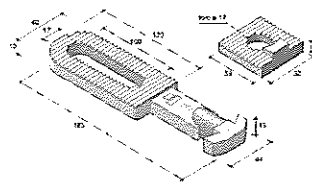
Bolts TAG	Thread d	Lengths - L(mm)							profile type
TAG2	M16	50	60	80	100	150	200	250	GE [50x30x3] GM [55x31x4]
	M20		60	80	100	150			GE [50x30x3] GM [55x31x4]

### 8.3 PIASTRINA TESTA ANCORA STANDARD PER PROFILO GE e GM

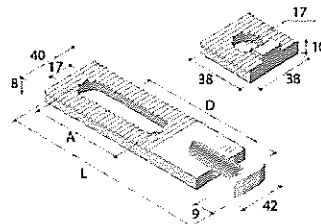
Quote d'ingombro

Tipo piastrina	Quota D	Quota A
L = 185 mm	110	100
L = 200 mm	130	100
L = 250 mm	170	120
L = 300 mm	220	120

PIASTRINA TESTA ANCORA 185



PIASTRINA TESTA ANCORA 200-250-300

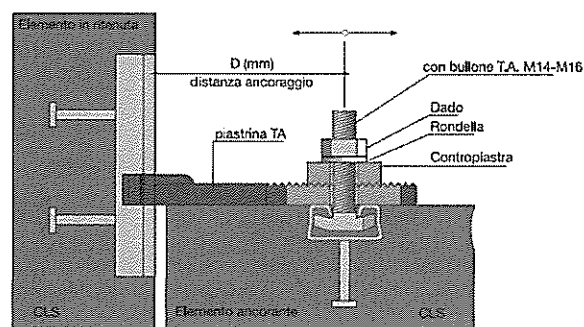


Dati di montaggio

TABELLA 1

Distanze di ritenuta e regolazioni

con bulloni M16	Tipo di piastrina	Distanza ancoraggio D (mm)		
	L	D (mm)	D Min. (mm)	D Max. (mm)
	L = 185 mm	110	70	150
	L = 200 mm	130	80	170
	L = 250 mm	170	110	220
	L = 300 mm	220	160	270



La **QUOTA D** è la distanza media raggiungibile con i vari tipi di Piastrine, calcolata dal centro del profilo nell'elemento ancorante all'elemento in ritenuta.

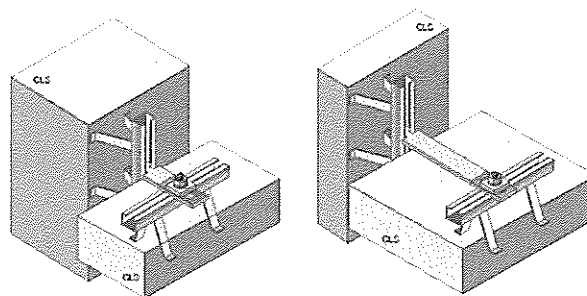
Le quote **D max.** e **D min.** sono le distanze minime e massime raggiungibili sfruttando l'asola delle Piastrine.

TABELLA 2

Combinazioni e carichi di utilizzo

	Elemento ancorante	Elemento in ritenuta	Carico massimo applicabile al sistema (kN)
	Profilo utilizzabile	Profilo utilizzabile	
	Tipo GE	Tipo GM	
bulloni M16	Tipo GE	Tipo GE	17.5
	Tipo GM	Tipo GM	26.6

Esempi d'applicazione





Cantiere Via De Andrè - Via Verdi, Comune di Bomporto (MO)

DATA 20/05/2019

Oggetto REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA

PG. 3

PALESTRA	SPOGLIATOI
----------	------------

# ALLEGATO

## 3 / c

### VERIFICHE FONDAZIONI

#### **B -** Verifiche delle fondazioni

##### *1.1 FONDAZIONI SPOGLIATOI* F1 - F3 - C1 - T1

verifica basamento F1  
verifica torretta F1  
verifica collegamenti C1  
verifica trave T1

##### *1.1 FONDAZIONI PALESTRA* F2 - C1 - T1 - T2

verifica basamento F2  
verifica torretta F2  
verifica collegamenti C1  
verifica trave T1  
*verifica trave T2*

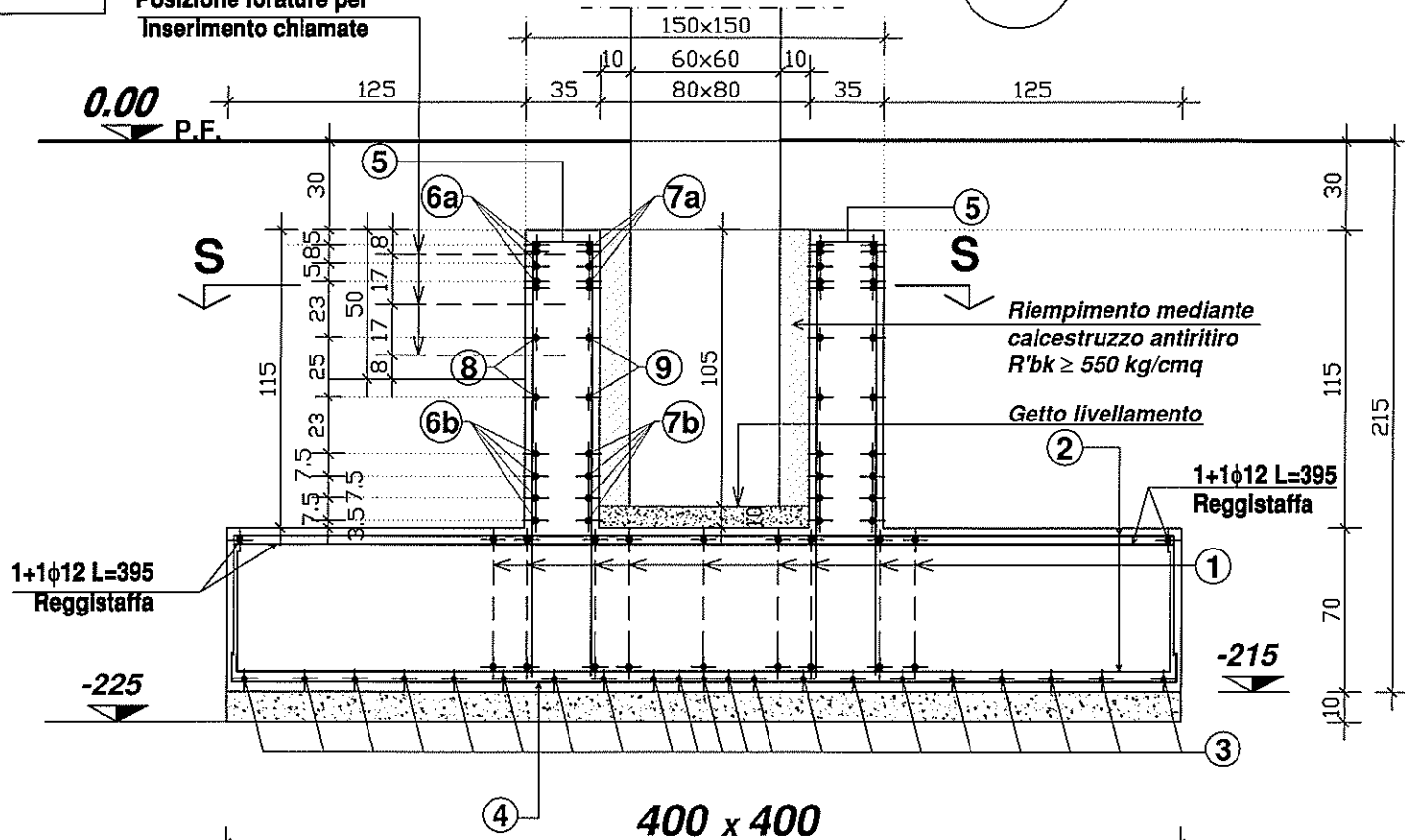
N° 8

## FONDAZIONE TIPO

F1

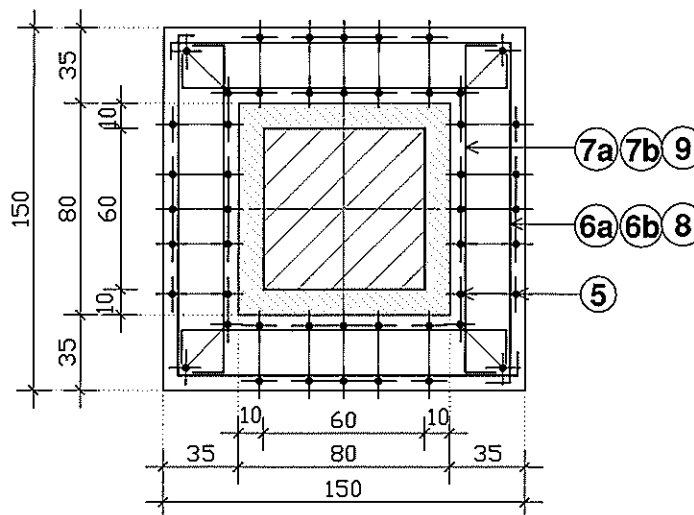
Ricoprimento min. 20 mm  
Classe (XC1-XC2). EN 206-1  
Interferro  $\geq 2$  cm,  $\geq \phi$  max

Posizione forature per  
Inserimento chiamate



POS.	N°	$\phi$ mm	SAGOMA	L
①	9	16	40 $\phi$ 395 $\phi$ 40	475+475
②	9	16	40 $\phi$ 395 $\phi$ 40	475+475
③	21	12	10 $\phi$ 395 $\phi$ 10	415
④	21	12	10 $\phi$ 395 $\phi$ 10	415
⑤	6x4	14	30 15 180 15	420
6a	5	16	140 20	320x2
6b	4	16	20 140 20	320x2
7a	5	16	20 135 20	175x4
7b	4	16	20 135 20	175x4
⑧	2	16	140 20	320x2
⑨	2	16	20 90 20	220x2

## SEZIONE S-S



L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove e' presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola e' esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

## CARATTERISTICHE MATERIALI

CALCESTRUZZO: C25 / C30

ACCIAIO: B450-C controllato in stab.

TERRENO: Kt= 1.39 kg/cmq

## TOLLERANZE ARMATURE

Lunghezza  $\pm 25$  mm Pos. inserti  $\pm 20$  mm

Altezza  $\pm 10$  mm Pos. arm. lenta  $\pm 10$  mm

Larghezza  $\pm 10$  mm Pos. trefolo -

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**  
CANTIERE **BOMPORTO (MO)**  
RIFERIMENTO **SPOGLIATOI - FONDAZIONE TIPO F1**

DATA <b>20-05-2019</b>	SCALA <b>Fuori scala</b>
NUMERO PROGETTO	NUMERO DISEGNO
CONTROLLO	TAVOLA
DISEGNATORE	<b>1</b>

AGGIORNAMENTI

Ing. Claudio Serafini  
Studio Associato Tecnicamente  
Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

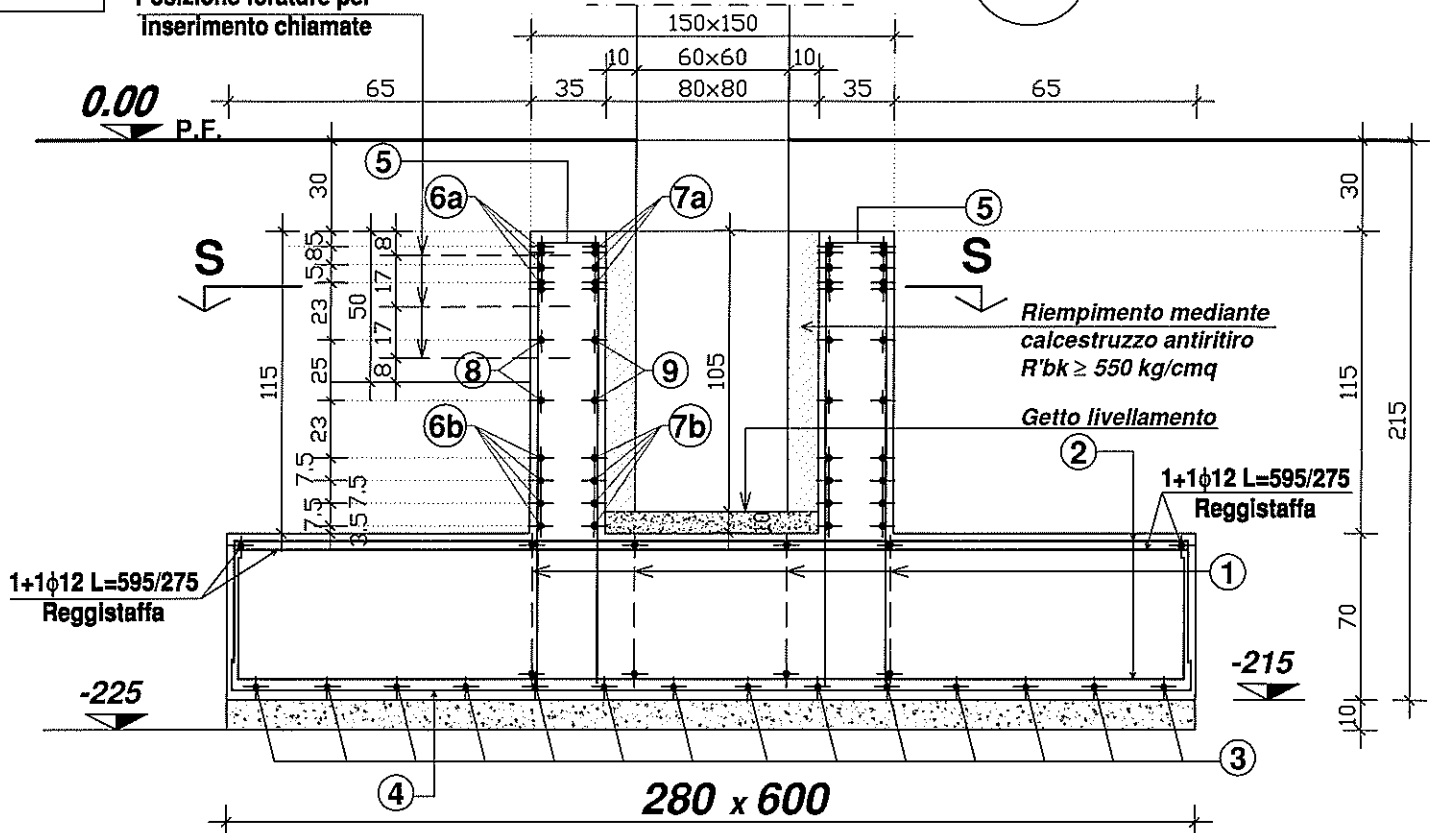
N° 1

## FONDAZIONE TIPO

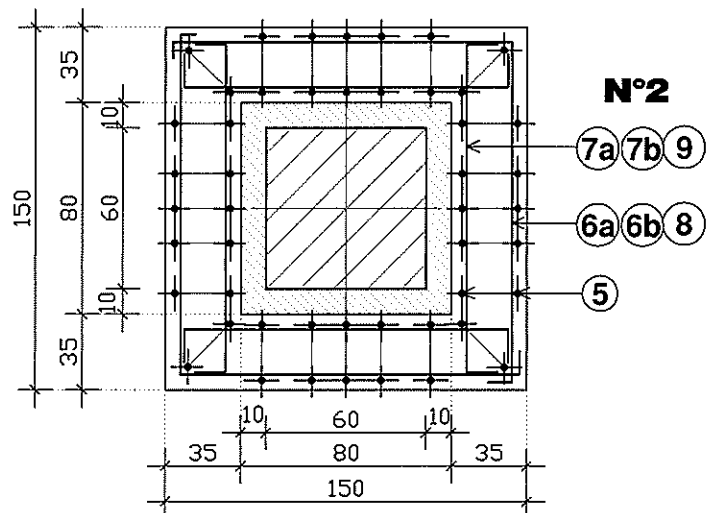
F3

Ricoprimento min. 20 mm  
Classe (XC1-XC2). EN 206-1  
Interferro  $\geq 2$  cm,  $\geq \phi$  max

Posizione forature per  
inserimento chiamate



## SEZIONE S-S



POS.	N°	$\phi$ mm	SAGOMA	L
①	4	16	40 $\phi$ 595 $\phi$ 40	675+675
②	4+4	16	40 $\phi$ 275 $\phi$ 40	355+355
③	14	12	10 $\phi$ 595 $\phi$ 10	615
④	30	12	10 $\phi$ 275 $\phi$ 10	295
⑤	6x4	x2 14	30 180 15	420
6a	5	x2 16	140 20	320x2
6b	4	x2 16	20 140	320x2
7a	5	x2 16	20 135	175x4
7b	4	x2 16	20 135	175x4
⑧	2	x2 16	140 20	320x2
⑨	2	x2 16	90 20	220x2

L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove è presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola è esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

## CARATTERISTICHE MATERIALI

CALCESTRUZZO: C25 / C30

ACCIAIO: B450-C controllato in stab.

TERRENO: Kt= 1.39 kg/cm<sup>2</sup>

TOLLERANZE ARMATURE

Lunghezza  $\pm 25$  mm Pos. inserti  $\pm 20$  mmAltezza  $\pm 10$  mm Pos. arm. lenta  $\pm 10$  mmLarghezza  $\pm 10$  mm Pos. trefolo -

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**  
CANTIERE **BOMPORTO (MO)**  
RIFERIMENTO **SPOGLIATOI - FONDAZIONE TIPO F3**

Ing. Claudio Serafini  
Studio Associato Tecnicamente  
Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

DATA <b>20-05-2019</b>	SCALA <b>Fuori scala</b>
NUMERO PROGETTO	NUMERO DISEGNO
CONTROLLO	TAVOLA
DISEGNATORE	<b>6</b>
AGGIORNAMENTI	

**VERIFICA PLINTI IN C.A. TIPO F1 – combinazione SISMICA**

**- Spogliatoio -**

Il progetto delle fondazioni superficiali è di tipo geotecnico (collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, collasso per scorrimento del piano di posa e stabilità globale) e di tipo strutturale (raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali). Per le verifiche geotecniche occorre verificare che il valore di progetto delle azioni siano minori del valore di progetto della resistenza del terreno e che il taglio massimo agente sul plinto sia minore della resistenza allo scorrimento. **Condizioni drenate con portanza terreno 1.92 kg/cmq**

**DIMENSIONI:** Plinto di forma prismatica

Base B1 = m 4.00 Base B2 = m 4.00 Altezza = m 0.70

Base pilastro b1 = m 1.50 Base pilastro b2 = m 1.50

**CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE:**

N = kg 98144 M1 = kgm 79223 M2 = kgm 89941

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:**

R'bk cls = kg/cm<sup>2</sup> 300 - Tensione calcolo ferro = kg/cm<sup>2</sup> 3913

Resistenza di calcolo del terreno = kg/cm<sup>2</sup> 1.92

**VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO:**

Il peso del plinto è pari a kg 28000.00

Lo sforzo normale alla base del plinto è pari a kg 126144.00

**DIREZIONE x-x :** eccentricità = cm 62.80 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 0.05

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.53

**DIREZIONE y-y :** eccentricità = cm 68.68 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 0.00

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.60

Le tensioni finali agli spigoli del plinto risultano: 1.53 – 2.33 – 0.05 – 0.85 kg/cm<sup>2</sup>

La tensione di confronto sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.57 < 1.92 kg/cm<sup>2</sup> - **La verifica è soddisfatta.**

**VERIFICA A PUNZONAMENTO:** Vsd1 <= Vrd2 – **La verifica è soddisfatta.**

La verifica sul perimetro del pilastro fornisce: Vsd1 = kg 98144.00 Vrd2 = kg 1805378.37

### *VERIFICA A SLITTAMENTO*

Taglio massimo agente sul plinto = kg 16684.00

Resistenza allo scorrimento =  $98144.00 \times 0.384 = \text{kg } 37674.05$

Resistenza corretta con coefficiente parziale =  $37674.05 / 1.10 = \text{kg } 34249.13$

Resistenza allo scorrimento maggiore del taglio massimo - **Verifica soddisfatta.**

### *VERIFICA RESISTENZA DEL PLINTO*

Per la verifica strutturale si assume come modello teorico la struttura del plinto suddivisa in pianta in quattro elementi trapezoidali, con altrettanti tagli ideali verticali effettuati secondo le congiungenti i vertici del quadrato di base con i corrispondenti vertici del pilastro. Si ottengono così quattro mensole, ciascuna incastrata con la base del pilastro. Il calcolo sarà effettuato considerando il plinto del tipo elastico, cioè con la sporgenza che si deforma elasticamente sotto la reazione del terreno comportandosi come una mensola rovescia.

#### *PIANO x-x*

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 38176.59 kgm ed un taglio di kg 64950.85

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 16.18

Nella zona centrale (B = 230 cm) si adottano n. 9 ferri di diametro 16 e n. 12 ferri di diametro 12, pari a cmq 31.65. **Condizione di verifica soddisfatta**

#### *PIANO y-y*

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 39448.57 kgm ed un taglio di kg 67351.11

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 16.72

Nella zona centrale (B = 240 cm) si adottano n. 9 ferri di diametro 16 e n. 12 ferri di diametro 12, pari a cmq 31.65. **Condizione di verifica soddisfatta.**

Bomporto (MO) 20-05-2019

Il tecnico calcolatore

- ING. CLAUDIO SERAFINI -

**VERIFICA PLINTI IN C.A. TIPO F1 – combinazione FONDAMENTALE****- Spogliatoio -**

Il progetto delle fondazioni superficiali è di tipo geotecnico (collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, collasso per scorrimento del piano di posa e stabilità globale) e di tipo strutturale (raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali). Per le verifiche geotecniche occorre verificare che il valore di progetto delle azioni siano minori del valore di progetto della resistenza del terreno e che il taglio massimo agente sul plinto sia minore della resistenza allo scorrimento. **Condizioni non drenate con portanza terreno 1.39 kg/cmq**

*DIMENSIONI:* Plinto di forma prismatica

Base B1 = m 4.00 Base B2 = m 4.00 Altezza = m 0.70

Base pilastro b1 = m 1.50 Base pilastro b2 = m 1.50

*CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE:*

N = kg 147207 M1 = kgm 23000 M2 = kgm 0

*CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:*

R'bk cls = kg/cm<sup>2</sup> 300 - Tensione calcolo ferro = kg/cm<sup>2</sup> 3913

Resistenza di calcolo del terreno = kg/cm<sup>2</sup> 1.39

*VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO:*

Il peso del plinto è pari a kg 28000.00

Lo sforzo normale alla base del plinto è pari a kg 175207.00

**DIREZIONE x-x** : eccentricità = cm 13.13 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 0.88

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.31

**DIREZIONE y-y** : eccentricità = cm 0 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.10

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.10

Le tensioni finali agli spigoli del plinto risultano: 1.31 – 1.31 – 0.88 – 0.88 kg/cm<sup>2</sup>

La tensione di confronto sul terreno è pari a kg/cm<sup>2</sup> 1.17 < 1.39 kg/cm<sup>2</sup> - **La verifica è soddisfatta.**

*VERIFICA A PUNZONAMENTO:* Vsd1 ≤ Vrd2 – **La verifica è soddisfatta.**

La verifica sul perimetro del pilastro fornisce: Vsd1 = kg 147207.00 Vrd2 = kg 1805378.37

*VERIFICA A SLITTAMENTO*

Taglio massimo agente sul plinto = kg 971.00

Resistenza allo scorrimento =  $147207.00 \times 0.384 = \text{kg } 56507.62$

Resistenza corretta con coefficiente parziale =  $56507.62 / 1.10 = \text{kg } 51370.56$

Resistenza allo scorrimento maggiore del taglio massimo - **Verifica soddisfatta.**

*VERIFICA RESISTENZA DEL PLINTO*

Per la verifica strutturale si assume come modello teorico la struttura del plinto suddivisa in pianta in quattro elementi trapezoidali, con altrettanti tagli ideali verticali effettuati secondo le congiungenti i vertici del quadrato di base con i corrispondenti vertici del pilastro. Si ottengono così quattro mensole, ciascuna incastrata con la base del pilastro. Il calcolo sarà effettuato considerando il plinto del tipo elastico, cioè con la sporgenza che si deforma elasticamente sotto la reazione del terreno comportandosi come una mensola rovescia.

*PIANO x-x*

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 31150.78 kgm ed un taglio di kg 62.164.30

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 16.17

Nella zona centrale (B = 230 cm) si adottano n. 9 ferri di diametro 16 e n. 12 ferri di diametro 12, pari a cmq 31.65. **Condizione di verifica soddisfatta**

*PIANO y-y*

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 34220.29 kgm ed un taglio di kg 54752.51

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 14.50

Nella zona centrale (B = 230 cm) si adottano n. 9 ferri di diametro 16 e n. 12 ferri di diametro 12, pari a cmq 31.65. **Condizione di verifica soddisfatta.**

Bomporto (MO) 20-05-2019

Il tecnico calcolatore

- ING. CLAUDIO SERAFINI -

TIPOLOGIA STRUTTURALE FUORI TERRA
-----------------------------------

NON DISSIPATIVA
-----------------

-

## VERIFICA PARETI POZZETTO - F1

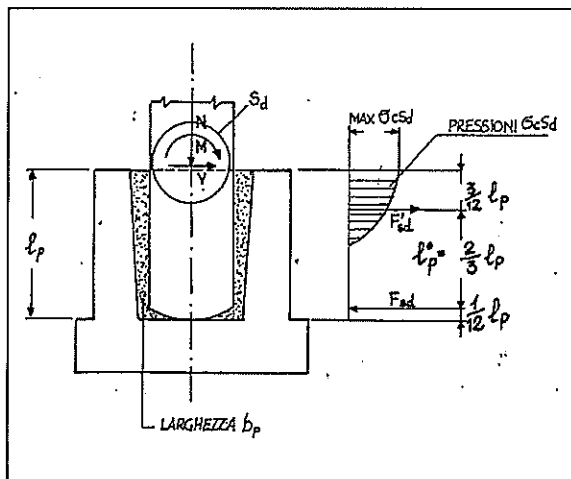
### 1) DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO

1

#### SCHEMA 1

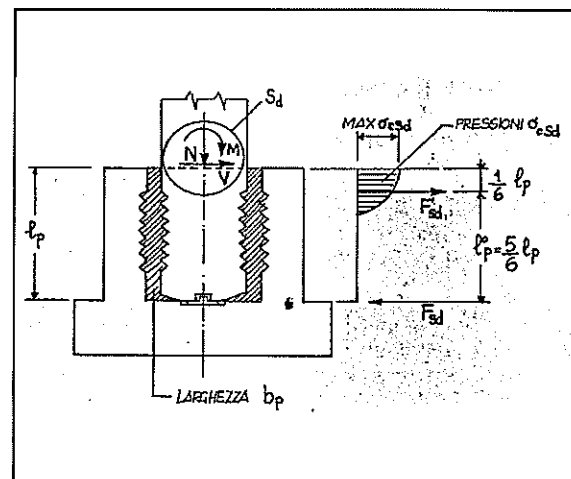
Schema 1

Pareti Interne Lisce



Schema 2

Pareti Interne Organizzate



z = posizione puntone  
(valore usuale 0.15)

t = spessore parete pozzetto

a = larghezza puntone

β = inclinazione puntone

$$z = 0.15 \cdot h_c \text{ (cm)}$$

$$t_x = 0.35 \text{ m}$$

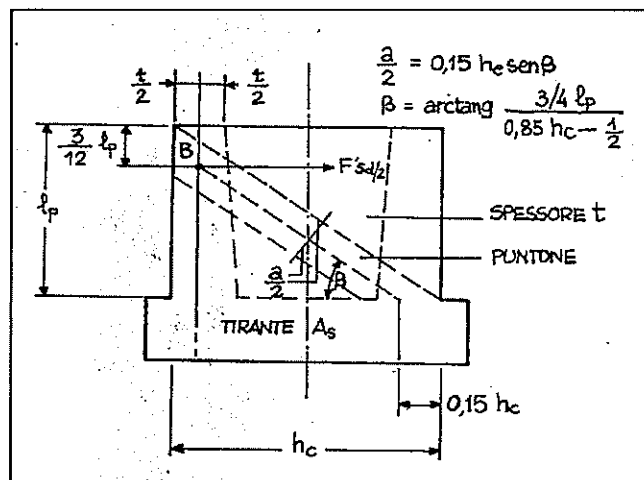
$$a_x = 0.28 \text{ m}$$

$$\beta_x = 0.66 \text{ rad}$$

$$t_y = 0.35 \text{ m}$$

$$a_y = 0.28 \text{ m}$$

$$\beta_y = 0.66 \text{ rad}$$





**2) PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE ESTERNA POZZETTO**

I pozzetti sono tutti uguali e dimensionati in base alla combinazione di carico più gravosa.

Coefficiente amplificativo delle azioni in fondazione

Altezza interpiano  m

Per la verifica in oggetto si assumono le azioni seguenti, riferite al piano superiore di imbocco pozzetto:

- Massimo carico verticale in condizione sismica

$$(Nsd) \quad N \quad \boxed{26006} \times \boxed{1.0} = \boxed{26006} \text{ Kg}$$

- Concomitanti valori del momento flettente e taglio, incrementati del coefficiente di sovra-resistenza

$$(Msx) \quad M^ox = Mx \quad \boxed{70850} \times \boxed{1.0} = \boxed{70850} \text{ Kgm}$$

$$(Msy) \quad M^oy = \boxed{54812}$$

$$(Vy) \quad Ty \quad \boxed{19681} \times \boxed{1.0} = \boxed{19681} \text{ Kg}$$

$$(Msy) \quad My \quad \boxed{54812} \times \boxed{1.0} \times \boxed{1.0} = \boxed{54812} \text{ Kgm}$$

$$(Vx) \quad Tx \quad \boxed{16684} \times \boxed{1.0} \times \boxed{1.0} = \boxed{16684} \text{ Kg}$$

**3) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MATERIALI COSTITUTIVI POZZETTO**

		Parete x		Parete y
l =	infossamento pilastro	=	<input type="text" value="1.05"/> m	
lp =	altezza pozzetto + <input type="text" value="10"/> cm	=	<input type="text" value="1.15"/> m	
	dimensioni pilastro	Cx =	<input type="text" value="60"/> cm	Cy = <input type="text" value="60"/> cm
	verifica	? $I \geq 1,2 C$	= <input type="text" value="verificato"/> cm	
bp =	larghezza interna pozzetto + <input type="text" value="20"/> cm	bpx =	<input type="text" value="0.80"/> m	bpy = <input type="text" value="0.80"/> m
$\alpha$ =	coeff.resistenza calcolo superiore (casi usuali)	=	<input type="text" value="0.30"/>	
$\alpha_1$ =	coeff. attrito fra calcestruzzi sul fondo del pozzetto	=	<input type="text" value="0.50"/>	
$\alpha_2$ =	coeff.resistenza calcolo inferiore (casi usuali)	=	<input type="text" value="0.27"/>	
hc =	lato esterno pozzetto	hcx =	<input type="text" value="1.50"/> m	hcy = <input type="text" value="1.50"/> m
$\Delta's$ =	armatura cerchiatura superiore (1 parete) Tipo 1 + Tipo 2	=	<input type="text" value="10"/> $\emptyset$ <input type="text" value="16"/>	= <input type="text" value="20.11"/> cmq
$\Delta s$ =	armatura cerchiatura inferiore (1 parete) Tipo 3 + Tipo 4	=	<input type="text" value="8"/> $\emptyset$ <input type="text" value="16"/>	= <input type="text" value="16.08"/> cmq
$\Delta s'$ =	armatura verticale (1 parete dirX) Tipo 3b + Tipo 4	$\Delta s'x$ =	<input type="text" value="12"/> $\emptyset$ <input type="text" value="14"/>	= <input type="text" value="18.47"/> cmq
	(1 parete dirY)	$\Delta s'y$ =	<input type="text" value="12"/> $\emptyset$ <input type="text" value="14"/>	= <input type="text" value="18.47"/> cmq
fcd =	res.di calcolo calcestruzzo pareti	R'ck =	<input type="text" value="30"/> N/mm <sup>2</sup>	= <input type="text" value="16.60"/> N/mm <sup>2</sup>
fsd =	res.di calcolo acciaio	Tipo =	B 450 C	= <input type="text" value="391.30"/> N/mm <sup>2</sup>

**4) PARETI DEL POZZETTO TRASVERSALI AL PIANO DI SOLLECITAZIONE**

Lisce

**a1) Sollecitazioni di calcolo calcestruzzo parete:**

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
Azione superiore	(P-liscie) $F'_{sd} = \frac{3}{2} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{11}{12} V \right)$	=	119474 Kg	94434 Kg
Azione inferiore	(P-liscie) $F_{sd} = \frac{3}{2} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{3}{12} V \right)$	=	99793 Kg	77750 Kg
Azione superiore	(P-organ) $F'_{sd} = \frac{6}{5} \left( \frac{M_s}{l_p} + V \right)$	=		
Azione inferiore	(P-organ) $F_{sd} = \frac{6}{5} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{1}{6} V \right)$	=		

**a2) Resistenze di calcolo calcestruzzo pareti pozzetto****Resistenza riempimento assunta non inferiore a : 30 N/mm<sup>2</sup>**Sigillatura mediante calcestruzzo reoplastico a ritiro compensato e resistenza controllata non inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>, tipo: Emaco - Esbeto - Mapefil - SikaGrout - o similari

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
Calcestruzzo superiore	$F'_{Rd} = \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_p \cdot l_p$	=	467186 Kg	467186 Kg
Calcestruzzo inferiore	$F_{Rd} = \alpha_1 N_{sd} + \alpha_2 f_{cd} \cdot b_p \cdot l_p$	=	433470 Kg	433470 Kg

**a3) VERIFICA calcestruzzo pareti pozzetto**

$F'_{sd} \leq F'_{Rd}$	Verificato	Verificato
$F_{sd} \leq F_{Rd}$	Verificato	Verificato

**b1) Sollecitazioni di calcolo armatura verticale pareti**

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
	$F_{Td} = \frac{M_s}{(h_c - t)}$	=	61609 Kg	47663 Kg

**b2) Resistenze di calcolo armatura verticale pareti**

(Armatura esclusiva per la trazione verticale e non utilizzata per la resistenza al punzonamento)

Tipo 3b e 4

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
	$F_{Rd} = f_{sd} \cdot \Delta s'$	=	73708 Kg	73708 Kg

**b3) VERIFICA armatura verticale pareti pozzetto**

$F_{Td} \leq F_{Rd}$	Verificato	Verificato
----------------------	------------	------------

**c1) Sollecitazioni di calcolo singola parete**

Per ogni parete, le sollecitazioni di calcolo nel tirante di acciaio ( $N_{s\ sd}$ ) e nel puntone di calcestruzzo, ( $N_{c\ sd}$ ) possono essere determinate decomponendo nel nodo B degli schemi di figura la sollecitazione di calcolo  $F'_{sd/2}$ , di cui al punto precedente a1), secondo gli assi del tirante e del puntone.

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
armature orizzontali superiori	$N'_{s\ sd} =$	tirante = $\frac{F'_{sd}}{2}$	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">59737</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">47217</span> Kg
armature orizzontali inferiori	$N_{s\ sd} =$	tirante = $\frac{F_{sd}}{2}$	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">43395</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">32374</span> Kg
calcestruzzo	$N_{c\ sd} =$	puntone = $\frac{F'_{sd}}{2\sin\beta}$	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">96814</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">76523</span> Kg

**c2) Resistenze di calcolo singola parete**

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
armature orizzontali superiori	$N'_{s\ Rd} =$	tirante = $f_{sd} \cdot \Delta s'$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80226</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80226</span> Kg
armature orizzontali inferiori	$N'_{s\ Rd} =$	tirante = $f_{sd} \cdot \Delta s$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64181</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">64181</span> Kg
calcestruzzo	$N_{c\ Rd} =$	puntone = $f_{cd} \cdot a \cdot t$	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">297291</span> Kg	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">297291</span> Kg

**c3) Verifica**

Armatura superiore	$N'_{s\ sd} < N'_{s\ Rd}$	Verificato	Verificato
Armatura inferiore	$N_{s\ sd} < N_{s\ Rd}$	Verificato	Verificato
Calcestruzzo	$N_{c\ sd} < N_{c\ Rd}$	Verificato	Verificato

## VERIFICA PUNZONAMENTO FONDO POZZETTO

**RIFERIMENTO EC2 punto 6.4 - 9.4.3**

### 1) DATI GEOMETRICI

Dimensioni pilastro

$$C_x = C_1 \quad \boxed{60} \text{ cm} \quad \boxed{60} \quad C_y = C_2$$

Spessore complessivo soletta

$$h = \boxed{60} + \boxed{10} = \boxed{70} \text{ cm}$$

(Spessore calcestruzzo effettivo sotto piano di appoggio del pilastro : livellamento + solettone + strato copriferro)

Altezza utile armatura

1° strato (Ø12)

$$d_y = \boxed{60} - \boxed{3} = \boxed{57} \text{ cm}$$

2° strato (Ø20)

$$d_x = \boxed{60} - \boxed{6} = \boxed{54} \text{ cm}$$

Distanza sezione di verifica (variabile)

$$2d = \boxed{\phantom{000}} = \boxed{111} \text{ cm}$$

(Minore di quella massima - Se non indicata viene calcolata quella massima)

Altezza efficace per il punzonamento

$$d_{eff} = \boxed{(d_y + d_x)/2} = \boxed{55.5} \text{ cm}$$

Distanza massima sezione di verifica

$$2d = \boxed{2 d_{eff}} = \boxed{111} \text{ cm}$$

Dimensioni perimetro di verifica

$$b_x = \boxed{4d + C_1} = \boxed{282} \text{ cm}$$

$$b_y = \boxed{4d + C_2} = \boxed{282} \text{ cm}$$

Perimetro di verifica

$$u_1 = \boxed{2(b_x + b_y)} = \boxed{1128} \text{ cm}$$

Sezione di verifica

$$A = \boxed{u_1 \cdot d_{eff}} = \boxed{62604} \text{ cmq}$$

Area caricata

$$D = \boxed{(C_1 \times C_2)} = \boxed{3600} \text{ cmq}$$

Angolo inclinazione superficie

$$\theta = \boxed{\arctan(1/2)} = \boxed{0.463648} \text{ rad}$$

Area di verifica di base

$$B = \boxed{(b_x \cdot b_y)} = \boxed{79524} \text{ cmq}$$

Pressione idrostatica entro l'area di base

$$\sigma_i = \boxed{0} = \boxed{0} \text{ Kg/cmq}$$

Reazione terreno entro l'area di base

$$\sigma_T = \boxed{1.39} = \boxed{1.39} \text{ Kg/cmq}$$

Coefficiente di attrito pilastro/parete

$$\mu = \boxed{0.3} = \boxed{0.3} \text{ P lisce}$$

(vedi 10.9.6.3 - ( $\leq 0.3$ ) per pareti lisce ; ( $\geq 0.3$ ) per pareti organizzate)

Trasformazioni

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = \frac{1 \text{ MPa}}{10.197}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

**2) DATI DI RESISTENZA**

Forza tagliante applicata  $V_{Ed} =$  = 26006 Kg

**Compensato contributo per attrito interno  $(F'_{sd} - F_{sd}) \mu$** 

Trasferimenti laterali eff. pozzetto (Mx)  $F_1 = F_{1x} - F_{2x} = (F'_{sd} - F_{sd}) \times \mu =$  5904.3 Kg

(pozzetto liscio)

(My)  $F_2 = F_{1y} - F_{2y} = 0,33 (F_{1x} - F_{2x}) =$  1948.42 Kg

Forza applicata entro l'area base  $\Delta V_{Ed} = \sigma_T \cdot B =$  110538.36 Kg

Forza netta applicata per pressione semplice  $V_{ed,net} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} =$  -84532 Kg

Forza netta applicata per pressoflessione  $V_{ed,net} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} - F_1 - F_2 =$  -92385 Kg

**Resistenza di esercizio  
(2 condizioni)**

$v_{Ed} = V_{ed,net} / A$	=	-1.350271	Kg/cm <sup>2</sup>
	=	-0.132418	MPa
$v_{Ed} = V_{ed,net} / A$	=	-1.475706	Kg/cm <sup>2</sup>
	=	-0.14472	MPa

Coefficiente di sicurezza c.c.  $\gamma_C =$  = 1.5

Resistenza cilindrica caratteristica c.c. solette  $f_{ck} =$  = 30 MPa

Resistenza di calcolo c.c. solette (cond.sis.)  $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_C =$  16.60 MPa

Coefficiente  $K = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2 =$  1.6003

Armatura longitudinale (vedi disegno)  $A_y = A_z =$  Rete + d + c = 3392.92 cm<sup>2</sup>

$\frac{30.00}{\varnothing} \frac{12}{12}$

Larghezza di riferimento  $L_y = L_z = (2d) \times 2 + C_1 =$  282 cm

Altezza di riferimento  $H_y = H_z = d =$  70 cm

Rapporto d'armatura  $\rho_{ly} = \rho_{lz} = A / LH =$  0.172

$\rho_l = \sqrt{\rho_{ly} \cdot \rho_{lz}} \leq 0,02 =$  0.008

Coefficiente  $C_{Rd,C} = 0,18 / \gamma_C =$  0.12

Resistenza minima (Rif. 6.3N)  $v_{mm} = 0,035 K^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$  0.3881

Coefficiente  $K_1 =$  = 0.1

Resistenza di progetto cls  $v_{Rd,C} = C_{Rd,C} \cdot K \cdot (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} \geq v_{mm} =$  0.5539 Mpa >  $v_{mm}$

Distanza contorno pilastro -- perimetro di verifica considerato  $a = 2d =$  111

Posizione perimetro di verifica  $(2d/a) =$  = 1

**Resistenza di progetto solo cls**

$v_{Rd} = v_{Rd,C} \cdot (2d/a) =$  0.5539 MPa

A) Contributo resistenza di progetto cls  $V_{Rd,CSO} = 0,75 V_{Rd,C} = 0.4154$  MPa

B) Contributo resistenza di progetto armature resistenti

1) TIPO e) - Ø -- ogni lato pilastro  $\alpha = 45^\circ$  - armatura esclusiva per il punzonamento barre piegate a  $45^\circ$

Passo radiale armatura a taglio di punzonamento

$$S_T = 0$$

$$\frac{d}{S_T} = 0.67$$

Area armatura  $A_{SW} = - = 0$  mmq

Angolo armatura / piano piastra  $\alpha = 45^\circ$

Tensione snervamento di progetto  $f_{ywd} = 391.3$  MPa

Tensione snervamento di progetto a taglio e punzonamento  $f_{ywd,eff} = 250 + 0,25 d \leq f_{ywd} = 425$  MPa

Contributo resistente armatura tipo e)  $V_{Rd,cs1} = 1,5 (d/S_T) A_{SW} f_{ywd} (1/A) \sin \alpha = 0$  MPa

2) TIPO 3a) - Ø -- ogni lato pilastro  $\alpha = 90^\circ$  - armatura esclusiva per il punzonamento è

$$S_T = 0$$
 mm

$$\frac{d}{S_T} = 0.00$$

Braccia (sezioni utili) = 0

Area armatura  $A_{SW} = 4 \times 4 \times 1,13 \times 2 = 3616$  mmq

Angolo armatura / piano piastra  $\alpha = 90^\circ$

Tensione snervamento di progetto  $f_{ywd} = 391.3$  MPa

Tensione snervamento di progetto a taglio e punzonamento  $f_{ywd,eff} = 250 + 0,25 d \leq f_{ywd} = 425$  MPa

Contributo resistente armatura tipo 3)  $V_{Rd,cs1} = 1,5 (d/S_T) A_{SW} f_{ywd} (1/A) \sin \alpha = 0$  MPa

C) Resistenza di progetto finale

$$V_{Rd,cs} = V_{Rd,CSO} + V_{Rd,cs1} + V_{Rd,cs1} = 0.5539$$
 MPa

**3) VERIFICHE****I) Verifica per carico centrato**

$v_{Ed}^* = (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})/A$	=	0.1324	Mpa < $v_{Rd,cs}$
	=	0.5539	Mpa

**VERIFICATO****II) Verifica per carico eccentrico**

$$M1_{Ed} = (\max) = 70850 \text{ Kgm}$$

$$M2_{Ed} = 0.33 \cdot M1_{Ed} = 54812 \text{ Kgm}$$

Eccentricità

$$e1 = \frac{7085000}{26006} = 272.44 \text{ cm}$$

$$e2 = \frac{5481200}{26006} = 89.90 \text{ cm}$$

Coefficiente amplificativo

$$\beta = 1 + 1,8 \sqrt{\left(\frac{ex}{by}\right)^2 + \left(\frac{ey}{bx}\right)^2} = 2.32$$

$$v_{Ed}' = \beta \cdot v_{Ed} = 0.31 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed}' = 0.31 \text{ MPa} < 0.5539 \text{ MPa}$$

**VERIFICATO****III) Verifica aggiuntiva piano perimetro pilastro**

$$\text{Perimetro di verifica } u_o = 4c = 240 \text{ mm}$$

$$\text{Forza tagliente applicata } V_{Ed} = 26006 \text{ Kg} = 255119 \text{ N}$$

$$\text{Coefficiente } v = 0,6 \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.53$$

$$\text{Valore di progetto massimo } v_{Rd,max} = 0,5 v f_{cd} = 4.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Valore di esercizio massimo } v_{Ed} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_o d} = 0.45 \text{ MPa}$$

Verifica (6.5.3)

$$v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

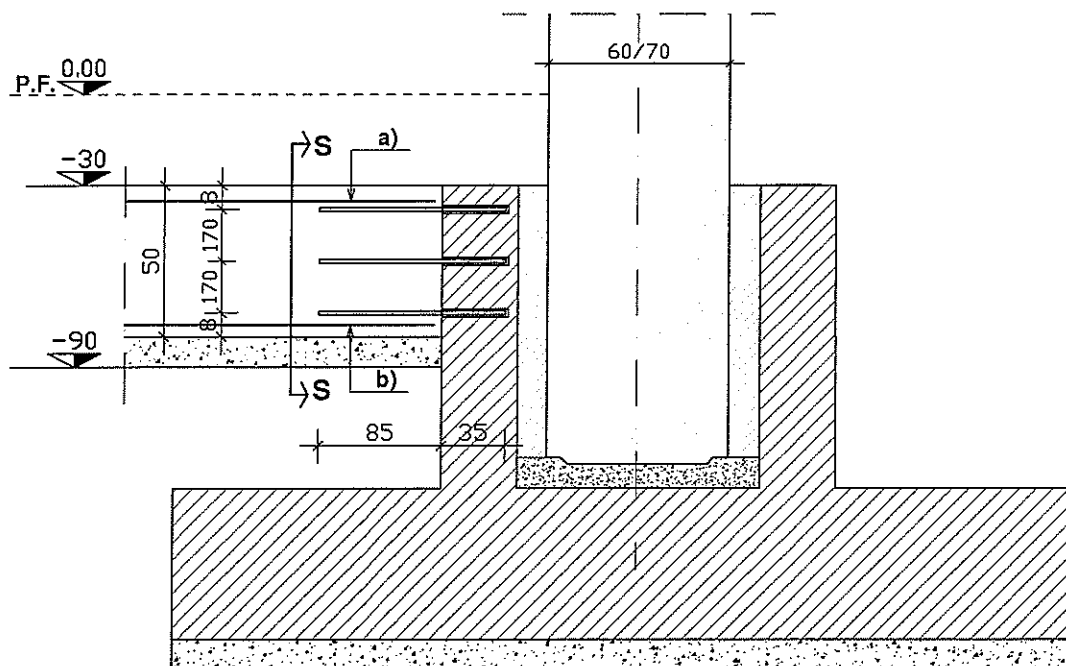
**VERIFICATO**

**Spogliatoi: N° 1 L=1156 cm**  
**N° 1 L=1247 cm**

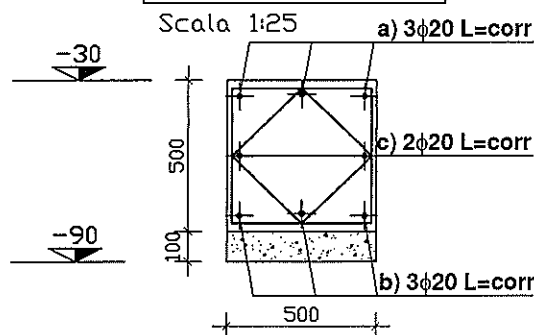
**Palestra: N° 2 L=2280 cm**

**COLLEGAMENTI ANTISISMICI DI FONDAZIONE**

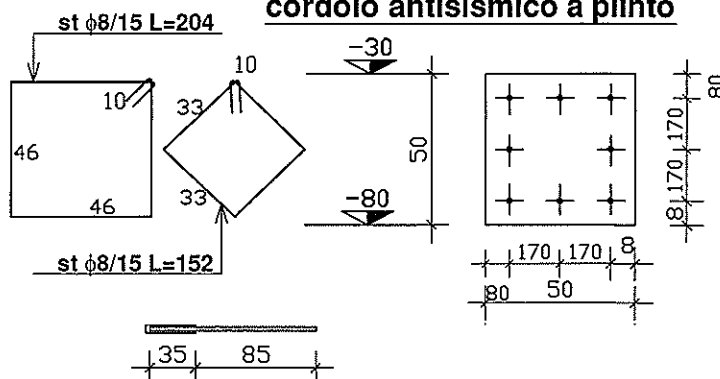
**C1**



**Sezione S-S**



**Posizione spinotti per collegamento cordolo antisismico a plinto**



Inserire 8 spinotti  $\phi 20$  L=(35+85)  
 previa foratura  $\phi 24$ ,  
 mediante sigillante chimico  
 Hilti HVU

L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove e' presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola e' esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

**CARATTERISTICHE MATERIALI:**

**CALCESTRUZZO**

Classe di resistenza	C25/30 ( $R_{ck} \geq 30$ N/mm <sup>2</sup> )	Classe di consistenza	S4 (UNI EN 206-1)
Classe di esposizione	XC2 (UNI EN 206-1)	D <sub>max</sub> inerte	30 mm

La messa in opera e la competizione del calcestruzzo deve avvenire con idonea vibrazione.

**ACCIAIO**

Armature (controllate in stabilimento)	B450-C	Copriferro (netto minimo)	30 mm	Sovrapposizione (se non diversamente indicato)	60% mm
--	--------	---------------------------	-------	--	--------

TERRENO  $K_t = 1.39$  Kg/cmq

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**

CANTIERE **BOMPORTO (MO)**

RIFERIMENTO **SPOGLIATOI / PALESTRA - CORDOLO DI COLLEGAMENTO**

DATA	20-05-2019	SCALA	Fuori scala
NUMERO PROGETTO		NUMERO DISEGNO	
CONTROLLO		TAVOLA	
DISEGNATORE			3

AGGIORNAMENTI	

Ing. Claudio Serafini  
 Studio Associato Tecnicamente  
 Via Stelvio, 17 - 41122 Modena



VERIFICA DELLE TRAVI DI COLLEGAMENTO TRA PLINTI

La verifica delle travi di collegamento tra i plinti di fondazione viene eseguita considerando le azioni e le indicazioni di cui al § 7.2.5.1 del D.M. 14.01.2008 ("Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni") nonché tutto quanto riportato nella Circolare 02.02.2009 n° 617 ("Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008").

La trave di collegamento viene verificata sia a sforzo di trazione che a sforzo di compressione; in quest'ultimo caso la verifica viene eseguita secondo quanto riportato al § 4.1.2.1.7.2 ("Verifiche di stabilità per elementi snelli") del D.M. 14.01.2008 trascurando, a favore della sicurezza, l'effetto di contenimento dell'instabilità della trave offerto dal terreno di fondazione.

I calcoli di verifica vengono condotti nei confronti della trave di collegamento relativa ai due plinti maggiormente sollecitati per cui, a parità di dimensioni geometriche della sezione della trave e del quantitativo di acciaio utilizzato, possono ritenersi verificate anche tutte le altre travi di collegamento.

Ai fini dei calcoli di verifica il profilo stratigrafico di tipo E è assimilato a quello di tipo C se i terreni posti sul substrato di riferimento sono mediamente addensati (terreni a grana grossa) o mediamente consistenti (terreni a grana fina) e a quello di tipo D se i terreni posti sul substrato di riferimento sono scarsamente addensati (terreni a grana grossa) o scarsamente consistenti (terreni a grana fina).

Si evidenzia, inoltre, come il collegamento tra strutture di fondazione non sia necessario per profili stratigrafici di tipo A e per siti ricadenti in zona 4. Travi o piastre di piano possono, infine, essere assimilate a elementi di collegamento se realizzate ad una distanza minore o uguale ad 1 m dall'intradosso degli elementi di fondazione superficiali o dalla testa degli eventuali pali di fondazione.

Dati per la valutazione dell'azione sismica:

Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido (suolo di tipo A)	$a_g$	0.185 g
Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	$F_0$	2.554
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	$T_c^*$	0.276
Categoria di sottosuolo		C
La categoria di sottosuolo è la "E"?		No
Terreni posti sul substrato di riferimento mediamente addensati (terreni a grana grossa) o mediamente consistenti (terreni a grana fina)?		Sì
Terreni posti sul substrato di riferimento scarsamente addensati (terreni a grana grossa) o scarsamente consistenti (terreni a grana fina)?		No
Coefficienti di amplificazione stratigrafica	$S_b$	1.42
	$C_c$	1.61
Categoria topografica		T1
Coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1.00

Caratteristiche geometriche e armature della trave di collegamento tra i plinti:

Base della sezione	b	50 cm
Altezza della sezione	h	50 cm
Diametro delle barre longitudinali	$\Phi_l$	20 mm
Numero delle barre longitudinali	$n_l$	8
Diametro delle staffe	$\Phi_s$	8 mm
Passo delle staffe	p	15 cm
Area della sezione	$A_c$	2500 cmq
Area delle barre di acciaio presenti nella sezione	$A_s$	25.13 cmq

Caratteristiche dei materiali costituenti la trave di collegamento tra i plinti:

Classe di resistenza del calcestruzzo		C25/30
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{yk}$	30.00 MPa
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo	$f_{cd}$	14.11 MPa
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$	450 MPa
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	391.30 MPa

Sollecitazioni agenti sui plinti:

Forza verticale agente sul plinto n° 1	$N_1$	530.00 kN
Forza verticale agente sul plinto n° 2	$N_2$	425.00 kN
Valore medio delle forze verticali agenti sui plinti considerati	$N_{ed}$	477.50 kN

Risultati e verifiche:

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	$a_{max}$	0.262 g
Forza assiale agente nella trave di collegamento	$N_{ed}$	50.05 kN

Forza assiale resistente a compressione della trave di collegamento	$N_{Rd}$	3805.46 kN
Rapporto tra forza assiale resistente a compressione e forza assiale sollecitante	$N_{Rd}/N_{ed}$	76.03
NRd/Ned > 1 - VERIFICA SODDISFATTA		

Forza assiale di resistente a trazione della trave di collegamento	$N_{Rt}$	983.46 kN
Rapporto tra forza assiale resistente a trazione e forza assiale sollecitante	$N_{Rt}/N_{ed}$	19.65
NRt/Ned > 1 - VERIFICA SODDISFATTA		

Le verifiche di stabilità degli elementi snelli, come nel caso in esame, devono essere generalmente condotte attraverso un'analisi del secondo ordine che tenga conto degli effetti flessionali delle azioni assiali sulla configurazione deformata degli elementi stessi. Deve, inoltre, essere tenuto adeguatamente conto delle imperfezioni geometriche e delle deformazioni viscoso per carichi di lunga durata.

NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO (MO)  
EDIFICIO SPOGLIATOI

In via approssimativa, come meglio specificato al § 4.1.2.1.7.2 del D.M. 14.01.2008, gli effetti del secondo ordine possono essere trascurati se il valore della snellezza  $\lambda$  dell'elemento considerato, calcolata come rapporto tra la lunghezza libera di inflessione ed il raggio di inerzia della sezione di calcestruzzo non fessurato, non supera il valore limite  $\lambda_{lim}$ , definito dall'espressione 4.1.33.

Controllo della snellezza:

Lunghezza netta della trave di collegamento	$l$	12.40 m
Coefficiente per il calcolo della lunghezza libera di inflessione	$\beta$	0.5

Momento flettente minore agente all'estremità 1 della trave di collegamento	$M_{01}$	682.68 kNm
Momento flettente maggiore agente all'estremità 2 della trave di collegamento	$M_{02}$	685.16 kNm

Coefficiente C per il calcolo della snellezza limite	C	0.70
Lunghezza libera d'inflessione della trave di collegamento	$l_0$	6.20 m
Raggio di inerzia minimo della sezione di calcestruzzo non fessurato	$i_{min}$	14.43 cm

Snellezza della trave di collegamento	$\lambda$	42.95
Snellezza limite	$\lambda_{lim}$	90.97
$\lambda < \lambda_{lim}$ - VERIFICA SODDISFATTA		

Si procederà dunque alla realizzazione di travi di collegamento tra i plinti di fondazione delle dimensioni pari a 50 x 50 cm, le quali saranno armate con 4+4Φ20 barre longitudinali e staffe Φ8/15".

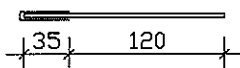
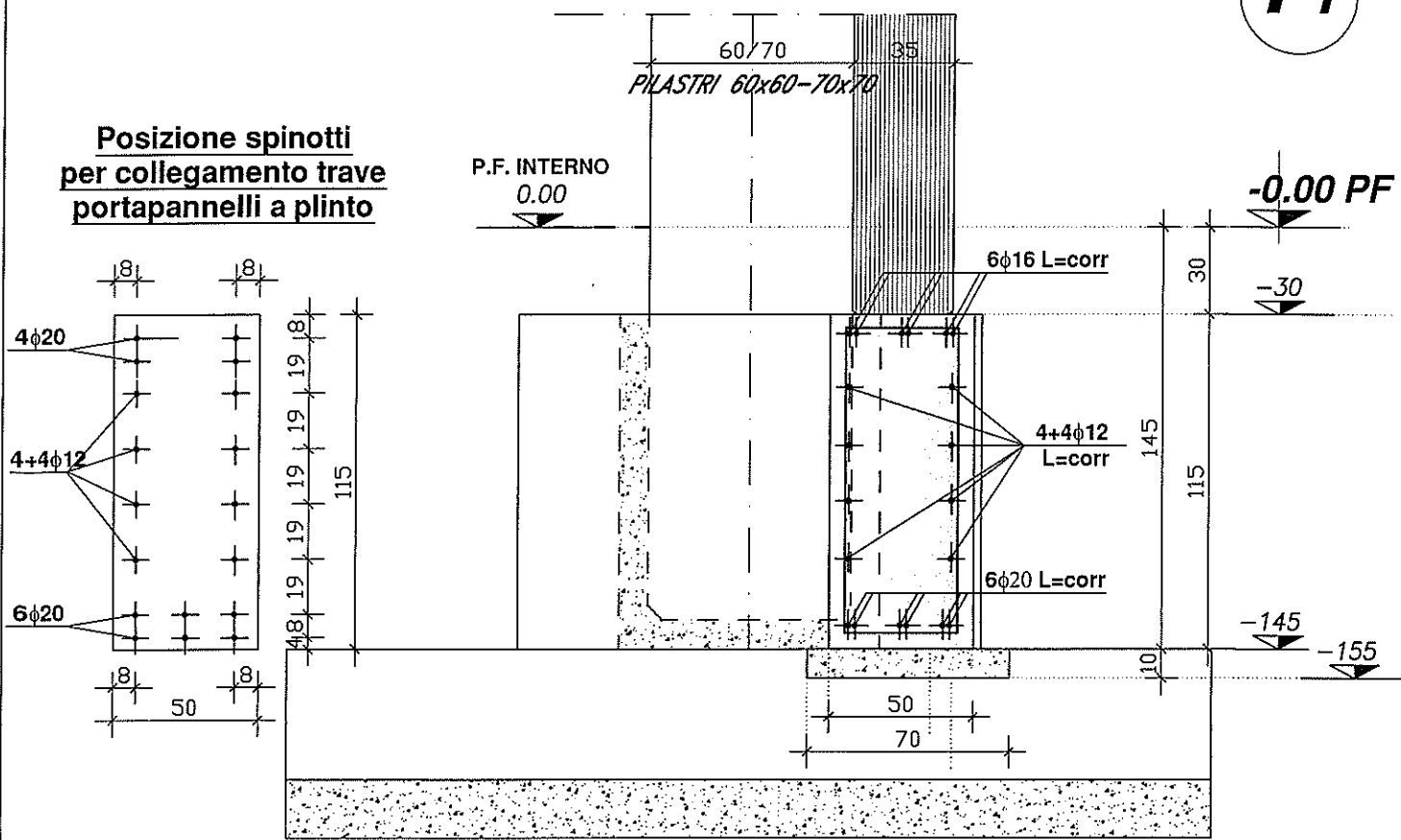
Il Tecnico:  
(Dott. Ing. Claudio Serafini)

**Spogliatoi : N° 1 x L=(1156 ; 655 ; 520 ; 594 ; 1354 ; 354 ; 162)**  
**Palestra : N° 1 x L=(875x3 ; 880x2 ; 245 ; 655 ; 520 ; 409 ; 255 ; 470)**

## TRAVE PORTAPANNELLI

**T<sub>1</sub>**

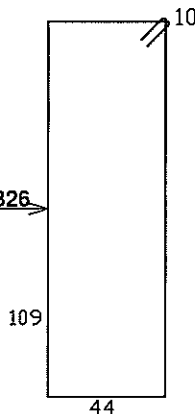
**Posizione spinotti  
per collegamento trave  
portapannelli a pinto**



Inserire 10 spinotti  $\phi 20 + 8 \phi 12$   
 $L=(35+120)$

previa foratura  $\phi 18 - 24$ ,  
 mediante sigillante chimico  
 Hilti HVU

st  $\phi 10/20 L=326$



L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove è presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola è esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

### CARATTERISTICHE MATERIALI:

#### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza	C25/30 (R <sub>ck</sub> 230 N/mm <sup>2</sup> )	Classe di consistenza	S4 (UNI EN 206-1)
Classe di esposizione	XC2 (UNI EN 206-1)	D <sub>max</sub> inerte	30 mm

La messa in opera e la compattazione del calcestruzzo deve avvenire con idonea vibrazione.

#### ACCIAIO

Armature (controllo in stabilimento)	B450-C	Copriferro (netto minimo)	30 mm	Sovrapposizione (se non diversamente indicato)	60φ mm
--------------------------------------	--------	---------------------------	-------	--	--------

TERRENO Kt= 1.39 Kg/cm<sup>2</sup>

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**

CANTIERE **BOMPORTO (MO)**

RIFERIMENTO **SPOGLIATOI / PALESTRA - TRAVE PORTAPANNELLI**

DATA	15-05-2019	SCALA	Fuori scala
NUMERO PROGETTO		NUMERO DISEGNO	
CONTROLLO		TAVOLA	
DISEGNATORE			4

#### AGGIORNAMENTI

Ing. Claudio Serafini  
 Studio Associato Tecnicamente  
 Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

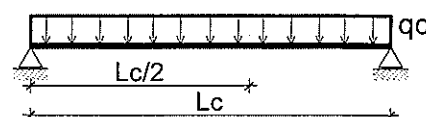
**C - Verifica trave fondazione T1 - Spogliatoi****- Trave rettangolare B50 x H115****DATI CARATTERISTICI**

B	50	H	115	-	TIPO STRUTTURA	C.A.V.
PESO PANNELLATURA	Q =	430	[kg/mq]			
ALTEZZA PANNELLATURA	H =	5.45	[m]			
LUNGHEZZA TRAVE (massima)	Lt =	13.54	[m]			
LUCE NETTA	L =	11.04	[m]			
PROFONDITA' APPOGGI	a =	1.25	[m]			
ARMATURA SUPERIORE	N, $\phi$ =	6	16	[-; mm]		
ARMATURA INFERIORE	N, $\phi$ =	6	20	[-; mm]		
STAFFATURA	Passo, $\phi$ =	20	10	[cm; mm]		
LUCE DI CALCOLO	Lc =	11.87	[m]			
PESO PROPRIO TRAVE	q' =	1438	[kg/m]			
CARICO ESERCIZIO PERMANENTE	q'' <sub>G</sub> =	2344	[kg/m]			
CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE	q'' <sub>Q</sub> =		[kg/m]			

**SCHEMA STATICO**

SEZIONE DI CALCOLO B  
SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO Lc/2  
TAGLIO appoggio

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP  
COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI  
COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

<b>SLV</b>	
1.30	[-]
1.50	[-]
1.00	[-]

MOMENTI SOLLECITANTI  
TAGLI SOLLECITANTI

SCASSERO		ESERCIZIO	
M'' <sub>B</sub> =	0	M'' <sub>B</sub> =	69294
T'' <sub>A</sub> =	0	T'' <sub>A</sub> =	29180
	[kgm]		[kgm]
	[kg]		[kg]

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mr / Me

= 1.39

**Verificato**

Verifica C.A. S.L.U. - File: 01\_T1-SPO

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

Titolo: **TRAVE FONDAZIONE T1 - SPOGLIATOI**

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 6 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	50	115	2	2.26	26
			3	2.26	47
			4	2.26	68
			5	2.26	89
			6	18.85	110

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 693 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> 962.8 kNm

Materiali: B450C C25/30

ε<sub>cu</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200 000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14.17 N/mm²  
E<sub>c</sub>/E<sub>s</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8 [7]  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>s</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 31.54 ‰  
d 110 cm  
x 10.99 x/d 0.09988  
δ 0.7

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

Tipo sezione: Rettan.re Trapezi a T Circolare Rettangoli Coord.

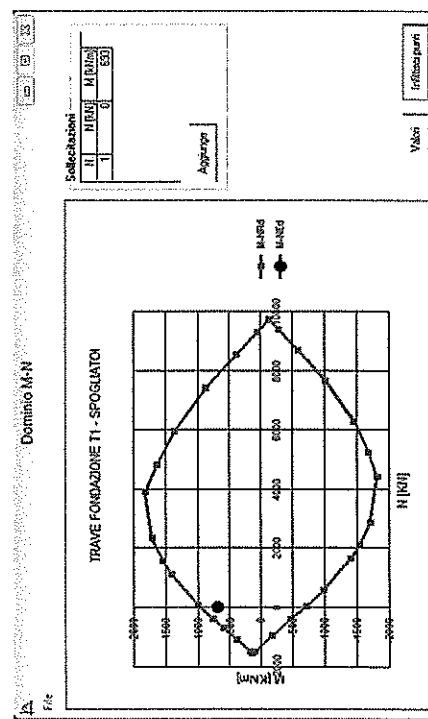
Tipo lussione: Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso



DATA : 19/05/2019 17.10

CLIENTE : NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA BOMPORTO

CANTIERE : BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI

OGGETTO : VERIFICA TRAVE FONDAZIONE T1

H 115 cm

DATI DI CALCOLO DELLA SEZIONE									
ALTEZZA SOLAIO / TRAVE COPRIFERRO INFERIORE LARGHEZZA MINIMA DELLA SEZIONE ALTEZZA UTILE DELLA SEZIONE ARMATURA LONGITUDINALE DELLA SEZIONE TENSIONE MEDIA DI COMPRESSIONE NELLA SEZ. VALORE DI CALCOLO COMPONENTE ASSIALE SEZ AREA DI CALCESTRUZZO DELLA SEZIONE COEFFICIENTE DI SICUREZZA CALCESTRUZZO RESISTENZA CUBICA DEL CALCESTRUZZO (rottura) REAZIONE ALL'APPOGGIO SLU CARICO DI CALCOLO ARRETRAMENTO (POLISTIROLO) DA FILO APPOGGIO SFORZO DI TAGLIO AGENTE NELLA SEZIONE	ARMATURE INFERIORI								
	numero	diámetro	area						
	6	20	1885						
	0	0	0						
	0	0	0						
	0	0	0						
	<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<&lt								

VERIFICA AL TAGLIO

CON ARMATURE A TAGLIO

VERIFICA AL TAGLIO

SEZIONE : L (mm) = 900

VERIFICA AL TAGLIO									
SEZIONE CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO									
NTC2018 : 4.1.2.3.5.2									
ARMATURE AL TAGLIO									
n° braccia	diámetro	area	passo	incl. armatura	incl. punti				
(-)	(mm)	(mm²)	(mm)	(°)	(°)				
2	10	157	200	90	45				
ARMATURA TRASVERSALE STAFFE									
ARMATURA TRASVERSALE PIEGATI									
NO									
RESISTENZA CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO									
COEFFICIENTE DI SICUREZZA ACCIAIO									
RESISTENZA DI CALCOLO ACCIAIO									
COEFFICIENTE MAGGIORATIVO									
taglio-compressione									
TAVOLO LATO CALCESTRUZZO									
VRcd									
taglio-trazione									
TAVOLO LATO ACCIAIO									
VRsd									
SFORZO DI TAGLIO DELLA SEZIONE									
VRd									
RESISTENTE									
VERIFICATO									
CON ARMATURE AL TAGLIO									
3 OK									
NTC 2018 : 4.1.6.1.1									

RISPETTO DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI									
valori di calcolo		valori limite normativi							
Asw / s =	785	(mmq/m)	750	(mmq/m)	OK				
sezione complessiva armatura staffe									
n =	5	(mm)	3	(mm)	OK				
numero minimo staffe al mc/m									
s =	200	(mm)	872	(mm)	OK				
ampiezza massima passo staffe									
VRsd =	29567	(kg)	14783	(kg)	OK				
VRsd =									
taglio-relante minimo per staffe									

RISPETTO DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI

valori di calcolo		valori limite normativi	
Asw / s =	785 (mm²/m)	>	750 (mm²/m) OK
sezione complessiva armatura staffe			
n =	5 (mm)	>	3 (mm) OK
numero minimo staffe al metro			
s =	200 (mm)	<	872 (mm) OK
ampiezza massima passo staffe			
VRsd =	29567 (kg)	>	14783 (kg) OK
taglio-resistente minimo per staffe			

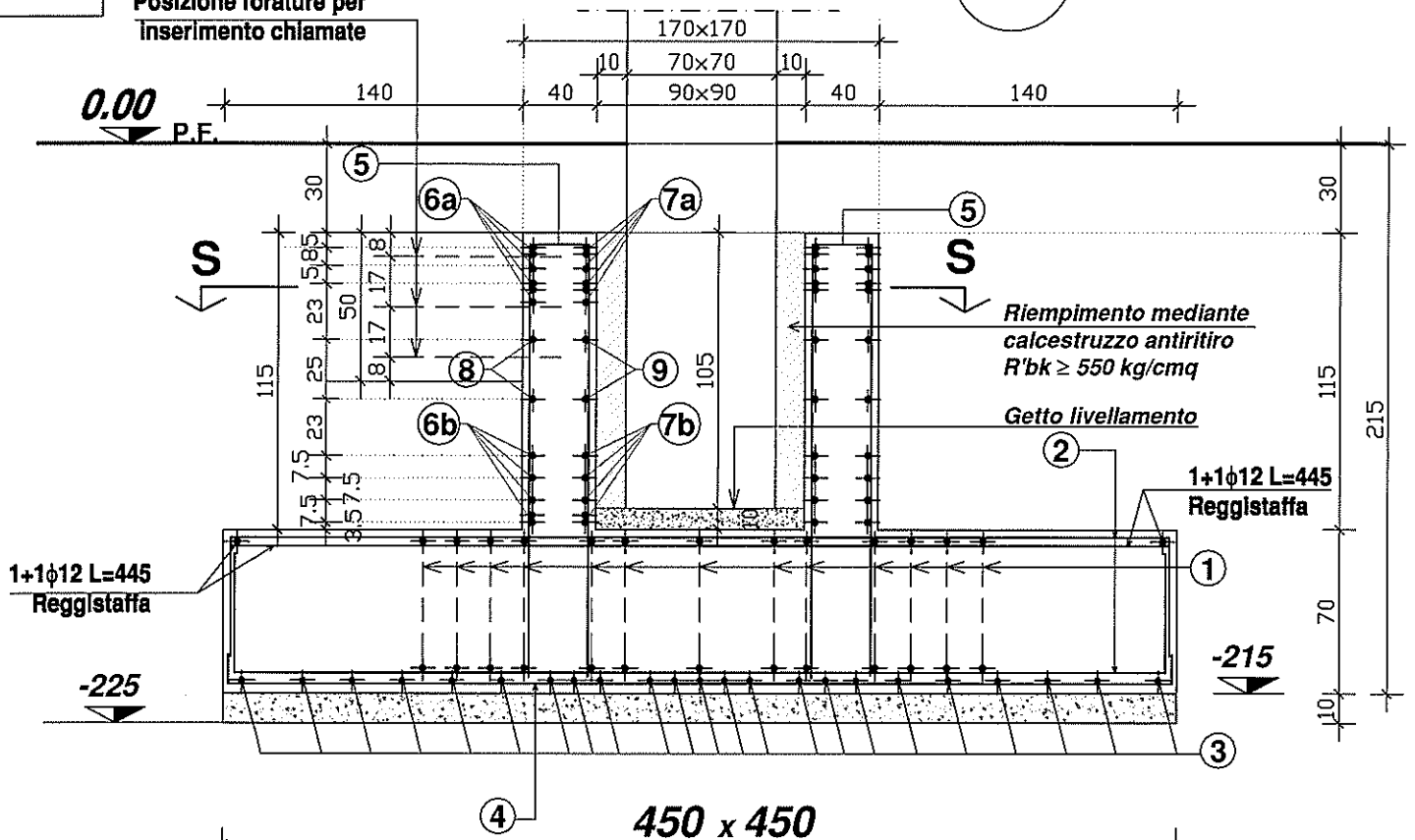
N° 8

## FONDAZIONE TIPO

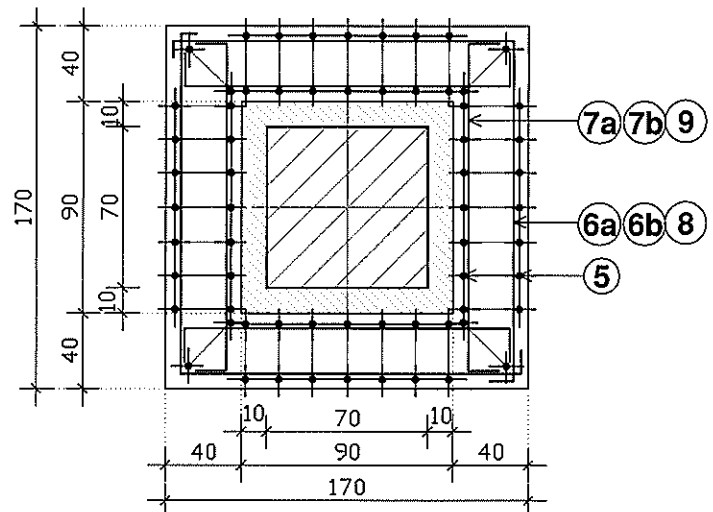
F2

Ricoprimento min. 20 mm  
Classe (XC1-XC2). EN 206-1  
Interferro  $\geq 2$  cm,  $\geq \phi$  max

Posizione forature per  
inserimento chiamate



## SEZIONE S-S



POS.	N°	$\phi$ mm	SAGOMA	L
①	13	20	40   445   40	525+525
②	13	20	40   445   40	525+525
③	23	14	10   445   10	465
④	23	14	10   445   10	465
⑤	8x4	14	15   180   15	425
6a	6	16	160   20	360x2
6b	5	16	20   160	360x2
7a	6	16	20   155	195x4
7b	5	16	20   155	195x4
⑧	2	16	20   160   20	360x2
⑨	2	16	20   100   20	240x2

L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove è presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola è esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

## CARATTERISTICHE MATERIALI

CALCESTRUZZO: C25 / C30

ACCIAIO: B450-C controllato in stab.

TERRENO:  $K_t = 1.39$  kg/cmq

## TOLLERANZE ARMATURE

Lunghezza  $\pm 25$  mm Pos. inserti  $\pm 20$  mmAltezza  $\pm 10$  mm Pos. arm. lenta  $\pm 10$  mmLarghezza  $\pm 10$  mm Pos. trefolo -

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**  
CANTIERE **BOMPORTO (MO)**  
RIFERIMENTO **PALESTRA - FONDAZIONE TIPO F2**

DATA **20-05-2019** SCALA **Fuori scala**

NUMERO PROGETTO NUMERO DISEGNO

CONTROLLO TAVOLA

DISEGNATORE **2**

AGGIORNAMENTI

Ing. Claudio Serafini  
Studio Associato Tecnicamente  
Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

**VERIFICA PLINTI IN C.A. TIPO F2 – combinazione SISMICA****- Palestra -**

Il progetto delle fondazioni superficiali è di tipo geotecnico (collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, collasso per scorrimento del piano di posa e stabilità globale) e di tipo strutturale (raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali). Per le verifiche geotecniche occorre verificare che il valore di progetto delle azioni siano minori del valore di progetto della resistenza del terreno e che il taglio massimo agente sul plinto sia minore della resistenza allo scorrimento. **Condizioni drenate con portanza terreno 1.92 kg/cmq**

*DIMENSIONI:* Plinto di forma prismatica

Base B1 = m 4.50    Base B2 = m 4.50    Altezza = m 0.70

Base pilastro b1 = m 1.70            Base pilastro b2 = m 1.70

*CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE:*

N = kg 115141    M1 = kgm 138086    M2 = kgm 41736

*CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:*

R'bk cls = kg/cmq 300 - Tensione calcolo ferro = kg/cmq 3913

Resistenza di calcolo del terreno = kg/cmq 1.92

*VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO:*

Il peso del plinto è pari a kg 35437.50

Lo sforzo normale alla base del plinto è pari a kg 150578.5

**DIREZIONE x-x** : eccentricità = cm 91.70 > B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cmq 0.00

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cmq 1.67

**DIREZIONE y-y** : eccentricità = cm 27.72 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cmq 0.47

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cmq 1.02

Le tensioni finali agli spigoli del plinto risultano: 1.31 – 1.86 – 0.47 – 1.02 kg/cmq

La tensione di confronto sul terreno è pari a kg/cmq 1.39 < 1.92 kg/cmq - **La verifica è soddisfatta.**

*VERIFICA A PUNZONAMENTO:*    Vsd1 <= Vrd2 – **La verifica è soddisfatta.**

La verifica sul perimetro del pilastro fornisce:    Vsd1 = kg 115141.00    Vrd2 = kg 2046095.49

### *VERIFICA A SLITTAMENTO*

Taglio massimo agente sul plinto = kg 21800.00

Resistenza allo scorrimento =  $115141.00 \times 0.384 = \text{kg } 44198.60$

Resistenza corretta con coefficiente parziale =  $44198.60 / 1.10 = \text{kg } 40180.55$

Resistenza allo scorrimento maggiore del taglio massimo - **Verifica soddisfatta.**

### *VERIFICA RESISTENZA DEL PLINTO*

Per la verifica strutturale si assume come modello teorico la struttura del plinto suddivisa in pianta in quattro elementi trapezoidali, con altrettanti tagli ideali verticali effettuati secondo le congiungenti i vertici del quadrato di base con i corrispondenti vertici del pilastro. Si ottengono così quattro mensole, ciascuna incastrata con la base del pilastro. Il calcolo sarà effettuato considerando il plinto del tipo elastico, cioè con la sporgenza che si deforma elasticamente sotto la reazione del terreno comportandosi come una mensola rovescia.

#### ***PIANO x-x***

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 56578.24 kgm ed un taglio di kg 86978.10

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 25.92

Nella zona centrale (B = 250 cm) si adottano n. 13 ferri di diametro 20 e n. 12 ferri di diametro 14, pari a cmq 59.30. **Condizione di verifica soddisfatta**

#### ***PIANO y-y***

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 39884.45 kgm ed un taglio di kg 58773.18

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 16.00

Nella zona centrale (B = 250 cm) si adottano n. 13 ferri di diametro 20 e n. 12 ferri di diametro 14, pari a cmq 59.30. **Condizione di verifica soddisfatta.**

Bomporto (MO) 20-05-2019

Il tecnico calcolatore

- ING. CLAUDIO SERAFINI -



**VERIFICA PLINTI IN C.A. TIPO F2 – combinazione FONDAMENTALE****- Palestra -**

Il progetto delle fondazioni superficiali è di tipo geotecnico (collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, collasso per scorrimento del piano di posa e stabilità globale) e di tipo strutturale (raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali). Per le verifiche geotecniche occorre verificare che il valore di progetto delle azioni siano minori del valore di progetto della resistenza del terreno e che il taglio massimo agente sul plinto sia minore della resistenza allo scorrimento. **Condizioni non drenate con portanza terreno 1.39 kg/cmq**

**DIMENSIONI:** Plinto di forma prismatica

Base B1 = m 4.50 Base B2 = m 4.50 Altezza = m 0.70

Base pilastro b1 = m 1.70 Base pilastro b2 = m 1.70

**CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE:**

N = kg 200316 M1 = kgm 45289 M2 = kgm 0

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:**

R'bk cls = kg/cmq 300 - Tensione calcolo ferro = kg/cmq 3913

Resistenza di calcolo del terreno = kg/cmq 1.39

**VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO:**

Il peso del plinto è pari a kg 35437.50

Lo sforzo normale alla base del plinto è pari a kg 235753.50

**DIREZIONE x-x :** eccentricità = cm 19.61 < B1/6

La tensione minima sul terreno è pari a kg/cmq 0.87

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cmq 1.46

**DIREZIONE y-y :**

Sforzo normale centrato

La tensione massima sul terreno è pari a kg/cmq 1.16

Le tensioni finali agli spigoli del plinto risultano: 1.46 – 1.46 – 0.87 – 0.87 kg/cmq

La tensione di confronto sul terreno è pari a kg/cmq 1.26 < 1.39 kg/cmq - **La verifica è soddisfatta.**

**VERIFICA A PUNZONAMENTO:** Vsd1 <= Vrd2 – **La verifica è soddisfatta.**

La verifica sul perimetro del pilastro fornisce: Vsd1 = kg 200316.00 Vrd2 = kg 2046095.49

### *VERIFICA A SLITTAMENTO*

Taglio massimo agente sul plinto = kg 3333.00

Resistenza allo scorrimento =  $200316.00 \times 0.384 = \text{kg } 76894.31$

Resistenza corretta con coefficiente parziale =  $76894.31 / 1.10 = \text{kg } 69903.91$

Resistenza allo scorrimento maggiore del taglio massimo - **Verifica soddisfatta.**

### *VERIFICA RESISTENZA DEL PLINTO*

Per la verifica strutturale si assume come modello teorico la struttura del plinto suddivisa in pianta in quattro elementi trapezoidali, con altrettanti tagli ideali verticali effettuati secondo le congiungenti i vertici del quadrato di base con i corrispondenti vertici del pilastro. Si ottengono così quattro mensole, ciascuna incastrata con la base del pilastro. Il calcolo sarà effettuato considerando il plinto del tipo elastico, cioè con la sporgenza che si deforma elasticamente sotto la reazione del terreno comportandosi come una mensola rovescia.

#### ***PIANO x-x***

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 59037.40 kgm ed un taglio di kg 86287.38

La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 25.02

Nella zona centrale (B = 250 cm) si adottano n. 13 ferri di diametro 20 e n. 12 ferri di diametro 14, pari a cmq 59.30. **Condizione di verifica soddisfatta**

#### ***PIANO y-y***

Nella sezione di incastro della mensola in cui si schematizza il plinto agiscono un momento di 51341.87 kgm ed un taglio di kg 73345.53

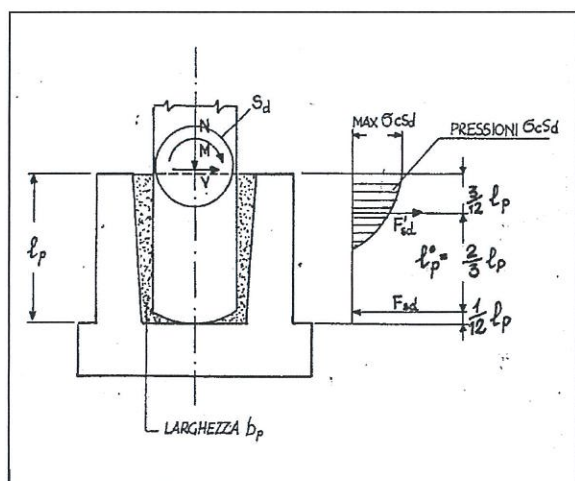
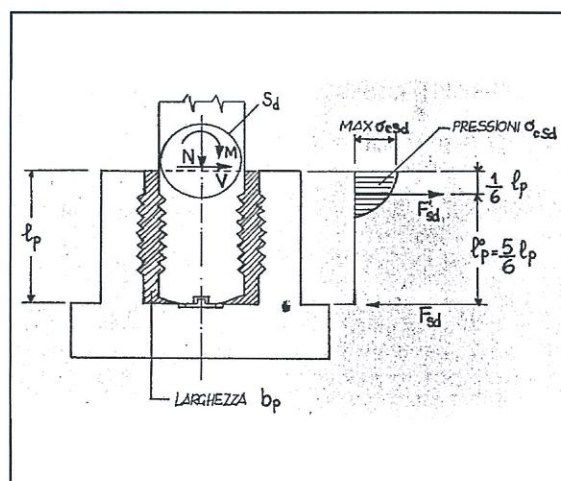
La verifica a flessione della sezione di incastro richiede un'area di ferro necessaria pari a cmq. 16.45

Nella zona centrale (B = 250 cm) si adottano n. 13 ferri di diametro 20 e n. 12 ferri di diametro 14, pari a cmq 59.30. **Condizione di verifica soddisfatta**

Bomporto (MO) 20-05-2019

Il tecnico calcolatore

- ING. CLAUDIO SERAFINI -

**TIPOLOGIA STRUTTURALE FUORI TERRA**
**DISSIPATIVA**
**CD - B**
**VERIFICA PARETI POZZETTO - F2**
**1) DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO ADOTTATO**
**1**
**SCHEMA 1**
**Schema 1**
*Pareti Interne Lisce*

**Schema 2**
*Pareti Interne Organizzate*


z = posizione puntone  
(valore usuale 0.15)

t = spessore parete pozzetto

a = larghezza puntone

$\beta$  = inclinazione puntone

z = 0.15 \* hc (cm)

tx = 0.40 m

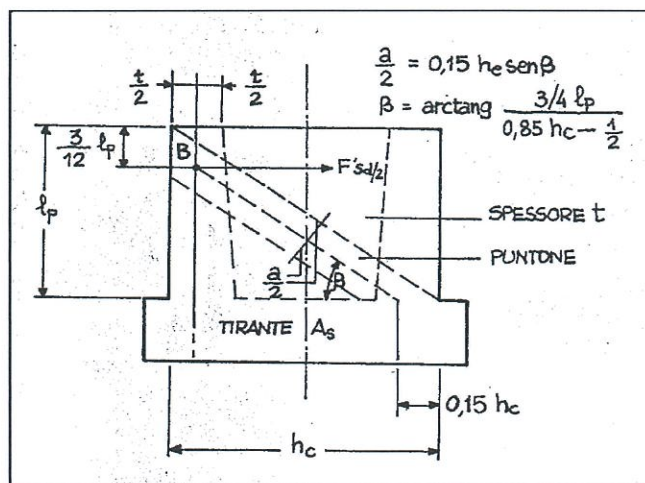
ax = 0.29 m

$\beta_x$  = 0.61 rad

ty = 0.40 m

ay = 0.29 m

$\beta_y$  = 0.61 rad



**2) PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE ESTERNA POZZETTO**

I pozzetti sono tutti uguali e dimensionati in base alla combinazione di carico più gravosa.

Coefficiente amplificativo delle azioni in fondazione **1.2**

Altezza interpiano **7.6** m

Per la verifica in oggetto si assumono le azioni seguenti, riferite al piano superiore di imbocco pozzetto:

- Massimo carico verticale in condizione sismica

$$(N_{sd}) \quad N \quad 29012 \quad x \quad 1.2 \quad = \quad 34814 \quad \text{Kg}$$

- Concomitanti valori del momento flettente e taglio, incrementati del coefficiente di sovra-resistenza

$$(M_{sx}) \quad M^{\circ}x = M_x \quad 103100 \quad x \quad 1.2 \quad = \quad 123720 \quad \text{Kgm}$$

$$(M_{sy}) \quad M^{\circ}y \quad 0$$

$$(V_y) \quad T_y \quad 16279 \quad x \quad 1.2 \quad = \quad 19535 \quad \text{Kg}$$

$$(M_{sy}) \quad M_y \quad 103100 \quad x \quad 0.3 \quad x \quad 1.2 \quad = \quad 37116 \quad \text{Kgm}$$

$$(V_x) \quad T_x \quad 16279 \quad x \quad 0.3 \quad x \quad 1.2 \quad = \quad 5860 \quad \text{Kg}$$

**3) CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MATERIALI COSTITUTIVI POZZETTO**

		Parete x		Parete y
l =	infossamento pilastro	=	1.05 m	
lp =	altezza pozzetto + 10 cm	=	1.15 m	
	dimensioni pilastro	Cx =	70 cm	Cy = 70 cm
	verifica ? $l \geq 1,2 C$	=	verificato cm	
bp =	larghezza interna pozzetto + 20 cm	bpx =	0.90 m	bpy = 0.90 m
$\alpha$ =	coeff.resistenza calcolo superiore (casi usuali)	=	0.30	
$\alpha_1$ =	coeff. attrito fra calcestruzzi sul fondo del pozzetto	=	0.50	
$\alpha_2$ =	coeff.resistenza calcolo inferiore (casi usuali)	=	0.27	
hc =	lato esterno pozzetto	hcX =	1.70 m	hcy = 1.70 m
$\Delta's$ =	armatura cerchiatura superiore (1 parete) Tipo 1 + Tipo 2	=	12 Ø 16	= 24.13 cmq
$\Delta s$ =	armatura cerchiatura inferiore (1 parete) Tipo 3 + Tipo 4	=	10 Ø 16	= 20.11 cmq
$\Delta s'$ =	armatura verticale (1 parete dirX) Tipo 3b + Tipo 4 (1 parete dirY)	$\Delta s'x$ =	16 Ø 14	= 24.63 cmq
		$\Delta s'y$ =	16 Ø 14	= 24.63 cmq
fcd =	res.di calcolo calcestruzzo pareti	R'ck =	30 N/mmq	= 16.60 N/mmq
fsd =	res.di calcolo acciaio	Tipo =	B 450 C	= 391.30 N/mmq



**4) PARETI DEL POZZETTO TRASVERSALI AL PIANO DI SOLLECITAZIONE**

Lisce

**a1) Sollecitazioni di calcolo calcestruzzo parete:**

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
Azione superiore	(P-lisce)	$F'_{sd} = \frac{3}{2} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{11}{12} V \right)$	= 188234 Kg	56470 Kg
Azione inferiore	(P-lisce)	$F_{sd} = \frac{3}{2} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{3}{12} V \right)$	= 168699 Kg	50610 Kg
Azione superiore	(P-organ)	$F'_{sd} = \frac{6}{5} \left( \frac{M_s}{l_p} + V \right)$	= Kg	Kg
Azione inferiore	(P-organ)	$F_{sd} = \frac{6}{5} \left( \frac{M_s}{l_p} + \frac{1}{6} V \right)$	= Kg	Kg

**a2) Resistenze di calcolo calcestruzzo pareti pozzetto**Resistenza riempimento assunta non inferiore a : 30 N/mm<sup>2</sup>Sigillatura mediante calcestruzzo reoplastico a ritiro compensato e resistenza controllata non inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>, tipo: Emaco - Esbeto - Mapefil - SikaGrount - o similari

			<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
Calcestruzzo superiore	$F'_{Rd} = \alpha \cdot f_{cd} \cdot b_p \cdot l_p$	=	525584 Kg	525584 Kg
Calcestruzzo inferiore	$F_{Rd} = \alpha_1 N_{sd} + \alpha_2 f_{cd} \cdot b_p \cdot l_p$	=	490433 Kg	490433 Kg

**a3) VERIFICA calcestruzzo pareti pozzetto**

$F'_{sd} \leq F'_{Rd}$	Verificato	Verificato
$F_{sd} \leq F_{Rd}$	Verificato	Verificato

**b1) Sollecitazioni di calcolo armatura verticale pareti**

		<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
$F_{Td} = \frac{M_s}{(h_c - t)}$	=	95169 Kg	28551 Kg

**b2) Resistenze di calcolo armatura verticale pareti**

(Armatura esclusiva per la trazione verticale e non utilizzata per la resistenza al punzonamento)

Tipo 3b e 4

		<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
$F_{Rd} = f_{sd} \cdot \Delta s'$	=	98277 Kg	98277 Kg

**b3) VERIFICA armatura verticale pareti pozzetto**

$F_{Td} \leq F_{Rd}$	Verificato	Verificato
----------------------	------------	------------

**c1) Sollecitazioni di calcolo singola parete**

Per ogni parete, le sollecitazioni di calcolo nel tirante di acciaio ( $N_{s\ Sd}$ ) e nel puntone di calcestruzzo, ( $N_{c\ Sd}$ ) possono essere determinate decomponendo nel nodo B degli schemi di figura la sollecitazione di calcolo  $F'_{Sd/2}$ , di cui al punto precedente a1), secondo gli assi del tirante e del puntone.

				<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
armature orizzontali superiori	$N'_{s\ Sd} =$	tirante = $\frac{F'_{Sd}}{2}$	=	94117 Kg	28235 Kg
armature orizzontali inferiori	$N_{s\ Sd} =$	tirante = $\frac{F_{Sd}}{2}$	=	75646 Kg	16601 Kg
calcestruzzo	$N_{c\ Sd} =$	puntone = $\frac{F'_{Sd}}{2 \sin \beta}$	=	165272 Kg	49582 Kg

**c2) Resistenze di calcolo singola parete**

				<b>Msx - Vy</b>	<b>Msy - Vx</b>
armature orizzontali superiori	$N'_{s\ Rd} =$	tirante = $f_{Sd} \cdot \Delta s'$		96272 Kg	96272 Kg
armature orizzontali inferiori	$N'_{s\ Rd} =$	tirante = $f_{Sd} \cdot \Delta s$		80226 Kg	80226 Kg
calcestruzzo	$N_{c\ Rd} =$	puntone = $f_{cd} \cdot a \cdot t$		355380 Kg	355380 Kg

**c3) Verifica**

Armatura superiore	$N'_{s\ Sd} < N'_{s\ Rd}$	Verificato	Verificato
Armatura inferiore	$N_{s\ Sd} < N_{s\ Rd}$	Verificato	Verificato
Calcestruzzo	$N_{c\ Sd} < N_{c\ Rd}$	Verificato	Verificato

## VERIFICA PUNZONAMENTO FONDO POZZETTO

RIFERIMENTO EC2 punto 6.4 - 9.4.3

### 1) DATI GEOMETRICI

Dimensioni pilastro

$$C_x = C_1 \quad 70 \text{ cm} \quad 70 \quad C_y = C_2$$

Spessore complessivo soletta

$$h = 70 + 10 = 80 \text{ cm}$$

(Spessore calcestruzzo effettivo sotto piano di appoggio del pilastro : livellamento + solettone + strato copriferro)

Altezza utile armatura

1° strato (Ø12)

$$d_y = 70 - 3 = 67 \text{ cm}$$

2° strato (Ø20)

$$d_x = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$$

Distanza sezione di verifica (variabile)

$$2d = \quad = 131 \text{ cm}$$

(Minore di quella massima - Se non indicata viene calcolata quella massima)

Altezza efficace per il punzonamento

$$d_{eff} = (d_y + d_x)/2 = 65.5 \text{ cm}$$

Distanza massima sezione di verifica

$$2d = 2 d_{eff} = 131 \text{ cm}$$

Dimensioni perimetro di verifica

$$b_x = 4d + C_1 = 332 \text{ cm}$$

$$b_y = 4d + C_2 = 332 \text{ cm}$$

Perimetro di verifica

$$u_1 = 2(b_x + b_y) = 1328 \text{ cm}$$

Sezione di verifica

$$A = u_1 \cdot d_{eff} = 86984 \text{ cmq}$$

Area caricata

$$D = (C_1 \times C_2) = 4900 \text{ cmq}$$

Angolo inclinazione superficie

$$\theta = \arctan(1/2) = 0.463648 \text{ rad}$$

Area di verifica di base

$$B = (b_x \cdot b_y) = 110224 \text{ cmq}$$

Pressione idrostatica entro l'area di base

$$\sigma_i = 0 = 0 \text{ Kg/cmq}$$

Reazione terreno entro l'area di base

$$\sigma_T = 1.39 = 1.39 \text{ Kg/cmq}$$

Coefficiente di attrito pilastro/parete

$$\mu = 0.3 = 0.3 \text{ P lisce}$$

(vedi 10.9.6.3 - ( $\leq 0.3$ ) per pareti lisce ; ( $> 0.3$ ) per pareti organizzate)

Trasformazioni

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = \frac{1 \text{ MPa}}{10.197}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$



**2) DATI DI RESISTENZA**

Forza tagliante applicata  $V_{Ed} =$  = 34814 Kg

**Compensato contributo per attrito interno  $(F'_{sd} - F_{sd}) \mu$** 

Trasferimenti laterali eff. pozzetto (Mx)  $F_1 = F_{1x} - F_{2x} = (F'_{sd} - F_{sd}) \times \mu$  = 5860.44 Kg  
(pozzetto liscio)

(My)  $F_2 = F_{1y} - F_{2y} = 0,33 (F_{1x} - F_{2x})$  = 1933.95 Kg

Forza applicata entro l'area base  $\Delta V_{Ed} = \sigma_T \cdot B$  = 153211.36 Kg

Forza netta applicata per pressione semplice  $V_{ed,net} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed}$  = -118397 Kg

Forza netta applicata per pressoflessione  $V_{ed,net} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} - F_1 - F_2$  = -126191 Kg

**Resistenza di esercizio  
(2 condizioni)**

$v_{Ed} = V_{ed,net} / A$	=	-1.361135	Kg/cm <sup>2</sup>
	=	-0.133484	MPa
$v_{Ed} = V_{ed,net} / A$	=	-1.450742	Kg/cm <sup>2</sup>
	=	-0.142271	MPa

Coefficiente di sicurezza c.c.  $\gamma_C =$  = 1.5

Resistenza cilindrica caratteristica c.c. solette  $f_{ck} =$  = 30 MPa

Resistenza di calcolo c.c. solette (cond.sis.)  $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_C$  = 16.60 MPa

Coefficiente  $K = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2$  = 1.5526

Armatura longitudinale (vedi disegno)  $A_y = A_z =$  Rete + d + c = 6701.02 cm<sup>2</sup>  
43.53  $\emptyset$  14

Larghezza di riferimento  $L_y = L_z = (2d) \times 2 + C_1$  = 332 cm

Altezza di riferimento  $H_y = H_z = d$  = 70 cm

Rapporto d'armatura  $\rho_{ly} = \rho_{lz} = A / LH$  = 0.288  
 $\rho_l = \sqrt{\rho_{ly} \cdot \rho_{lz}} \leq 0,02$  = 0.008

Coefficiente  $C_{Rd,C} = 0,18 / \gamma_C$  = 0.12

Resistenza minima (Rif. 6.3N)  $v_{mm} = 0,035 K^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$  = 0.3709

Coefficiente  $K_1 =$  = 0.1

Resistenza di progetto cls  $v_{Rd,C} = C_{Rd,C} \cdot K \cdot (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} \geq v_{mm}$   
= 0.5374 Mpa >  $v_{mm}$

Distanza contorno pilastro -- perimetro di verifica considerato  $a = 2d$  = 131  
(E.C: 6.4.4)

Posizione perimetro di verifica  $(2d/a) =$  = 1

**Resistenza di progetto solo cls**

$v_{Rd} = v_{Rd,C} \cdot (2d/a)$	=	0.5374	MPa
----------------------------------	---	--------	-----



A) Contributo resistenza di progetto cls  $V_{Rd,CSO} = 0,75 V_{Rd,C} =$   MPa

B) Contributo resistenza di progetto armature resistenti

1) TIPO e) - Ø – ogni lato pilastro  $\alpha = 45^\circ$  - armatura esclusiva per il punzonamento  
barre piegate a  $45^\circ$

Passo radiale armatura a taglio  
di punzonamento

$$S_T =$$

$$\frac{d}{S_T} =$$

Area armatura

$$A_{SW} = -$$
  mmq

Angolo armatura / piano piastra

$$\alpha =$$
  °

Tensione snervamento di progetto

$$f_{ywd} =$$
  MPa

Tensione snervamento di progetto a taglio e  
punzonamento

$$f_{ywd,eff} = 250 + 0,25 d \leq f_{ywd} =$$
  MPa

Contributo resistente armatura tipo e)

$$V_{Rd,cs1} = 1,5 (d/S_T) A_{SW} f_{ywd} (1/A) \sin \alpha =$$
  MPa

2) TIPO 3a) - Ø – ogni lato pilastro  $\alpha = 90^\circ$  - armatura esclusiva per il punzonamento  
è

$$S_T =$$
  mm

$$\frac{d}{S_T} = -$$

Braccia (sezioni utili)

$$=$$

Area armatura

$$A_{SW} = 4 \times 4 \times 1,13 \times 2 =$$
  mmq

Angolo armatura / piano piastra

$$\alpha =$$
  °

Tensione snervamento di progetto

$$f_{ywd} =$$
  MPa

Tensione snervamento di progetto a taglio e  
punzonamento

$$f_{ywd,eff} = 250 + 0,25 d \leq f_{ywd} =$$
  MPa

Contributo resistente armatura tipo 3)

$$V_{Rd,cs1} = 1,5 (d/S_T) A_{SW} f_{ywd} (1/A) \sin \alpha =$$
  MPa

C) Resistenza di progetto finale

$$V_{Rd,cs} = V_{Rd,CSO} + V_{Rd,cs1} + V_{Rd,cs1} =$$
  MPa

**3) VERIFICHE****I) Verifica per carico centrato**

$v_{Ed}^* = (V_{Ed} - \Delta V_{Ed})/A$	=	0.1335	Mpa < $v_{Rd,cs}$
	=	0.5374	Mpa

**VERIFICATO****II) Verifica per carico eccentrico**

$$M1_{Ed} = (\max) = 123720 \text{ Kgm}$$

$$M2_{Ed} = 0.33 \cdot M1_{Ed} = 37116 \text{ Kgm}$$

Eccentricità

$$e1 = \frac{12372000}{34814} = 355.37 \text{ cm}$$

$$e2 = \frac{3711600}{34814} = 117.27 \text{ cm}$$

Coefficiente amplificativo

$$\beta = 1 + 1.8 \sqrt{\left(\frac{ex}{by}\right)^2 + \left(\frac{ey}{bx}\right)^2} = 2.44$$

$$v_{Ed}' = \beta \cdot v_{Ed} = 0.33 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed}' = 0.33 \text{ MPa} < 0.5374 \text{ MPa}$$

**VERIFICATO****III) Verifica aggiuntiva piano perimetro pilastro**

$$\text{Perimetro di verifica } u_o = 4c = 280 \text{ mm}$$

$$\text{Forza tagliente applicata } V_{Ed} = 34814 \text{ Kg} = 341529 \text{ N}$$

$$\text{Coefficiente } v = 0.6 \left( 1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0.53$$

$$\text{Valore di progetto massimo } v_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} = 4.38 \text{ MPa}$$

$$\text{Valore di esercizio massimo } v_{Ed} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_o \cdot d} = 0.46 \text{ MPa}$$

Verifica (6.5.3)

$$v_{Ed} < v_{Rd,max}$$

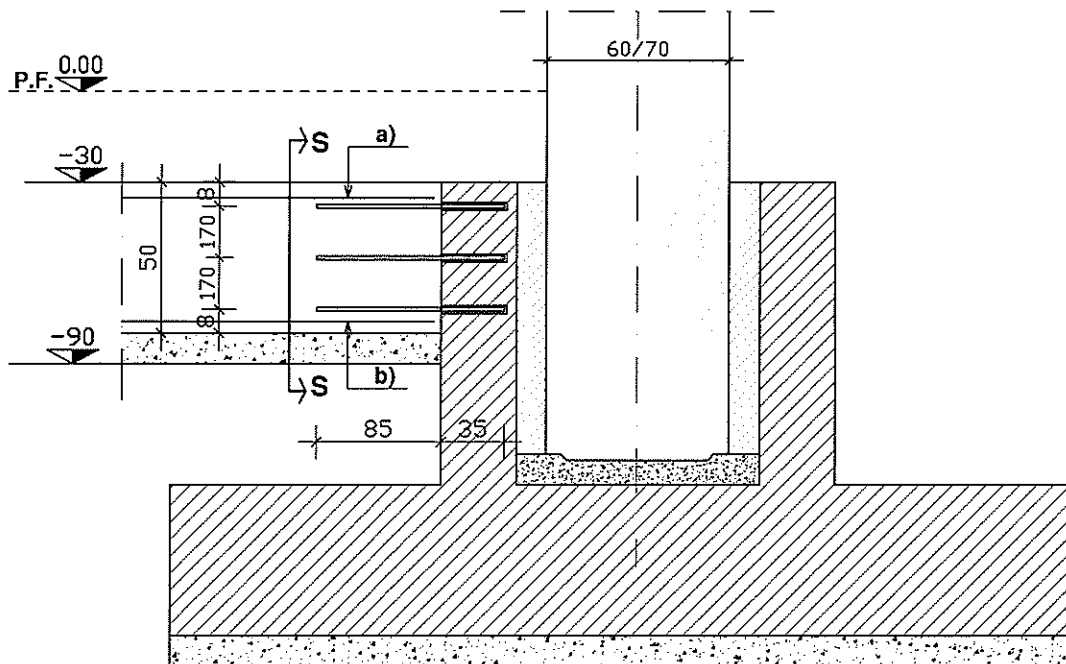
**VERIFICATO**

**Spogliatoi: N° 1 L=1156 cm**  
**N° 1 L=1247 cm**

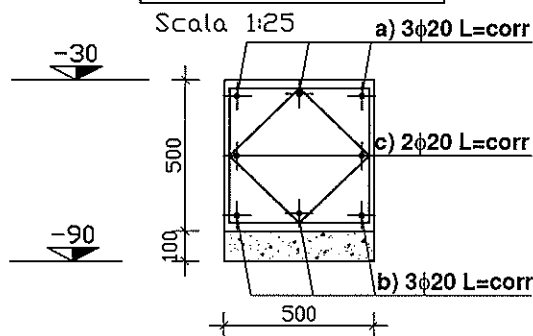
**Palestra: N° 2 L=2280 cm**

**COLLEGAMENTI ANTISISMICI DI FONDAZIONE**

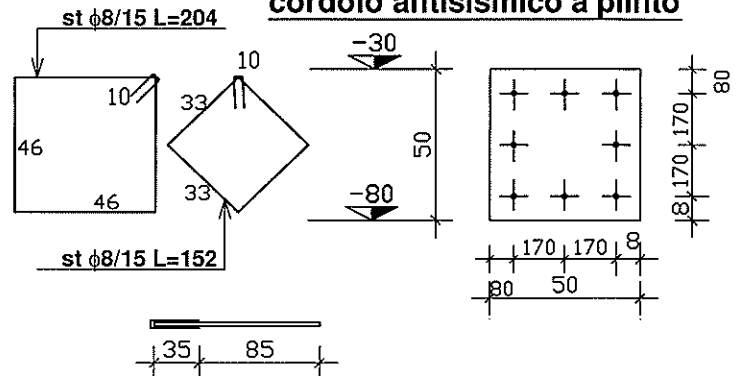
**C1**



**Sezione S-S**



**Posizione spinotti per collegamento cordolo antisismico a plinto**



Inserire 8 spinotti  $\phi 20$  L=(35+85)  
 previa foratura  $\phi 24$ ,  
 mediante sigillante chimico  
 Hilti HVU

L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove e' presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola e' esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

**CARATTERISTICHE MATERIALI:**

**CALCESTRUZZO**

Classe di resistenza	C25/30 ( $R_{ck} \geq 30$ N/mm <sup>2</sup> )	Classe di consistenza	S4 (UNI EN 206-1)
Classe di esposizione	XC2 (UNI EN 206-1)	D <sub>max</sub> inerte	30 mm

La messa in opera e la compattazione del calcestruzzo deve avvenire con idonea vibrazione.

**ACCIAIO**

Armature (controllate in stabilimento)	B450-C	Copriferro (netto misura)	30 mm	Sovrapposizione (se non diversamente indicato)	60 $\phi$ mm
--	--------	---------------------------	-------	--	--------------

TERRENO  $K_t = 1,39$  Kg/cmq

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**

CANTIERE **BOMPORTO (MO)**

RIFERIMENTO **SPOGLIATOI / PALESTRA - CORDOLO DI COLLEGAMENTO**

DATA	20-05-2019	SCALA	Fuori scala
NUMERO PROGETTO		NUMERO DISEGNO	
CONTROLLO		TAVOLA	
DISEGNATORE			3

AGGIORNAMENTI	

Ing. Claudio Serafini  
 Studio Associato Tecnicamente  
 Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

VERIFICA DELLE TRAVI DI COLLEGAMENTO TRA PLINTI

La verifica delle travi di collegamento tra i plinti di fondazione viene eseguita considerando le azioni e le indicazioni di cui al § 7.2.5.1 del D.M. 14.01.2008 ("Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni") nonché tutto quanto riportato nella Circolare 02.02.2009 n° 617 ("Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008").

La trave di collegamento viene verificata sia a sforzo di trazione che a sforzo di compressione; in quest'ultimo caso la verifica viene eseguita secondo quanto riportato al § 4.1.2.1.7.2 ("Verifiche di stabilità per elementi snelli") del D.M. 14.01.2008 trascurando, a favore della sicurezza, l'effetto di contenimento dell'instabilità della trave offerto dal terreno di fondazione.

I calcoli di verifica vengono condotti nei confronti della trave di collegamento relativa ai due plinti maggiormente sollecitati per cui, a parità di dimensioni geometriche della sezione della trave e del quantitativo di acciaio utilizzato, possono ritenersi verificate anche tutte le altre travi di collegamento.

Ai fini dei calcoli di verifica il profilo stratigrafico di tipo E è assimilato a quello di tipo C se i terreni posti sul substrato di riferimento sono mediamente addensati (terreni a grana grossa) o mediamente consistenti (terreni a grana fina) e a quello di tipo D se i terreni posti sul substrato di riferimento sono scarsamente addensati (terreni a grana grossa) o scarsamente consistenti (terreni a grana fina).

Si evidenzia, inoltre, come il collegamento tra strutture di fondazione non sia necessario per profili stratigrafici di tipo A e per siti ricadenti in zona 4. Travi o piastre di piano possono, infine, essere assimilate a elementi di collegamento se realizzate ad una distanza minore o uguale ad 1 m dall'intradosso degli elementi di fondazione superficiali o dalla testa degli eventuali pali di fondazione.

Dati per la valutazione dell'azione sismica:

Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido (suolo di tipo A)	$a_g$	0.185 g
Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale	$F_0$	2.554
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale	$T_c^*$	0.276
Categoria di sottosuolo		C
La categoria di sottosuolo è la "E"?		No
Terreni posti sul substrato di riferimento mediamente addensati (terreni a grana grossa) o mediamente consistenti (terreni a grana fina)?		Sì
Terreni posti sul substrato di riferimento scarsamente addensati (terreni a grana grossa) o scarsamente consistenti (terreni a grana fina)?		No
Coefficienti di amplificazione stratigrafica	$S_b$	1.42
	$C_c$	1.61
Categoria topografica		T1
Coefficiente di amplificazione topografica	$S_T$	1.00

Caratteristiche geometriche e armature della trave di collegamento tra i plinti:

Base della sezione	b	50 cm
Altezza della sezione	h	50 cm
Diametro delle barre longitudinali	$\Phi_l$	20 mm
Numero delle barre longitudinali	$n_l$	8
Diametro delle staffe	$\Phi_s$	8 mm
Passo delle staffe	p	15 cm
Area della sezione	$A_c$	2500 cmq
Area delle barre di acciaio presenti nella sezione	$A_s$	25.13 cmq

Caratteristiche dei materiali costituenti la trave di collegamento tra i plinti:

Classe di resistenza del calcestruzzo		C25/30
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	$R_{bk}$	30.00 MPa
Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo	$f_{cd}$	14.11 MPa
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$	450 MPa
Resistenza di calcolo dell'acciaio	$f_{yd}$	391.30 MPa

Sollecitazioni agenti sui plinti:

Forza verticale agente sul plinto n° 1	$N_1$	614.00 kN
Forza verticale agente sul plinto n° 2	$N_2$	614.00 kN
Valore medio delle forze verticali agenti sui plinti considerati	$N_{1d}$	614.00 kN

Risultati e verifiche:

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	$a_{max}$	0.262 g
Forza assiale agente nella trave di collegamento	$N_{1d}$	64.36 kN

Forza assiale resistente a compressione della trave di collegamento	$N_{1d}$	3805.46 kN
Rapporto tra forza assiale resistente a compressione e forza assiale sollecitante	$N_{1d}/N_{1d}$	59.13
NRd/Ned > 1 - VERIFICA SODDISFATTA		

Forza assiale di resistente a trazione della trave di collegamento	$N_{1t}$	983.46 kN
Rapporto tra forza assiale resistente a trazione e forza assiale sollecitante	$N_{1t}/N_{1d}$	15.28
NRt/Ned > 1 - VERIFICA SODDISFATTA		

Le verifiche di stabilità degli elementi snelli, come nel caso in esame, devono essere generalmente condotte attraverso un'analisi del secondo ordine che tenga conto degli effetti flessionali delle azioni assiali sulla configurazione deformata degli elementi stessi. Deve, inoltre, essere tenuto adeguatamente conto delle imperfezioni geometriche e delle deformazioni viscoso per carichi di lunga durata.

NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO (MO)  
EDIFICIO PALESTRA

In via approssimativa, come meglio specificato al § 4.1.2.1.7.2 del D.M. 14.01.2008, gli effetti del secondo ordine possono essere trascurati se il valore della snellezza  $\lambda$  dell'elemento considerato, calcolata come rapporto tra la lunghezza libera di inflessione ed il raggio di inerzia della sezione di calcestruzzo non fessurato, non supera il valore limite  $\lambda_{lim}$ , definito dall'espressione 4.1.33.

Controllo della snellezza:

Lunghezza netta della trave di collegamento	I	22.80 m
Coefficiente per il calcolo della lunghezza libera di inflessione	$\beta$	0.5

Momento flettente minore agente all'estremità 1 della trave di collegamento	M <sub>01</sub>	588.85 kNm
Momento flettente maggiore agente all'estremità 2 della trave di collegamento	M <sub>02</sub>	588.96 kNm

Coefficiente C per il calcolo della snellezza limite	C	0.70
Lunghezza libera d'inflessione della trave di collegamento	l <sub>0</sub>	11.40 m
Raggio di inerzia minimo della sezione di calcestruzzo non fessurato	i <sub>min</sub>	14.43 cm

Snellezza della trave di collegamento	$\lambda$	78.98
Snellezza limite	$\lambda_{lim}$	79.83
$\lambda < \lambda_{lim}$ - VERIFICA SODDISFATTA		

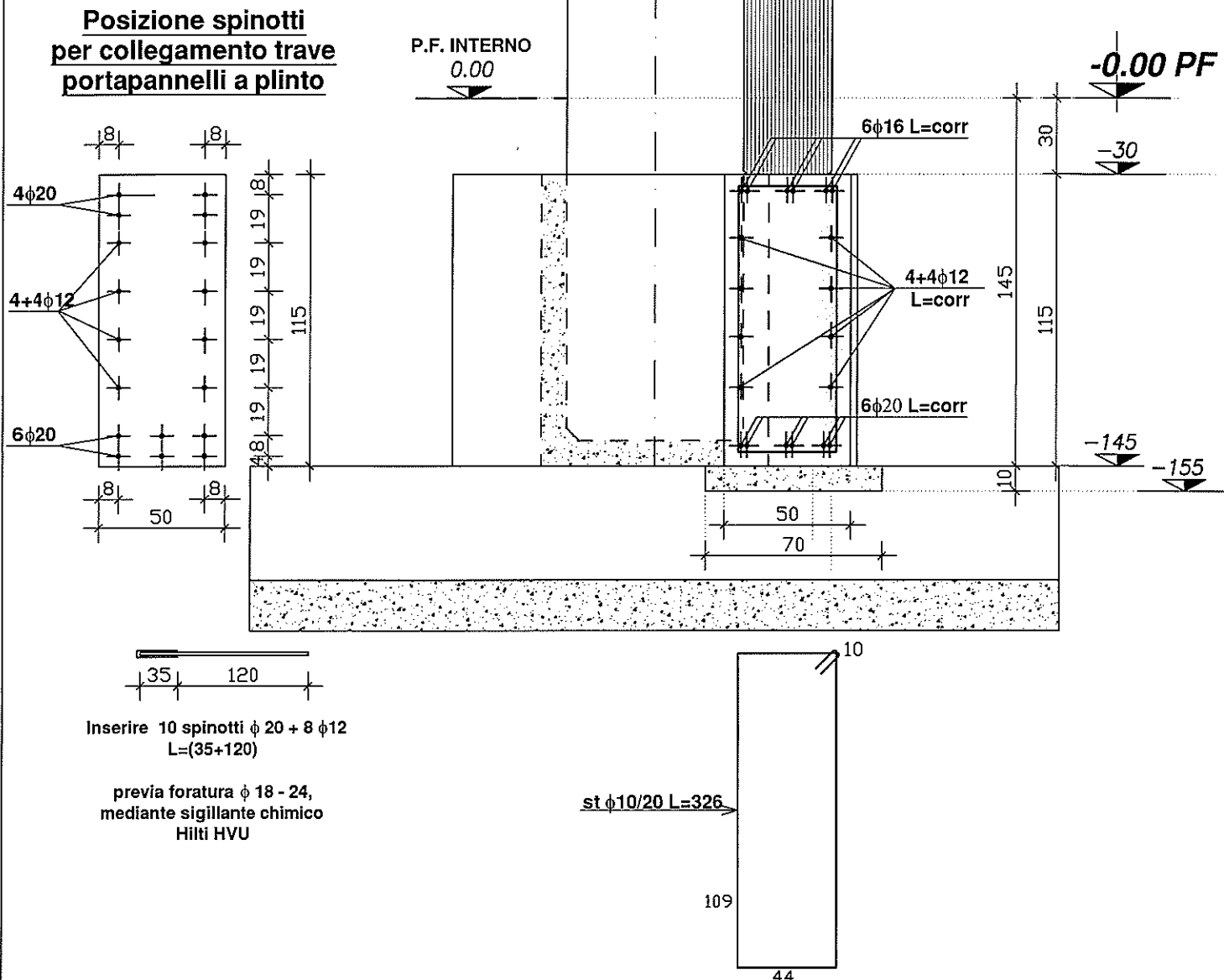
Si procederà dunque alla realizzazione di travi di collegamento tra i plinti di fondazione delle dimensioni pari a 50 x 50 cm, le quali saranno armate con 4+4Ø20 barre longitudinali e staffe Ø8/15".

Il Tecnico:  
(Dott. Ing. Claudio Serafini)

**Spogliatoi : N° 1 x L=(1156 ; 655 ; 520 ; 594 ; 1354 ; 354 ; 162)**  
**Palestra : N° 1 x L=(875x3 ; 880x2 ; 245 ; 655 ; 520 ; 409 ; 255 ; 470)**

## TRAVE PORTAPANNELLI

**T<sub>1</sub>**



L'utilizzo delle informazioni contenute nel presente disegno per la realizzazione delle strutture descritte, è subordinato alla predisposizione e relativa applicazione di apposito piano di sicurezza del cantiere.

Dove è presente il rischio di caduta dall'alto negli scavi, dovranno essere concordate e predisposte con la D.L. e il C.S.E. le adeguate strutture di ritenzione.

La presente tavola è esecutiva delle sole opere in c.a. espressamente indicate essendo esclusa ogni opera di finitura e completamento funzionale.

### CARATTERISTICHE MATERIALI:

#### CALCESTRUZZO

Classe di resistenza	C25/30 ( $R_{ct} \geq 30$ N/mm <sup>2</sup> )	Classe di consistenza	S4 (UNI EN 206-1)
Classe di esposizione	XC2 (UNI EN 206-1)	D <sub>max</sub> inerte	30 mm

La messa in opera e la compattazione del calcestruzzo deve avvenire con idonea vibrazione.

#### ACCIAIO

Armature (controllate in stabilimento)	B450-C	Copriferro (netto minimo)	30 mm	Sovrapposizione (se non diversamente indicato)	60 $\phi$ mm
--	--------	---------------------------	-------	--	--------------

TERRENO  $K_t = 1.39$  Kg/cmq

OGGETTO **PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO**

CANTIERE **BOMPORTO (MO)**

RIFERIMENTO **SPOGLIATOI / PALESTRA - TRAVE PORTAPANNELLI**

DATA	15-05-2019	SCALA	Fuori scala
NUMERO PROGETTO		NUMERO DISEGNO	
CONTROLLO		TAVOLA	
DISEGNATORE			4

AGGIORNAMENTI	

Ing. Claudio Serafini  
 Studio Associato Tecnicamente  
 Via Stelvio, 17 - 41122 Modena

**$T_2$**

*Ing. Claudio Serafini  
Studio Associato Tecnicamente  
Via Stelvio, 17 - 41122 Modena*

AGGIORNAMENTI	

**C - Verifica trave fondazione T1 - Palestra****- Trave rettangolare B50 x H115****DATI CARATTERISTICI**

B 50

H 115

TIPO STRUTTURA C.A.V.

PESO PANNELLATURA  
 ALTEZZA PANNELLATURA  
 LUNGHEZZA TRAVE (massima)  
 LUCE NETTA  
 PROFONDITA' APPOGGI  
 ARMATURA SUPERIORE  
 ARMATURA INFERIORE  
 STAFFATURA  
 LUCE DI CALCOLO  
 PESO PROPRIO TRAVE  
 CARICO ESERCIZIO PERMANENTE  
 CARICO ESERCIZIO ACCIDENTALE

Q = 430 [kg/mq]  
 H = 9.70 [m]  
 Lt = 8.80 [m]  
 L = 6.00 [m]  
 a = 1.40 [m]  
 N,  $\phi$  = 6 16 [-; mm]  
 N,  $\phi$  = 6 20 [-; mm]  
 Passo,  $\phi$  = 20 10 [cm; mm]  
 Lc = 6.93 [m]  
 q' = 1438 [kg/m]  
 q' G = 4171 [kg/m]  
 q' Q = [kg/m]

**SCHEMA STATICO**

SEZIONE DI CALCOLO B  
 SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO  
 TAGLIO

Lc/2  
 appoggio

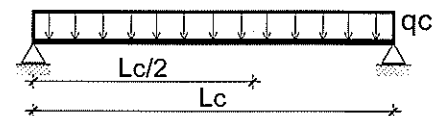
**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP  
 COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI  
 COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

SLV

1.30 [-]  
 1.50 [-]  
 1.00 [-]

MOMENTI SOLLECITANTI  
 TAGLI SOLLECITANTI



SCASSERO  
 $M'_B = 0$  [kgm]  
 $T'_A = 0$  [kg]

ESERCIZIO  
 $M''_B = 35049$  [kgm]  
 $T''_A = 25276$  [kg]

**CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA**

Mr / Me

= 2.75

**Verificato**

Verifica C.A. S.L.U. - File: 02\_T1-PAL

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

Titolo: **TRAVE FONDAZIONE T1 - PALESTRA**

N° figure elementari 1 Zoom N° strati barre 6 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	50	115	2	2.26	26
			3	2.26	47
			4	2.26	68
			5	2.26	89
			6	18.85	110

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N Ed 0 kN  
 M xEd 350.49 kNm  
 M yEd 0 kNm

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

Tipo rottura  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

$\epsilon_{cu}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17 N/mm²  
 $E_c / E_s$  15  $f_{cc} / f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75 N/mm²  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

M Rd 962.8 kNm

$\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  31.54 ‰  
 d 110 cm  
 x 10.99 x/d 0.09988  
 $\delta$  0.7

Metodo di calcolo  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☐ Metodo n

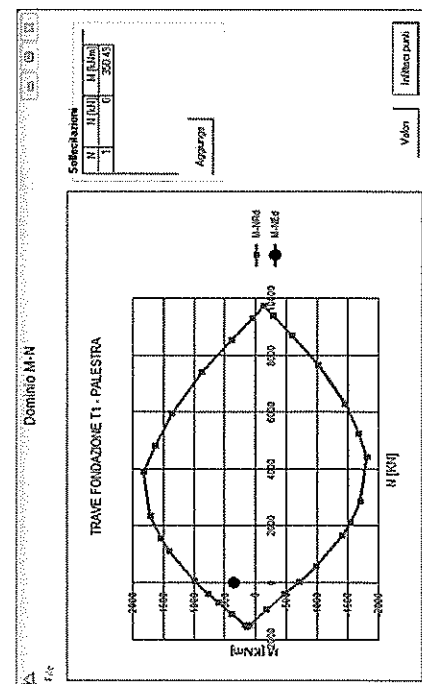
Tipo flessione  
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

Lc 0 cm Col. modello

Precompresso





DATA :  
19/05/2019 17.13

CIENTE :  
NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA BOMPORTO

CANTIERE :  
BOMPORTO (MO) - PALESTRA

OGGETTO :  
VERIFICA TRAVE FONDAZIONE T1

H 115 cm

DATI DI CALCOLO DELLA SEZIONE									
	ARMATURE INFERIORI								
	numero	diámetro	area						
ALTEZZA SOLAIO / TRAVE	6	20	1885						
COPRIFERRO INFERIORE	0	0	0						
LARGHEZZA MINIMA DELLA SEZIONE	0	0	0						
ALTEZZA UTILE DELLA SEZIONE	0	0	0						
ARMATURA LONGITUDINALE DELLA SEZIONE	Asl	1885							
TENSIONE MEDIA DI COMPRESSIONE NELLA SEZ.	σcp	0.00							
VALORE DI CALCOLO COMPONENTE ASSIALE SEZ	Ned	0							
AREA DI CALCESTRUZZO DELLA SEZIONE	Ac	575000							
COEFFICIENTE DI SICUREZZA CALCESTRUZZO	γc	1.5							
RESISTENZA CUBICA DEL CALCESTRUZZO (rottura)	Rck	30							
REAZIONE ALL'APPOGGIO SLU	Rv	25276							
CARICO DI CALCOLO	q	7291							
ARRETRAMENTO (POLISTIROLO) DA FILO APPOGGIO	a	1000							
SFORZO DI TAGLIO AGENTE NELLA SEZIONE	Ved	17985							
richiesta di resistenza									
PROGETTO									
RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE	fck	24.90							
RESISTENZA DI CALCOLO A COMPRESSIONE	fc'd	16.60							
RESISTENZA CALCESTRUZZO A TRAZIONE SEMPLICE	ftcd	1.19							
COEFFICIENTE	K	1.43							
RAPPORTO GEOMETRICO DI ARMATURA	ρ1	0.003							
RESISTENZA MINIMA A TAGLIO CALCESTRUZZO	vmin	0.30							
SFORZO DI TAGLIO MINIMO DELLA SEZIONE	Vrd min	16249							
SFORZO DI TAGLIO DI CALCOLO	Vrd	18778							
contributo									
RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE	fck	24.90							
RESISTENZA DI CALCOLO A COMPRESSIONE	fc'd	16.60							
RESISTENZA CALCESTRUZZO A TRAZIONE SEMPLICE	ftcd	1.19							
COEFFICIENTE	K	1.43							
RAPPORTO GEOMETRICO DI ARMATURA	ρ1	0.003							
RESISTENZA MINIMA A TAGLIO CALCESTRUZZO	vmin	0.30							
SFORZO DI TAGLIO MINIMO DELLA SEZIONE	Vrd min	16249							
SFORZO DI TAGLIO DI CALCOLO	Vrd	18778							

VERIFICA AL TAGLIO

CON ARMATURE A TAGLIO

VERIFICA AL TAGLIO  
SEZIONE : L (mm) = 1000

VERIFICA AL TAGLIO									
SEZIONE CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI AL TAGLIO									
NTC2018 : 4.1.2.3.5.2									
ARMATURE AL TAGLIO									
ARMATURA TRASVERSALE STAFFE	n° braccia	diámetro	area	passo	incl. armatura	incl. puntoni			
ARMATURA TRASVERSALE PIEGATI	(-)	(mm)	(mm²)	(mm)	(°)	(°)			
	2	10	157	200	90	45			
RESISTENZA CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO	fyk	450	(N/mmq)	s	α	θ			
COEFFICIENTE DI SICUREZZA ACCIAIO	γa	1.15							
RESISTENZA DI CALCOLO ACCIAIO	fyd	391	(N/mmq)						
COEFFICIENTE MAGGIORATIVO	αc	1.00							
taglio-compressione									
TAGLIO LATO CALCESTRUZZO	VrCd	199625	(Kg)	taglio-compressione					
taglio-trazione									
TAGLIO LATO ACCIAIO	VrSd	29567	(Kg)	taglio-trazione					
contributo									
SFORZO DI TAGLIO DELLA SEZIONE	Vrd	29567	(Kg)	RESISTENTE					
VERIFICATO									
CON ARMATURE AL TAGLIO									
3 OK									
RISPETTO DEI DETAGLI COSTRUTTIVI									
NTC 2018 : 4.1.6.1.1									
valori di calcolo		valori limite normativi							
Asw / s =	785	(mmq/m)	>	750	(mmq/m)	OK			
sezione complessiva armatura staffe									
n =	5	(mm)	>	3	(mm)	OK			
numero minimo staffe al metro									
s =	200	(mm)	<	872	(mm)	OK			
ampiezza massima passo staffe									
VRed =	29567	(kg)	>	14783	(kg)	OK			
taglio-resistente minimo per staffe									

**C - Verifica trave fondazione T2 - Palestra****- Trave TR B50/100 x H115+30****DATI CARATTERISTICI**

B1	50
B2	100

H1	115
H2	30

- TIPO STRUTTURA C.A.V.

PESO PANNELLATURA  
 ALTEZZA PANNELLATURA  
 LUNGHEZZA TRAVE (massima)  
 LUCE NETTA  
 PROFONDITA' APPOGGI  
 ARMATURA SUPERIORE  
 ARMATURA INFERIORE  
 STAFFATURA  
 LUCE DI CALCOLO  
 PESO PROPRIO TRAVE  
 CARICO ESERCIZIO PERMANENTE  
 COEFFICIENTE DI WINKLER

Q =	430	[kg/mq]
H =	9.70	[m]
Lt =	22.80	[m]
L =	20.00	[m]
a =	1.40	[m]
N, $\phi$ =	4	16 [- ; mm]
N, $\phi$ =	7	16 [- ; mm]
Passo, $\phi$ =	20	10 [cm ; mm]
Lc =	20.93	[m]
q' =	2188	[kg/m]
q" G =	4171	[kg/m]
K =	1.21	[kg/cm3]

**SCHEMA STATICO (trave su suolo elastico) - vedi allegato**

SEZIONE DI CALCOLO B  
 SEZIONE DI CALCOLO A

MOMENTO  $L_c/2$   
 TAGLIO appoggio

**SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

COEFFICIENTI AMPL. CARICHI PERMANENTI E PP  
 COEFFICIENTI AMPL. CARICHI ACCIDENTALI  
 COEFFICIENTI AMPL. PRECOMPRESSIONE

<b>SLV</b>	
1.30	[-]
1.50	[-]
1.00	[-]

ABBASSAMENTO MASSIMO  
 MOMENTI SOLLECITANTI MASSIMI  
 TAGLI SOLLECITANTI MASSIMI

D =	0.8	[cm]
M <sub>B</sub> =	300	[kgm]
T <sub>A</sub> =	100	[kg]

**Verificato****CONDIZIONE DI VERIFICA A ROTTURA  
PRESSIONE DI CONTATTO TERRENO**

Mr / Me

=	3.29	
	0.97	< 1.39

**Verificato****Verificato**

Verifica C.A. S.L.U. - File: 00\_T2-PAL

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

Titolo: **TRAVE FONDAZIONE T2 - PALESTRA**

N° Vertici 8 Zoom N° barre 11 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
4	75	30
5	75	145
6	25	145
7	25	30
8	0	30

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	2.01	5	5
2	4.02	30	5
3	4.02	70	5
4	2.01	95	5
5	1.13	95	25
6	1.13	70	25

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 300 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

Materiali B450C C25/30

$\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm²  $f_{cd}$  14.17  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9.75  
 $\sigma_{c,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0.6  
 $\tau_{c1}$  1.829

P.to applicazione N Centro Baricentro cls

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M<sub>Rd</sub> 988.4 kNm

$\sigma_c$  -14.17 N/mm²  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm²  
 $\epsilon_s$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  42.49 ‰  
 d 140 cm  
 x 10.65 x/d 0.0761  
 $\delta$  0.7

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

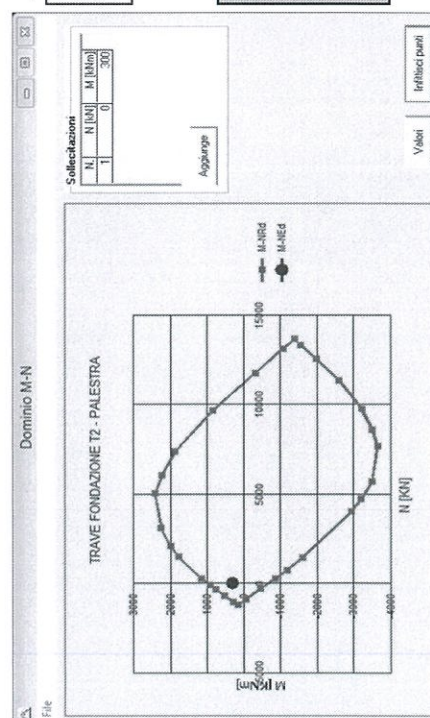
Tipo flessione Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso



## , Demonstration Problem

### General Data

Licensed User :  
 File Name : ING SERAFINI.wnk  
 Problem Name : Demonstration Problem  
 Number of Sections : 1  
 EI (kNm<sup>2</sup>) : 5314230.0  
 Width (m) : 1.000

### Input Data

#### Sections

Layer	Length m	Load kN/m <sup>2</sup>	Spring kN/m <sup>3</sup>
1	22.000	98.410	12100.000

#### Forces

Point	F kN	M kNm
0	1.000	1.000
1	1.000	1.000

### Output Data

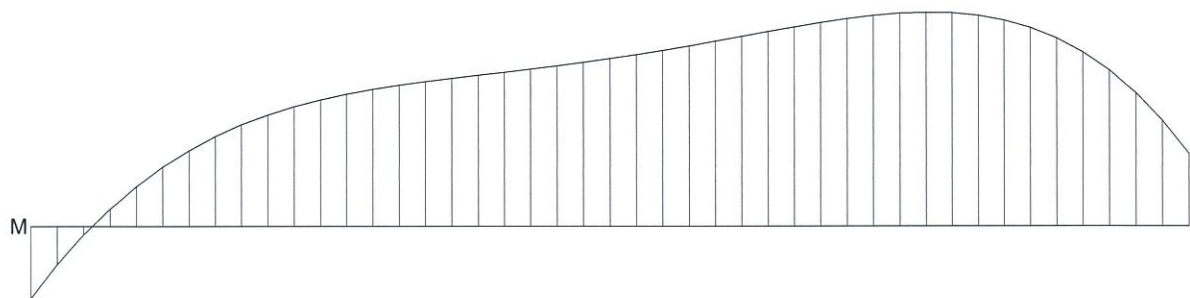
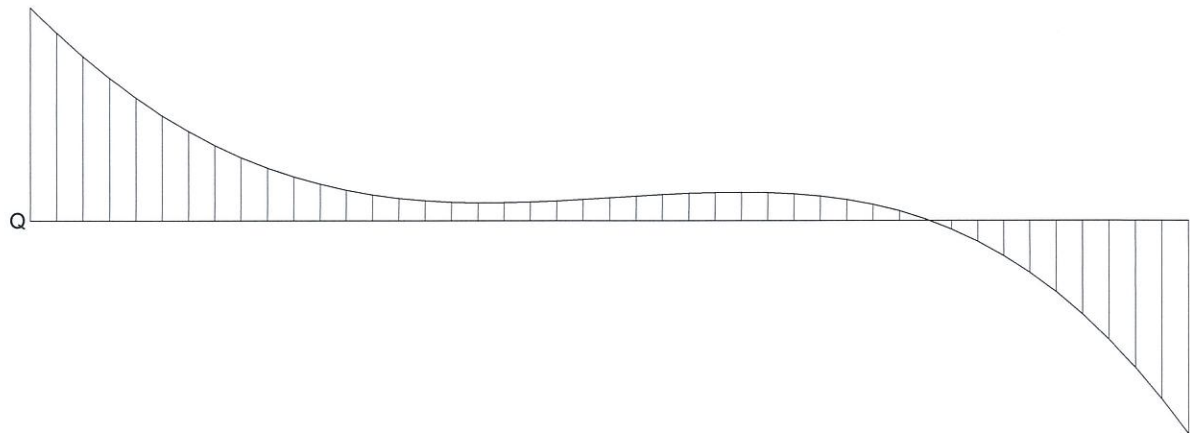
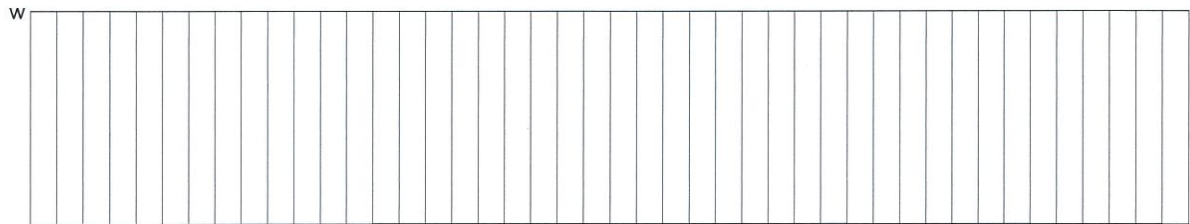
#### Displacements, Shear Forces and Moments

Point	x m	w m	Q kN	M kNm
0	0.000	0.008154	-1.000	1.000
1	0.500	0.008152	-0.880	0.530
2	1.000	0.008151	-0.770	0.117
3	1.500	0.008149	-0.668	-0.242
4	2.000	0.008148	-0.576	-0.553
5	2.500	0.008146	-0.493	-0.820
6	3.000	0.008145	-0.419	-1.048
7	3.500	0.008143	-0.353	-1.242
8	4.000	0.008142	-0.296	-1.404
9	4.500	0.008141	-0.247	-1.540
10	5.000	0.008139	-0.206	-1.653
11	5.500	0.008138	-0.171	-1.747
12	6.000	0.008137	-0.143	-1.826
13	6.500	0.008136	-0.121	-1.892
14	7.000	0.008135	-0.105	-1.948
15	7.500	0.008135	-0.094	-1.998
16	8.000	0.008134	-0.087	-2.043
17	8.500	0.008133	-0.084	-2.086
18	9.000	0.008133	-0.084	-2.128
19	9.500	0.008132	-0.087	-2.171
20	10.000	0.008132	-0.093	-2.216
21	10.500	0.008132	-0.099	-2.264
22	11.000	0.008132	-0.107	-2.315
23	11.500	0.008132	-0.114	-2.371
24	12.000	0.008132	-0.122	-2.429
25	12.500	0.008132	-0.127	-2.492
26	13.000	0.008133	-0.132	-2.557
27	13.500	0.008133	-0.133	-2.623
28	14.000	0.008134	-0.131	-2.689
29	14.500	0.008134	-0.125	-2.753
30	15.000	0.008135	-0.115	-2.813
31	15.500	0.008136	-0.098	-2.866
32	16.000	0.008137	-0.075	-2.909
33	16.500	0.008139	-0.045	-2.939
34	17.000	0.008140	-0.007	-2.952
35	17.500	0.008142	0.040	-2.944
36	18.000	0.008143	0.098	-2.910
37	18.500	0.008145	0.165	-2.844
38	19.000	0.008147	0.244	-2.742
39	19.500	0.008149	0.336	-2.597
40	20.000	0.008151	0.440	-2.403
41	20.500	0.008154	0.558	-2.153
42	21.000	0.008156	0.690	-1.841
43	21.500	0.008159	0.837	-1.459
44	22.000	0.008161	1.000	-1.000

## , Demonstration Problem

## Graphs

Maximum displacement : 0.008 m  
Maximum shear force : 1.000 kN  
Maximum moment : 2.952 kNm





# **A L L E G A T O**

## **4**

**RISULTATI delle AZIONI ALLA BASE DEI PILASTRI**

**VERIFICA DISTANZA DI GIUNTO**

**SPOGLIATOI BOMPORTO**

Sollecitazioni massime al piede dei pilastri - SLV

PILASTRO		60x60	
Reazioni al piede - dir x		Rx =	kg
Reazioni al piede - dir y		Ry =	kg
Reazioni al piede - dir z		Rz =	kg

FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO		FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO		COMBINAZIONE SISMICA	
SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy
-971	252	-1595	376	21494	16684
-18	1569	6	2597	-5939	<b>-70850</b>
7	-1269	0	-2117	1650	19681
12162	-258	2049	-444	<b>75366</b>	-54812
83699	84338	76320	76444	35641	42654
N4 B4	N7 N7	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:

- di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;
- delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.

Dai valori indicati sono **INCLUSE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

STRASU: Spogliatoi Bomporto\_08

STRAUS Spogliatoi Bomporto\_R8

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
 - di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
 - delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
 Dai valori indicati sono **INCLUDE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

PILASTRO	60x60	FONDAMENTALE Nmax -1,5 NEVE+0,9 VENTO						FONDAMENTALE Nmin- 0,75 NEVE+1,5 VENTO						COMBINAZIONE SISMICA			
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy				
Reazioni al piede - dir x		-971	252	-1595	376	21494	16684	kg									
		-18	1569	6	2597	-70850	16684	kg									
Reazioni al piede - dir y		7	-1269	0	-2117	1650	19681	kg									
		12162	-258	2049	-444	75366	-54812	kg									
Reazioni al piede - dir z		70218	65794	62839	57900	26006	26009	kg									
		N4 B4	N7 N7	N4 B4	N7 N7	N1 B1	N2 B2										

STRASUL Spogliatoi Bontorpio\_018

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:

- di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;
- delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.

Dai valori indicati sono ESCLUSE le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

STRAUS Spogliatoi Bomporto\_R8

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
 - di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
 - delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
 Dai valori indicati sono **ESCLUDE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 500 kg/mq.

Verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale - SLD

Tipologia strutturale: Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura  
 (SLD dr ≤ 0,01 h - SLO dr ≤ 2/3 0,01 h)

STRAUS Spogliatoi Bomporto\_R7

SLD Dx	dRx =	0,514	cm
SLD Dy	dRy =	0,427	cm
	h =	360	cm
	dRp =	3,6	cm

PALESTRA BOMPORTO

Sollecitazioni massime al piede dei pilastri - SLV

PILASTRO 70x70		STRALUS: Palestra Bomporto_R6									
Reazioni al piede - dir x	Reazioni al piede - dir y	Reazioni al piede - dir z	FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO				FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO				COMBINAZIONE SISMICA
			SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	
Rx =			-3031	0	-5052	0	-3116	-2519	-93998		kg
Ry =			-2	19179	-2	31965	-32242	12434	98159		kgm
Rz =			0	-6559	0	-10932	4262	12434	98159		kg
			10579	0	17631	0	98159	19575	69052		kgm
			102689	102426	91260	96097	69052	69052			kg
			N5 B5	N7 B7	N5 B5	N7 B7	N8 B8	N2 B2			

PILASTRO 70x70		STRALUS: Palestra Bomporto_R7									
Reazioni al piede - dir x	Reazioni al piede - dir y	Reazioni al piede - dir z	FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO				FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO				COMBINAZIONE SISMICA
			SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	
Rx =			-3031	0	-5052	0	-3116	-2519	-93998		kg
Ry =			-2	19179	-2	31965	-32242	12434	98159		kgm
Rz =			0	-6559	0	-10932	4262	12434	98159		kg
			10579	0	17631	0	98159	19575	69052		kgm
			72081	50374	60652	44045	29012	29012			kg
			N5 B5	N7 B7	N5 B5	N7 B7	N8 B8	N2 B2			

Verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale - SLD

Tipologia strutturale: Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD  $dr \leq drp \leq 0,01 h$  - SLD  $dr \leq drp \leq 2/3 0,01 h$ )

SLD Dx	dRx =	2,944	cm
SLD Dy	dRy =	2,826	cm
	h =	760	cm
	dRp =	7,6	cm

## NUOVA PALESTRA SCOLASTICA - BOMPORTO (MO)

Valutazione degli spostamenti strutturali e della distanza di giunto tra edifici contigui

### DATI GEOMETRICI E PRESTAZIONALI DI RIFERIMENTO

#### PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE (vedi allegato 1)

VITA NOMINALE della COSTRUZIONE

$V_N = 50$

COEFFICIENTE D'USO della COSTRUZIONE

$C_u = 1.50$

#### ED. 1 - PALESTRA

PARAMETRI DIPENDENTI	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$S$ [-]	$\eta$ [-]	$T_B$ [s]	$T_c$ [s]	$T_D$ [s]
SPETTRO SLV	0,185	2,554	1,417	0,667	0,148	0,443	2,338
SPETTRO SLD	0,068	2,478	1,500	1,000	0,147	0,442	1,873

#### ED. 2 - SPOGLIATOI

PARAMETRI DIPENDENTI	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$S$ [-]	$\eta$ [-]	$T_B$ [s]	$T_c$ [s]	$T_D$ [s]
SPETTRO SLV	0,185	2,554	1,417	0,667	0,148	0,443	2,338
SPETTRO SLD	0,068	2,478	1,500	1,000	0,147	0,442	1,873

#### FATTORE DI COMPORTAMENTO

ED. 1  $q = 1.50$

ED. 2  $q = 1.50$

#### COEFFICIENTI AMPLIFICATIVI

DESTINAZIONE D'USO :

GRADO DI IRREGOLARITA'

$\gamma_1 = 1.00$

$\gamma_2 = 1.00$

#### SPETTRO DI RISPOSTA PER LO STATO LIMITE ULTIMO - SLV

Prv = 10%

TR = 712 anni

$S_d,SLV = S_d(T_1)$

#### SPETTRO DI RISPOSTA PER LO STATO LIMITE ESERCIZIO - SLD

Prv = 63%

TR = 75 anni

$S_d,SLD = S_d(T_1)$

#### SPOSTAMENTI STRUTTURA PER GLI STATI : SLV - SLD

$dr,SLV = DA ANALISI$

$dr,SLD = q \cdot dr,SLV \cdot (S_d,SLD / S_d,SLV)$

$dr,SLU = (H/100) \cdot (a_g \cdot S/0.5g)$

#### SPOSTAMENTI STRUTTURA SOTTO L'AZIONE SISMICA

$dE = \mu \cdot \max dr,SLV$  # 7.3.3.3 NTC2018

$\mu = 1 + [(q-1) \cdot T_C / T_1]$   $T_1 < T_C$

$\mu = q$   $T_1 \geq T_C$

$\mu \leq (5q-4)$

### VALUTAZIONE DELLE DISTANZE DI GIUNTO

#### A - IN BASE AGLI SPOSTAMENTI FINALI DELLE STRUTTURE PER GLI STATI : SLV - SLD (analisi di calcolo)

	$T_1$ [s]	$S_d,SLV$ [g]	$S_d,SLD$ [g]	$dr,SLV(*)$ [cm]	$dr,SLD$ [cm]	$\Sigma dr,SLD$ [cm]	$\mu_{SLV}$ [-]	$\gamma_1 \cdot \gamma_2 \cdot dE$ [cm]	$\Sigma dE,SLV$ [cm]
(*) in condizioni fessurate - riduzione E adottata al 75%									
EDIFICIO 1									
file : Palestra Bomporto_R6	1,0627	0,186	0,105	5,9740	5,06	6,37	1,50	8,96	11,45
EDIFICIO 2									
file : Spogliatoi Bomporto_R8	0,3582	0,446	0,253	1,5350	1,30		1,62	2,48	

#### B - IN BASE ALLA DISTANZA MINIMA DI GIUNTO PER COSTRUZIONI CONTIGUE (NTC2018 : 7.2.1)

	PIANO [-]	H [cm]	$2a_g \cdot S/g$ [-]	$dr,SLU$ [cm]	$\gamma_1 \cdot \gamma_2 \cdot dE$ [cm]	$\Sigma dr,SLU$ [cm]
(v1 = v2 = 1)						
EDIFICIO 1						
	COP	775	0,524	4,063	4,063	8,13
EDIFICIO 2						
	COP	775	0,524	4,063	4,063	

$\Sigma dr,SLU < \Sigma dE,SLV$

#### C - DISTANZA FINALE DI GIUNTO

DAL CONFRONTO DEI RISULTATI, LA DISTANZA MINIMA DI GIUNTO DOVRÀ ESSERE SUPERIORE AL VALORE

:  $Dg, min = 11,45$  [cm]

AMPIEZZA DI GIUNTO ADOTTATA / PREVISTA / REALIZZATA

:  $Dg = 20,00$  [cm]

CONDIZIONE DI VERIFICA

**Dg**

**>**

**Dg, min**

**VERIFICATO**



# ALLEGATO

## 5 / a

### RELAZIONE DI AFFIDABILITÀ DEL SOFTWARE



*DENOMINAZIONE*



*SINTESI DELLE FUNZIONALITÀ GENERALI*

## CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

### 1.0 DENOMINAZIONE

Nome del Software	Straus
Versione	7.2
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per ambiente Windows
Produzione e Distribuzione	<p>HSB Srl</p> <p>Via N. Tommaseo, 13</p> <p>35131 Padova (PD)</p> <p>Tel. 049/663888 - Fax 049/8758747</p>

### 2.0 SINTESI DELLE FUNZIONALITA' GENERALI



STRAUS

35131 Padova Via N. Tommaseo, 13 - Tel. 049 663888 - 049 8752724 - Fax 049 8758747

[Pagina precedente](#)

#### DESCRIZIONE DEL CODICE STRAUS-6

1. BIBLIOTECA DEGLI ELEMENTI FINITI
2. GRADI DI LIBERTA' - COMPOSIZIONE DEI MODELLI
3. GENERAZIONE DEI MODELLI
4. FUNZIONI DI UTILITA'
5. I SOLUTORI - TIPI DI ANALISI POSSIBILI
6. IL POST-PROCESSAMENTO - L'ANIMAZIONE DEI RISULTATI
7. APPLICAZIONI PARTICOLARI - MATERIALI COMPOSITI
8. LA DIAGNOSTICA
9. DOCUMENTAZIONE
10. DISPONIBILITA'
11. SOMMARIO DEL MANUALE D'USO
12. BIBLIOGRAFIA
13. TESTI CONSIGLIATI

#### DESCRIZIONE:

Programma generale per l'analisi mediante elementi finiti di strutture e continui a comportamento lineare e non lineare, in campo statico, dinamico e termomeccanico. Estensione allo studio di problemi di campo sia in regime stazionario che transitorio (trasporto del calore, fluidodinamica, diffusione dei gas, elettrostatica e magnetostatica). - 02/96

[Indice](#)

#### 1. BIBLIOTECA DEGLI ELEMENTI FINITI

##### 1.1 ELEMENTI MONODIMENSIONALI

Sono indicati come elementi tipo "beam". Si tratta di elementi prismatici a sezione del tutto generale, deformabili per solo sforzo assiale (elementi di struttura reticolare) o per sollecitazioni composte di sforzo assiale, flessione, taglio e torsione. L'elemento può essere caratterizzato anche come elemento fune ("cable"), ed impiegato nell'analisi di strutture a comportamento non-lineare per geometria, comprendenti funi; l'assegnazione per via automatica di condizioni di pre-tensione o pre-deformazione risolve in modo brillante i problemi di ipostaticità ricorrenti in strutture di questo tipo. Gli elementi, in relazione al tipo di analisi in cui sono impiegati, possono essere caratterizzati come

segue:

- Proprietà geometriche: assegnate direttamente, assegnate per accesso a cataloghi-utente (Italsider, altri), assegnate per composizione di sagome definite parametricamente (sezioni circolari, anulari, rettangolari, ad L,L,C,T,Z), assegnate per composizione di sagome definite in modo qualunque, anche con contorno curvo.
- Condizioni geometriche sui collegamenti: svincoli alla continuità alle estremità, possibile eccentricità del centro di taglio rispetto all'asse di definizione (ad esempio schematizzando esattamente le piastre nervate).
- Proprietà elastiche: valori fissi o dipendenti (secondo funzione analitica e tabulare) dalla temperatura.
- Funzionamento come elementi gap: a comportamento elasto-plastico o fragile, differenziato rispetto al segno della tensione. L'elemento può essere disattivato nella prima iterazione, a vantaggio della convergenza.
- Possibili condizioni di carico locali definite sia rispetto a direzioni di azione locale che globale, inclusi gradienti termici nel senso assiale e trasversalmente alla sezione, carichi inerziali (gravitazionali, centrifughi, qualsiasi).
- Risposta termica con riguardo a conducibilità, produzione interna di calore, convezione ed emissività agli estremi.

##### 1.2. ELEMENTI BIDIMENSIONALI

Sono indicati come elementi tipo "plate", a funzioni di forma lineari (elementi a 3 e 4 nodi) o quadratiche (elementi a 6 ed 8 nodi), adatti allo studio di:

- sistemi piani di tensione,
- sistemi piani di deformazione,
- solidi assialsimmetrici,
- piastre inflesse (sottili e spesse),
- gusci (sottili e spessi),
- membrane, lastre, piastre e gusci in composito laminato.

Gli elementi, in relazione al tipo di analisi in cui sono impiegati, possono essere caratterizzati come segue:

- Proprietà: assegnate direttamente o per accesso a cataloghi-utente.
- Condizioni geometriche sugli elementi: controlli sulla distorsione e sulla coincidenza delle normali negli elementi guscio. Differenziazione degli spessori, con possibilità di assegnare ad uno stesso elemento uno spessore cui riferire il comportamento membrana, uno spessore cui riferire il comportamento flettente, ed uno spessore fittizio cui associare le proprietà inerziali.
- Proprietà elastiche: valori fissi o dipendenti (secondo funzione analitica e tabulare) dalla temperatura.
- Funzionamento come elementi ortotropi: condizioni particolari per lastre, piastre e gusci in calcestruzzo armato; compositi laminati.
- Possibili condizioni di carico locali, inclusi pressioni agenti trasversalmente alla superficie (in distribuzione uniforme od idrostatica), forze distribuite normalmente o trasversalmente ai lati, coazioni termiche, carichi inerziali (gravitazionali, centrifughi, qualsiasi).
- Risposta termica con riguardo a conducibilità, produzione interna di calore, convezione ed emissività lungo i lati, o gradiente termico ai lati.

##### 1.3. ELEMENTI TRIDIMENSIONALI

Sono indicati come elementi tipo "brick", tetraedrali, pentaedrali ed esaedrali, a funzioni di forma lineari (elementi a 4, 6 ed 8 nodi) o quadratiche (elementi a 10, 15 e 20 nodi), o miste lineari-

quadratiche (elementi a 16 nodi), integrati numericamente con schema gaussiano, a numero di punti variabile per direzione

Gli elementi, in relazione al tipo di analisi in cui sono impiegati, possono essere caratterizzati come segue:

- Proprietà: assegnate direttamente o per accesso a cataloghi-utente.
- Condizioni geometriche sugli elementi: controlli sulla distorsione degli elementi.
- Proprietà elastiche: valori fissi o dipendenti (secondo funzione analitica e tabulare) dalla temperatura.
- Possibilità di funzionamento come elementi ortotropi.
- Possibili condizioni di carico locali, inclusi pressioni agenti trasversalmente alle facce (in distribuzione uniforme od idrostatica), coazioni termiche, carichi inerziali (gravitazionali, centrifughi, qualsiasi).
- Risposta termica con riguardo a conduttività, produzione interna di calore, convezione ed emissività ortogonalmente alle facce, o gradiente termico ortogonalmente alle facce.

Indice

## 2. GRADI DI LIBERTA' - COMPOSIZIONE DEI MODELLI

Nella composizione dei modelli possono essere:

- fissate condizioni generali relative ai gradi di libertà (per particolarizzazioni ad applicazioni di ordine dimensionale unico);
- combinati elementi di ordine dimensionale diverso;
- eliminati automaticamente i gradi di libertà spuri relativi alla rotazione attorno a rette ortogonali al piano osculatore ad elementi guscio;
- eliminate automaticamente condizioni di quasi-libertà, ed individuati i moti rigidi;
- svolto il controllo dell'equilibrio complessivo e locale;
- minimizzata la banda del sistema risultante, con algoritmi di tipo diverso;
- definita la dimensione di una "trappola", che esprima la tolleranza entro cui nodi od elementi adiacenti siano assunti coincidenti;
- importati modelli da altri software, da altri pacchetti ad elementi finiti (in particolare NASTRAN), o da CAD (in particolare AutoCAD e sistemi a standard IGES); esportati modelli verso gli stessi;
- combinati modelli diversi.

Indice

## 3. GENERAZIONE DEI MODELLI

Un modello può essere generato:

- utilizzando un editor on-line;
- mediante un editor grafico;
- mediante generatori automatici di mesh;
- per importazione da altro ambiente FEM (NASTRAN) o da CAD (AutoCAD, CAD a standard IGES);
- per combinazione qualsiasi di tutti questi sistemi, e con ricorso a tabelle predefinite.

Viene comunque generato, parallelamente alla definizione del modello, un file con i dati e la procedura seguita (journal file), da sottomettere, parzialmente od integralmente, a successive analisi.

- angolari, e simili);
- editing dei files (per le relazioni di calcolo);
- i controlli statistici sul problema definito (dimensioni, precisione, e simili).

Indice

## 5.1 SOLUTORI - TIPI DI ANALISI POSSIBILI

STRAUS dispone dei seguenti solutori.

### 5.1 ANALISI STATICA LINEARE

E' determinata la risposta statica lineare del sistema.

Il solutore è del tipo a banda, ed opera sul sistema così come è stato assegnato, o dopo aver eseguito l'ottimizzazione della numerazione (con due algoritmi distinti, secondo opportunità ed a scelta dell'utente) ed un precondizionamento della matrice, a vantaggio della velocità del solutore. Nel corso della soluzione sono rese note le grandezze caratteristiche del processo: in particolare, a valle del procedimento di assemblaggio ed ottimizzazione, viene dichiarata la quantità di RAM necessaria per la soluzione stessa. Tutto il processo è monitorato, consentendo all'utente di sapere come il programma sta lavorando.

Sono aspetti particolari: la possibilità di eliminare, dai carichi nodali cinematicamente equivalenti per elementi trave e piastra inflessa, le componenti di momento flettente, che possono portare a risultati distorti nel caso una trave curva sia simulata con tratti di trave rettilinea, od una superficie curva sia approssimata con un insieme di superfici piane. E' controllata inoltre, la soppressione dei gradi di libertà cosiddetti "drilling".

I risultati (la cui disponibilità in una varietà di forme grafiche è descritta più oltre) sono: componenti di spostamento e reazioni ai nodi, tensioni e deformazioni negli elementi, configurazioni deformate.

### 5.2 CONTROLLO DELL'EQUILIBRIO NODALE

Sono determinati, a valle di un'analisi statica, gli equilibri nodali (la quota di carichi nodali che rimane squilibrata). Il risultato può fornire la stima dell'errore locale in soluzione. Se ne può avere la rappresentazione grafica.

### 5.3 ANALISI MODALE (DETERMINAZIONE DEI MODI PROPRI DI VIBRARE LE RELATIVE FREQUENZE)

Sono determinati autovalori ed autovettori del problema caratteristico generalizzato istituito sulla matrice delle rigidezze e su quella delle masse del sistema.

Sono aspetti particolari della soluzione: la possibilità di includere vincoli multipunto, l'impiego di schemi a masse concentrate o consistenti, la possibilità di includere gli effetti di irrigidimento dovuti allo stato tensionale presente nella struttura, la possibilità di operare uno shift nella base degli autovalori (sia assegnandolo direttamente, che "centrandolo" sull'intervallo di interesse).

Il metodo di soluzione è quello dell'iterazione del sottospazio, con possibilità di controllo su parametri quali la convergenza, il numero massimo di iterazioni, la separazione delle autosoluzioni (sequenza di Sturm).

I risultati (frequenze e forme modali) possono essere rappresentati con una varietà di forme grafiche.

Sono funzioni dell'editor on-line: l'organizzazione dinamica delle tabelle dati, il passaggio da un sistema di coordinate all'altro (cartesiano o polari, globali od in qualsiasi sistema utente, sferiche), l'interrogazione del modello per conoscerne ed aggiornarne le dimensioni correnti, la generazione per ripetizione, la generazione per domini isoparametrici, la riscultura di parti del modello, l'assegnazione di carichi, condizioni al contorno, condizioni termiche, etc., il settaggio delle variabili di default e dei valori di riferimento.

Sotto l'editor on-line, si dispone anche del controllo del layout dello schermo di visualizzazione dei modelli, con possibilità di fissare le viste, disegnare, ridisegnare, pulire parte o tutto lo schermo, aprire finestre, zoomare, riscalarle, traslare i modelli, scomporre e ricomporre i modelli attraverso sottostrutture, selezionare parti per caratteristiche dei materiali, caratteristiche degli elementi, intervalli di numerazione, etc.

Sono funzioni dell'editor grafico: la marcatura di nodi ed attributi del modello (sia strutturali che termici, incluse le condizioni di vincolo interne ed esterne, le proprietà dei materiali, le temperature, le masse, i vincoli multipunto, i carichi); la selezione di parti del modello per sottostrutture, sezioni, box di individuazione, sistemi di disequazioni; la generazione di parti del modello con operazioni di grafica quali intersezioni, raccordi, tracciamenti di archi, curve, segmenti; la distorsione del modello con funzioni di trasferimento, cambio coordinate, la copiatura del modello (e dei suoi attributi), in qualsiasi sistema di coordinate; la proiezione di parti di modello su altre (e, quindi, la ricerca di intersezioni tra superfici spaziali diverse); l'espansione o contrazione di parte del modello, il cambiamento delle orientazioni degli elementi; la suddivisione degli elementi od il cambiamento delle loro funzioni di base; la generazione automatica di zone di transizione, estrusioni di sottosistemi; la definizione di sezioni (di elementi trave), di geometria qualsiasi, di cui calcolare i parametri geometrici e da memorizzare in catalogo.

Il generatore automatico di mesh è caratterizzato da due sottoinsiemi di funzioni: l'uno dedicato alla cosiddetta generazione automatica per zone (con trasformazione isoparametrica gerarchica su sotto-domini); l'altro alla generazione automatica della mesh completa all'interno di una figura di cui sia stato definito il contorno geometrico. L'impiego del generatore automatico è gerarchico: uno schema FEM può essere utilizzato come schema a zone, e così via, sino all'affinamento ed alla precisazione voluta della mesh.

Sono contemporaneamente possibili tutte le operazioni di copia, duplicazione, estrusione (in tutti i sistemi di riferimento globali ed utente), combinazione (con funzioni origine-destinazione di controllo), settaggio di parametri di forma e distorsione. I dati possono essere acquisiti anche da digitizer.

L'importazione/esportazione dei modelli può avvenire: mediante file ASCII, di struttura definita, mediante files di formato DXF (con interpretazione immediata nel senso del modello strutturale), mediante files IGES (con interpretazione immediata nel senso del modello strutturale), mediante files MSC/NASTRAN (sia bulk data deck che case control deck). Le informazioni possono essere manipolate in modo qualsiasi, sia con l'editor grafico che con l'editor on-line.

Un modello può essere generato per parti, utilizzando, per ciascuna di esse, una qualsiasi combinazione dei modi appena descritti.

Indice

## 4. FUNZIONI DI UTILITA'

Sono funzioni di utilità:

- la definizione di dati globali relativi ad un modello (gradi di libertà, accelerazione, velocità

come più oltre descritto.

### 5.4 ANALISI SISMICA SECONDO IL METODO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA.

A seguito di un'analisi modale, può essere determinata la risposta della struttura ad un'eccitazione sismica descritta mediante uno spettro (di accelerazioni, velocità o spostamenti), applicato simultaneamente ai vincoli, e nelle tre direzioni principali. Possono essere combinati più spettri entro una stessa analisi. Oltre ai risultati relativi a ciascun modo di vibrare incluso nell'analisi (e disponibili nelle forme usuali di spostamenti, reazioni, e stato tensionale), è possibile richiedere la risposta globale, da calcolarsi con gli schemi CQC (Complete Quadratic Combination) o SRSS (Square Root of Sum of Squares).

### 5.5 TRANSITORIO DINAMICO

E' risolto, per integrazione diretta, il sistema di equazioni differenziali che include la matrice delle masse, quella delle rigidezze e quella degli smorzamenti, rispetto a carichi variabili nel tempo.

Gli algoritmi disponibili sono il metodo di Wilson e quello di Newmark.

Le masse possono essere di tipo concentrato o consistente. Gli smorzamenti viscosi possono essere caratterizzati, attraverso un'opportuna scelta di coefficienti, come smorzamento proporzionale (spettrale) di Rayleigh, in cui la parte proporzionale alle rigidezze cresce con la frequenza, e quella proporzionale agli smorzamenti cala con la frequenza (nel programma, l'evidenza di questi contributi è totale).

Vi è pieno controllo sugli outputs: spostamenti, velocità, accelerazioni, tensioni e deformazioni possono essere differenziati, quanto a memorizzazione (e, per tensioni e deformazioni, ad intervalli di calcolo). Analogamente il carico può essere composto da più tabelle (od equazioni), nella forma voluta.

### 5.6 ANALISI DELLA RISPOSTA DINAMICA CON IL METODO DELLA SOVRAPPOSIZIONE MODALE

E' determinata la risposta dinamica di una struttura a condizioni variabili nel tempo, utilizzando la sovrapposizione dei modi (ricavati in una precedente analisi modale). Le forzanti possono essere definite in piena libertà, attraverso tabelle di carico in funzione del tempo. Può essere incluso lo smorzamento, secondo lo schema di Rayleigh, o come smorzamento modale, eventualmente differenziato modo per modo. Possono anche essere assegnate condizioni iniziali in termini di spostamenti, velocità ed accelerazioni. Non vi sono limiti al numero di passi di suddivisione dell'intervallo di tempo analizzato. I risultati (spostamenti, velocità, accelerazioni e stato di sollecitazione), sono disponibili come "storia", in successione discreta, sino ad un massimo di cento istanti memorizzati: ovviamente un maggior intervallo di punti di calcolo può essere ottenuto suddividendo l'intervallo temporale studiato in più analisi in caduta.

### 5.7 RISPOSTA ARMONICA

E' determinata la risposta dinamica stazionaria di una struttura soggetta a carichi espressi in forma armonica (risposta in termini di frequenze, in corrispondenza ad un assegnato angolo di fase dei carichi). Il carico può derivare da una combinazione di carichi, caratterizzati ciascuno da un proprio angolo di fase. Lo smorzamento è di tipo modale (isteretico), costante, cioè, per ciascun autovettore risultante dall'analisi modale.

L'utente assegna sia l'intervallo di frequenze di interesse, che il numero di passi in cui, entro tale intervallo, va ricercata la soluzione.



I risultati possono essere rappresentati con variet  di forme grafiche.

#### 5.8 ANALISI DI BUCKLING

Sono determinati i moltiplicatori critici del carico per instabilit  (buckling) come autovalori del problema caratteristico istituito sulla matrice delle rigidit  e su quella delle tensioni iniziali della struttura. Sono determinate anche le corrispondenti configurazioni di collasso.

Il solutore   lo stesso di quello utilizzato per l'analisi della risposta modale della struttura, ed identici sono i parametri di selezione e di controllo della soluzione.

#### 5.9 ANALISI NON-LINEARE

E' determinata la risposta statica non-lineare di una struttura includendo, tra gli effetti non-lineari, sia la cosiddetta non-linearit  per materiale, che la non-linearit  geometrica (anche rispetto alle condizioni al contorno).

Il procedimento di soluzione   iterativo, con ricostruzione delle matrici ricorrenti secondo uno schema alla Newton-Raphson all'interno di ogni passo (Updated Lagrangian).

La convergenza   controllata sia su norme dei carichi che degli spostamenti. E' molto dettagliata la scelta dell'organizzazione dei risultati da memorizzare.

#### 5.10 ANALISI DELLA RISPOSTA TERMICA

E' determinata la risposta lineare o non-lineare di un campo caratterizzato da trasporto di calore, in regime permanente o transitorio.

Il solutore tratta sia il trasporto di calore per conduzione (in un continuo meccanico-strutturale) che lo scambio termico per convezione ed irraggiamento al contorno di questo.

Oltre alle non-linearit  proprie dello scambio termico per irraggiamento, sono trattate le non-linearit  legate alle propriet  dei materiali: conduttivit , calore specifico, produzione interna di calore, coefficiente di convezione possono variare con la temperatura.

Il procedimento di soluzione, nel caso non-lineare,   di tipo iterativo, con ricostruzione ad ogni passo delle matrici che disciplinano il problema. L'integrazione nel tempo   controllata da un fattore di rilassamento, che permette di qualificare l'algoritmo come: differenze in avanti (schema di Eulero, od esplicito), differenze centrali (schema di Crank-Nicholson); differenze all'indietro (schema implicito - schema di Galerkin).

Vi   pieno controllo sugli outputs; temperature e flussi termici possono essere differenziati, quanto ad intervalli di memorizzazione, processi di check point/restart, e simili. I campi di temperatura possono essere trasmessi ai moduli che presiedono all'analisi strutturale, per svolgere analisi termomeccaniche. I risultati possono essere rappresentati con una variet  di forme grafiche, inclusa l'animazione.

#### 5.11 PROBLEMI DI CAMPO

Possono essere risolti i problemi di campo che sono disciplinati dall'equazione di Laplace. Tra questi i problemi di:

- conduzione del calore (con incognita la temperatura);
- moti di filtrazione (con incognita il carico idraulico).

matrici) sono calcolate sulla base della teoria specifica, generando per ciascuno strato, le matrici relative agli sforzi nel piano e flettenti come corrispondenti a quelle di una piastra anisotropa.

La sequenza degli strati pu  essere di tipo qualsiasi rispetto al piano medio:   cio  tenuto conto dell'accoppiamento tra componenti membranali e flettenti. L'analisi, oltre che fornire i risultati tipici di modelli di materiale omogeneo, consente di ricavare le mappe dei criteri di collasso (calcolati dal programma come fattori di riserva di resistenza, pi  realistici), strato per strato. Tra i criteri si citano: il criterio delle tensioni massime, quello delle deformazioni massime, il criterio di Tsai-Hill ed i criteri quadratici di Hoffmann e Tsai-Wu.

Indice

#### 8. LA DIAGNOSTICA

Sono presenti due tipi di diagnostica (disponibili in run-time o, se pertinenti, in file di log).

- diagnostica sullo svolgimento delle analisi (occupazione presunta e richiesta di memoria, tempo presunto per la soluzione, traccia dei procedimenti di assemblaggio, fattorizzazione e soluzione, traccia delle fasi di lettura e memorizzazione dei dati, gerarchia dei files generati, e simili);
- diagnostica di errore (relativamente ai dati globali, ai dati relativi agli elementi - ed alla relativa compatibilit  materiale
- ai dati relativi alla soluzione - singolarit , incompatibilit , mancato rispetto di condizioni di convergenza, mancato rispetto della precisione, etc.)

I messaggi di diagnostica sono proposti sia tramite codici di errore, che tramite descrizioni sintetiche. Entrambe rimandano ad un elenco di cause possibili e di interventi consigliati proposto sul manuale di utilizzo.

Indice

#### 9. DOCUMENTAZIONE

Il manuale (circa 700 pagine)   disponibile sia in lingua italiana che in lingua inglese, completo dei riferimenti teorici e bibliografici. E' fornito anche un fascicolo di esempi test svolta.

Indice

#### 10. DISPONIBILITA':

Il programma opera sulle seguenti piattaforme hardware:

- P.C. MS-DOS/WIN95/98
- P.C. WIN-NT/WIN95/98
- Stazioni grafiche UNIX X-Windows:
- Silicon Graphics
- Hewlett Packard
- Sun
- DEC station
- CRAY

Padova, gennaio 1999

- moti di fluidi incomprimibili (con incognita la funzione di flusso);
- moti di fluidi incomprimibili (con incognita il potenziale delle velocit );
- torsione con ingobbamento impedito (con incognita la funzione di warping);
- conduzione elettrica (con incognita il voltaggio);
- diffusione dei gas (con incognita la permittivit );
- elettrostatica (con incognita il potenziale magnetico);
- lubrificazione (con incognita la pressione).

Indice

#### 6. IL POST-PROCESSAMENTO - L'ANIMAZIONE DEI RISULTATI

La documentazione, la sintesi grafica e gli strumenti di aiuto all'interpretazione dei risultati sono estremamente curati e disponibili in varie forme, sotto controllo interattivo. Possono ottenersi, in particolare:

- listati (da inviare sullo schermo, alla stampante, o ad un file) dei risultati, organizzati e selezionati a scelta dell'utente; in particolare dati nodali (spostamenti, reazioni, reazioni ai vincoli multipunto, forze squilibrate, velocit  ed accelerazioni, temperature, flussi termici, variabili di campo, a seconda del tipo di analisi) e dati relativi agli elementi (parametri della sollecitazione, componenti della tensione e della deformazione, tensioni e deformazioni principali, tensioni equivalenti, flussi termici, a seconda del tipo di elemento e di analisi);
- diagrammi (eventualmente logaritmici) di grandezze relative a transitori (ad esempio spostamenti/tempo, velocit /tempo, accelerazioni/tempo, temperature o flussi termici/tempo, ma, anche, spostamenti armonici/frequenza, tensioni, reazioni, spostamenti/carico in analisi non-lineari, e simili), disegnati singolarmente, composti, normalizzati, etc.;
- viste in contour cromatici o wireframe, con rappresentazione sulla struttura deformata o su quella indeformata, delle grandezze calcolate (spostamenti, componenti o loro combinazioni, etc.), con possibilit  di interrogazione sul disegno, normalizzazione, immagini multiple, zoom, etc.;
- viste in contour cromatici di grandezze derivate dalle grandezze calcolate (ad esempio contour della tensione/deformazioni in sezioni definite di elementi trave);
- diagrammi dei parametri della sollecitazione per gli elementi trave;
- rappresentazione con vettori intensit  di variabili meccaniche (tensioni) o di campo (ad esempio flussi termici);
- viste animate di spostamenti, forme modali, forme di instabilit , parametri (spostamenti, tensioni, deformazioni, temperature, etc.) relativi ad analisi non-lineari od in transitorio, con la possibilit  di sovrapporre variabili (ad esempio, in corrispondenza dell'animazione degli spostamenti, visualizzare la variazione dei campi della tensione) disponendo anche di pi  animazioni contemporanee sulla stessa schermata.

Indice

#### 7. APPLICAZIONI PARTICOLARI - MATERIALI COMPOSITI

Oltre alle applicazioni ed agli studi descritti ai punti precedenti,   possibile eseguire altri tipi di modelli e di simulazioni. La maggior parte di queste sono implicite nei presupposti del metodo, e possono essere formalizzate dall'utente a propria utilit  e memorizzate come procedure corrispondenti da associare, caso per caso, alle proprie analisi. Altre sono sviluppate in modo esplicito all'interno del software.

Tra queste ultime di particolare significato   la specializzazione allo studio dei compositi laminati. Si tratta della possibilit  di svolgere, in modo interattivo completo, l'analisi di laminati composti anche con successione non simmetrica degli strati. Le propriet  ingegneristiche dei laminati (e le relative

### Esempi di applicazioni

#### Applicazioni in ambito civile

diga.gif, edil1.gif, edil3.gif, flexto.gif, modal1.gif, omega.gif, p-scte8.gif, safeball.gif, serba2.gif, signa3.gif, svergola.gif, tegolo3.gif, tegolo8.gif, tense-3.gif, tense-8.gif, test-sp5.gif, tirafon.gif, viabuki.gif, capat5.gif, sonatte.gif

#### Applicazioni in ambito meccanico

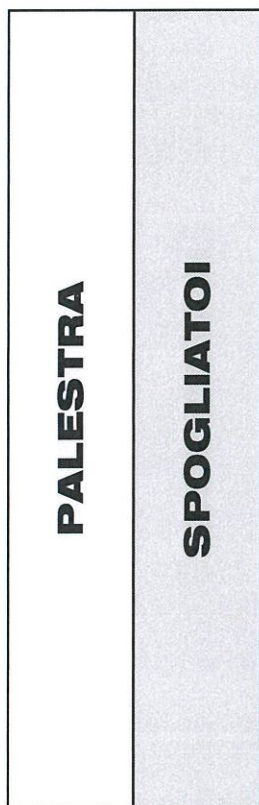
animate.gif, bullene.gif, caletta.gif, carrozza.gif, gancio.gif, gra.gif, modelx.gif, pala.gif, ruota.gif, ruota1.gif, scambiat.gif, scaf-dif.gif, sedia.gif, serba4.gif, telaino.gif, tubo1.gif, tubo2.gif, valvola.gif, valvola1.gif, valvola2.gif, albero.gif, calotta.gif



HSH srl - Via N. Tommaseo, 13 - 35131 Padova  
Tel. 049 663888 - 049 8752724 - Fax 049 8758747

# ALLEGATO

## 5 / b



### • DATI E ANALISI STRUTTURALI

- ☒ Model Information
- ☒ Property
- ☒ Model
- ☒ Result Natural frequency Solver
- ☒ Result Spectral Response Solver
- ☒ Result Linear Static Solver

### • CONFIGURAZIONI SIGNIFICATIVE PILASTRI

- ☒ Bending Moment 1 & 2
  - ☐ Shear Force 1 & 2
  - ☐ Axial Force
  - ☐ Altro
- Combinazioni da 1 a 6  
Combinazioni da 1 a 5  
Combinazioni 1 - 3 - 5

### • SOLLECITAZIONI E SPOSTAMENTI SIGNIFICATIVI

- ☒ Pilastri: taglio - momento - sforzo normale
- ☐ Altre strutture: taglio - momento - sforzo normale
- ☒ Node Displacement
- ☒ Node Reaction
- ☐ Altro

**ANALISI DEL FATTORE DI STRUTTURA : dissipativo / non dissipativo**

STRUTTURA PREFABBRICATA											
PENDOLO INVERSO		q°cd°B" - qND		1,50	1,00						
PENDOLO INVERSO		au/ai		1							
copertura NON rigida		R,p		NO	1,00						
		R,h		SI	1,00						
		K,w		NO	1,00						
A	dissipativo	q ,cd°B"		1,50			( q°cd°B" x R,p x R,h x K,w )				
	non dissipativo	q ,ND		1,00							
B	NON LINEARITÀ GEOMETRICHE (da applicare al taglio sismico)										
	dissipativo	R	Θ	NO	1,00	carico verticale totale				477511	[kg]
						spostamento relativo interpiano				5,974	[cm]
						tagliante sismica di piano				88730	[kg]
						altezza del piano				760	[cm]
						(Θ)				0,0423	< 0.1(?)
non dissipativo	q ,cd°B"		1,50								
		q ,ND		1,00							
C	FATTORE di STRUTTURA	tipo		dissipativo			ADOTTATO		dissipativo		committente : PALESTRA BOMPORTO
	CONSIGLIATO	q		1,50					1,50		

SOLO PER PARETI E SETTI IN C.A.									
				</					



NATURAL FREQUENCY

MODE	PARTICIPATION	Frequency	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
Mode		(Hz)				
1	9.410E-01	4.941E+02	0.486	99.517	0.000	0.000
2	9.411E-01	4.852E+02	99.515	0.486	0.000	0.000
3	1.035E+00	4.871E+02	0.000	0.000	0.000	0.000
-----						
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS			100.001	100.003	0.000	0.000

CALCOLO (a)

ag	0.185	g
S	1,417	
$\eta$	0.667	
Fo	2.554	
Tb	0.148	s
Tc	0.443	s
Td	2.338	s
0<T<Tb	-	
Tb<T<Tc	-	
Tc<T<Td	0.186	
T>Td	-	

CONTRIBUTO TORSIONALE

DIREZIONE AZIONE SISMICA		X (sx)	Y (sy)
DIMENSIONI COPERTURA		32,70	25,80
Ly, Lx			
q		566	
CARICO COSIDERATO (COND SISMICA)			(m)
MASSA PIANO COPERTURA		478	kg/m2
(M)			(t)
PERIODO PRINCIPALE		1,06	(s)
(T)			
ACCELERAZIONE SISMICA		0.19	*g(m/s2)
(a)			
Ly, Lx		31,50	24,60
(e2)			(m)
AMPIEZZA LATO NORM. DIR SISMICA		1,58	1,23
ECCENTRICITÀ MINIMA DI NORMATIVA			(m)
ECCENTRICITÀ DI PROGETTO		1,58	1,23
ey, ex			(m)
BRACCIO delle FORZE EQUIVALENTI		By, Bx	31,50
TAGLIO SISMICO DI COPERTURA		Ts	88,73
AZIONE TORSIONALE RICHIESTA		Mt	139,75
FORZA TORSIONALE EQUIVALENTE		Ftx, Fly	109,14
			(tm)
			(t)
		4,44	4,44

CALCOLO CARICO IMPALCATO

G1	187	kg/m2	1.0	187	kg/m2
G2	25	kg/m2	1.0	25	kg/m2
Q	120	kg/m2	0.0	0	kg/m2
PILASTRI 70x70	71501	kg	0.5	42	kg/m2
PANNELLI	262373	kg	1.0	311	kg/m2
					566.00
					kg/m2

NATURAL FREQUENCY

MODE PARTICIPATION				
Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)
1	1.086E+00	4.996E+02	1.461	98.540
2	1.086E+00	4.876E+02	98.536	1.461
3	1.186E+00	4.799E+02	0.000	0.000
-----				
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS		99.997	100.001	0.000

CALCOLO (a)

ag	0.068 g
S	1,500
$\eta$	1,000
Fo	2,478
Tb	0,147 s
Tc	0,442 s
Td	1,873 s
0<T<Tb	-
Tb<T<Tc	-
Tc<T<Td	0,122
T>Td	-

CONTRIBUTO TORSIONALE

DIREZIONE AZIONE SISMICA		
	X (sx)	Y (sy)
DIMENSIONI COPERTURA	Ly, Lx	(m)
CARICO COSIDERATO (COND SISMICA)	q	566
MASSA PIANO COPERTURA	(M)	478
PERIODO PRINCIPALE	(T)	0,92
ACCELERAZIONE SISMICA	(a)	0.12
AMPIEZZA LATO NORM. DIR SISMICA	Ly, Lx	31.50
ECCENTRICITÀ MINIMA DI NORMATIVA	(e2)	1.58
ECCENTRICITÀ DI PROGETTO	ey, ex	1.58
BRACCIO delle FORZE EQUIVALENTI	By, Bx	31.50
TAGLIO SISMICO DI COPERTURA	Ts	58.20
AZIONE TORSIONALE RICHIESTA	Mt	91.66
FORZA TORSIONALE EQUIVALENTE	Fx, Fy	2.91

CALCOLO CARICO IMPALCATO

G1	187	kg/m2	1.0	187	kg/m2
G2	25	kg/m2	1.0	25	kg/m2
q	120	kg/m2	0.0	0	kg/m2
PILASTRI 70x70	71501	kg	0.5	42	kg/m2
PANNELLI	262373	kg	1.0	311	kg/m2
					kg/m2
					566,00



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Straus7 Model Information

File:	\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI_\Straus\WSTRAUS ANNA\19-56 A - Palestra ...
Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	
Created:	14 luglio 2012, 12:15
Modified:	19 maggio 2019, 23:15

Totals

Nodes:	32
Beams:	38
Plates:	0
Bricks:	0
Links:	0

Units

Length:	cm
Mass:	kg
Time:	s
Temperature:	C
Force:	kgf
Modulus/Stress:	kg/cm <sup>2</sup>
Density:	kg/cm <sup>3</sup>
Energy:	J
Conductivity:	J/(s.cm.C)
Specific Heat:	J/(kg.C)
Flux:	J/(s.cm <sup>2</sup> )
Convection:	J/(s.cm <sup>2</sup> .C)

Beam Properties:

- 1: PIL 70x70
- 2: OP1 H85
- 3: OP2 H85
- 4: trave a I H75

Plate Properties:

- 1: Pareti Perimetrali - 20ALL
- 2: Pareti Divisorie - 20Pieno

Factor vs Frequency/Period Tables:

- SLV(45 points)
- SLD(45 points)

Moment vs Rotation Tables:

- Moment vs Rotation Table 1(1 point)

Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Comments

MODELLO STRUTTURALE TRIDIMENSIONALE REALE.

IMPALCATI DI COPERTURA AD ELEMENTI PREFABBRICATI PIANI, RIGIDI, ARTICOLATI MEDIANTE CERNIERE ALLE TRAVI PRINCIPALI; CON DISTRIBUZIONE DI MASSA E CARICHI CORRELATA ALLA EFFETTIVA LOCALIZZAZIONE.

IMPALCATI CONSIDERATI NON RIGIDI NEL LORO PIANO.

MODELLAZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI NEL RISPETTO DELLA DISTRIBUZIONE DEI PESI E DELLE MASSE.

A) - CARICHI PER PESI PROPRI STRUTTURALI: DISTRIBUITI E RIFERITI ALL'UNITÀ DI VOLUME DEI SINGOLI ELEMENTI STRUTTURALI MODELLATI;

B) - CARICHI PER PESI PERMANENTI : SE DISTRIBUITI, RIFERITI ALLA SUPERFICIE EFFETTIVA INTERESSATA MEDIANTE INCREMENTO DELLA DENSITÀ DELL'ELEMENTO STRUTTURALE DI SUPPORTO AL CARICO;  
SE CONCENTRATI RIFERITI AL NODO EFFETTIVO DI APPLICAZIONE;

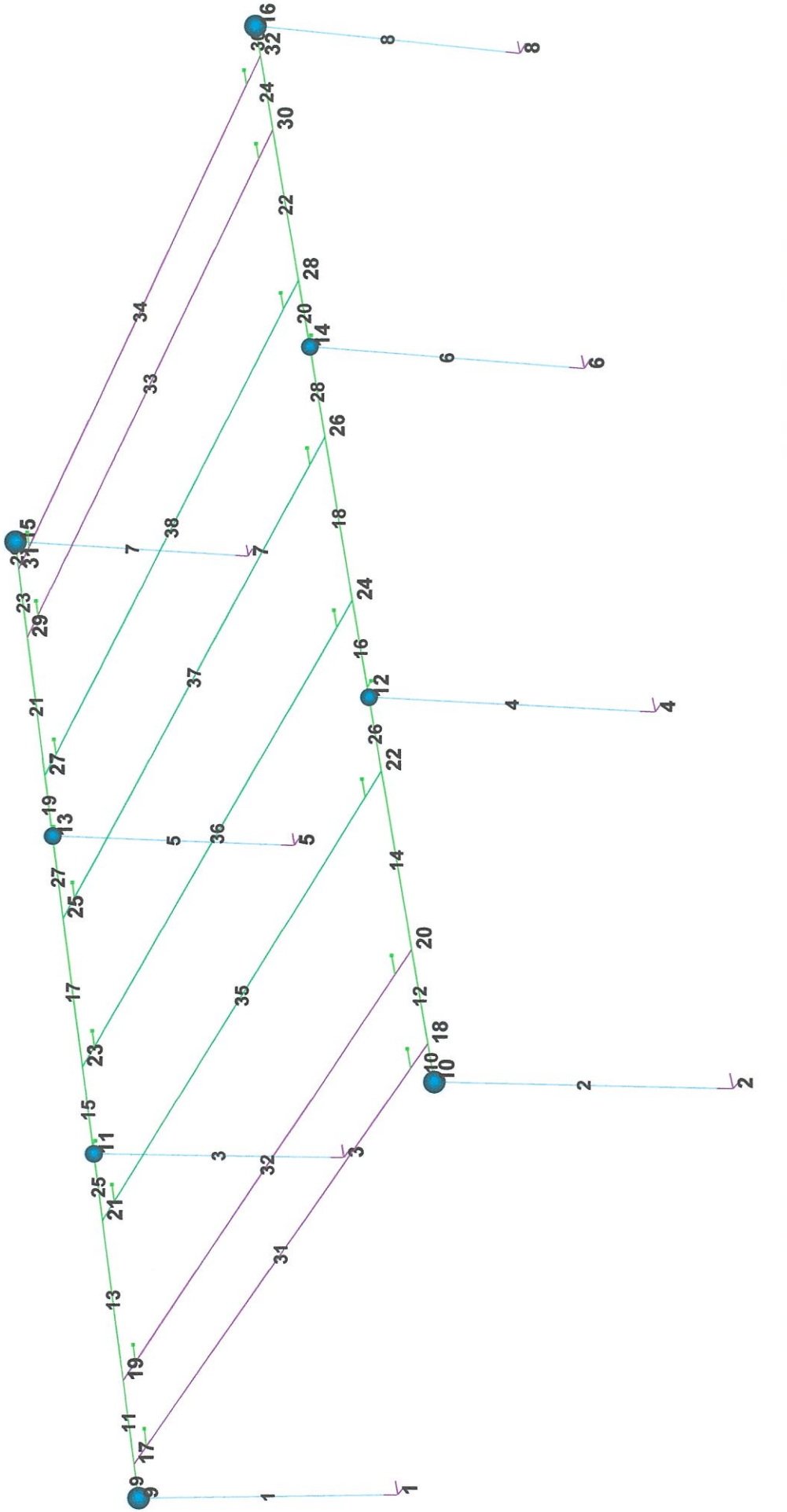
C) - CARICHI PER PESI ACCIDENTALI : SE DISTRIBUITI, RIFERITI ALLA SUPERFICIE EFFETTIVA INTERESSATA MEDIANTE INCREMENTO DELLA DENSITÀ DELL'ELEMENTO STRUTTURALE DI SUPPORTO AL CARICO;  
SE CONCENTRATI RIFERITI AL NODO EFFETTIVO DI APPLICAZIONE;

SI TIENE CONTO DELL'ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE DI NORMATIVA IN RAGIONE DEI CARICHI ACCIDENTALI RICORRENTI, DELLA MODALITÀ DI ANALISI ADOTTATA E DELLA TIPOLOGIA STRUTTURALE DESCRITTA.

CARATTERIZZAZIONI DELL'EDIFICIO:

- 1 - REGOLARITÀ IN PIANTA SI
- 2 - REGOLARITÀ IN ALTEZZA SI
- 3 - NUMERO DEI PIANI COPERTURA
- 4 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA PREFABBRICATO
- 5 - TIPOLOGIA STRUTTURALE STRUTTURA A PENDOLO INVERSO
- 6 - FATTORE DI STRUTTURA (qND) 1.5 secondo DM17.01.18 - STRUTTURA DISSIPATIVA
- 7 - LIVELLO DI VERIFICA 100% secondo DM17.01.18
- 8 - COEFFICIENTE D'USO Cu = 1.5

Title:	NUOVA COSTRUZIONE		
Project:	ING. SERAFINI - BOMPORTO (MO) - NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA		
Author:		Reference:	



32 Nodes	0 Vertices	View	Load Case 1 - PESI PROPRI STRUTTURALI
38 Beams	0 Edges	RX: -70,1	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: 2,3	
0 Bricks	0 Faces	RZ: -59,0	
0 Links	0 Surfaces		

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

Model: Palestra Bomporto\_R7

#### Bill of materials

##### Selected groups:

Model  
Model\PIL 70x70  
Model\COPERTURA  
Model\COPERTURA\Tegolo OPEN H85  
Model\COPERTURA\Trave a I H75

	Mass kg	Volume cm <sup>3</sup>	Length cm	Area cm <sup>2</sup>	Count	Material:	Type	Section:
Grand total:	521660,936	101552420,089	32060,000					
Node mass:	254340,000							
Beam properties:								
1: PIL 70x70	52531,200	21888000,000	6080,000		8		Beam	Solid Rectangle
2: OP1 H85	82582,948	29493910,045	9840,000		4		Beam	User Section
3: OP2 H85	82582,948	29493910,045	9840,000		4		Beam	User Section
4: trave a I H75	49623,840	20676600,000	6300,000		22		Beam	User Section
Total	267320,936	101552420,089	32060,000		38			

#### Centre of mass

	Mass kg	CM(X) cm	CM(Y) cm	CM(Z) cm
COPERTURA	0,000			
Model	0,000			
PIL 70x70	164004,533	1230,000	1575,000	638,285
Tegolo OPEN H85	165165,896	1230,000	1575,000	760,000
Trave a I H75	192490,507	1230,000	1575,000	760,000
Total:	521660,936	1230,000	1575,000	721,734

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

#### Local inertia

	Ixx kg.cm <sup>2</sup>	Iyy kg.cm <sup>2</sup>	Izz kg.cm <sup>2</sup>	Ixy kg.cm <sup>2</sup>	Iyz kg.cm <sup>2</sup>	Izx kg.cm <sup>2</sup>
COPERTURA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Model	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PIL 70x70	287380141854,100	255806802834,100	527818255980,000	0,000	0,000	0,000
Tegolo OPEN H85	176582988826,200	83293161478,860	259876150307,100	0,000	0,000	0,000
Trave a I H75	256986737700,000	291218887536,000	548205625236,000	0,000	0,000	0,000
Total:	722615671504,900	631984654971,500	1335900031523,000	0,000	0,000	0,000

#### Global inertia

	IXX kg.cm <sup>2</sup>	IYY kg.cm <sup>2</sup>	IZZ kg.cm <sup>2</sup>	IXY kg.cm <sup>2</sup>	IYZ kg.cm <sup>2</sup>	IZX kg.cm <sup>2</sup>
COPERTURA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Model	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PIL 70x70	761030547373,300	570745921333,300	1182774459960,000	317717782200,000	164873503200,000	128758354880,000
Tegolo OPEN H85	681697461887,300	428572467589,400	919470286128,700	319967632510,200	197703577811,200	154397079814,500
Trave a I H75	845666017450,700	693620291722,700	1316921275872,000	372902234040,000	230411136480,000	179940125632,000
Total:	2288394026711,000	1692938680645,000	3419166021961,000	1010587648750,000	592988217491,200	463095560326,500



Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

Model: Palestra Bomporto\_R7

#### Beam structural

	Material	E kg/cm <sup>2</sup>	G kg/cm <sup>2</sup>	v	ρ kg/cm <sup>3</sup>	Mass/Length kg/cm	C kgfs/cm/cm <sup>3</sup>	ξ	α /C	NonLinear	Hardening
1: PIL 70x70	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,002	8,640	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
2: OP1 H85	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,003	8,393	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
3: OP2 H85	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,003	8,393	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
4: trave a I H75	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,002	7,877	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic

#### Beam heat transfer

	Material	ρ kg/cm <sup>3</sup>	Cp J/kg/C	κ J/s/cm/C
1: PIL 70x70	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,002	880,000	0,014
2: OP1 H85	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,003	880,000	0,014
3: OP2 H85	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,003	880,000	0,014
4: trave a I H75	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,002	880,000	0,014

#### Beam sections

	Section:	Section Type	Area cm <sup>2</sup>	I11 cm <sup>4</sup>	I22 cm <sup>4</sup>	J cm <sup>4</sup>	SL1 cm	SL2 cm	SA1 cm <sup>2</sup>	SA2 cm <sup>2</sup>
1: PIL 70x70	Solid Rectangle	Solid Rectangle	3600,000	1080000,000	1080000,000	1823040,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2: OP1 H85	Tegolo OPEN	User Section	2997,349	15522907,613	2184262,458	111639,168	0,000	0,000	0,000	0,000
3: OP2 H85	Tegolo OPEN	User Section	2997,349	15522907,613	2184262,458	111639,168	0,000	0,000	0,000	0,000
4: trave a I H75	Trave I H 75 B 60	User Section	3282,000	1917600,532	663191,792	800678,966	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Beam geometry

	Section:	Section Type	D cm	B1 cm
1: PIL 70x70	Solid Rectangle	Solid Rectangle	60,000	60,000
2: OP1 H85	Tegolo OPEN	User Section	0,000	

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

3: OP2 H85	Tegolo OPEN	User Section	0,000
4: trave a I H75	Trave I H 75 B 60	User Section	0,000

Solution commenced on 16/05/2019 at 18:23:39

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
NATURAL FREQUENCY SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)  
User Logon Name: XPMUser  
Usable Physical Memory: 512 MB  
Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:  
Length: cm  
Mass : kg  
Force : kgf  
Stress: kg/cm^2

MODEL FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomport  
o\PALESTRA\Palestra Bomporto R7.sc7"  
RESULT FILE: "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomport  
o\PALESTRA\Palestra Bomporto\_R7.nfa"

TOTALS:  
Nodes : 32  
Beams : 38  
Plate : 0  
Bricks : 0  
Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

MASS MATRIX OPTION:  
Beam elements : Consistent  
Global Matrix : Full

STORAGE SCHEME: Sparse  
SORTING METHOD: AWD

NUMBER OF EQUATIONS : 152  
MATRIX FILL-IN RATIO : 19.4 %  
[K] MATRIX SIZE : 15.5 KB  
[M] MATRIX SIZE : 12.5 KB  
OPTIMUM RAM NEEDED : 62.5 KB  
FREE SCRATCH SPACE : 131689.8 MB

Maximum and minimum pivots: 2.1418E+10(Node 17\_RX), 1.4801E+04(Node 30\_DX) .

Nodal displacement components used in starting vector:

26[RZ]	25[RZ]	24[RZ]	23[RZ]	20[RZ]
19[RZ]	29[RZ]	30[RZ]		

FINAL FREQUENCY RESULTS

Mode	Eigenvalue	Frequency (rad/s)	Frequency (Hertz)
1	4.65823925E+01	6.82512949E+00	1.08625309E+00
2	4.65866753E+01	6.82544323E+00	1.08630303E+00
3	5.55064297E+01	7.45026373E+00	1.18574630E+00

MODE PARTICIPATION

Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
1	1.086E+00	4.996E+02	1.461	98.540	0.000
2	1.086E+00	4.876E+02	98.536	1.461	0.000
3	1.186E+00	4.799E+02	0.000	0.000	0.000

-----  
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS 99.997 100.001 0.000

Total CPU time: 0.651

Solution completed on 16/05/2019 at 18:23:40  
Solution time: 1 Second

Solution commenced on 16/05/2019 at 18:23:47

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
SPECTRAL RESPONSE SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)  
User Logon Name: XPMUser  
Usable Physical Memory: 512 MB  
Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:  
Length: cm  
Mass : kg  
Force : kgf  
Stress: kg/cm^2

MODEL FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\PALESTRA\Palestra Bomporto R7.st7"  
RESULT FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\PALESTRA\Palestra Bomporto R7.sra"  
FREQUENCY FILE: "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\PALESTRA\Palestra Bomporto\_R7.nfa"

TOTALS:  
Nodes : 32  
Beams : 38  
Plate : 0  
Bricks: 0  
Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

SPECTRUM TYPE : Response  
EXCITATION : Seismic Acceleration  
NUMBER OF CASES: 2  
RESULTS SIGN : Automatic

RAYLEIGH DAMPING INPUT DATA  
Frequency 1: 1.00000E-01 Hz Damping Ratio 1: 5.00000E+00 %  
Frequency 2: 1.50000E+00 Hz Damping Ratio 2: 5.00000E+00 %

DAMPING COEFFICIENTS  
Alpha = 5.89049E-02  
Beta = 9.94718E-03

STORAGE SCHEME: Sparse  
SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 152  
[M] MATRIX SIZE : 12.5 KB  
FREE SCRATCH SPACE : 131689.8 MB

MODAL DATA

Mode	Frequency	Damping Ratio
1	1.086253E+00	3.826070E-02
2	1.086303E+00	3.826206E-02

EXCITATION CASE 1: "SISMA X -SLD"  
Direction Vector: ( 1.000000E+00, 0.000000E+00, 0.000000E+00)  
Spectral Table : SLD

Mode	Spectral Value	Excitation Amplitude	Participation (%)
1	1.218123E+02	2.698063E+00	7.055394E+00
2	1.218172E+02	2.215896E+01	5.794233E+01

TOTAL MASS PARTICIPATION:  
98.536  
99.997%

EXCITATION CASE 2: "SISMA Y - SLD"  
Direction Vector: ( 0.000000E+00, 1.000000E+00, 0.000000E+00)  
Spectral Table : SLD

Mode	Spectral Value	Excitation Amplitude	Participation (%)
1	1.218123E+02	2.215936E+01	5.794641E+01
2	1.218172E+02	2.698549E+00	7.056305E+00

TOTAL MASS PARTICIPATION:  
1.461  
100.001%

Total CPU time: 0.290

Solution completed on 16/05/2019 at 18:23:48  
Solution time: 1 Second



Solution commenced on 16/05/2019 at 18:24:23

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
LINEAR STATIC SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)

User Logon Name: XPMUser

Usable Physical Memory: 512 MB

Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:

Length: cm

Mass : kg

Force : kgf

Stress: kg/cm^2

MODEL FILE : "\\tesclient\C\Users\Public\Documents\WARCHIVI\_Straus\ANNA\19-56 A - Palestra Bomport  
o\PALESTRA\Palestra Bomporto R7.st7"

RESULT FILE: "\\tesclient\C\Users\Public\Documents\WARCHIVI\_Straus\ANNA\19-56 A - Palestra Bomport  
o\PALESTRA\Palestra Bomporto R7.1sa"

TOTALS:

Nodes : 32

Beams : 38

Plate : 0

Bricks : 0

Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

LOAD CASES:

1. "Load Case 1 - PESI PROPRI STRUTTURALI"
2. "Load Case 2 - CARICHI ACCIDENTALI di copertura"
3. "Load Case 4 - VENTO in direzione ( X ) - Vx"
4. "Load Case 5 - VENTO in direzione ( Y ) - Vy"
5. "Load Case 6 - Mt ex"
6. "Load Case 7 - Mt ey"

STORAGE SCHEME: Sparse

SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 152

MATRIX FILL-IN RATIO : 19.4 %

[K] MATRIX SIZE : 15.5 KB

OPTIMUM RAM NEEDED : 62.5 KB

FREE SCRATCH SPACE : 131689.8 MB

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Nodes]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.54429E+05	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Beams]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	-2.37289E-27	0.00000E+00	-2.67415E+05	0.00000E+00	-2.93874E-39	3.31195E-24	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	6.46235E-27	-9.47100E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	2.06795E-25	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	2.28000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.74623E-10	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vx"							
4	0.00000E+00	3.58720E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Total]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	-2.37289E-27	0.00000E+00	-5.21844E+05	0.00000E+00	-2.93874E-39	3.31195E-24	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	6.46235E-27	-9.47100E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	2.06795E-25	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	2.28000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.74623E-10	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vx"							
4	0.00000E+00	3.58720E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Load Vector]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	-2.37289E-27	0.00000E+00	-4.95570E+05	-1.45519E-11	-2.93874E-39	3.30872E-24	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	6.46235E-27	-9.47100E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	4.13590E-25	"Load Case 2 - CARICH

I ACCIDENTALI di copertura"

3	1.14000E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.44400E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vx"							
4	0.00000E+00	1.79360E+04	0.00000E+00	2.27189E+06	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXO	MYO	MZO	Case Name
1	-7.80522E+08	6.09551E+08	-2.60562E-23	"Load Case 1 - PESI PROPRI STRUTTURALI"
2	-1.49168E+08	1.16493E+08	-5.79026E-24	"Load Case 2 - CARICHI ACCIDENTALI di copertura"
3	0.00000E+00	7.22000E+06	-1.79550E+07	"Load Case 4 - VENTO in direzione ( X ) - Vx"
4	-1.13595E+07	0.00000E+00	2.20613E+07	"Load Case 5 - VENTO in direzione ( Y ) - Vy"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	-7.15860E+06	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.16650E+06	"Load Case 7 - Mt ey"

Maximum and minimum pivots: 2.1418E+10(Node 17\_RX), 1.4801E+04(Node 30\_DX).

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Case Name
1	8.22739E-17	9.32370E-19	6.89876E-01	2.21347E-03	1.50246E-19	1.41960E-18	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	3.70046E-17	4.27108E-19	2.86067E-01	9.42332E-04	6.70083E-20	5.62810E-19	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	3.86750E-01	1.88279E-04	3.33334E-18	3.71519E-07	6.57683E-04	1.79331E-05	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vx"							
4	9.62671E-14	5.88598E-01	5.48282E-30	1.15897E-03	1.82796E-16	8.78898E-17	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	1.30391E-01	1.56319E-01	7.39637E-18	3.08524E-04	2.47588E-04	1.18924E-04	"Load Case 6 - Mt ex"
6	2.155854E-01	1.30496E-01	9.07550E-18	2.57480E-04	4.86948E-04	1.84293E-04	"Load Case 7 - Mt ey"

DIRECT SUMMATION OF REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	2.53698E-27	3.58932E-29	5.21844E+05	3.87863E-08	4.55535E-10	-3.38142E-24	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	5.92555E-28	-6.43908E-27	9.47100E+04	9.75388E-09	-1.34343E-10	8.12736E-24	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	-2.28000E+04	4.87388E-14	1.10441E-29	-8.21217E-10	-8.66400E+06	1.44539E-08	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vx"							
4	0.00000E+00	-3.58720E+04	1.14794E-41	1.36314E+07	1.89092E-09	-7.87775E-09	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	5.68434E-14	2.27374E-13	0.00000E+00	-8.56409E-07	-2.01206E-08	-2.60043E-08	"Load Case 6 - Mt ex"
6	1.13687E-13	0.00000E+00	1.26218E-29	-7.23172E-07	-1.63989E-08	-2.44327E-08	"Load Case 7 - Mt ey"

Total CPU time: 0.541

Solution completed on 16/05/2019 at 18:24:24

Solution time: 1 Second



Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

**Model:** Palestra Bomporto\_R7

**Result type:** Beam force/moment

**Freedom case:** 1: Freedom Case 1

**Result cases:**

- 7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]  
8: Comb-2:SLVfond\_Vy Nmax [Combination 2]  
9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]  
10: Comb-4:SLVfond\_Vy Nmin [Combination 4]  
11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

**Groups:**

**Model**

**PIL 70x70**

**Properties:** All

	Shear Forc... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Shear Forc... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Axial Fo... (kgf)	Torqu... (kgf.c...)
Beam 1: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-2090	0	886305	0	368	-102426
Beam 1: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-8560	0	1918266	-102426
Beam 1: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-3484	-1	1477175	-1	614	-96097
Beam 1: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-10933	0	3197111	-96097
Beam 1: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	8592	-6442652	1773	-1337933	-69052	-4
Beam 1: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2932	-2184362	7040	-5317492	-69052	4
Beam 1: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-243	0	-471	0	0	-93887
Beam 1: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	1512	0	0	-93887
Beam 1: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-406	-785	0	0	0	-87558
Beam 1: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	2519	0	0	-87558
Beam 1: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	8592	87559	1773	9817	-62484	-4
Beam 1: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2932	44085	7040	32695	-62484	4
Beam 2: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-2090	0	886305	0	-368	-102426
Beam 2: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-8560	0	1918266	-102426
Beam 2: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-3484	1	1477175	1	-614	-96097
Beam 2: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-10933	0	3197111	-96097
Beam 2: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	8555	-6416755	2784	-2106309	-69052	-8
Beam 2: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2921	-2176303	8148	-6159428	-69052	-7
Beam 2: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-243	0	-471	0	0	-93887
Beam 2: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	1512	0	0	-93887
Beam 2: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-406	-785	0	0	0	-87558
Beam 2: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	2519	0	0	-87558
Beam 2: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	8555	85074	2784	9818	-62484	-8
Beam 2: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2921	43284	8148	32702	-62484	-7
Beam 3: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-3040	0	1063095	0	180	-102689
Beam 3: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	1148790	-102689
Beam 3: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-5066	1771825	0	0	300	-91260
Beam 3: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	1914649	-91260
Beam 3: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7778	-5888555	1772	-1337121	-61409	1
Beam 3: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2415	-1833978	7037	-5315449	-61409	-1
Beam 3: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	243	471	0	0	0	-94150
Beam 3: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	0	-94150
Beam 3: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	406	785	0	0	0	-87271
Beam 3: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	0	-87271
Beam 3: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7778	22389	1772	9814	-54840	1
Beam 3: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2415	1675	7037	32690	-54840	-1
Beam 4: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-3040	0	1063095	0	-180	-102689
Beam 4: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	1148790	-102689
Beam 4: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-5066	1771825	0	0	-300	-91260
Beam 4: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	1914649	-91260
Beam 4: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7782	-5888678	2783	-2104945	-61409	3
Beam 4: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2416	-1834143	8141	-6154526	-61409	3

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI CLAUDIO</b>	Reference:

Beam 4: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	243	471	0	0	-94150	0
Beam 4: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	-94150	0
Beam 4: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	406	785	0	0	-87271	0
Beam 4: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	-87271	0
Beam 4: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7782	24842	2783	9816	-54840	3
Beam 4: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2416	2354	8141	32697	-54840	3
Beam 5: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-3040	1063095	0	-180	-102689	0
Beam 5: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	1148790	-102689
Beam 5: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-5066	1771825	0	-300	-91260	0
Beam 5: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	1914649	-91260
Beam 5: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7235	-5477893	1771	-1336387	-61409	-3
Beam 5: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2077	-1570912	7034	-5312864	-61409	-3
Beam 5: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	243	471	0	0	-94150	0
Beam 5: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	-94150	0
Beam 5: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	406	785	0	0	-87271	0
Beam 5: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	-87271	0
Beam 5: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7235	20907	1771	9815	-54840	-3
Beam 5: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2077	7683	7034	32690	-54840	-3
Beam 6: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-3040	1063095	0	180	-102689	0
Beam 6: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	1148790	-102689
Beam 6: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-5066	1771825	0	300	-91260	0
Beam 6: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	1914649	-91260
Beam 6: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7240	-5479068	2782	-2104173	-61409	-2
Beam 6: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2079	-1571359	8138	-6151929	-61409	2
Beam 6: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	243	471	0	0	-94150	0
Beam 6: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-1512	0	-94150	0
Beam 6: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	406	785	0	0	-87271	0
Beam 6: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-2519	0	-87271	0
Beam 6: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	7240	23342	2782	9816	-54840	-2
Beam 6: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	2079	8356	8138	32697	-54840	2
Beam 7: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-2090	886305	0	-368	-102426	0
Beam 7: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-8560	0	1918266	-102426
Beam 7: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-3484	1477175	1	-614	-96097	0
Beam 7: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-10933	0	3197111	-96097
Beam 7: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	6759	-5139031	1770	-1335507	-69052	8
Beam 7: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	1626	-1257995	7029	-5309664	-69052	7
Beam 7: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-243	-471	0	0	-93887	0
Beam 7: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	1512	0	-93887	0
Beam 7: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-406	-785	1	0	-87558	0
Beam 7: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	2519	0	-87558	0
Beam 7: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	6759	-2422	1770	9815	-62484	8
Beam 7: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	1626	-22047	7029	32694	-62484	7
Beam 8: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-2090	886305	0	368	-102426	0
Beam 8: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	-8560	0	1918266	-102426
Beam 8: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-3484	1477175	-1	614	-96097	0
Beam 8: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	-10933	0	3197111	-96097
Beam 8: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	6721	-5113065	2781	-2103954	-69052	5
Beam 8: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	1614	-1249935	8137	-6151621	-69052	-4
Beam 8: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combina...]	-243	-471	0	0	-93887	0
Beam 8: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combina...]	0	0	1512	0	-93887	0
Beam 8: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combina...]	-406	-785	-1	0	-87558	0
Beam 8: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combina...]	0	0	2519	0	-87558	0
Beam 8: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Comb...]	6721	-4900	2781	9817	-62484	5
Beam 8: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Comb...]	1614	-22848	8137	32702	-62484	-4



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Model: Palestra Bomporto\_R7

Result type: Node reaction

Coordinate system: Global XYZ

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

- 7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]  
8: Comb-2:SLVfond\_Vy Nmax [Combination 2]  
9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]  
10: Comb-4:SLVfond\_Vy Nmin [Combination 4]  
11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 70x70

Properties: All

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgfcm)	(kgfcm)	(kgfcm)
Node 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-2090	0	102426	368	-886305	0
Node 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-6560	1918266	1918266	0	0
Node 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-3484	-1	96097	614	-1477175	0
Node 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-10933	96097	3197111	0	0
Node 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1312	2649	69052	2766165	949619	96
Node 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1586	7202	69052	6273905	1168289	39
Node 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-2090	0	102426	-368	-886305	0
Node 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-6560	102426	1918266	0	0
Node 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-3484	1	96097	-614	-1477175	0
Node 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-10933	96097	3197111	0	0
Node 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1993	9590	69052	6476335	1466612	0
Node 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1936	10917	69052	7402535	1430443	0
Node 3: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-3040	0	102689	180	-1063095	0
Node 3: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-1512	102689	1148790	0	0
Node 3: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-5066	0	91260	300	-1771825	0
Node 3: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-2519	91260	1914649	0	0
Node 3: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	653	2649	61409	2766295	493579	0
Node 3: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1109	7199	61409	6274222	841071	0
Node 4: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-3040	0	102689	-180	-1063095	0
Node 4: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-1512	102689	1148790	0	0
Node 4: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-5066	0	91260	-300	-1771825	0
Node 4: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-2519	91260	1914649	0	0
Node 4: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1414	9588	61409	6479438	1064837	0
Node 4: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1431	10911	61409	7405907	1086431	0
Node 5: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-3040	0	102689	-180	-1063095	0
Node 5: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-1512	102689	1148790	0	0
Node 5: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-5066	0	91260	-300	-1771825	0
Node 5: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-2519	91260	1914649	0	0
Node 5: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	826	8576	61409	7246971	624681	0
Node 5: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1075	9802	61409	8246632	811759	0
Node 6: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-3040	0	102689	180	-1063095	0
Node 6: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-1512	102689	1148790	0	0
Node 6: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-5066	0	91260	300	-1771825	0
Node 6: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-2519	91260	1914649	0	0
Node 6: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	820	9586	61409	6479319	621424	0
Node 6: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1083	10907	61409	7406057	815023	0
Node 7: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-2090	0	102426	-368	-886305	0
Node 7: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-6560	102426	1918266	0	0
Node 7: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-3484	1	96097	-614	-1477175	0
Node 7: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-10933	96097	3197111	0	0
Node 7: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	211	8575	69052	7248348	198085	0

Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Node 7: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	646	9798	69052	8251766	514855	0
Node 8: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-2090	0	102426	368	-886305	0
Node 8: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	-6560	102426	1918266	0	0
Node 8: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-3484	-1	96097	614	-1477175	0
Node 8: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	-10933	96097	3197111	0	0
Node 8: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	204	9587	69052	6480708	193430	0
Node 8: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	601	10907	69052	7410319	484305	0
Node 9: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 9: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 9: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 9: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 9: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	0	0	5
Node 9: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	0	5	12
Node 10: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 10: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 10: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 10: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 10: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	1	0	0	6	13
Node 10: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	0	5	13
Node 11: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	0	2	6
Node 11: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	0	0	0	5	16
Node 12: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	0	0	5
Node 12: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1	1	0	0	4	13
Node 13: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	1	0	0	2	7
Node 13: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	0	4	17
Node 14: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	0	2	5
Node 14: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	0	0	0	4	13
Node 15: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	928	7749	0	5855653	704202	0
Node 15: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	379	3154	0	2382749	286542	0
Node 16: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	1	0	0	6	12
Node 16: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	0	5	13



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Model: Palestra Bomporto\_R7

Result type: Node displacement

Coordinate system: Global XYZ

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

- 7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]  
8: Comb-2:SLVfond\_Vy Nmax [Combination 2]  
9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]  
10: Comb-4:SLVfond\_Vy Nmin [Combination 4]  
11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 70x70

Properties:

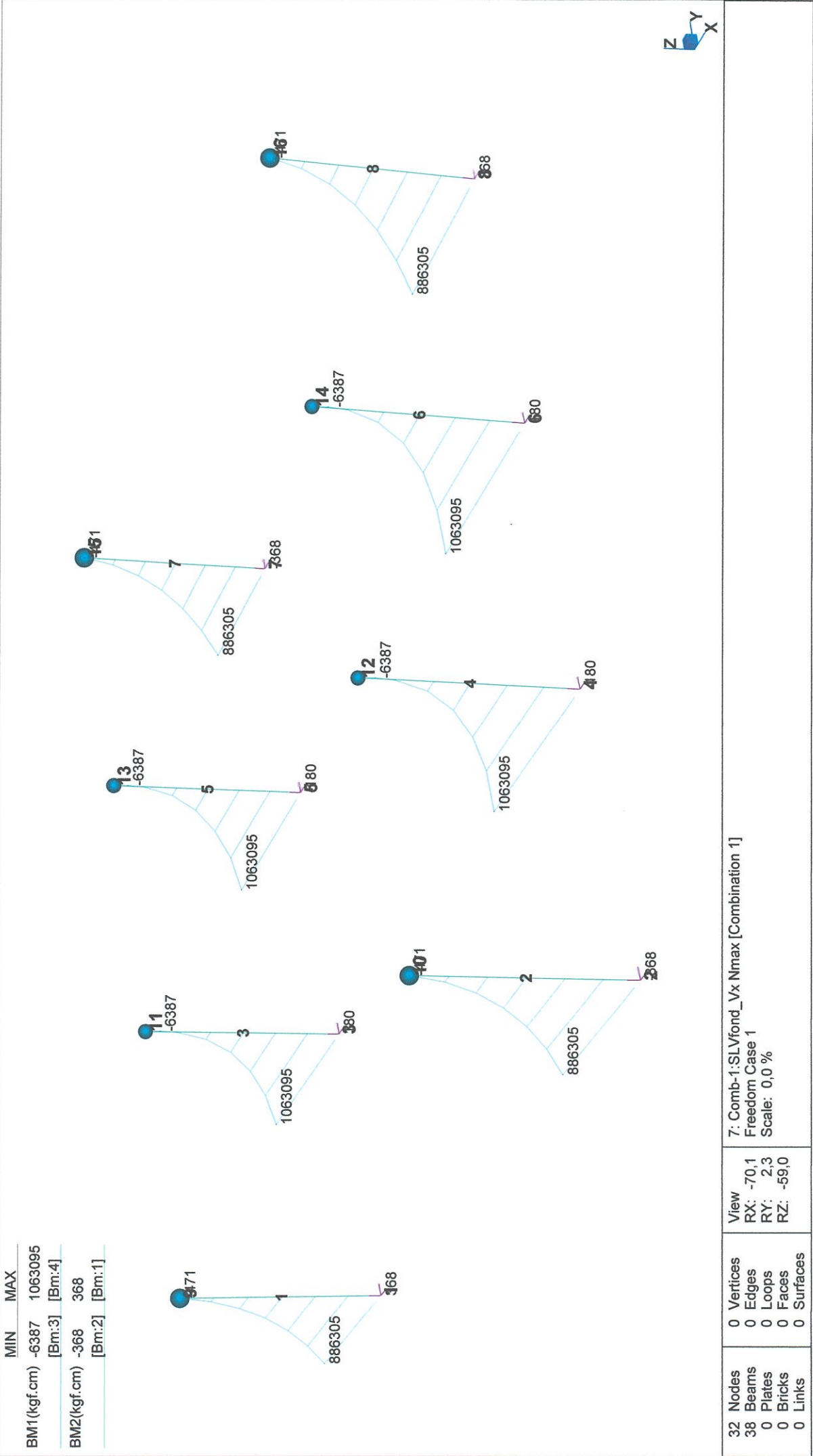
- 1: PIL 70x70  
2: OP1 H85  
3: OP2 H85  
4: trave a I H75

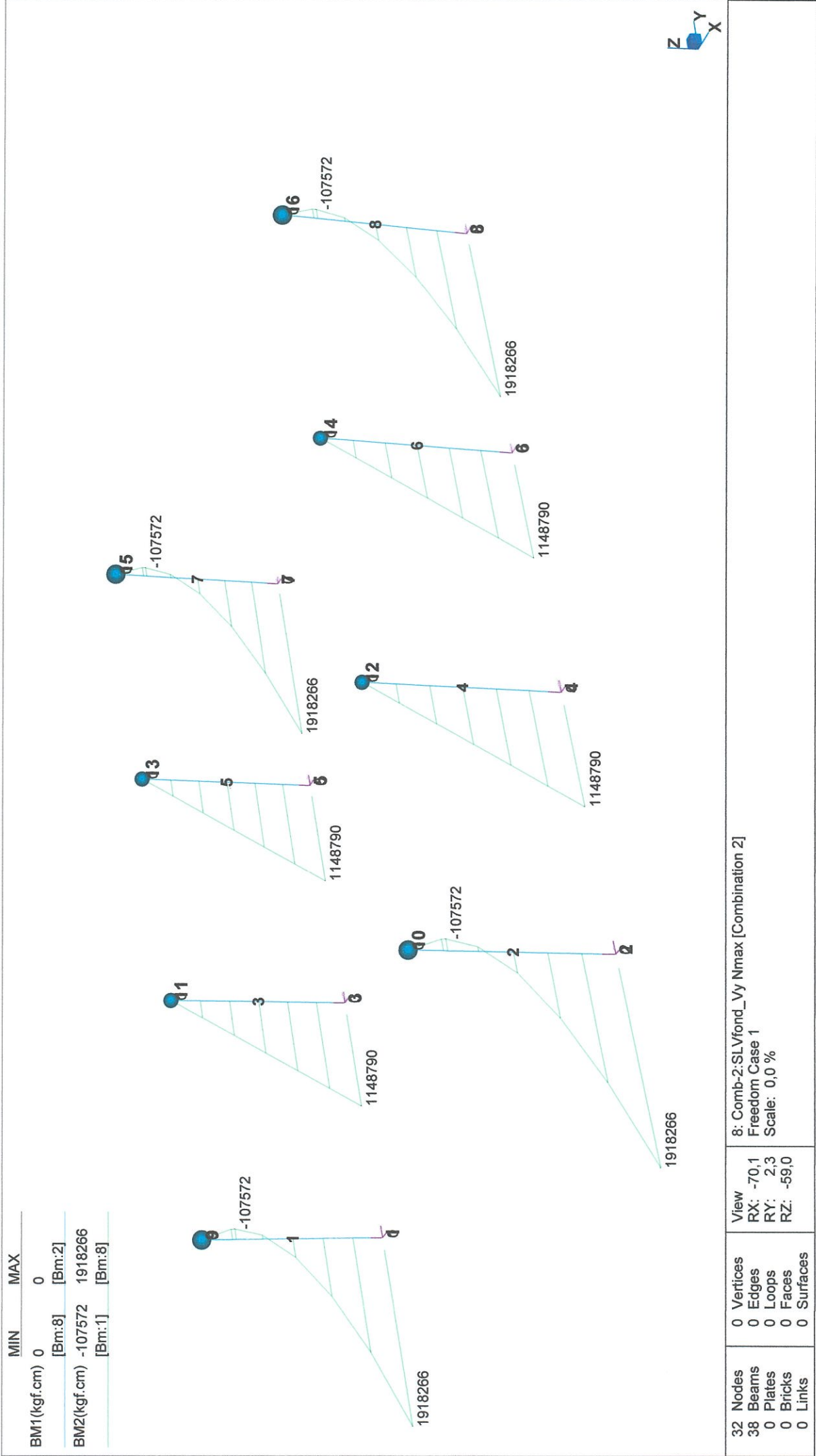
	DX (cm)	DY (cm)	DZ (cm)	RX (deg)	RY (deg)	RZ (deg)
Node 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,009
Node 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
Node 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,003
Node 3: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 3: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
Node 3: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 3: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,005
Node 4: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 4: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 4: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,002
Node 4: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 4: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,013
Node 4: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,008
Node 5: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 5: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Node 5: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,010
Node 5: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,005
Node 6: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 6: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Node 6: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,011
Node 6: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,007

Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

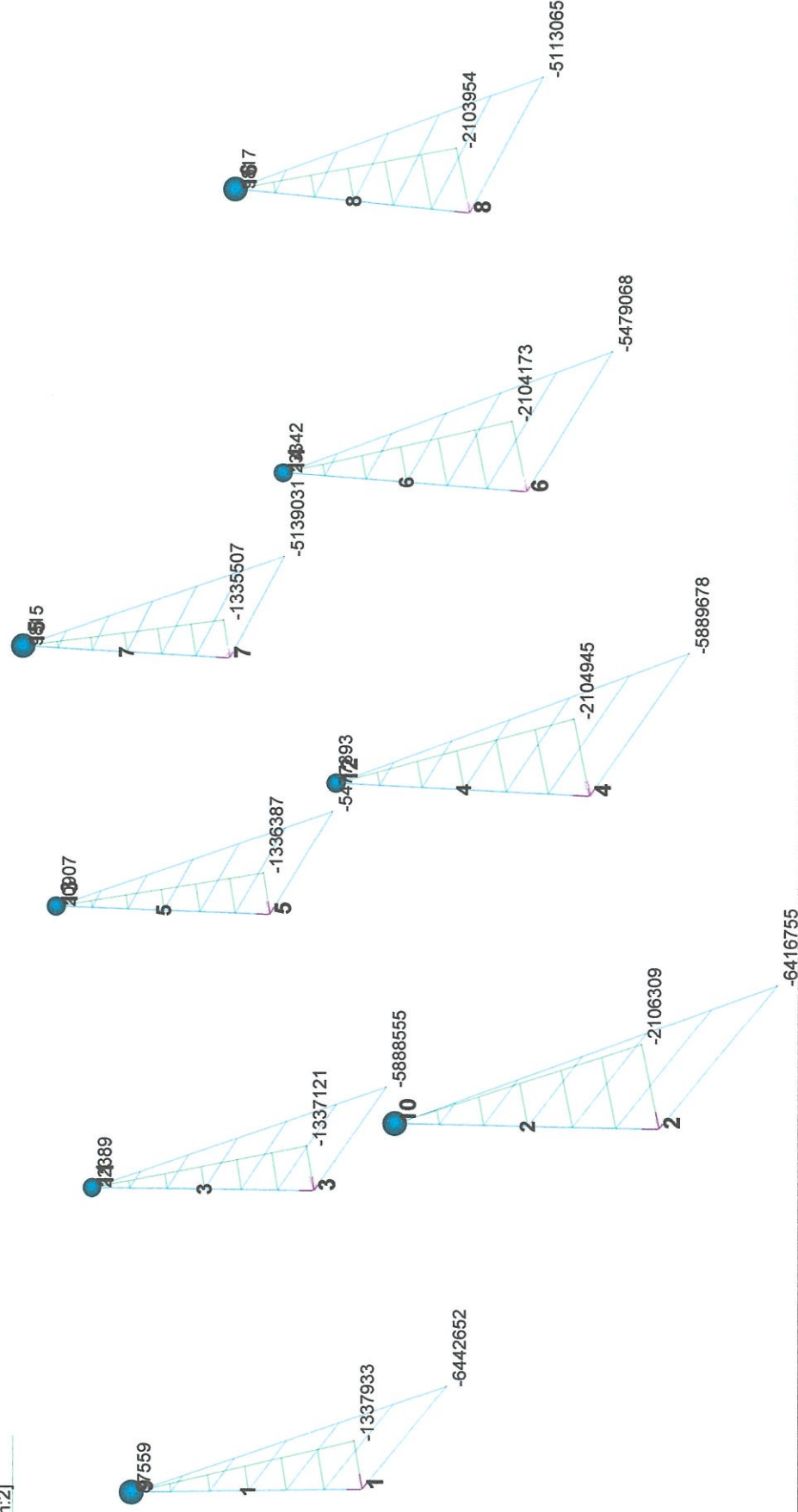
Node 7: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 7: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 7: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 7: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 7: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,011
Node 7: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 8: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 8: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 8: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,015
Node 8: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,007
Node 9: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,327	0,000	-0,053	0,000	0,034	-0,001
Node 9: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,530	-0,053	-0,047	0,000	0,000
Node 9: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,545	0,000	-0,050	0,000	0,057	-0,001
Node 9: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,883	-0,050	-0,078	0,000	0,000
Node 9: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,944	-0,613	-0,036	0,069	-0,331	-0,009
Node 9: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,995	-2,439	-0,036	0,275	-0,111	-0,012
Node 10: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,327	0,000	-0,053	0,000	0,034	-0,001
Node 10: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,530	-0,053	-0,047	0,000	0,000
Node 10: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,545	0,000	-0,050	0,000	0,057	-0,001
Node 10: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,883	-0,050	-0,078	0,000	0,000
Node 10: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,932	-0,967	-0,036	0,109	-0,329	-0,002
Node 10: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,991	-2,826	-0,036	0,319	-0,111	-0,003
Node 11: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,346	0,000	-0,054	0,000	0,034	-0,001
Node 11: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,528	-0,054	-0,060	0,000	0,000
Node 11: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,576	0,000	-0,047	0,000	0,056	-0,002
Node 11: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,881	-0,047	-0,100	0,000	0,000
Node 11: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,704	-0,613	-0,032	0,069	-0,305	-0,012
Node 11: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,843	-2,438	-0,032	0,275	-0,095	-0,005
Node 12: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,346	0,000	-0,054	0,000	0,034	-0,001
Node 12: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,528	-0,054	-0,060	0,000	0,000
Node 12: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,576	0,000	-0,047	0,000	0,056	-0,002
Node 12: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,881	-0,047	-0,100	0,000	0,000
Node 12: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,704	-0,966	-0,032	0,109	-0,305	-0,013
Node 12: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,843	-2,824	-0,032	0,318	-0,095	-0,008
Node 13: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,346	0,000	-0,054	0,000	0,034	0,001
Node 13: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,528	-0,054	-0,060	0,000	0,000
Node 13: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,576	0,000	-0,047	0,000	0,056	0,002
Node 13: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,881	-0,047	-0,100	0,000	0,000
Node 13: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,515	-0,866	-0,032	0,069	-0,284	-0,010
Node 13: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,721	-2,437	-0,032	0,275	-0,081	-0,005
Node 14: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,346	0,000	-0,054	0,000	0,034	0,001
Node 14: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,528	-0,054	-0,060	0,000	0,000
Node 14: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,576	0,000	-0,047	0,000	0,056	0,002
Node 14: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,881	-0,047	-0,100	0,000	0,000
Node 14: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,515	-0,866	-0,032	0,109	-0,284	-0,011
Node 14: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,721	-2,823	-0,032	0,318	-0,081	-0,007
Node 15: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,327	0,000	-0,053	0,000	0,034	0,001
Node 15: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,530	-0,053	-0,047	0,000	0,000
Node 15: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,545	0,000	-0,050	0,000	0,057	0,001
Node 15: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,883	-0,050	-0,078	0,000	0,000
Node 15: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,365	-0,612	-0,036	0,069	-0,287	-0,011
Node 15: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,594	-2,435	-0,036	0,275	-0,067	-0,012
Node 16: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,327	0,000	-0,053	0,000	0,034	0,001
Node 16: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,530	-0,053	-0,047	0,000	0,000
Node 16: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,545	0,000	-0,050	0,000	0,057	0,001
Node 16: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,883	-0,050	-0,078	0,000	0,000
Node 16: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-2,353	-0,966	-0,036	0,109	-0,266	-0,015
Node 16: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,580	-2,822	-0,036	0,318	-0,066	-0,007



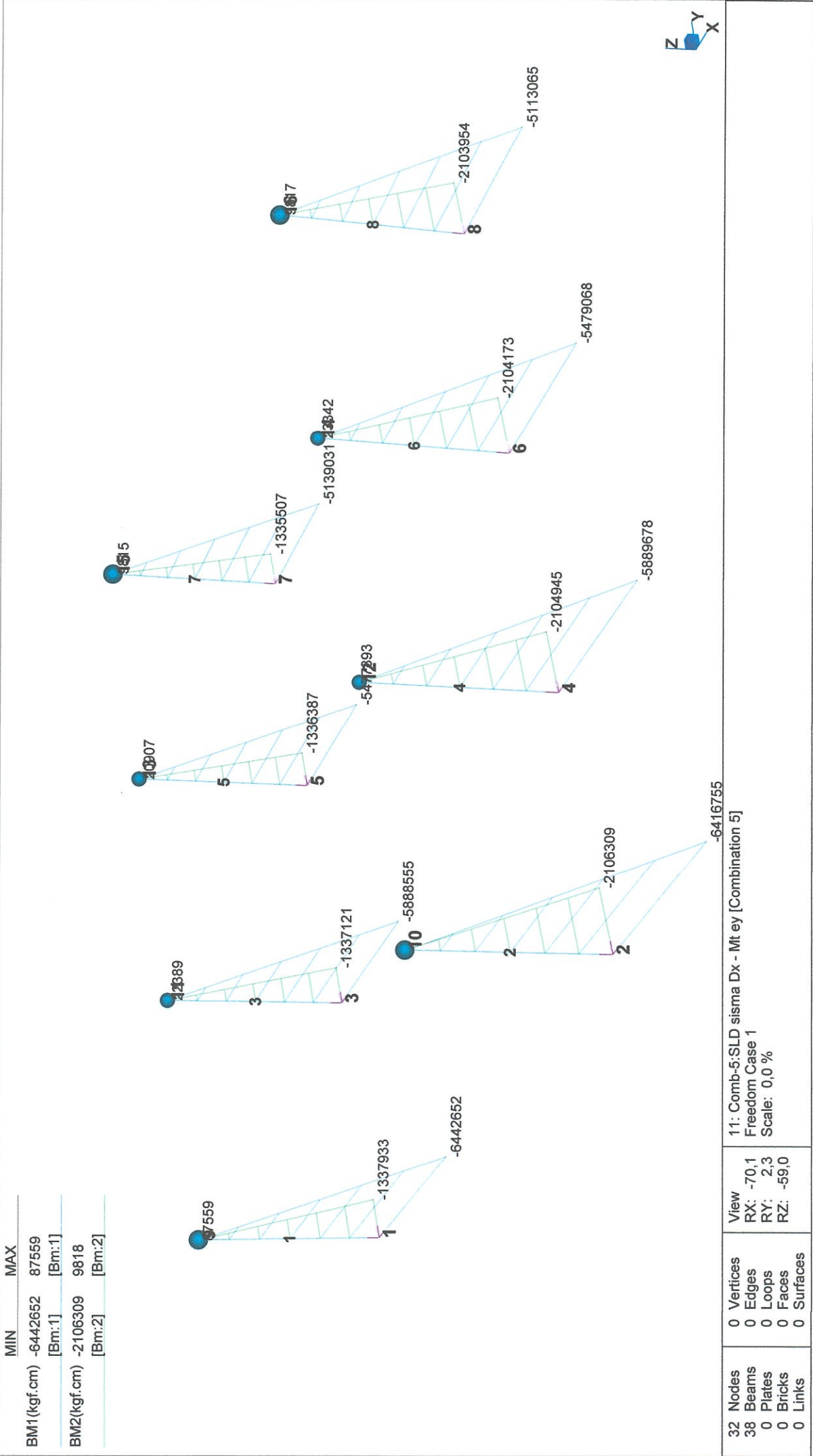




	MIN	MAX
BM1(kgf.cm)	-6442652 [Bm:1]	87559 [Bm:1]
BM2(kgf.cm)	-2106309 [Bm:2]	9818 [Bm:2]



11: Comb-5:SLD sigma Dx - Mt ey [Combination 5]	
32 Nodes	0 Vertices
38 Beams	0 Edges
0 Plates	0 Loops
0 Bricks	0 Faces
0 Links	0 Surfaces
View	
RX: -70,1	
RY: 2,3	
RZ: -59,0	
Freedom Case 1	
Scale: 0,0 %	





Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO
Reference:	

Model: Palestra Bomporto\_R6

Result type: Beam force/moment

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]

12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 70x70

Properties: All

Shear Forc... Bending Mome... Shear Forc... Bending Mome... Axial Fo... Torqu...			
	(kgf)	(kgf.cm)	(kgf)
Beam 1: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-10306	7855666	2701
Beam 1: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-2505	1948273	10792
Beam 1: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-10306	23439	2701
Beam 1: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-2505	44317	10792
Beam 2: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-10350	7885724	4266
Beam 2: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-2519	1957472	12434
Beam 2: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-10350	19782	4266
Beam 2: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-2519	43173	12434
Beam 3: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11113	8410203	2700
Beam 3: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3194	2410286	10789
Beam 3: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11113	-35523	2700
Beam 3: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3194	-17389	10789
Beam 4: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11106	8408516	4264
Beam 4: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3192	2409916	12427
Beam 4: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11106	-30135	4264
Beam 4: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3192	-10465	12427
Beam 5: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11924	9019329	2699
Beam 5: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3732	2824813	10785
Beam 5: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11924	-40968	2699
Beam 5: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3732	-5558	10785
Beam 6: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11917	9017561	4262
Beam 6: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3730	2824250	12423
Beam 6: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-11917	-39065	4262
Beam 6: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-3730	-10295	12423
Beam 7: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-13072	9785810	2698
Beam 7: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-4564	3381784	10780
Beam 7: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-13072	-148839	2698
Beam 7: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-4564	-87099	10780
Beam 8: End 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-13116	9815939	4262
Beam 8: End 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-4578	3391179	12422
Beam 8: End 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb...	-13116	-152504	4262
Beam 8: End 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb...	-4578	-88247	12422

Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA	
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA	
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO	
Reference:		

Model: Palestra Bomporto\_R6

Result type: Node reaction

Coordinate system: Global XYZ

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]

12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 70x70

Properties:

1: PIL 70x70

2: OP1 H85

3: OP2 H85

4: trave a l H75

	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	MX (kgfcm)	MY (kgfcm)	MZ (kgfcm)
Node 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1695	3492	69052	3821623	1199773	81
Node 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1835	10978	69052	9531251	1327116	29
Node 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2440	16365	69052	11178269	1765932	0
Node 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2066	15278	69052	10292366	1498933	0
Node 3: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	700	3490	61409	3821824	528916	0
Node 3: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1093	10975	61409	9531593	828828	0
Node 4: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1529	16363	61409	11179257	1149520	0
Node 4: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1273	15271	61409	10296016	968439	0
Node 5: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	676	14796	61409	12367379	513752	0
Node 5: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	725	13629	61409	11543067	547690	0
Node 6: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	673	16360	61409	11179180	511334	0
Node 6: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	740	15266	61409	10298777	553616	0
Node 7: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-257	14795	69052	12369082	-119300	0
Node 7: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	25	13624	69052	11548745	75503	0
Node 8: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-290	16361	69052	11180964	-139944	0
Node 8: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-43	15266	69052	10301287	30015	0
Node 9: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	1	3	48
Node 9: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	4	9	17
Node 10: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	1	0	4	12	0
Node 10: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	5	10	0
Node 11: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	1	5	85
Node 11: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	0	0	4	14	32
Node 12: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	1	4	90
Node 12: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1	0	0	3	11	32
Node 13: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	1	5	93
Node 13: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	0	0	4	14	33
Node 14: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	0	0	1	4	59
Node 14: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1	0	0	4	11	22
Node 15: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	808	11791	0	8910520	614956	0
Node 15: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	292	4271	0	3228050	222790	0
Node 16: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	1	0	4	11	0
Node 16: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	1	0	5	10	0



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA	
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA	
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO	
Reference:		

**Model:** Palestra Bomporto\_R6  
**Result type:** Node displacement  
**Coordinate system:** Global XYZ  
**Freedom case:** 1: Freedom Case 1  
**Result cases:**  
11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

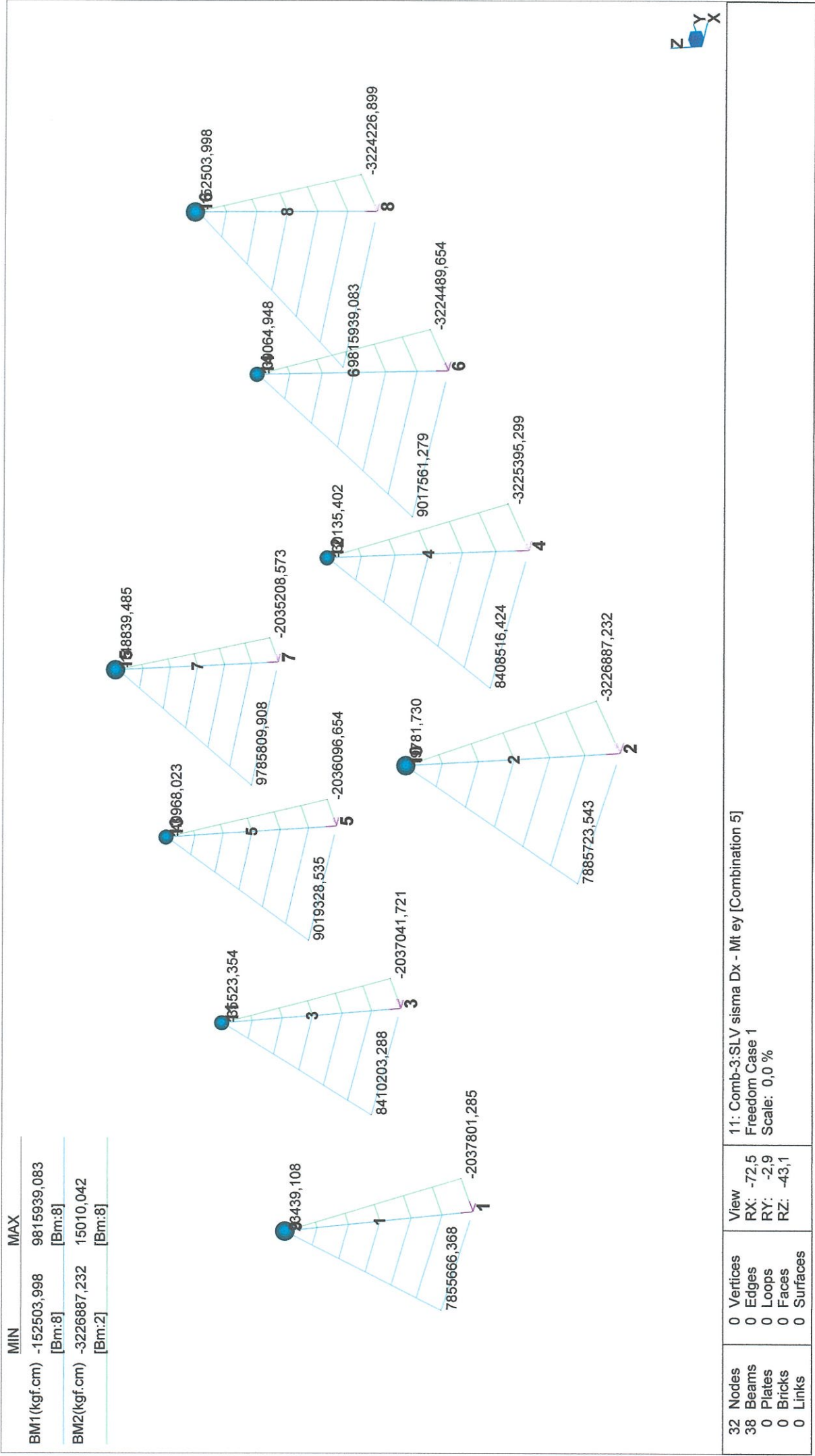
**Groups:**

Model  
PIL 70x70

**Properties:**

- 1: PIL 70x70
- 2: OP1 H85
- 3: OP2 H85
- 4: trave a I H75

	DX (cm)	DY (cm)	DZ (cm)	RX (deg)	RY (deg)	RZ (deg)
Node 1: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,030
Node 1: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,025
Node 2: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,019
Node 2: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 3: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,020
Node 3: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,011
Node 4: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,021
Node 4: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,015
Node 5: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,023
Node 5: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 6: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,025
Node 6: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016
Node 7: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,010
Node 7: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,019
Node 8: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016
Node 8: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,011
Node 9: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	4,826	-1,245	-0,048	0,140	0,547	-0,030
Node 9: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,209	-4,985	-0,048	0,562	0,138	-0,025
Node 10: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	4,843	-1,975	-0,048	0,223	0,548	-0,019
Node 10: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,214	-5,750	-0,048	0,649	0,139	-0,012
Node 11: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,148	-1,245	-0,042	0,140	0,581	-0,020
Node 11: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,473	-4,984	-0,042	0,562	0,166	-0,011
Node 12: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,148	-1,974	-0,042	0,223	0,581	-0,021
Node 12: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,473	-5,747	-0,042	0,648	0,166	-0,015
Node 13: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,519	-1,244	-0,042	0,140	0,623	-0,023
Node 13: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,729	-4,982	-0,042	0,562	0,195	-0,012
Node 14: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,519	-1,973	-0,042	0,223	0,623	-0,025
Node 14: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1,729	-5,745	-0,042	0,648	0,195	-0,016
Node 15: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,957	-1,244	-0,048	0,140	0,668	-0,010
Node 15: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2,048	-4,980	-0,048	0,561	0,229	-0,019
Node 16: 11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5,974	-1,973	-0,048	0,223	0,670	-0,016
Node 16: 12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2,053	-5,745	-0,048	0,648	0,229	-0,011



PALESTRA BOMPORTO

Sollecitazioni massime al piede dei pilastri - SLV

PILASTRO	70x70	STRALUS: Palestra Bomporto_ R6										
		I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi: - di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri; - delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma. Dai valori indicati sono <b>INCLUDE</b> le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 390 kg/mq.										
		FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO		FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO		COMBINAZIONE SISMICA						
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy			
Reazioni al piede - dir x	Rx =	-3031	0	-5052	0	-13116	-2519			kg		
	Mx =	-2	19179	-2	31965	-32242	-93998			kgm		
	Ry =	0	-6559	0	-10932	4262	12434			kg		
	Rz =	10579	0	17631	0	98159	19575			kgm		
Reazioni al piede - dir z		102689	102426	91260	96097	69052	69052			kg		
		N5 B5	N7 B7	N5 B5	N7 B7	N8 B8	N2 B2					

STRALUS: Palestra Bomporto\_R6

I carichi indicati sono riferiti alla quota (-30) dal pavimento finito di Piano Terra e sono comprensivi:  
- di tutti i pesi e le azioni verticali di copertura e dei pilastri;  
- delle azioni orizzontali dovute al vento e al sisma.  
Dai valori indicati sono **ESCLUSE** le azioni verticali dovute al peso proprio delle pannellature verticali di tamponamento, considerando un peso proprio della pannellatura pari a 390 kg/mq.

PILASTRO	70x70	COMBINAZIONE SISMICA									
		FONDAMENTALE Nmax - 1,5 NEVE+0,9 VENTO		FONDAMENTALE Nmin - 0,75 NEVE+1,5 VENTO							
		SLV Vx	SLV Vy	SLV Vx	SLV Vy	SLV Dx	SLV Dy				
Rx =		-3031	0	-5052	0	-13116	-2519			kg	
Mx =		-2	19179	-2	31965	-32242	-93998			kgm	
Ry =		0	-6559	0	-10932	4262	12434			kg	
Mv =		10579	0	17631	0	98159	19575			kgm	
Rz =		72081	50374	60652	44045	29012	29012			kg	
		N5 B5	N7 B7	N5 B5	N7 B7	N8 B8	N2 B2				

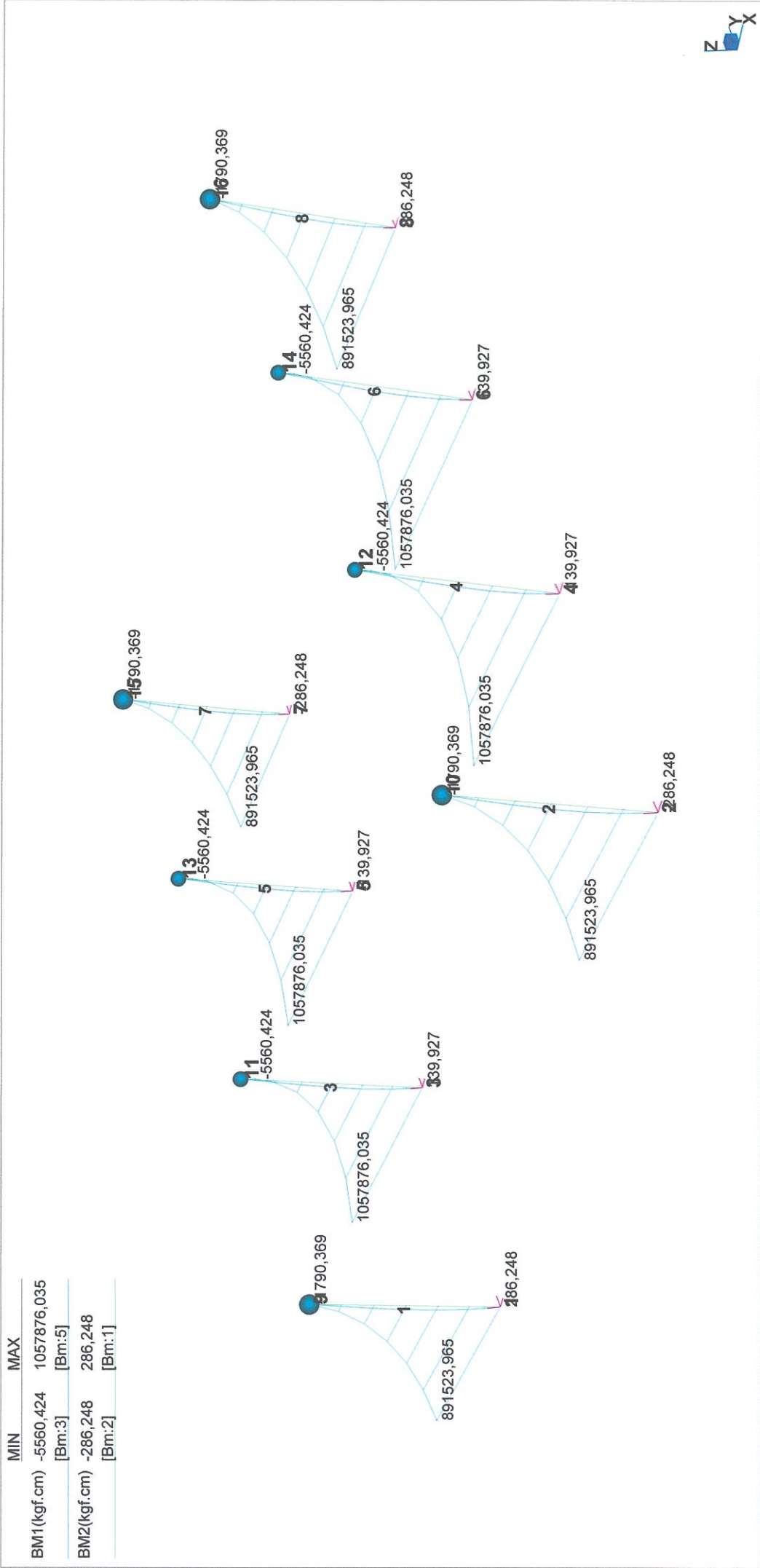
Reazioni al piede - dir x	
Reazioni al piede - dir y	
Reazioni al piede - dir z	

Verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale - SLD

Tipologia strutturale: Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD dr ≤ drp ≤ 0,01 h - SLO dr ≤ drp ≤ 2/3 0,01 h)

SLD Dx	dRx =	2.944	cm
SLD Dy	dRy =	2.926	cm
	h =	760	cm
	dRp =	7.6	cm





32 Nodes

38 Beams

0 Plates

0 Bricks

0 Links

0 Vertices

0 Edges

0 Loops

0 Faces

0 Surfaces

View

RX: -72,5

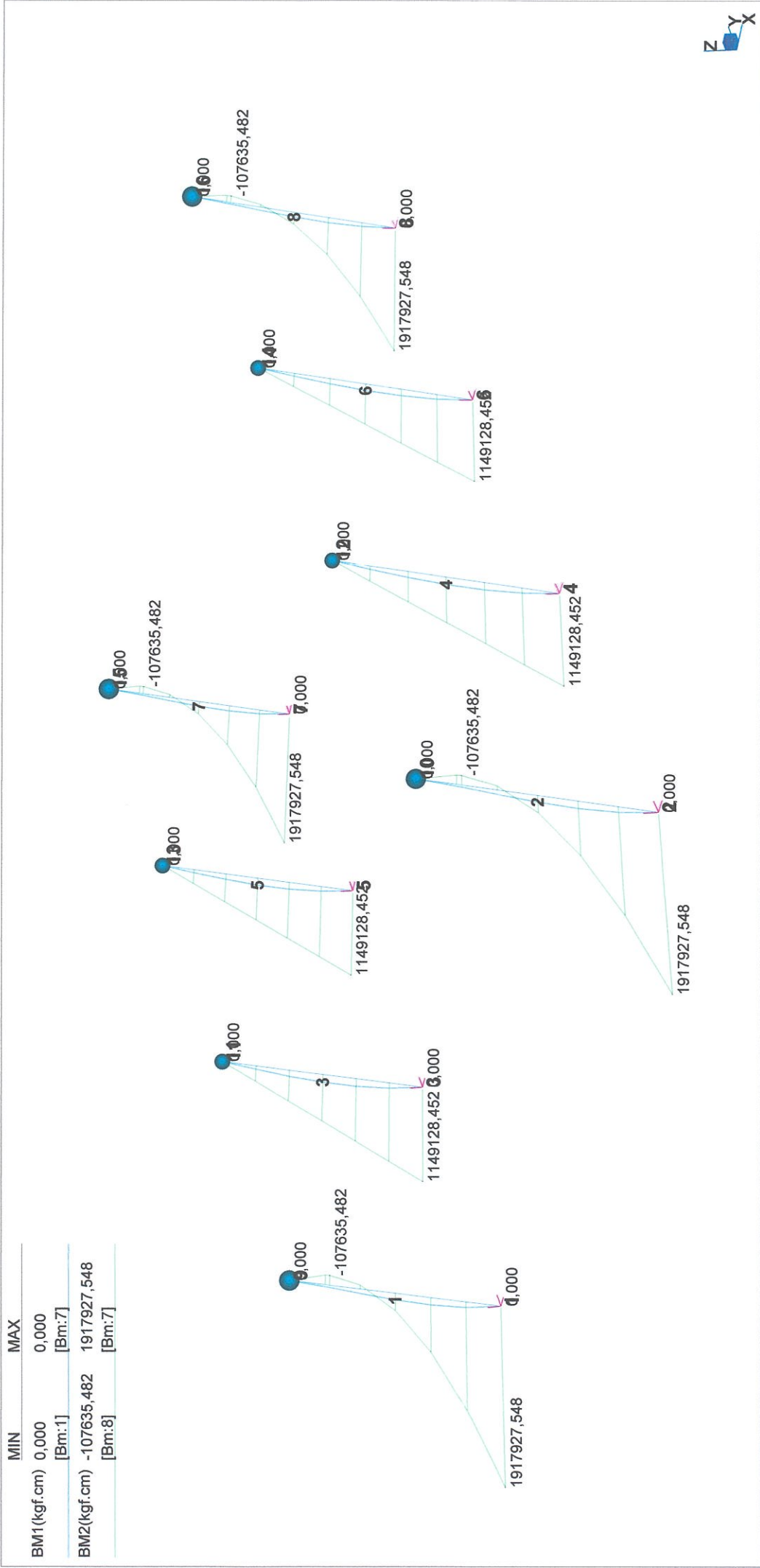
RY: -2,9

RZ: -43,1

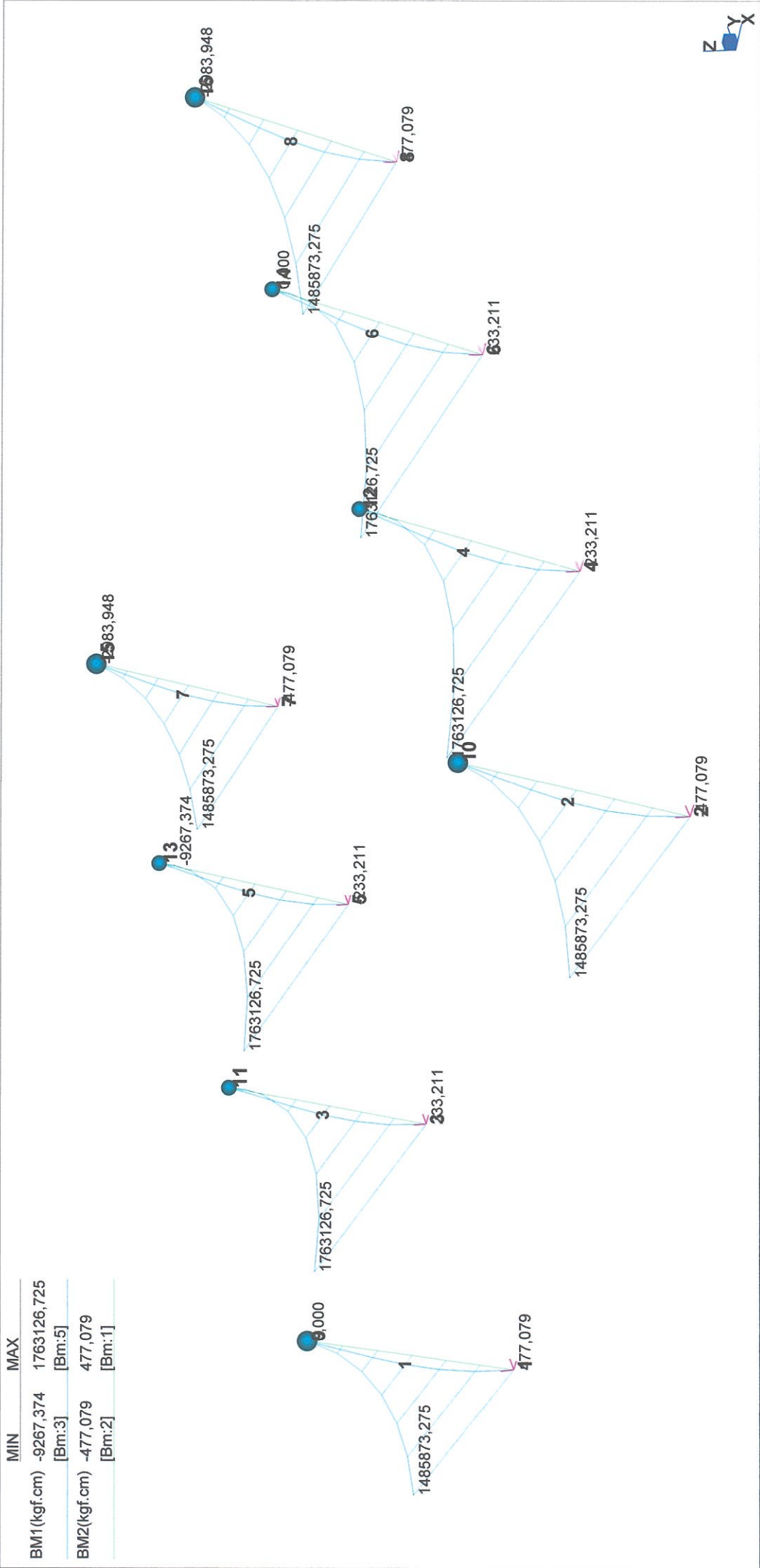
7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]

Freedom Case 1

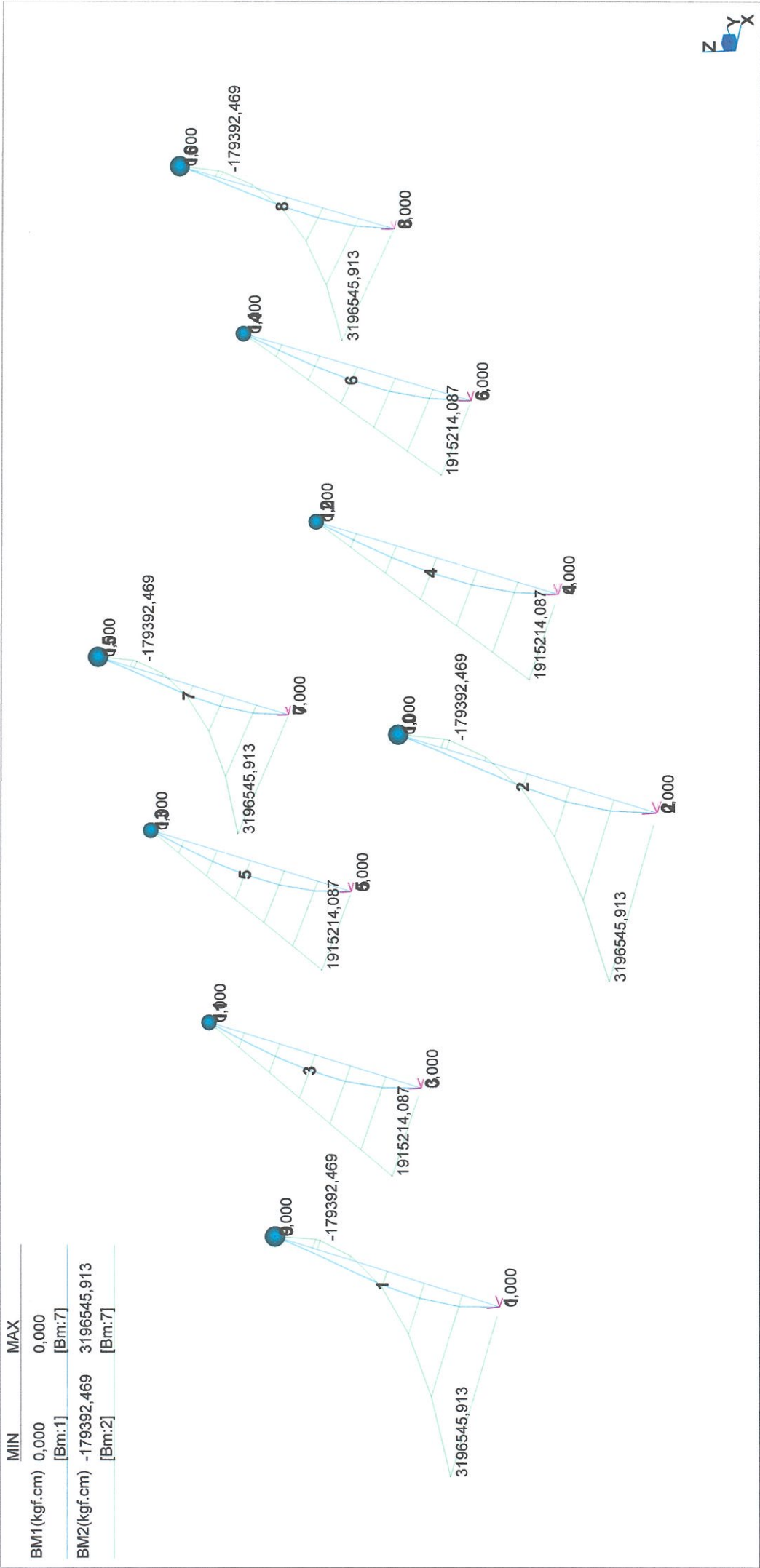
Scale: 20,0 %



32 Nodes	0 Vertices	View	8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 20,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		





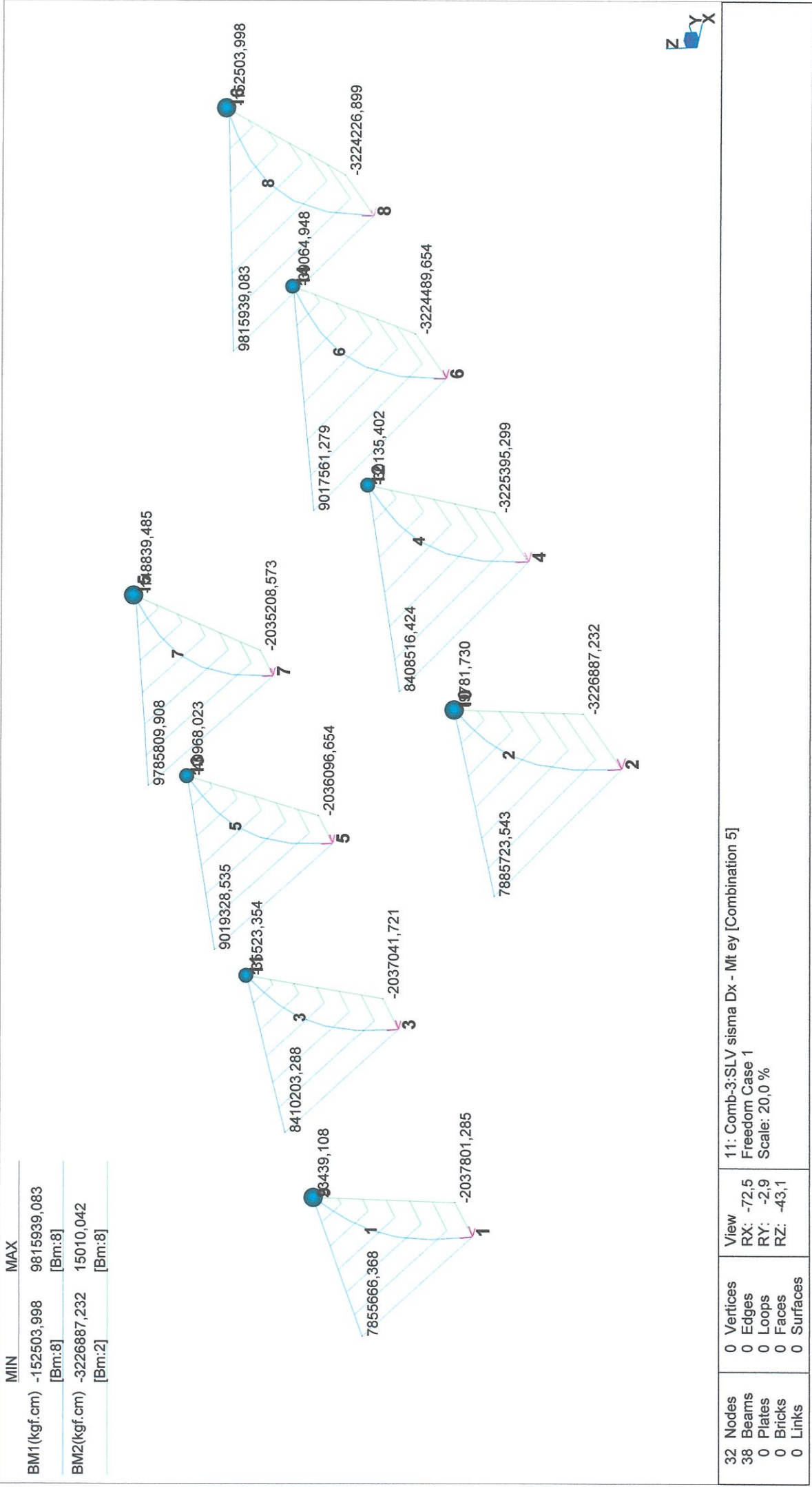


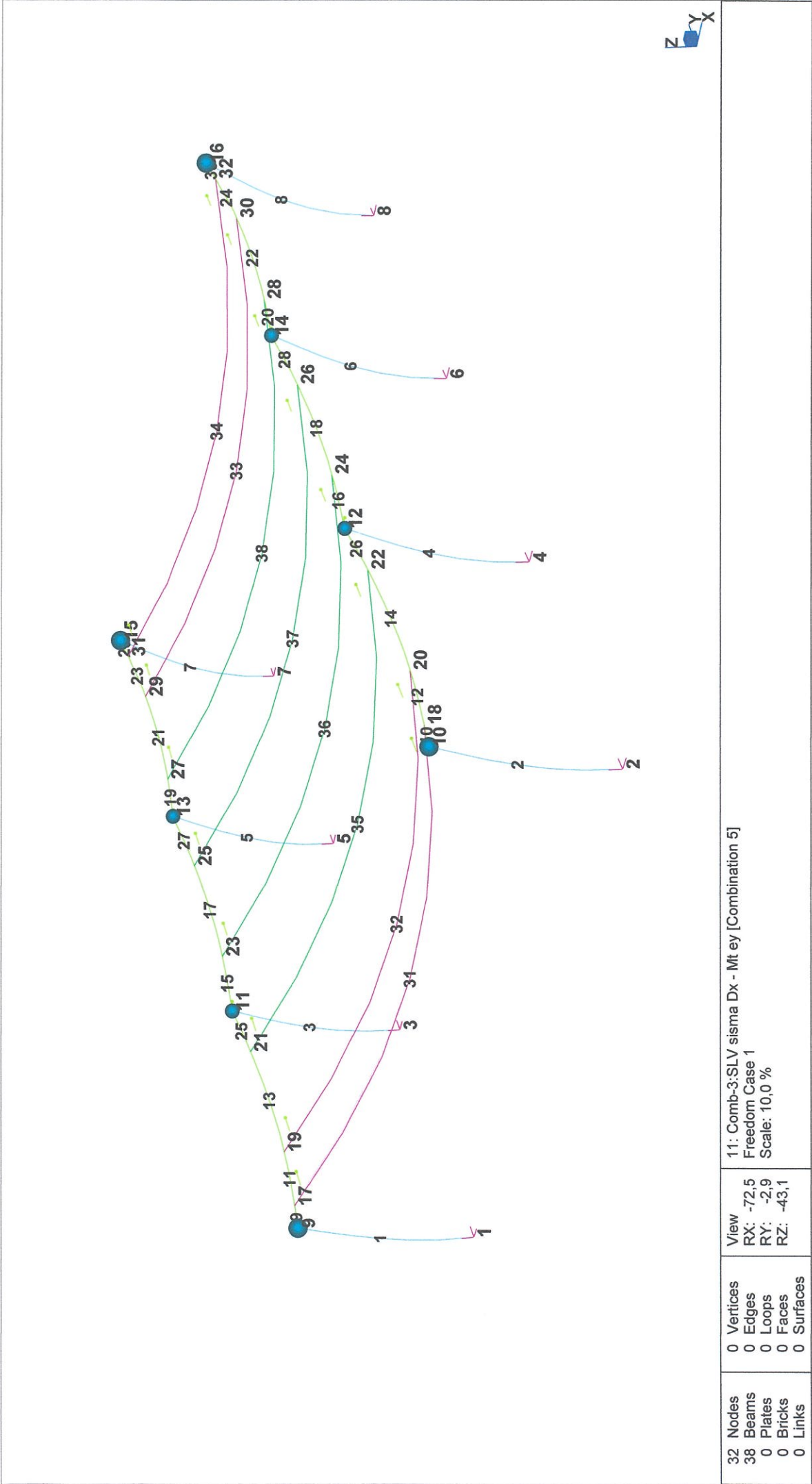
32 Nodes	0 Vertices	View	10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 20,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

Straus7 Release 2.2.3

\\tsclient\CUsers\Public\Documents\#ARCHIVI\_\Straus\19-56 A - Palestra Bomporto\PALESTRA\SLV\Palestra Bomporto\_R6.s7

27 ottobre 2019 10:19 pm





Title:

ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE PALESTRA - SLV

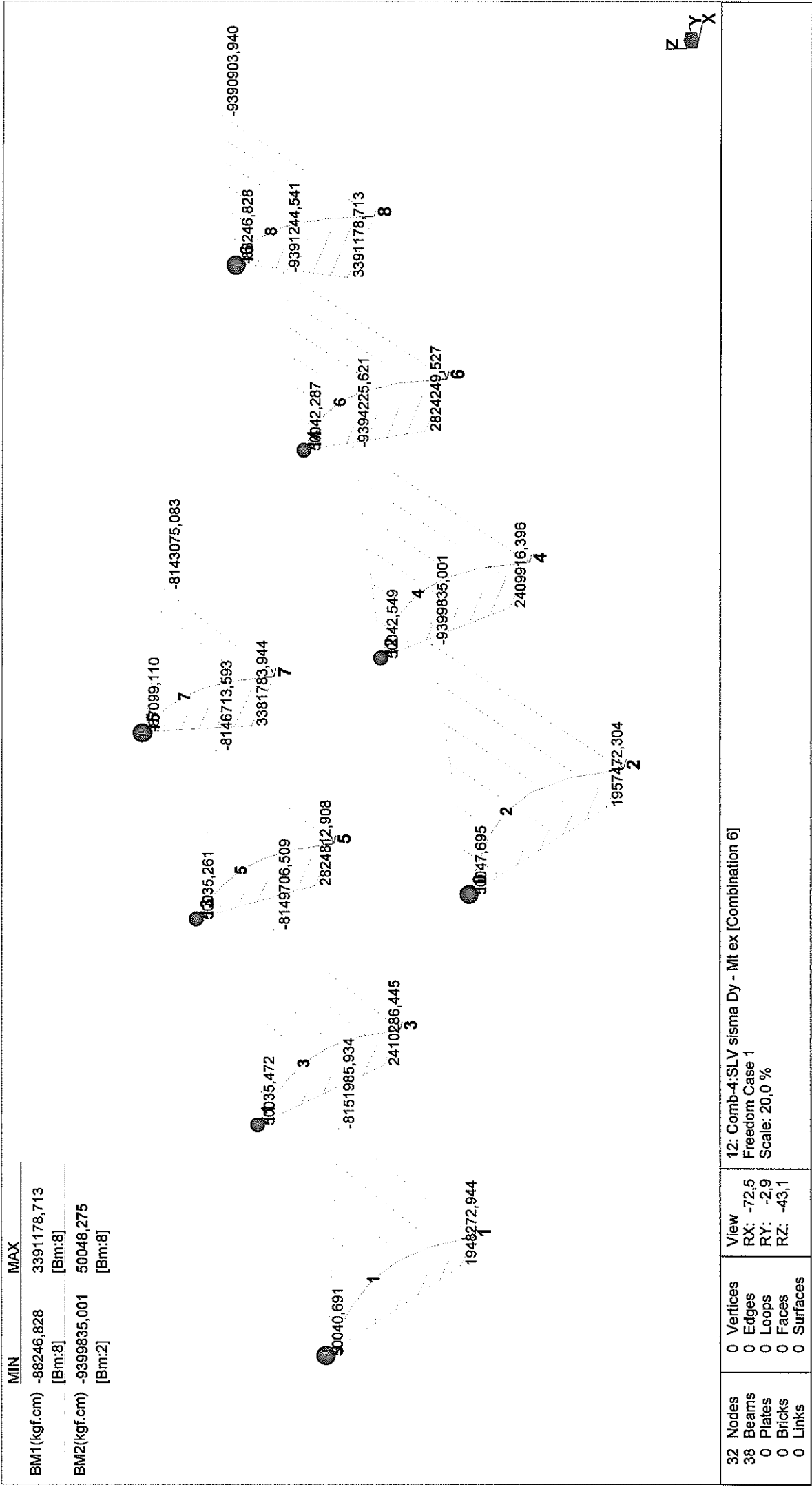
Project:

NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA

Author:

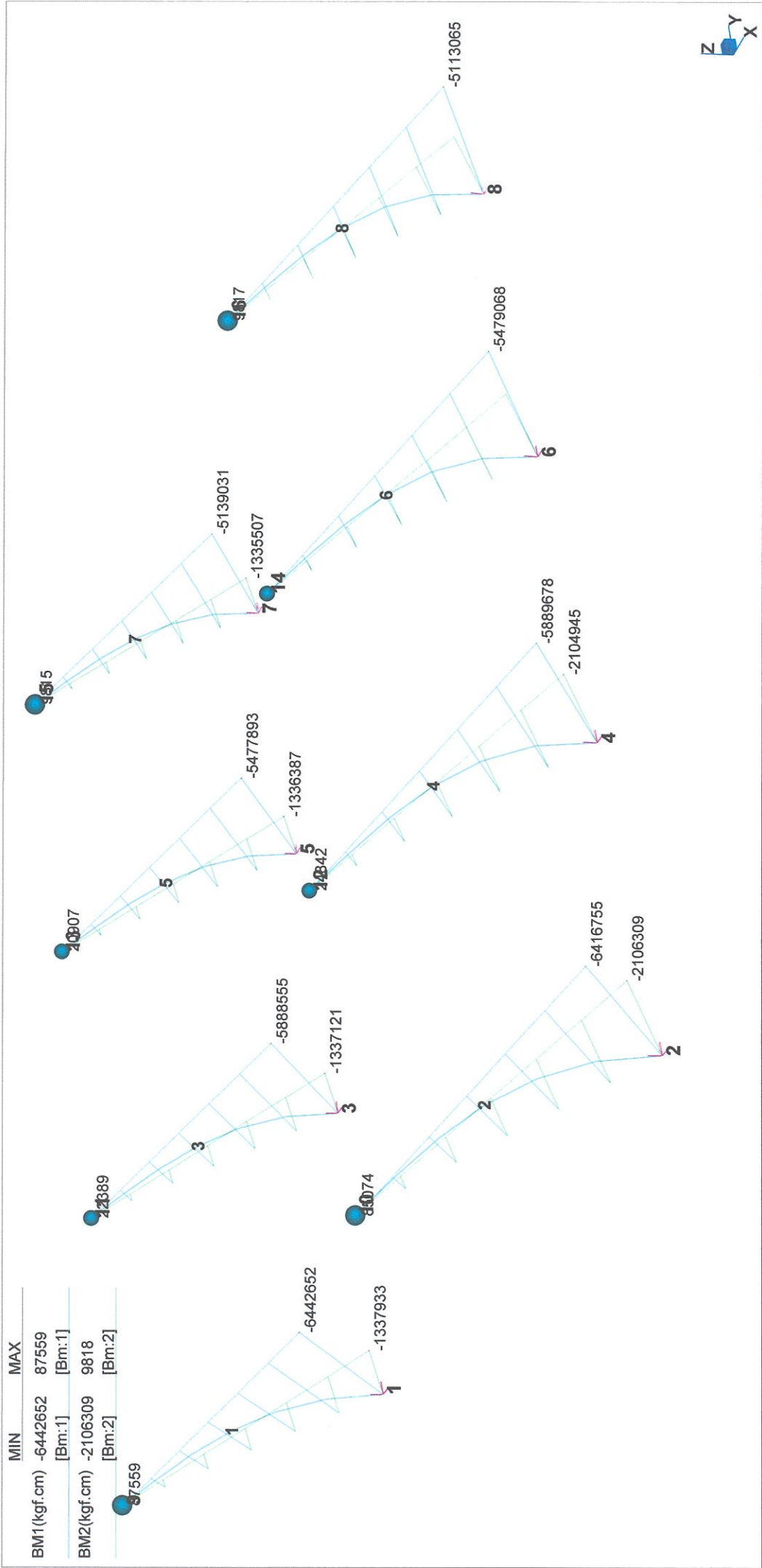
ING. SERAFINI CLAUDIO

Reference:

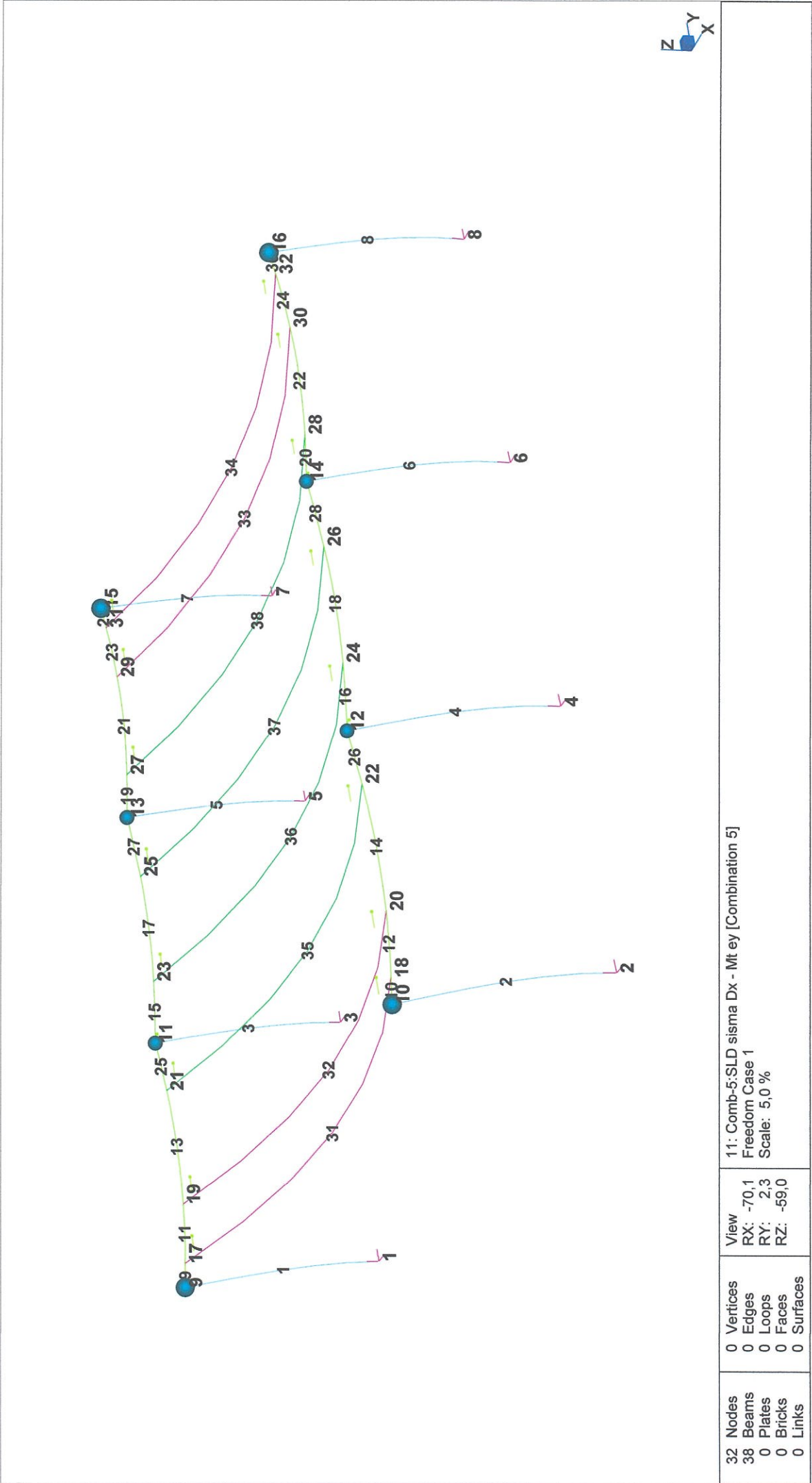






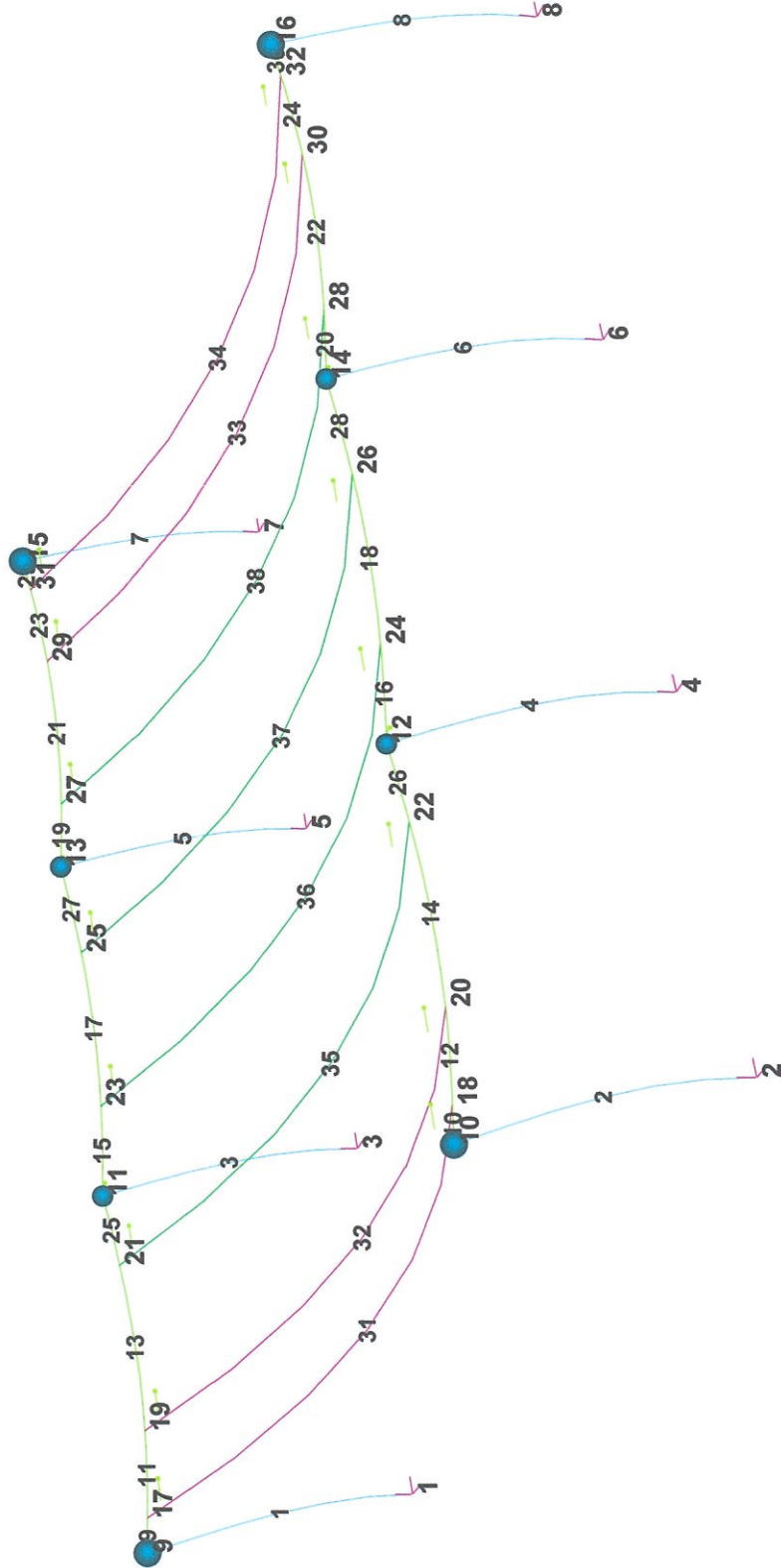


32 Nodes	0 Vertices	View	11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]
38 Beams	0 Edges	RX: -70,1	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: 2,3	Scale: 20,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -59,0	
0 Links	0 Surfaces		





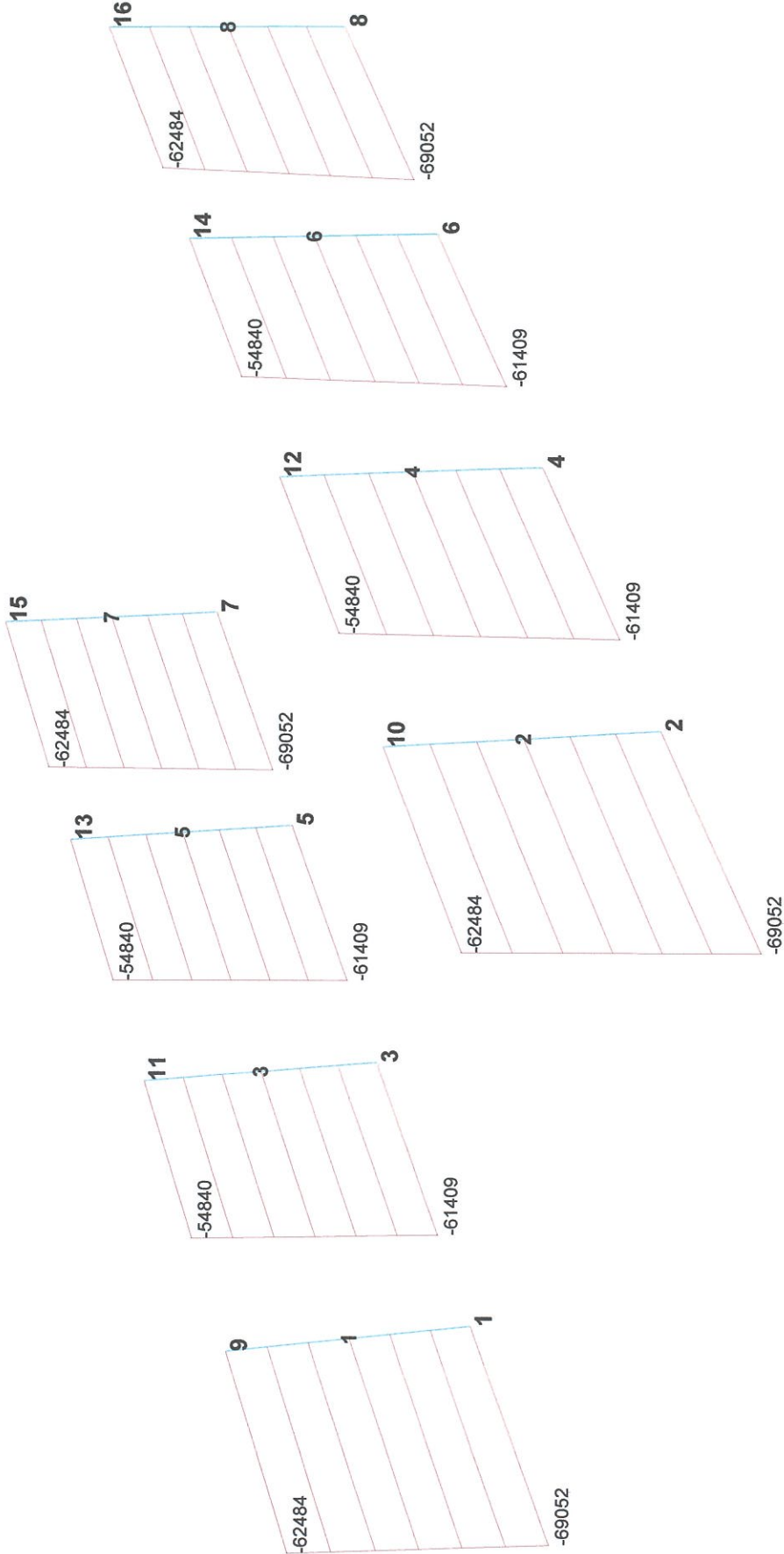
Title:	ANALISI DINAMICA UNITà STRUTTURALE PALESTRA - SLD		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - PALESTRA		
Author:	ING. SERAFINI CLAUDIO	Reference:	



32 Nodes	0 Vertices	View	12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]
38 Beams	0 Edges	RX: -70,1	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: 2,3	Scale: 5,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -59,0	
0 Links	0 Surfaces		



	MIN	MAX
Force(kcf)	-69052	-54840
	[Bm:7]	[Bm:3]



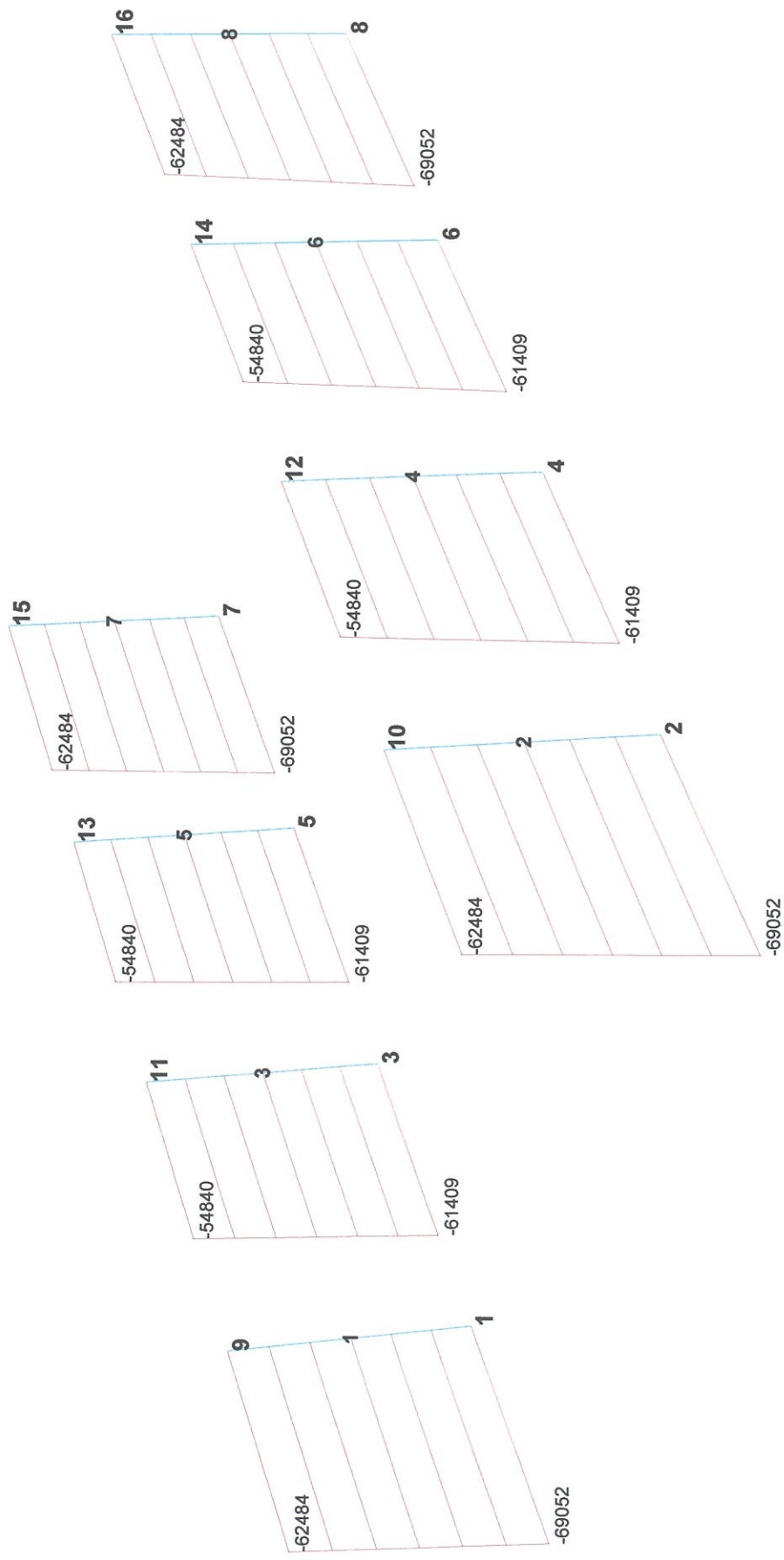
12: Comb-4:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]  
Freedom Case 1  
Scale: 0,0 %

32 Nodes	0 Vertices
38 Beams	0 Edges
0 Plates	0 Loops
0 Bricks	0 Faces
0 Links	0 Surfaces

View  
RX: -72,5  
RY: -2,9  
RZ: -43,1

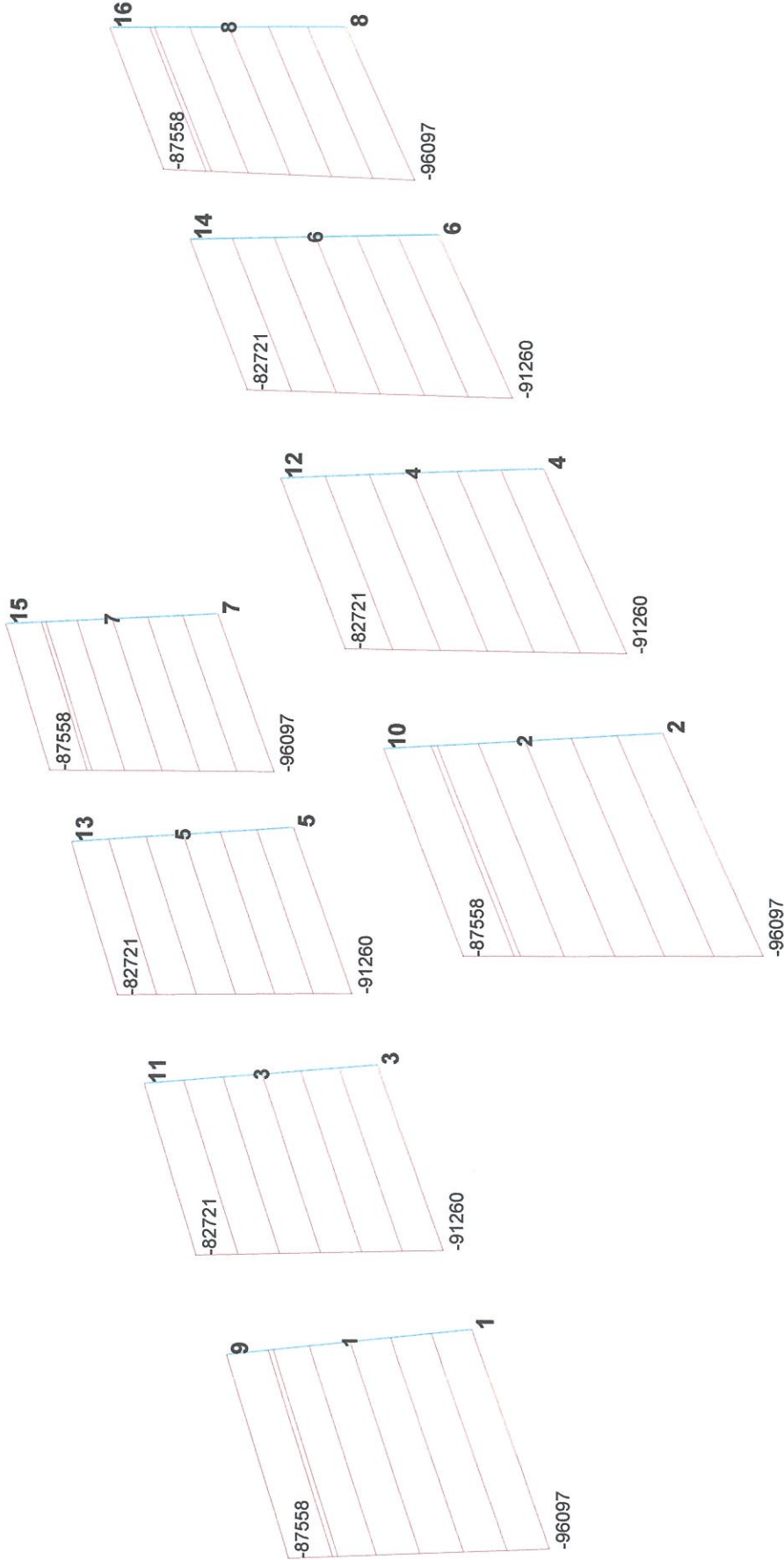


	MIN	MAX
Force(kgf)	-69052	-54840
	[Bm:7]	[Bm:3]



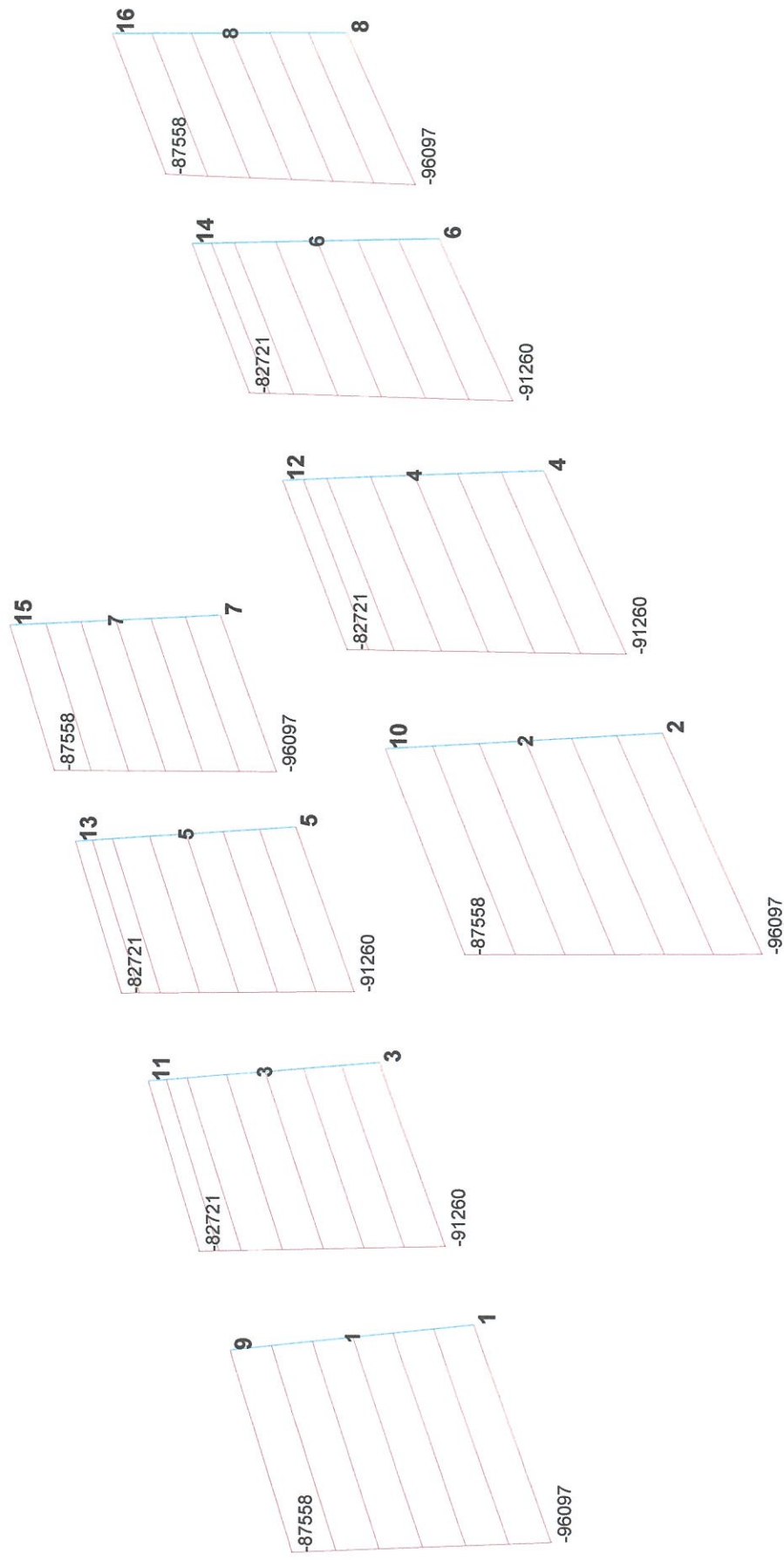
32 Nodes	0 Vertices	View	11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

	MIN	MAX
Force(kgf)	-96097	-82721
	[Bm:7]	[Bm:6]

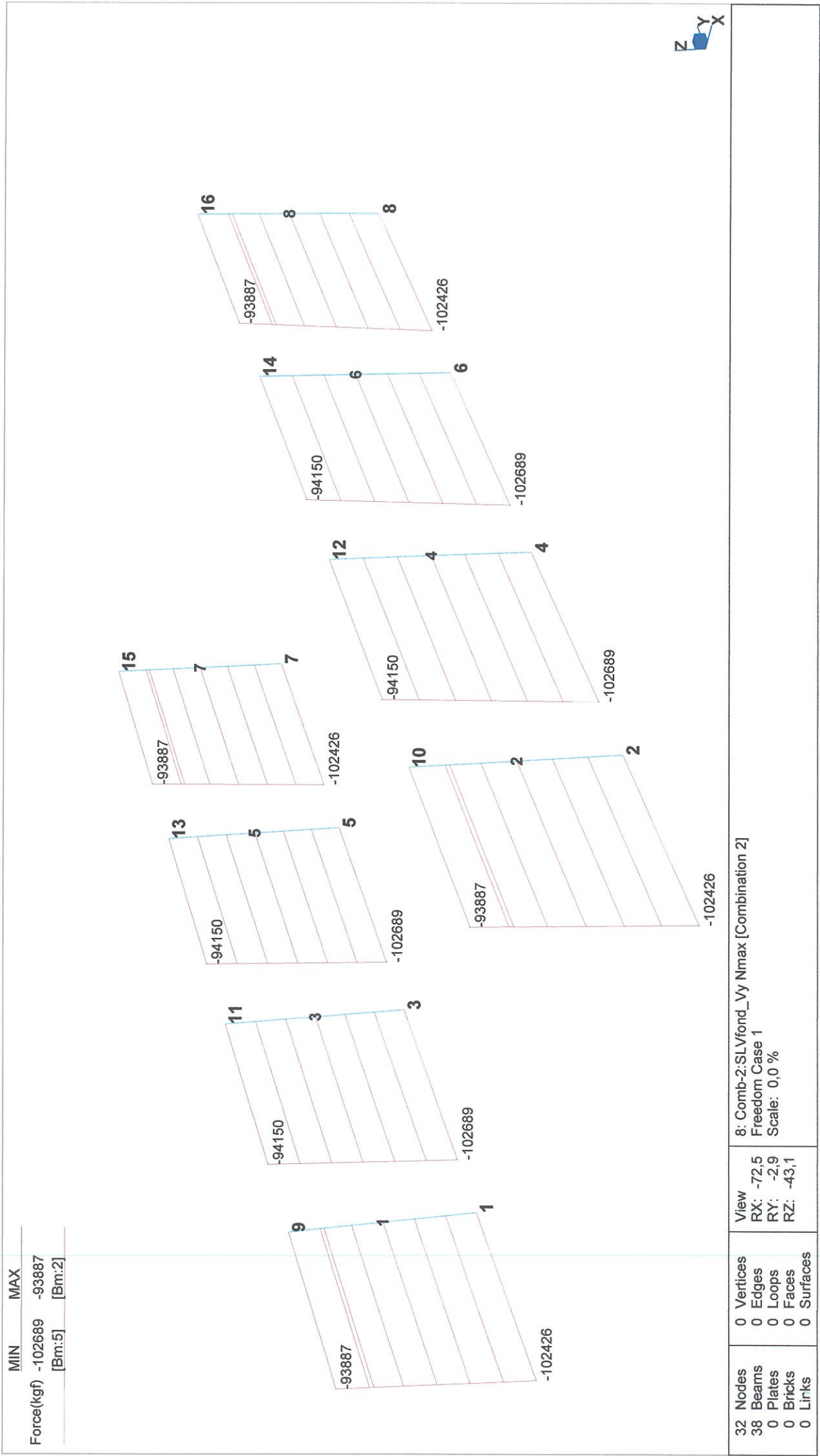


32 Nodes	0 Vertices	View	10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

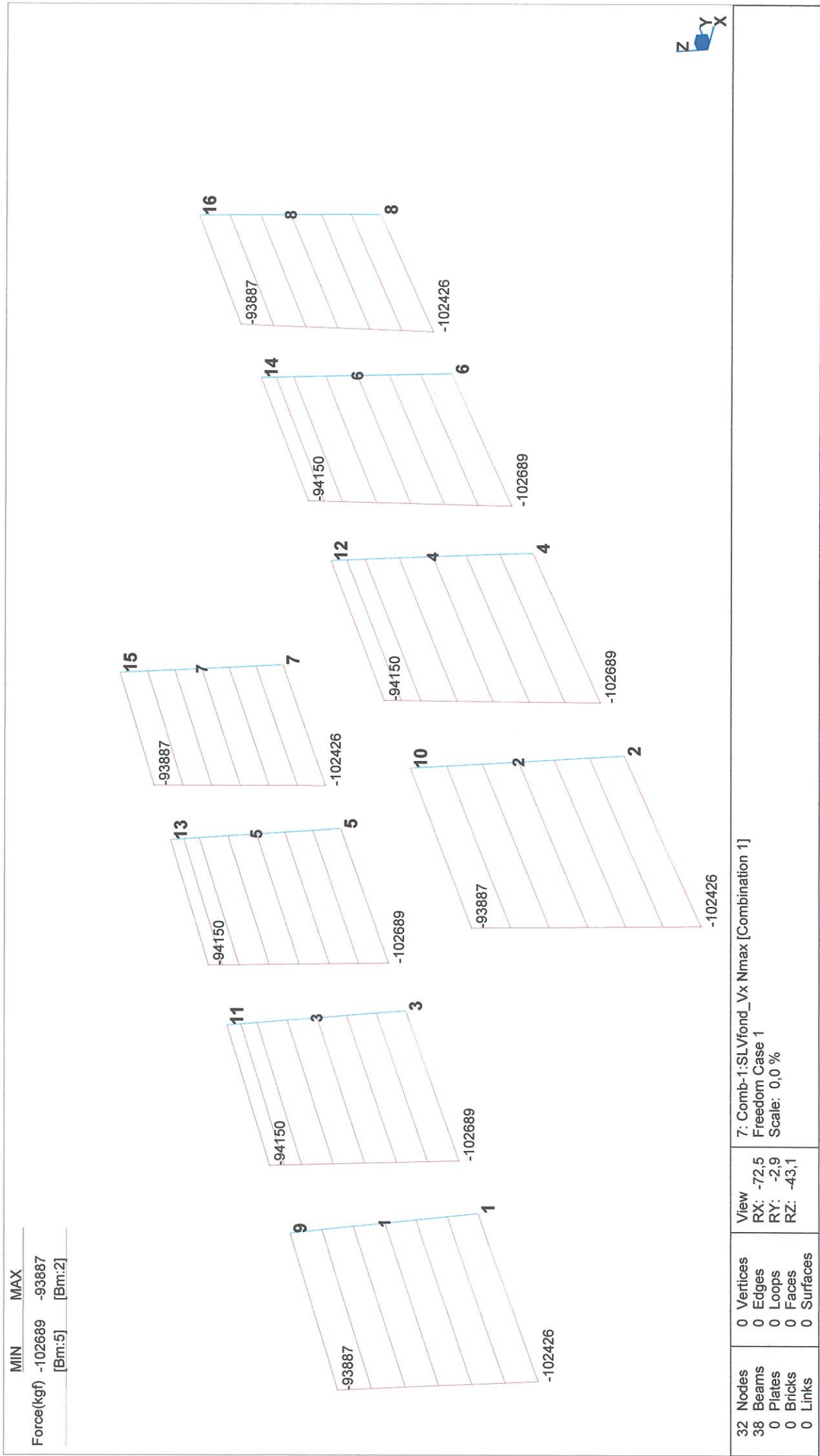
	MIN	MAX
Force(kgf)	-96097	-82721
	[Bm:7]	[Bm:6]



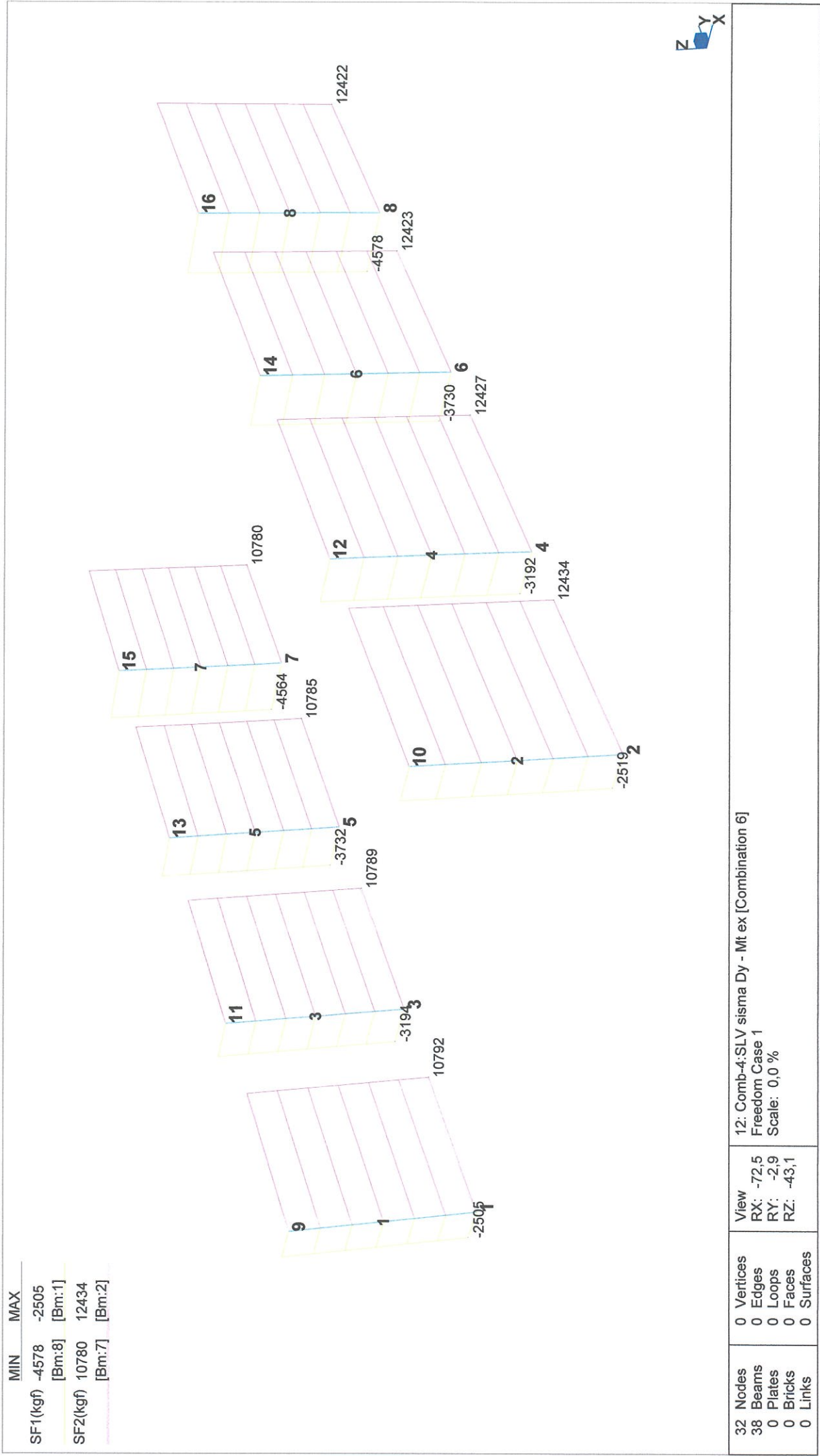
32 Nodes	0 Vertices	View	9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		



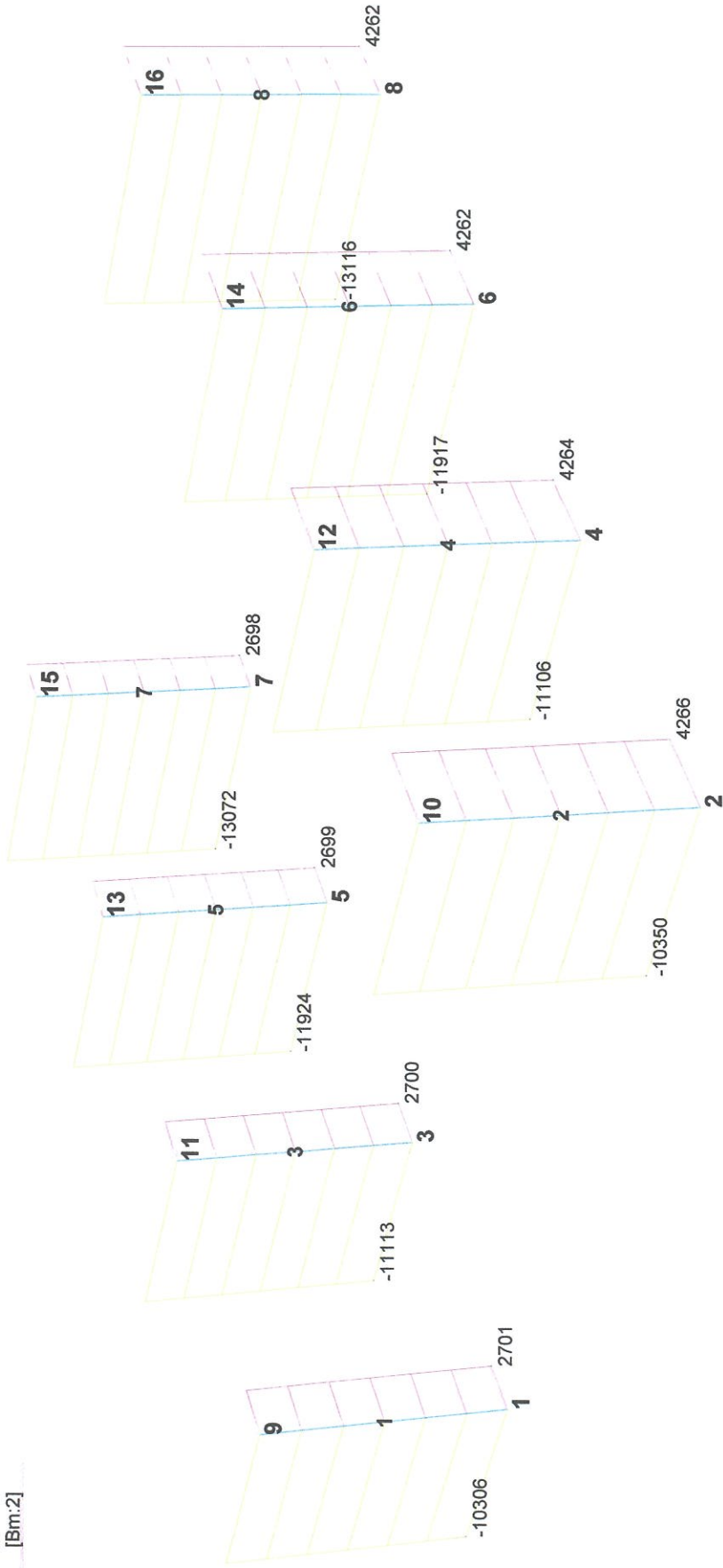






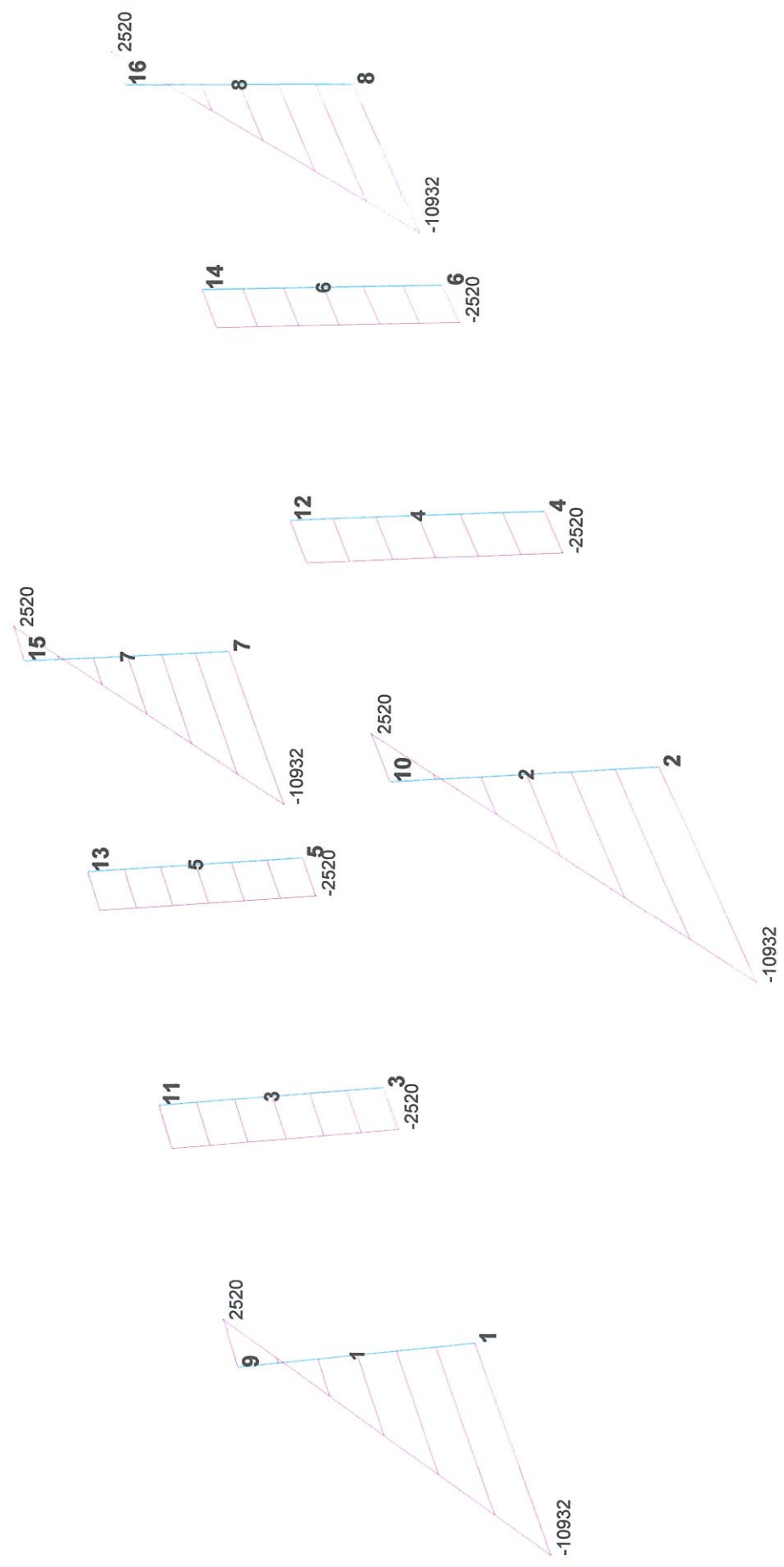


	MIN	MAX
SF1(kgf)	-13116	-10306
	[Bm:8]	[Bm:1]
SF2(kgf)	2698	4266
	[Bm:7]	[Bm:2]



32 Nodes	0 Vertices	View	11: Comb-3:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

	MIN	MAX
SF2(kgf)	-10932	2520
	[Bm:7]	[Bm:8]



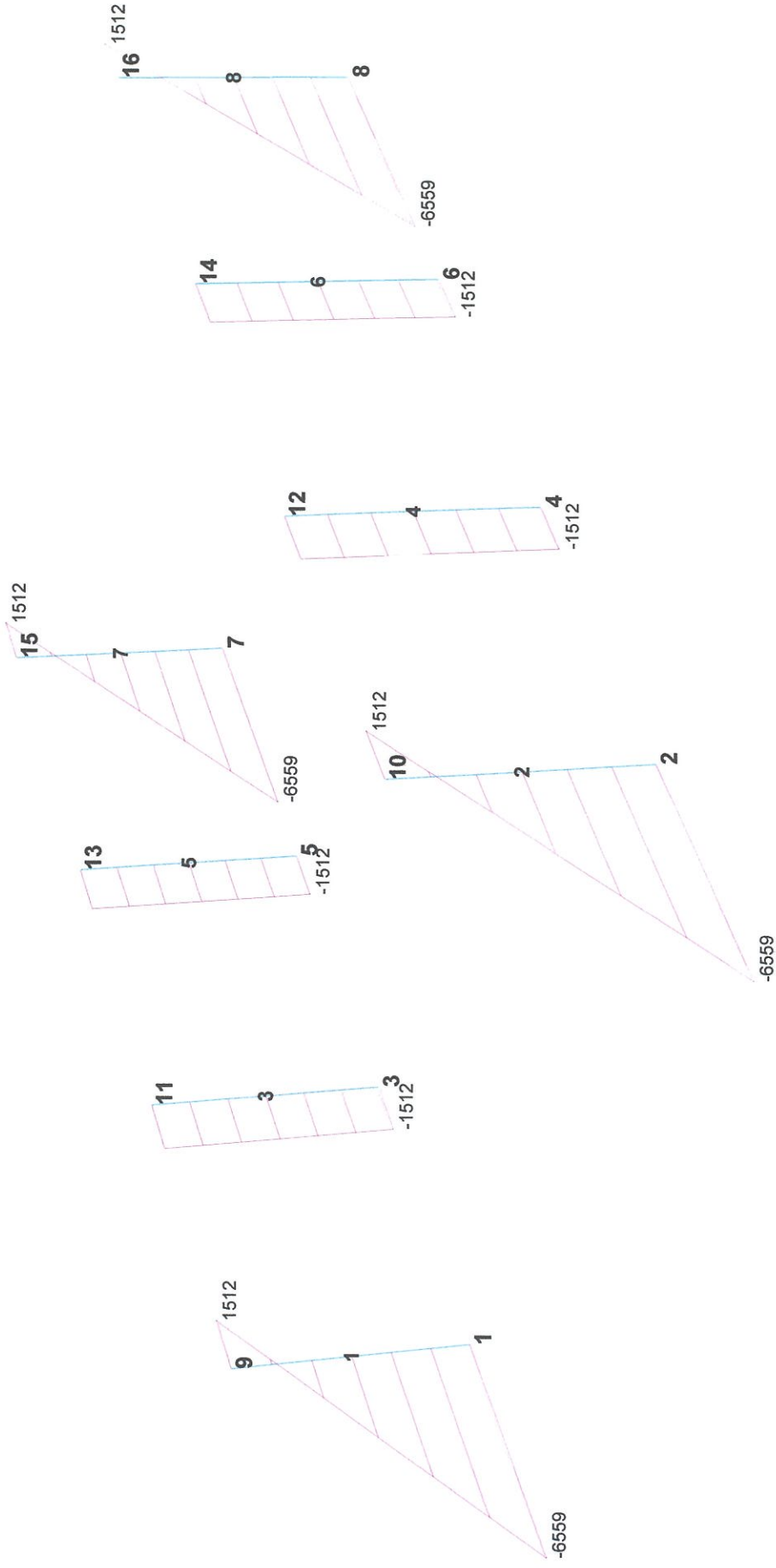
32 Nodes	0 Vertices	View	10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

MIN

MAX

SF2(kgf) -6559 1512

[Bm:7] [Bm:8]



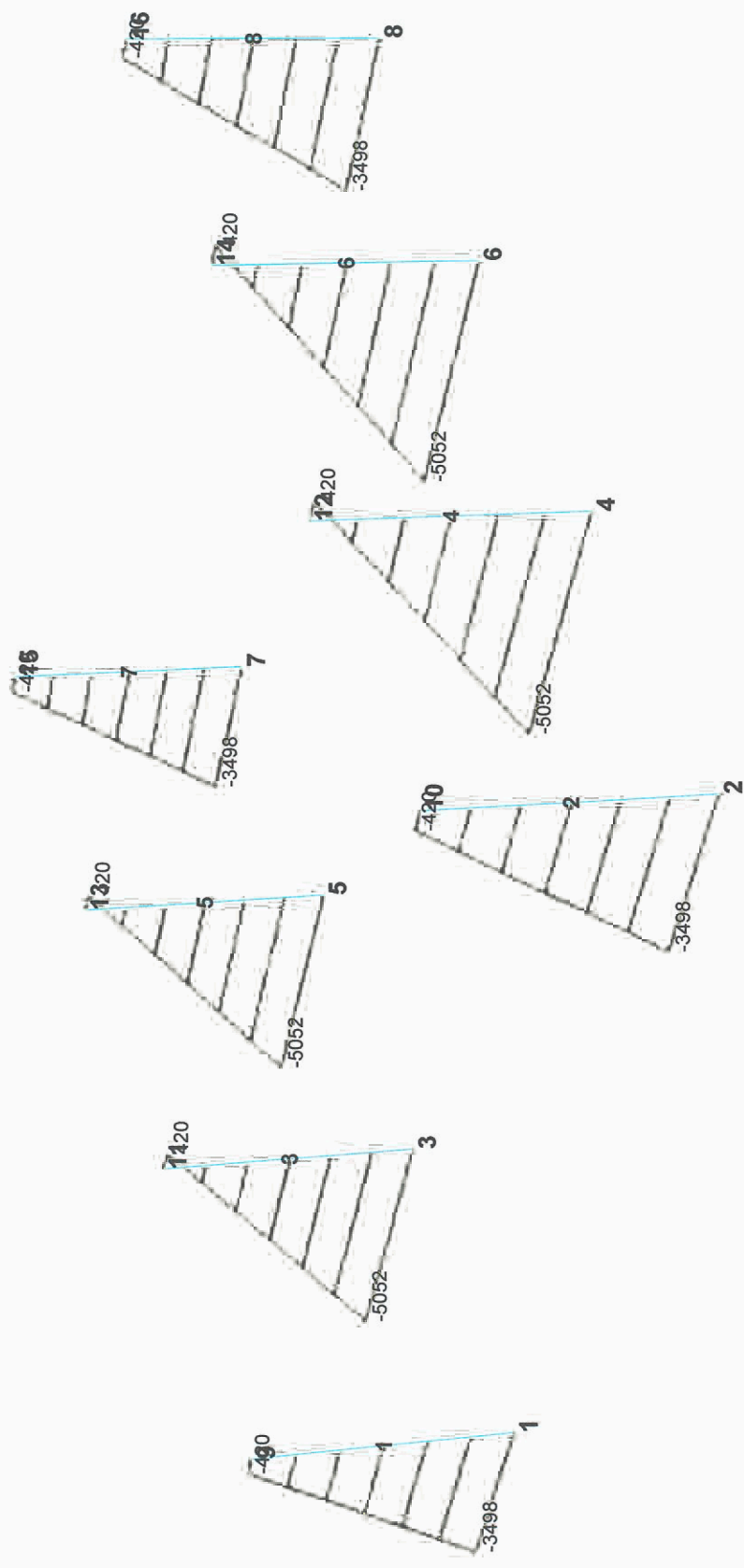
32 Nodes	0 Vertices	View	8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1	
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %	
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1		
0 Links	0 Surfaces			



MINMAX

SF1(kgf) -5052420

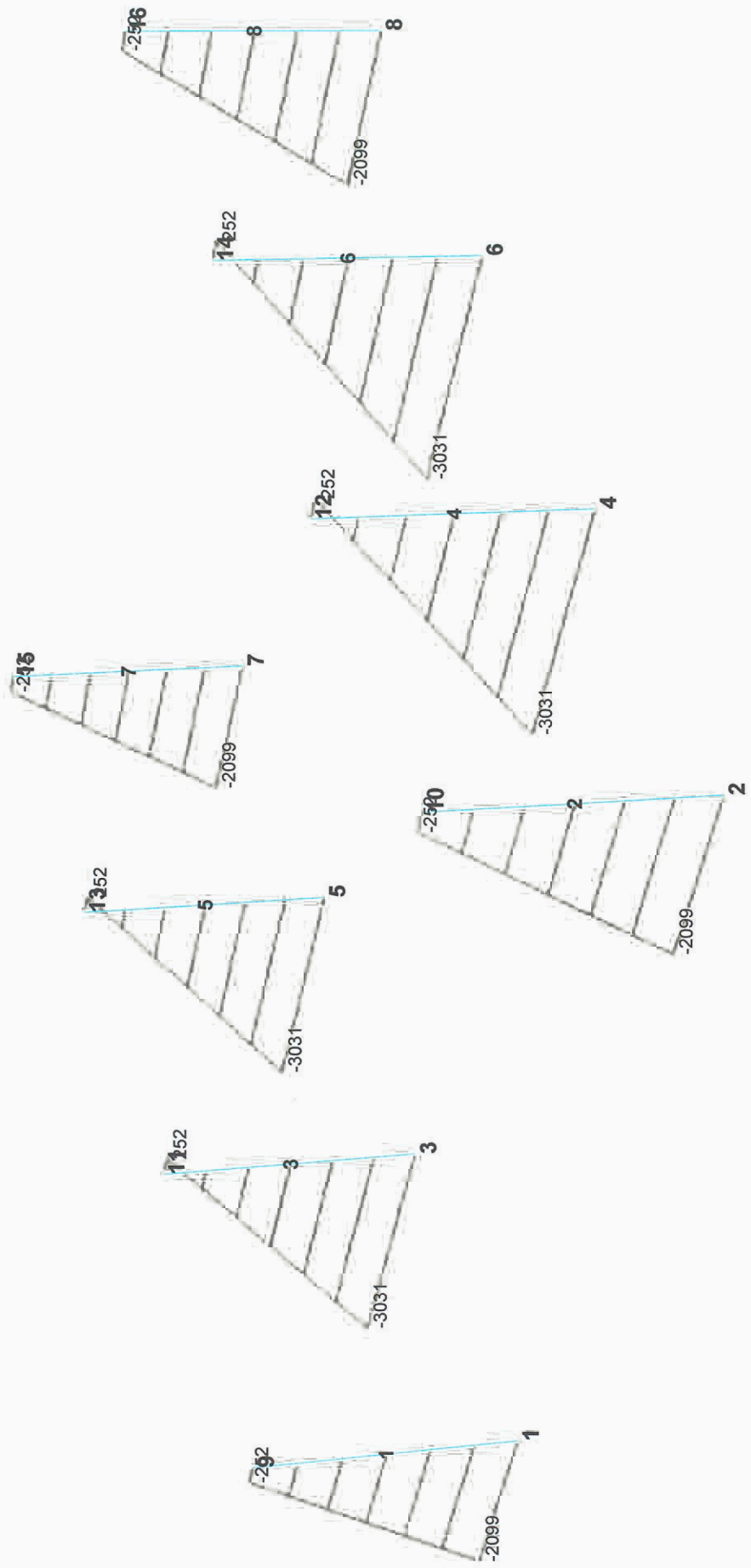
[Bm:5][Bm:4]



32 Nodes	0 Vertices	View	9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		



	MIN	MAX
SF1(kgf)	-3031	252
	[Bm:5]	[Bm:4]



32 Nodes	0 Vertices	View	7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]
38 Beams	0 Edges	RX: -72,5	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: -2,9	Scale: 0,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -43,1	
0 Links	0 Surfaces		

ANALISI DEL FATTORE DI STRUTTURA : dissipativo / non dissipativo										post	
SOLO PER PARETI E SETTI IN C.A.											
STRUTTURA PREFABBRICATA											
PILASTRI INCASTRATI ALLA BASE											
PILASTRI INCASTRATI ALLA BASE											
copertura rigida											
q <sup>°</sup> CD"B" - q <sub>ND</sub>											
α <sub>U</sub> /α <sub>I</sub>											
R,p											
R,h											
K,w											
1,67											
1											
NO											
SI											
NO											
1,00											
1,00											
1,00											
( q <sup>°</sup> CD"B" x R,p x R,h x K,w )											
( q <sub>ND</sub> x R,h x K,w )											
NON LINEARITÀ GEOMETRICHE (da applicare al taglio sismico)											
R											
Θ											
NO											
1,00											
(accertato)											
carico verticale totale											
385447											
[kg]											
spostamento relativo interpiano											
1,535											
[cm]											
tagliante sismica di piano											
171622											
[kg]											
altezza del piano											
360											
[cm]											
( Θ )											
0,0096											
< 0.1(?)											
15,35											
* 10^(-3) m											
non dissipativo											
1,50											
FATTORE DI STRUTTURA											
CONSIGLIATO											
tipo											
non dissipativo											
q											
1,50											
ADOTTATO											
non dissipativo											
1,50											
committente :											
SPOGLIATOI BOMPORTO											
cantiere :											
SPOGLIATOI BOMPORTO											

NATURAL FREQUENCY

Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
1	2.792E+00	3.072E+02	9.802	80.127	0.000
2	2.906E+00	4.118E+02	88.392	11.258	0.000
3	3.156E+00	1.294E+01	0.001	0.000	6.431
4	3.322E+00	1.274E+01	0.001	0.000	1.954
5	3.596E+00	1.129E+01	0.000	0.001	2.493
6	3.611E+00	3.159E+02	1.597	7.818	0.000
7	3.827E+00	1.117E+01	0.000	0.000	3.817
-----					
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS			99.791	99.203	14.695

CALCOLO (a)

ag	0.185 g
S	1.417
η	0.667
Fo	2,554
Tb	0.148 s
Tc	0.443 s
Td	2.338 s
0<T<Tb	-
Tb<T<Tc	0.445
Tc<T<Td	-
T>Td	-

CONTRIBUTO TORSIONALE

DIREZIONE AZIONE SISMICA		X (sx)	Y (sy)
DIMENSIONI COPERTURA	Ly , Lx	26.31	13.73
CARICO COSIDERATO (COND SISMICA)	q	1067	
MASSA PIANO COPERTURA	(M)	385	
PERIODO PRINCIPALE	(T)	0.36	
ACCELERAZIONE SISMICA	(a)	0.45	
AMPIEZZA LATO NORM. DIR SISMICA	Ly , Lx	24.12	13.07
ECCENTRICITA MINIMA di NORMATIVA	(e2)	1.21	0.65
ECCENTRICITA DI PROGETTO	ey , ex	1.21	0.65
BRACCIO delle FORZE EQUIVALENTI	By , Bx	24.12	13.07
TAGLIO SISMICO DI COPERTURA	Ts	171.62	
AZIONE TORSIONALE RICHIESTA	Mt	206.98	112.15
FORZA TORSIONALE EQUIVALENTE	Ftx , Fty	8.58	8.58

CALCOLO CARICO IMPALCATO

G1	441	kg/m2	1.0	441	kg/m2
G2	350	kg/m2	1.0	350	kg/m2
q	120	kg/m2	0.0	0	kg/m2
PIASTRI 60x60	31104	kg	0.5	43	kg/m2
PANNELLI	84042	kg	1.0	233	kg/m2
					1067.00

NATURAL FREQUENCY

Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
1	3.157E+00	1.291E+01	0.000	0.000	6.334
2	3.323E+00	1.271E+01	0.000	0.000	1.945
3	3.597E+00	1.128E+01	0.000	0.000	2.459
4	3.829E+00	1.116E+01	0.001	0.000	3.784
5	3.911E+00	3.041E+02	9.645	78.627	0.000
6	4.090E+00	3.852E+02	87.673	11.583	0.004
7	4.093E+00	1.092E+01	0.144	0.019	2.255
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS			97.463	90.229	16.781

CALCOLO (a)

ag	0.068 g
S	1,500
$\eta$	1,000
Fo	2,478
Tb	0.147 s
Tc	0.442 s
Td	1.873 s
0<T<Tb	-
Tb<T<Tc	0.254
Tc<T<Td	-
T>Td	-

CONTRIBUTO TORSIONALE

DIREZIONE AZIONE SISMICA		X (sx)	Y (sy)
DIMENSIONI COPERTURA	Ly , Lx	26.31	13.73
CARICO COSIDERATO (COND SISMICA)	q	1066	
MASSA PIANO COPERTURA	(M)	385	
PERIODO PRINCIPALE	(T)	0.26	
ACCELERAZIONE SISMICA	(a)	0.25	
AMPIEZZA LATO NORM. DIR SISMICA	Ly , Lx	24.12	13.07
ECCENTRICITA MINIMA di NORMATIVA	(e2)	1.21	0.65
ECCENTRICITA DI PROGETTO	ey , ex	1.21	0.65
BRACCIO delle FORZE EQUIVALENTI	By , Bx	24.12	13.07
TAGLIO SISMICO DI COPERTURA	Ts	97.85	
AZIONE TORSIONALE RICHIESTA	Mt	118.01	63.95
FORZA TORSIONALE EQUIVALENTE	Ftx , Fty	4.89	4.89

CALCOLO CARICO IMPALCATO

G1	441	kg/m2	1.0	441	kg/m2
G2	350	kg/m2	1.0	350	kg/m2
q	120	kg/m2	0.0	0	kg/m2
PIASTRI 60x60	31104	kg	0.5	43	kg/m2
PANNELLI	83742	kg	1.0	232	kg/m2
					1066.00



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -
Reference:	

Straus7 Model Information

File:	\\tsclient\C\Users\Public\Documents\#ARCHIVI_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra...
Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -
Reference:	
Created:	14 luglio 2012, 12:15
Modified:	19 maggio 2019, 14:52

Totals

Nodes:	51
Beams:	68
Plates:	0
Bricks:	0
Links:	0

Units

Length:	cm
Mass:	kg
Time:	s
Temperature:	C
Force:	kgf
Modulus/Stress:	kg/cm <sup>2</sup>
Density:	kg/cm <sup>3</sup>
Energy:	J
Conductivity:	J/(s.cm.C)
Specific Heat:	J/(kg.C)
Flux:	J/(s.cm <sup>2</sup> )
Convection:	J/(s.cm <sup>2</sup> .C)

Beam Properties:

- 1: PIL 60x60
- 2: Tegolo TT H50+6
- 3: trave a L H(50+30) B(50+20)
- 4: biella

Plate Properties:

- 1: Pareti Perimetrali - 20ALL
- 2: Pareti Divisorie - 20Pieno

Factor vs Frequency/Period Tables:

- SLV(45 points)
- SLD(45 points)

Moment vs Rotation Tables:

- Moment vs Rotation Table 1(1 point)

Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -
Reference:	

Comments

MODELLO STRUTTURALE TRIDIMENSIONALE REALE.

IMPALCATI DI COPERTURA AD ELEMENTI PREFABBRICATI PIANI, RIGIDI, ARTICOLATI MEDIANTE CERNIERE ALLE TRAVI PRINCIPALI; CON DISTRIBUZIONE DI MASSA E CARICHI CORRELATA ALLA EFFETTIVA LOCALIZZAZIONE.  
IMPALCATI CONSIDERATI NON RIGIDI NEL LORO PIANO.

MODELLAZIONE DEI CARICHI ELEMENTARI NEL RISPETTO DELLA DISTRIBUZIONE DEI PESI E DELLE MASSE.

A) - CARICHI PER PESI PROPRI STRUTTURALI: DISTRIBUITI E RIFERITI ALL'UNITÀ DI VOLUME DEI SINGOLI ELEMENTI STRUTTURALI MODELATI;

B) - CARICHI PER PESI PERMANENTI: SE DISTRIBUITI, RIFERITI ALLA SUPERFICIE EFFETTIVA INTERESSATA MEDIANTE INCREMENTO DELLA DENSITÀ DELL'ELEMENTO STRUTTURALE DI SUPPORTO AL CARICO;  
SE CONCENTRATI RIFERITI AL NODO EFFETTIVO DI APPLICAZIONE;

C) - CARICHI PER PESI ACCIDENTALI: SE DISTRIBUITI, RIFERITI ALLA SUPERFICIE EFFETTIVA INTERESSATA MEDIANTE INCREMENTO DELLA DENSITÀ DELL'ELEMENTO STRUTTURALE DI SUPPORTO AL CARICO;  
SE CONCENTRATI RIFERITI AL NODO EFFETTIVO DI APPLICAZIONE;

SI TIENE CONTO DELL'ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE DI NORMATIVA IN RAGIONE DEI CARICHI ACCIDENTALI RICORRENTI, DELLA MODALITÀ DI ANALISI ADOTTATA E DELLA TIPOLOGIA STRUTTURALE DESCRITTA.

CARATTERIZZAZIONI DELL'EDIFICIO:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 - REGOLARITÀ IN PIANTA       | NO   |
| 2 - REGOLARITÀ IN ALTEZZA      | SI   |
| 3 - NUMERO DEI PIANI           | COPERTURA  |
| 4 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA      | PREFABBRICATO  |
| 5 - TIPOLOGIA STRUTTURALE      | PILASTRI PREFABBRICATI CON IMPALCATO INCERNIERATO IN SOMMITÀ |
| 6 - FATTORE DI STRUTTURA (qND) | 1.5 secondo DM17.01.18 - STRUTTURA NON DISSIPATIVA           |
| 7 - LIVELLO DI VERIFICA        | 100% secondo DM17.01.18                                      |
| 8 - COEFFICIENTE D'USO Cu      | = 1.5  |





Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITà STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

Model: Spogliatoi Bomporto\_R8

#### Beam structural

	Material	E kg/cm <sup>2</sup>	G kg/cm <sup>2</sup>	v	D kg/cm <sup>3</sup>	Mass/Length kg/cm	C kgfs/cm/cm <sup>3</sup>	ξ	α /C	NonLinear	Hardening
1: PIL 60x60	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	193756,278	161461,865	0,200	0,002	8,640	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
2: Tegolo TT H50+6	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,005	15,611	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
3: trave a L H(50+30) B(50+20)	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,003	11,040	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic
4: biella	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	387512,555	161461,865	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	ElastoPlastic	Isotropic

#### Beam heat transfer

	Material	D kg/cm <sup>3</sup>	Cp J/kg/C	κ J/s/cm/C
1: PIL 60x60	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,002	880,000	0,014
2: Tegolo TT H50+6	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,005	880,000	0,014
3: trave a L H(50+30) B(50+20)	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,003	880,000	0,014
4: biella	Concrete: Compressive Strength fc = 50 MPa - Modified	0,000	880,000	0,014

#### Beam sections

	Section:	Section Type	Area cm <sup>2</sup>	I11 cm <sup>4</sup>	I22 cm <sup>4</sup>	J cm <sup>4</sup>	SL1 cm	SL2 cm	SA1 cm <sup>2</sup>	SA2 cm <sup>2</sup>
1: PIL 60x60	Solid Rectangle	Solid Rectangle	3600,000	1080000,000	1080000,000	1823040,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2: Tegolo TT H50+6	Tegolo TT H 50 B 250	User Section	2891,000	14243033,167	719321,492	141207,286	0,000	0,000	0,000	0,000
3: trave a L H(50+30) B(50+20)	Solid Rectangle	Solid Rectangle	4000,000	2133333,333	833333,333	2089541,667	0,000	0,000	0,000	0,000
4: biella	Solid Rectangle	Solid Rectangle	10000000,000	100,000	100,000	100,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Beam geometry

	Section:	Section Type	D cm	B1 cm
1: PIL 60x60	Solid Rectangle	Solid Rectangle	60,000	60,000
2: Tegolo TT H50+6	Tegolo TT H 50 B 250	User Section	0,000	

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITà STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

3: trave a L H(50+30) B(50+20)	Solid Rectangle	Solid Rectangle	80,000	50,000
4: biella	Solid Rectangle	Solid Rectangle	20,000	20,000

#### Beam tables

- 1: PIL 60x60
- 2: Tegolo TT H50+6
- 3: trave a L H(50+30) B(50+20)
- 4: biella

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITà STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

**Model:** Spogliatoi Bomporto\_R8

#### Bill of materials

##### Selected groups:

Model  
Model\PIL 60x60  
Model\COPERTURA  
Model\COPERTURA\Tegolo TT H50+6  
Model\COPERTURA\Trave a L H(50+30) B(50+20)

	Mass kg	Volume cm <sup>3</sup>	Length cm	Area cm <sup>2</sup>	Count	Material:	Type	Section:
Grand total:	374106,243	75729597,247	23409,824					
Node mass:	56412,167							
Beam properties:								
1: PIL 60x60	31104,000	12960000,000	3600,000		10		Beam	Solid Rectangle
2: Tegolo TT H50+6	231844,067	42934086,417	14850,947		21		Beam	User Section
3: trave a L H(50+30) B(50+20)	54746,010	19835510,829	4958,878		29		Beam	Solid Rectangle
Total	317694,077	75729597,247	23409,824		60			

#### Centre of mass

	Mass kg	CM(X) cm	CM(Y) cm	CM(Z) cm
COPERTURA	0,000			
Model	0,000			
PIL 60x60	56586,250	1150,994	1369,876	261,059
Tegolo TT H50+6	233572,400	1193,193	1290,612	360,000
Trave a L H(50+30) B(50+20)	83947,593	1236,120	1267,527	360,000
Total:	374106,243	1196,442	1297,421	345,034

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITà STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

#### Local inertia

	Ixx kg.cm <sup>2</sup>	Iyy kg.cm <sup>2</sup>	Izz kg.cm <sup>2</sup>	Ixy kg.cm <sup>2</sup>	Iyz kg.cm <sup>2</sup>	Izx kg.cm <sup>2</sup>
COPERTURA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Model	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PIL 60x60	54834608326,180	37671791291,260	90926903854,220	-12179096575,040	-77956373,296	783225348,690
Tegolo TT H50+6	125563354613,200	50344289142,490	175907643755,700	-12947578546,670	0,000	0,000
Trave a L H(50+30) B(50+20)	57159197915,990	47188912864,930	104348110780,900	-10368586767,000	0,000	0,000
Total:	238410226684,300	135926657403,500	371817074764,400	-35776001690,230	-483610003,350	1037680039,751

#### Global inertia

	IXX kg.cm <sup>2</sup>	IYY kg.cm <sup>2</sup>	IZZ kg.cm <sup>2</sup>	IXY kg.cm <sup>2</sup>	IYZ kg.cm <sup>2</sup>	IZX kg.cm <sup>2</sup>
COPERTURA	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Model	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PIL 60x60	164878566243,800	116492928599,000	272079110042,800	77041497012,070	20158304496,000	17786083302,000
Tegolo TT H50+6	544891210798,700	413154363612,400	897503608334,600	346742036415,500	108522504615,200	100330878578,200
Trave a L H(50+30) B(50+20)	202911153354,700	186339734364,700	367491671556,100	121161788629,900	38308112831,980	37356934164,180
Total:	912680930397,200	715987026576,100	1537074389934,000	544945322057,400	166986921943,200	155473896044,400



Solution commenced on 16/05/2019 at 17:43:38

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
SPECTRAL RESPONSE SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)

User Logon Name: XPMUser  
Usable Physical Memory: 512 MB  
Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:

Length: cm  
Mass : kg  
Force : kgf  
Stress: kg/cm^2

MODEL FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\SPOGLIATOI\Spoigliatoi Bomporto R8.st7"  
RESULT FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\SPOGLIATOI\Spoigliatoi Bomporto R8.sta"  
FREQUENCY FILE: "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bomp  
orto\SPOGLIATOI\Spoigliatoi Bomporto\_R8.nfa"

TOTALS:

Nodes : 51  
Beams : 68  
Plate : 0  
Bricks : 0  
Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

SPECTRUM TYPE : Response  
EXCITATION : Seismic Acceleration  
NUMBER OF CASES: 2  
RESULTS SIGN : Automatic

RAYLEIGH DAMPING INPUT DATA

Frequency 1: 2.00000E+00 Hz Damping Ratio 1: 5.00000E+00 %  
Frequency 2: 5.00000E+00 Hz Damping Ratio 2: 5.00000E+00 %

DAMPING COEFFICIENTS

Alpha = 8.97598E-01  
Beta = 2.27364E-03

STORAGE SCHEME: Sparse

SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 256  
[M] MATRIX SIZE : 2.0 KB  
FREE SCRATCH SPACE : 131689.8 MB

MODAL DATA

Mode	Frequency	Damping Ratio
1	2.792383E+00	4.552538E-02
2	2.906060E+00	4.533675E-02
6	3.611053E+00	4.557377E-02

EXCITATION CASE 1: "SISMA X -SLV"

Direction Vector: ( 1.000000E+00, 0.000000E+00, 0.000000E+00)  
Spectral Table : SLV

EXCITATION FACTORS FOR CASE 1: "SISMA X -SLV"

Mode	Spectral Value	Excitation Amplitude	Participation (%)
1	4.450000E+02	6.254184E+00	9.041094E+00
2	4.450000E+02	1.878088E+01	2.506727E+01
6	4.450000E+02	2.524508E+00	2.182274E+00

TOTAL MASS PARTICIPATION: 99.791%

EXCITATION CASE 2: "SISMA Y - SLV"

Direction Vector: ( 0.000000E+00, 1.000000E+00, 0.000000E+00)  
Spectral Table : SLV

EXCITATION FACTORS FOR CASE 2: "SISMA Y - SLV"

Mode	Spectral Value	Excitation Amplitude	Participation (%)
1	4.450000E+02	1.788128E+01	2.584931E+01
2	4.450000E+02	6.702553E+00	8.946052E+00
6	4.450000E+02	5.585330E+00	4.828157E+00

TOTAL MASS PARTICIPATION: 99.203%

Total CPU time: 0.571

Solution completed on 16/05/2019 at 17:43:39

Solution commenced on 16/05/2019 at 17:42:41

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
NATURAL FREQUENCY SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)  
User Logon Name: XPMUser  
Usable Physical Memory: 512 MB  
Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:  
Length: cm  
Mass : kg  
Force : kgf  
Stress: kg/cm^2

MODEL FILE : "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bompot  
o\SPogliatOI\SpogliatOI Bompot R8.sc7"  
RESULT FILE: "\\tsclient\C\Users\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA\19-56 A - Palestra Bompot  
o\SPogliatOI\SpogliatOI Bompot R8.nfa"

TOTALS:  
Nodes : 51  
Beams : 68  
Plate : 0  
Bricks: 0  
Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

MASS MATRIX OPTION:  
Beam elements : Lumped  
Global Matrix : Diagonal

STORAGE SCHEME: Sparse  
SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 256  
MATRIX FILL-IN RATIO : 35.9 %  
[K] MATRIX SIZE : 35.9 KB  
[M] MATRIX SIZE : 2.0 KB  
OPTIMUM RAM NEEDED : 62.5 KB  
FREE SCRATCH SPACE : 131689.9 MB

Maximum and minimum pivots: 9.9459E+10(Node 34\_RX), 5.9181E+03(Node 51\_DZ) .

Nodal displacement components used in starting vector:

51[DZ]	50[DZ]	49[DZ]	48[DZ]	47[DZ]
51[RX]	50[RX]	49[RX]	48[RX]	46[DZ]
43[DZ]	45[DZ]			

FINAL FREQUENCY RESULTS

Mode	Eigenvalue	Frequency (rad/s)	Frequency (Hertz)
1	3.07829115E+02	1.75450596E+01	2.79238295E+00
2	3.33402487E+02	1.82593123E+01	2.90605982E+00
3	3.93269954E+02	1.98310351E+01	3.15620727E+00
4	4.35697111E+02	2.08733589E+01	3.32209825E+00
5	5.10466570E+02	2.25935073E+01	3.59586836E+00
6	5.14786884E+02	2.26889154E+01	3.61105305E+00
7	5.78243164E+02	2.40466872E+01	3.82714913E+00

MODE PARTICIPATION

Mode	Frequency (Hz)	Modal Mass (Engineering)	PF-X (%)	PF-Y (%)	PF-Z (%)
1	2.792E+00	3.072E+02	9.802	80.127	0.000
2	2.906E+00	4.118E+02	88.392	11.258	0.000
3	3.156E+00	1.294E+01	0.001	0.000	6.431
4	3.322E+00	1.274E+01	0.001	0.000	1.954
5	3.596E+00	1.129E+01	0.000	0.001	2.493
6	3.611E+00	3.159E+02	1.597	7.818	0.000
7	3.827E+00	1.117E+01	0.000	0.000	3.817

-----  
TOTAL MASS PARTICIPATION FACTORS 99.793 99.204 14.695

Total CPU time: 3.445 Seconds ( 0:00:03 )

Solution completed on 16/05/2019 at 17:42:47  
Solution time: 6 Seconds



Solution commenced on 16/05/2019 at 17:45:08

Straus7 [2.2.3] [Solver Build 2030403]  
LINEAR STATIC SOLVER - For Intel P2-P4 CPU

Computer Name: VIRTUALXP-71399 (CPU - Intel P2/P3)

User Logon Name: XPMUser

Usable Physical Memory: 512 MB

Usable Virtual Memory: 1247 MB

SOLVER UNITS:

Length: cm

Mass : kg

Force : kgf

Stress: kg/cm<sup>2</sup>

MODEL FILE : "\\tsclient\CUsers\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA19-56 A - Palestra Bomport  
o\SPOGLIATOI\Spoigliatoi Bomporto R8.st7"  
RESULT FILE : "\\tsclient\CUsers\Public\Documents\ARCHIVI\_Straus\#STRAUS ANNA19-56 A - Palestra Bomport  
o\SPOGLIATOI\Spoigliatoi Bomporto R8.1sa"

TOTALS:

Nodes : 51

Beams : 68

Plate : 0

Bricks : 0

Links : 0

FREEDOM CASE: "Freedom Case 1"

LOAD CASES: 1. "Load Case 1 - PESI PROPRI STRUTTURALI"  
2. "Load Case 2 - CARICHI ACCIDENTALI di copertura"  
3. "Load Case 4 - VENTO in direzione ( X ) - Vy"  
4. "Load Case 5 - VENTO in direzione ( Y ) - Vy"  
5. "Load Case 6 - Mt ex"  
6. "Load Case 7 - Mt ey"

STORAGE SCHEME: Sparse  
SORTING METHOD: AMD

NUMBER OF EQUATIONS : 256

MATRIX FILL-IN RATIO : 35.9 %

[K] MATRIX SIZE : 35.9 KB

OPTIMUM RAM NEEDED : 62.5 KB

FREE SCRATCH SPACE : 131689.8 MB

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Nodes]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	0.00000E+00	0.00000E+00	-8.92114E+04	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Beams]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	1.69442E-14	-3.62328E-13	-3.17806E+05	-4.02508E+04	-1.08160E+07	3.56414E-12	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.35878E+04	-2.49016E+04	-7.27060E+06	0.00000E+00	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	5.18400E+03	-2.13163E-14	0.00000E+00	-9.09495E-13	-1.09139E-11	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vy"							
4	2.13163E-14	6.62400E+03	0.00000E+00	2.54659E-11	-4.54747E-13	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Total]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	1.69442E-14	-3.62328E-13	-4.07017E+05	-4.02508E+04	-1.08160E+07	3.56414E-12	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.35878E+04	-2.49016E+04	-7.27060E+06	0.00000E+00	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	5.18400E+03	-2.13163E-14	0.00000E+00	-9.09495E-13	-1.09139E-11	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vy"							
4	2.13163E-14	6.62400E+03	0.00000E+00	2.54659E-11	-4.54747E-13	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF APPLIED LOADS [Load Vector]

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	1.69442E-14	-3.62328E-13	-3.91460E+05	-4.02508E+04	-1.08160E+07	3.56414E-12	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	0.00000E+00	0.00000E+00	-9.35878E+04	-2.49016E+04	-7.27060E+06	0.00000E+00	"Load Case 2 - CARICH

I ACCIDENTALI di copertura"

3	2.59200E+03	0.00000E+00	0.00000E+00	-2.72848E-12	-1.55520E+05	0.00000E+00	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vy"							
4	0.00000E+00	3.31200E+03	0.00000E+00	1.98720E+05	-9.09495E-13	0.00000E+00	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	"Load Case 7 - Mt ey"

SUMMATION OF MOMENTS OF APPLIED LOADS ABOUT THE ORIGIN [Load Vector]

Case	MXo	MYo	MZo	Case Name
1	-5.11439E+08	4.74917E+08	-5.89943E-10	"Load Case 1 - PESI PROPRI STRUTTURALI"
2	-1.09860E+08	9.57729E+07	0.00000E+00	"Load Case 2 - CARICHI ACCIDENTALI di copertura"
3	-2.72848E-12	7.77600E+05	-3.37136E+06	"Load Case 4 - VENTO in direzione ( X ) - Vy"
4	-9.93600E+05	-9.09495E-13	3.72769E+06	"Load Case 5 - VENTO in direzione ( Y ) - Vy"
5	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.12141E+07	"Load Case 6 - Mt ex"
6	0.00000E+00	0.00000E+00	2.06950E+07	"Load Case 7 - Mt ey"

Maximum and minimum pivots: 9.9459E+10 (Node 34\_RX), 5.9181E+03 (Node 51\_DZ).

MAXIMUM DISPLACEMENT MAGNITUDES

Case	DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Case Name
1	1.39456E-03	5.84425E-04	3.59887E+00	2.65345E-03	2.91977E-03	6.05439E-07	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	5.25584E-04	2.17391E-04	1.35092E+00	1.01122E-03	1.35550E-03	2.34734E-07	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	1.55034E-02	7.53185E-04	6.56790E-05	6.82527E-06	6.40349E-05	9.36961E-07	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vy"							
4	1.69838E-03	2.00434E-02	1.67760E-05	8.27171E-05	1.25363E-05	6.86723E-06	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	7.45214E-02	5.12662E-02	1.30448E-04	2.10143E-04	2.82095E-04	6.74647E-05	"Load Case 6 - Mt ex"
6	1.37584E-01	9.71983E-02	2.51975E-04	3.98652E-04	5.20713E-04	1.13543E-04	"Load Case 7 - Mt ey"

DIRECT SUMMATION OF REACTION FORCES

Case	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	Case Name
1	-1.42366E-14	3.58755E-13	4.07017E+05	-1.56833E+03	-2.74838E+04	1.01222E-10	"Load Case 1 - PESI P
ROPRI STRUTTURALI"							
2	3.90313E-16	0.00000E+00	9.35878E+04	-5.61368E+02	-1.03322E+04	-3.35923E-10	"Load Case 2 - CARICH
I ACCIDENTALI di copertura"							
3	-5.18400E+03	5.77316E-14	-1.26984E-16	6.37071E+00	-9.32969E+05	-9.85926E-09	"Load Case 4 - VENTO
in direzione ( X ) - Vy"							
4	-3.55271E-14	-6.62400E+03	2.80626E-17	1.19225E+06	-1.77024E+01	7.36037E-09	"Load Case 5 - VENTO
in direzione ( Y ) - Vy"							
5	1.13742E-13	8.24230E-13	-1.72517E-16	7.24158E+02	2.68061E+02	3.73254E-08	"Load Case 6 - Mt ex"
6	-2.61124E-13	3.55271E-13	2.99308E-16	-1.36976E+03	-5.02722E+02	2.37783E-08	"Load Case 7 - Mt ey"

Total CPU time: 0.791

Solution completed on 16/05/2019 at 17:45:10

Solution time: 2 Seconds



Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPIERTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

<b>Model:</b> Spogliatoi Bomperto_R8	
<b>Result type:</b> Beam force/moment	
<b>Freedom case:</b> 1: Freedom Case 1	
<b>Result cases:</b>	
7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	
8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	
9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	
10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	
11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	
12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	
<b>Groups:</b>	
<b>Model</b>	
PIL 60x60	
<b>Properties:</b>	
1: PIL 60x60	
2: Tegolo TT H50+6	
3: trave a L H(50+30) B(50+20)	

	Shear Forc... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Shear Forc... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Axial Forc... (kgf)	Torqu... (kgf.cm)
Beam 1: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-187	68049	-3	918	0	-63006
Beam 1: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-19	6877	-949	134460	0	-63006
Beam 1: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-315	113181	0	-157	54670	0
Beam 1: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-33	11227	-1576	222414	54670	0
Beam 1: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	21494	-753650	1650	-593943	-35641	-8
Beam 1: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	16778	-5504555	13811	-4972019	35641	111
Beam 1: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-187	553	-3	0	-58961	0
Beam 1: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-19	162	202	0	-58961	0
Beam 1: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-315	-152	0	50625	0	0
Beam 1: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-33	-604	341	0	-50625	0
Beam 1: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	21494	251647	1650	-12	32530	-8
Beam 1: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	16778	574989	13811	-26	32529	111
Beam 2: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-684	104441	4	-1441	-64179	0
Beam 2: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-21	7177	-977	136053	-64179	0
Beam 2: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1141	173611	-3	1080	-58814	0
Beam 2: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-35	11505	-1639	230236	-58814	0
Beam 2: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	21403	-7512841	1602	-576758	-42654	-14
Beam 2: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	16684	-5481178	19681	-7085021	-42654	103
Beam 2: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	93	-1930	4	0	-60134	0
Beam 2: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-21	-409	221	0	-60134	0
Beam 2: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	155	-3765	-3	0	-55769	0
Beam 2: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-35	-1231	359	0	-55769	0
Beam 2: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	21403	243262	1602	11	-39542	-14
Beam 2: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	16684	564835	19681	26	-39542	103
Beam 3: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-191	69402	-2	663	-63613	0
Beam 3: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-15	6527	-228	82168	-63613	0
Beam 3: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-310	112119	2	-631	-69513	0
Beam 3: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-18	7329	-375	135212	-69513	0
Beam 3: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18975	-6826856	1581	-583449	-42578	110
Beam 3: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	10284	-3664113	13309	-4809179	-42602	168
Beam 3: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-191	737	-2	-29	-79568	0
Beam 3: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-15	963	-228	-4	-79568	0
Beam 3: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-310	487	2	26	-65468	0
Beam 3: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-18	864	-375	67	-65468	0
Beam 3: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18975	19086	1581	-7351	-39466	110
Beam 3: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	10284	56486	13309	-118802	-39491	168
Beam 4: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-971	126166	7	-1839	-83699	0
Beam 4: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-38	9662	-224	81291	-83699	0
Beam 4: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1595	204963	0	635	-76320	0

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPIERTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

Beam 4: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vx Nmax [Combination 4]	-40	10889	-385	139185	-76320	0
Beam 4: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	19085	-6851675	1563	-572822	-53042	108
Beam 4: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	10415	-3693703	19076	-7007980	-53039	159
Beam 4: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	260	-1794	7	516	-79654	0
Beam 4: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-38	-4030	-224	585	-79654	0
Beam 4: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	457	-108	0	480	-72275	0
Beam 4: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-40	-3832	-385	594	-72275	0
Beam 4: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	19085	-6311	1563	-9588	-49931	108
Beam 4: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	10415	66619	19076	-140698	-49928	159
Beam 5: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-178	68680	-1	449	-82274	0
Beam 5: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-5	5902	-229	82269	-82273	0
Beam 5: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-294	109654	3	-980	-77311	0
Beam 5: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-5	5008	-376	135387	-77309	0
Beam 5: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18142	-6533578	1607	-578870	-47858	115
Beam 5: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8176	-2945581	13765	-4955402	-47882	167
Beam 5: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-178	4433	-1	0	-89229	0
Beam 5: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-5	4193	-229	0	-89229	0
Beam 5: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-294	3726	3	0	-73266	0
Beam 5: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-5	3325	-376	0	-73264	0
Beam 5: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18142	-22055	1607	-25	-44747	115
Beam 5: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8176	-47742	13765	-56	-44870	167
Beam 6: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-938	123936	-126	15596	-82726	0
Beam 6: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	9	-3931	-227	81894	-82726	0
Beam 6: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1536	198505	-219	28978	-75637	0
Beam 6: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	42	-14607	-387	139840	-75638	0
Beam 6: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18440	-6641033	597	-216571	-52704	117
Beam 6: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	9633	-3420727	19594	-7049004	-52755	172
Beam 6: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-157	-157	41	221	-78681	0
Beam 6: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	9	-797	-227	200	-78681	0
Beam 6: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	443	17110	59	221	-71592	0
Beam 6: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	42	642	-387	187	-71593	0
Beam 6: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18440	-48796	597	3041	-49592	117
Beam 6: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	9633	-91231	19594	7085	-49644	172
Beam 7: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-107	60440	-15	8592	-84337	0
Beam 7: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	252	-25954	-1269	156918	-84338	0
Beam 7: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-223	99453	-27	12454	-76442	0
Beam 7: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	376	-44371	-2117	259664	-76444	0
Beam 7: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	13718	-5108909	2184	-784316	-52798	-8
Beam 7: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-5408	1425762	12866	-4692287	-52766	153
Beam 7: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-107	21863	-15	3073	-80292	0
Beam 7: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	15	22315	415	3137	-80293	0
Beam 7: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-223	19045	-27	2677	-72397	0
Beam 7: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-19	19798	690	2783	-72399	0
Beam 7: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	13718	-257938	2184	-36248	-49684	-8
Beam 7: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-5408	-580338	12866	-81554	-49654	153
Beam 8: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-612	99130	-37	12658	-75429	0
Beam 8: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	182	-18433	-1070	142988	-75429	0
Beam 8: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1033	159884	-153	24082	-70606	0
Beam 8: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	291	-36053	-1793	241294	-70605	115
Beam 8: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	13825	-5138625	623	-221970	-50513	115
Beam 8: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-5229	1383866	19487	-7020945	-50553	160
Beam 8: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	126	11522	17	176	-71384	0
Beam 8: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-8	12952	277	198	-71384	0
Beam 8: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	197	9562	20	146	-69561	0
Beam 8: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-24	11947	453	183	-69560	0
Beam 8: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	13825	-250370	623	-3839	-47402	115
Beam 8: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-5229	-559014	19487	-8515	-47441	160
Beam 9: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-381	82747	-59	12332	-18315	0
Beam 9: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	17	-431	-200	72034	-18316	0
Beam 9: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-842	132319	-88	16793	-17508	0
Beam 9: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	22	-6311	-323	16296	-17511	0
Beam 9: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	18313	-6645638	1651	-593049	-13011	21
Beam 9: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8781	-3435788	9290	-3338549	-12925	198



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI		
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -		
Reference:			

Beam 9: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combinati..	-28	8974	-9	119	-14270	0
Beam 9: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combinati..	17	5685	-200	75	-14271	0
Beam 9: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combinati..	-54	7070	-5	94	-13463	0
Beam 9: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combinati..	22	1589	-323	21	-13466	0
Beam 9: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb]..	18313	13708	1651	212	-9899	21
Beam 9: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb]..	8781	470828	9290	6258	-9814	198
Beam 10: End 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combinati..	-390	83705	-60	12419	-21927	0
Beam 10: End 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combinati..	104	-13489	-542	96685	-21926	0
Beam 10: End 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combinati..	-647	132575	-88	16849	-21492	0
Beam 10: End 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combinati..	177	-29414	-892	157293	-21489	0
Beam 10: End 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb]..	13754	-5113621	1638	-588675	-16044	15
Beam 10: End 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb]..	-5278	1426284	9249	-3329631	-16125	190
Beam 10: End 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combinati..	-37	6879	-10	-86	-17882	0
Beam 10: End 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combinati..	27	10209	4	-88	-17881	0
Beam 10: End 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combinati..	-58	5687	-6	-72	-17447	0
Beam 10: End 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combinati..	49	11217	17	-75	-17444	0
Beam 10: End 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Comb]..	13754	-4652	1638	-81	-12932	15
Beam 10: End 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Comb]..	-5278	-462185	9249	49	-13014	190



Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

**Model:** Spogliatoi Bomporto\_R8  
**Result type:** Node displacement  
**Coordinate system:** Global XYZ  
**Freedom case:** 1: Freedom Case 1  
**Result cases:**  
7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]  
8: Comb-2:SLVfond\_Vy Nmax [Combination 2]  
9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]  
10: Comb-4:SLVfond\_Vy Nmin [Combination 4]  
11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

**Groups:**

Model

PIL 60x60

**Properties:**

- 1: PIL 60x60  
2: Tegolo TT H50+6  
3: trave a L H(50+30) B(50+20)

	DX (cm)	DY (cm)	DZ (cm)	RX (deg)	RY (deg)	RZ (deg)
Node 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,018
Node 3: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 3: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,013
Node 3: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,029
Node 4: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 4: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 4: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 4: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,012
Node 4: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,026
Node 4: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 5: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,013
Node 5: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,027
Node 6: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 6: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,013
Node 6: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,028
Node 7: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 7: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

Node 7: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 7: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 7: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
Node 7: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,030
Node 8: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 8: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,016
Node 8: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,030
Node 9: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 9: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 9: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 9: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 9: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,003
Node 9: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,039
Node 10: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 10: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 10: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Node 10: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 10: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Node 10: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001
Node 11: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,014	0,000	0,000	-0,031	0,000	0,000
Node 11: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,001	0,017	0,000	-0,031	-0,003	0,000
Node 11: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,027	0,000	0,006
Node 11: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,028	0,000	0,000	-0,027	-0,005	0,001
Node 11: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,535	-0,123	0,029	-0,018	0,029	-0,362
Node 11: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-1,082	-1,026	0,245	-0,018	0,245	-0,245
Node 12: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,014	0,000	0,000	-0,032	0,000	0,000
Node 12: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,001	0,017	0,000	-0,032	-0,003	0,000
Node 12: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,030	0,000	0,005
Node 12: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,002	0,029	0,000	-0,030	-0,005	0,001
Node 12: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,532	-0,119	0,028	-0,021	0,028	-0,361
Node 12: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-1,078	-1,463	0,349	-0,021	0,349	-0,245
Node 13: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,014	0,000	0,000	-0,042	0,000	0,003
Node 13: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,001	0,017	0,000	-0,042	-0,004	0,000
Node 13: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,035	0,000	0,006
Node 13: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,002	0,028	0,000	-0,035	-0,007	0,000
Node 13: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,409	-0,122	0,029	-0,021	0,029	-0,336
Node 13: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,753	-1,026	0,248	-0,021	0,248	-0,179
Node 14: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,014	0,000	0,000	-0,042	0,000	0,002
Node 14: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,002	0,017	0,000	-0,042	-0,004	0,000
Node 14: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,038	0,000	0,004
Node 14: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,002	0,029	0,000	-0,038	-0,007	0,000
Node 14: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,413	-0,119	0,029	-0,027	0,029	-0,337
Node 14: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,757	-1,461	0,352	-0,027	0,352	-0,179
Node 15: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	0,000	-0,047	0,000	0,004
Node 15: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,002	0,017	0,000	-0,047	-0,004	0,000
Node 15: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,039	0,000	0,006
Node 15: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,001	0,028	0,000	-0,039	-0,007	0,000
Node 15: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,349	-0,119	0,029	-0,024	0,029	-0,322
Node 15: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,608	-1,023	0,244	-0,024	0,244	-0,145
Node 16: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	0,000	-0,042	0,000	0,003
Node 16: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,001	0,017	0,000	-0,042	-0,004	0,000
Node 16: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,038	0,000	0,004
Node 16: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,001	0,029	0,000	-0,038	-0,007	0,000
Node 16: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,347	-0,113	0,029	-0,026	0,027	-0,322
Node 16: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,610	-1,492	0,356	-0,026	0,356	-0,146
Node 17: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	0,000	-0,042	0,000	0,004
Node 17: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,002	0,017	0,000	-0,042	-0,003	0,001
Node 17: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	0,000	-0,038	0,000	0,006
Node 17: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,028	0,000	-0,038	-0,005	0,001
Node 17: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,100	-0,115	0,027	-0,026	0,027	-0,327
Node 17: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-1,100	-0,115	0,027	-0,026	0,027	-0,327



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI		
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -		
Reference:			

Node 17: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,143	-1,010	-0,026	0,241	-0,179	-0,030
Node 18: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	-0,038	0,000	0,003	0,000
Node 18: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,002	0,017	-0,038	-0,003	0,001	0,000
Node 18: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	-0,035	0,000	0,005	0,000
Node 18: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,001	0,029	-0,035	-0,005	0,000	0,000
Node 18: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,367	-0,106	-0,025	0,026	-0,325	-0,016
Node 18: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,725	-1,522	-0,025	-0,362	-0,166	-0,030
Node 19: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	-0,008	0,000	0,004	0,000
Node 19: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,003	0,015	-0,008	-0,003	0,001	0,000
Node 19: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	-0,008	0,000	0,005	0,000
Node 19: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,002	0,024	-0,008	-0,006	0,001	0,001
Node 19: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,358	-0,031	-0,006	0,008	-0,326	-0,003
Node 19: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	-0,690	-0,687	-0,006	0,165	-0,172	-0,039
Node 20: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0,015	0,000	-0,010	0,000	0,003	0,000
Node 20: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0,001	0,015	-0,010	-0,003	0,001	0,000
Node 20: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0,023	0,000	-0,010	0,000	0,005	0,000
Node 20: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0,000	0,024	-0,010	-0,005	0,000	0,001
Node 20: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	-1,065	-0,037	-0,007	0,008	-0,263	-0,001
Node 20: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0,186	-0,712	-0,008	0,186	0,034	-0,037



Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

**Model:** Spogliatoi Bomporto\_R8

**Result type:** Node reaction

**Coordinate system:** Global XYZ

**Freedom case:** 1: Freedom Case 1

**Result cases:**

- 7: Comb-1:SLVfond\_Vx Nmax [Combination 1]
- 8: Comb-2:SLVfond\_Vy Nmax [Combination 2]
- 9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]
- 10: Comb-4:SLVfond\_Vy Nmin [Combination 4]
- 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]
- 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

**Groups:**

Model

PIL 60x60

**Properties:**

- 1: PIL 60x60
- 2: Tegolo TT H50+6
- 3: trave a L H(50+30) B(50+20)

	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgfcm)	(kgfcm)	(kgfcm)
Node 1: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-187	-3	63006	918	-68049	0
Node 1: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-19	-949	63006	134460	-6877	0
Node 1: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-315	0	54670	-157	-113181	0
Node 1: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-33	-1576	54670	222414	-11227	0
Node 1: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	6929	8949	35641	2788913	2301984	0
Node 1: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	15606	13871	35641	5084606	5097003	0
Node 2: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-684	4	64179	-14441	-104441	0
Node 2: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-21	-977	64179	136053	-7177	0
Node 2: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1141	-3	59814	1080	-173611	0
Node 2: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-35	-1839	59814	230236	-11505	0
Node 2: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	6763	11376	42655	4738306	2259525	0
Node 2: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	15428	21132	42655	7378894	5052280	0
Node 3: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-191	-2	83613	663	-69402	0
Node 3: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-15	-228	83613	82188	-6527	0
Node 3: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-310	2	69513	-631	-112119	0
Node 3: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-18	-375	69513	135212	-7329	0
Node 3: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	4443	8411	42630	2683076	1591913	0
Node 3: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8963	13158	42634	4859331	3185413	0
Node 4: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-971	7	83699	-1839	-126166	0
Node 4: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-38	-224	83699	81291	-9662	0
Node 4: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1595	0	76320	635	-204863	0
Node 4: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-40	-385	76320	139185	-10689	0
Node 4: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	4820	10988	53034	4674304	1628087	0
Node 4: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	9165	20425	53039	7306598	3222847	0
Node 5: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-178	-1	92274	449	-66690	0
Node 5: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-5	-229	92273	82269	-5902	0
Node 5: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-294	3	77311	-980	-108654	0
Node 5: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-5	-376	77309	135387	-5008	0
Node 5: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3146	8655	47958	2727119	1117757	0
Node 5: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	5006	13612	47967	5011009	1809232	0
Node 6: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-947	6	82726	-1804	-124900	0
Node 6: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-23	-226	82726	81743	-7518	0
Node 6: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1551	-3	75637	1067	-200606	0
Node 6: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-12	-389	75638	140314	-4969	0
Node 6: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2820	11583	52736	4876305	1053225	0
Node 6: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	4538	21683	52734	7589075	1719146	0
Node 7: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-108	0	84337	97	-61048	0
Node 7: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	73	-1292	84338	158989	3764	0

Struaw7 Release 2.2.3

19 maggio 2019 11:01 pm

Title: <b>ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI</b>	
Project: <b>NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI</b>	
Author: <b>ING. SERAFINI - MODENA -</b>	Reference:

Node 7: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-225	4	76442	-1509	-100219	0
Node 7: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	77	-2149	76444	263312	7800	0
Node 7: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	5468	15607	52780	5189893	1157105	0
Node 7: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2107	13471	52746	4986415	255942	0
Node 8: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-618	0	75429	-1282	-99926	0
Node 8: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	31	-1085	75429	144159	-1646	0
Node 8: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-1044	-8	70608	1596	-161680	0
Node 8: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	39	-1816	70605	243964	2121	0
Node 8: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1895	11892	50603	5059740	462603	0
Node 8: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	561	22492	50608	7812472	30699	0
Node 9: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-386	-5	18315	696	-83658	0
Node 9: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	-11	-200	18316	71393	-9599	0
Node 9: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-648	2	17508	-1786	-133369	0
Node 9: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	-23	-323	17511	116042	-9936	0
Node 9: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3237	5821	12873	1504295	881579	0
Node 9: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	3798	8109	12872	3196031	896507	0
Node 10: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	-394	-5	21927	649	-84618	0
Node 10: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	28	-551	21926	97622	-99	0
Node 10: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	-653	3	21482	-1766	-133630	0
Node 10: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	51	-908	21489	159856	7238	0
Node 10: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3106	6335	16201	1638430	784423	0
Node 10: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2824	9087	16222	3400305	502799	0
Node 11: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 11: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	118	2819	1	1007254	17937	0
Node 11: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	178	4257	1	1521078	27087	0
Node 12: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 12: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1924	1758	0	633036	830031	0
Node 12: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2906	2655	0	955982	951424	0
Node 13: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0	0	0	0	0	0
Node 13: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 14: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2382	787	0	283269	852961	0
Node 14: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	3597	1188	0	427771	1288077	0
Node 15: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 15: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2317	843	6	308151	833939	0
Node 15: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	3499	1273	9	465346	1259351	0
Node 16: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0	0	0	0	0	0
Node 16: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	1	0	40	0	0
Node 17: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0
Node 17: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0
Node 17: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0
Node 17: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0
Node 17: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0	0	0	0	0	0
Node 17: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	1	0	17	0	0

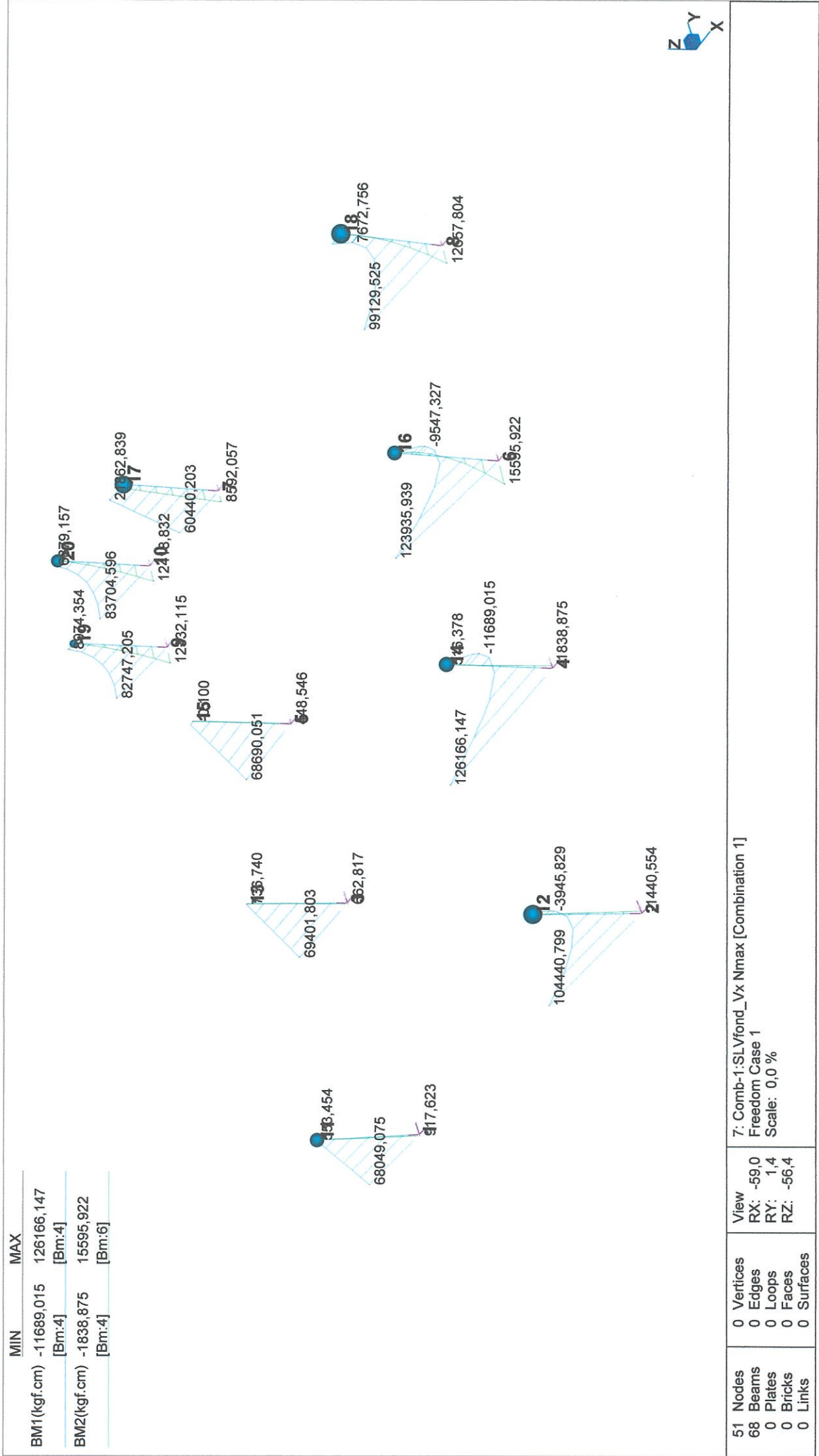
Struaw7 Release 2.2.3

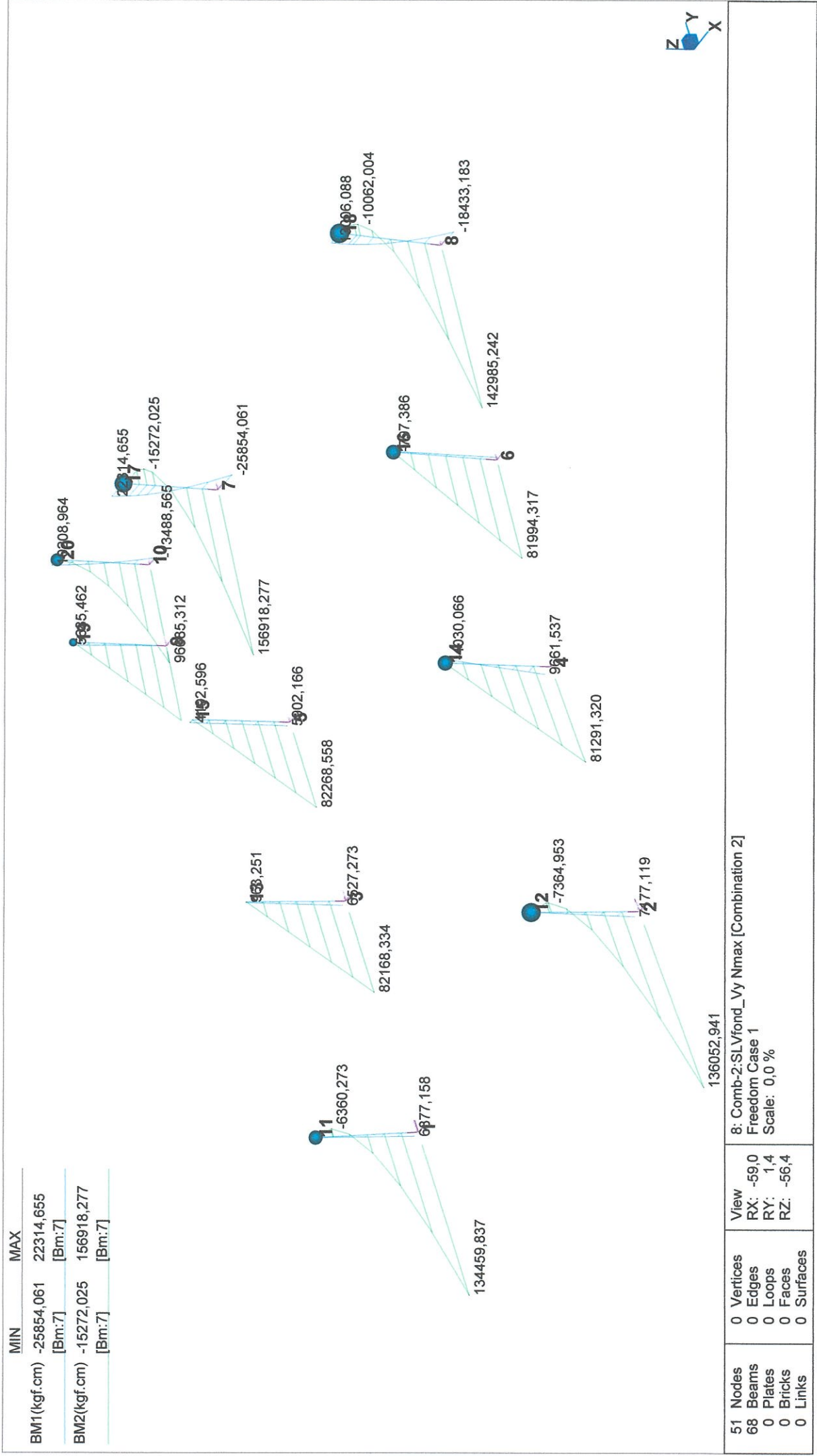
19 maggio 2019 11:01 pm

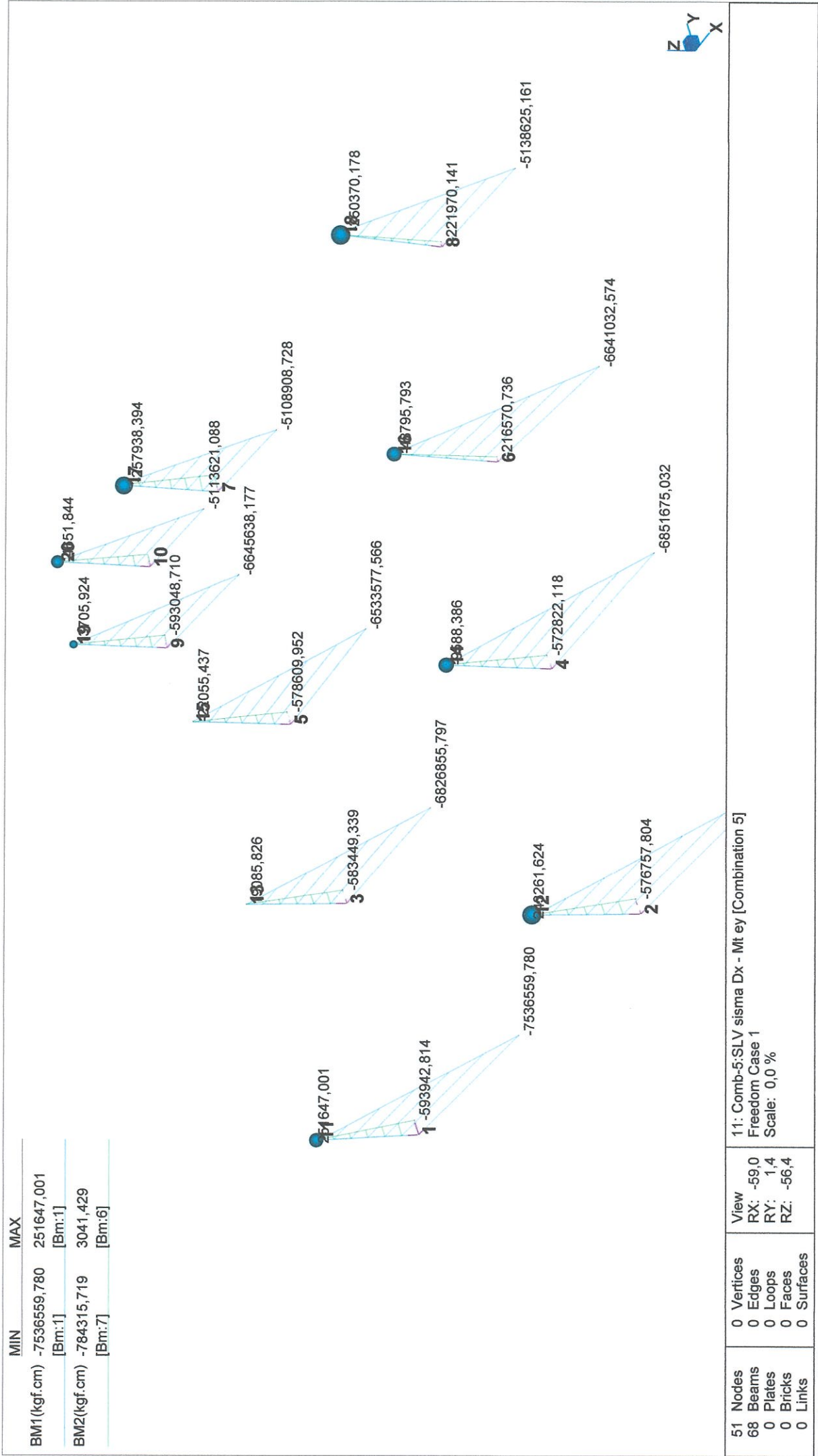
Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI		
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -		
Reference:			

Node 17: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 18: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 18: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 18: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 18: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 18: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2414	13345	5	4802989	5	358994	0	0	0
Node 18: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1631	8353	5	3001319	5	257888	0	0	0
Node 19: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 19: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 19: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 19: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 19: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 19: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 8: Comb-2:SLVfond_Vy Nmax [Combination 2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 9: Comb-3:SLVfond_Vx Nmin [Combination 3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 10: Comb-4:SLVfond_Vy Nmin [Combination 4]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Node 20: 12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

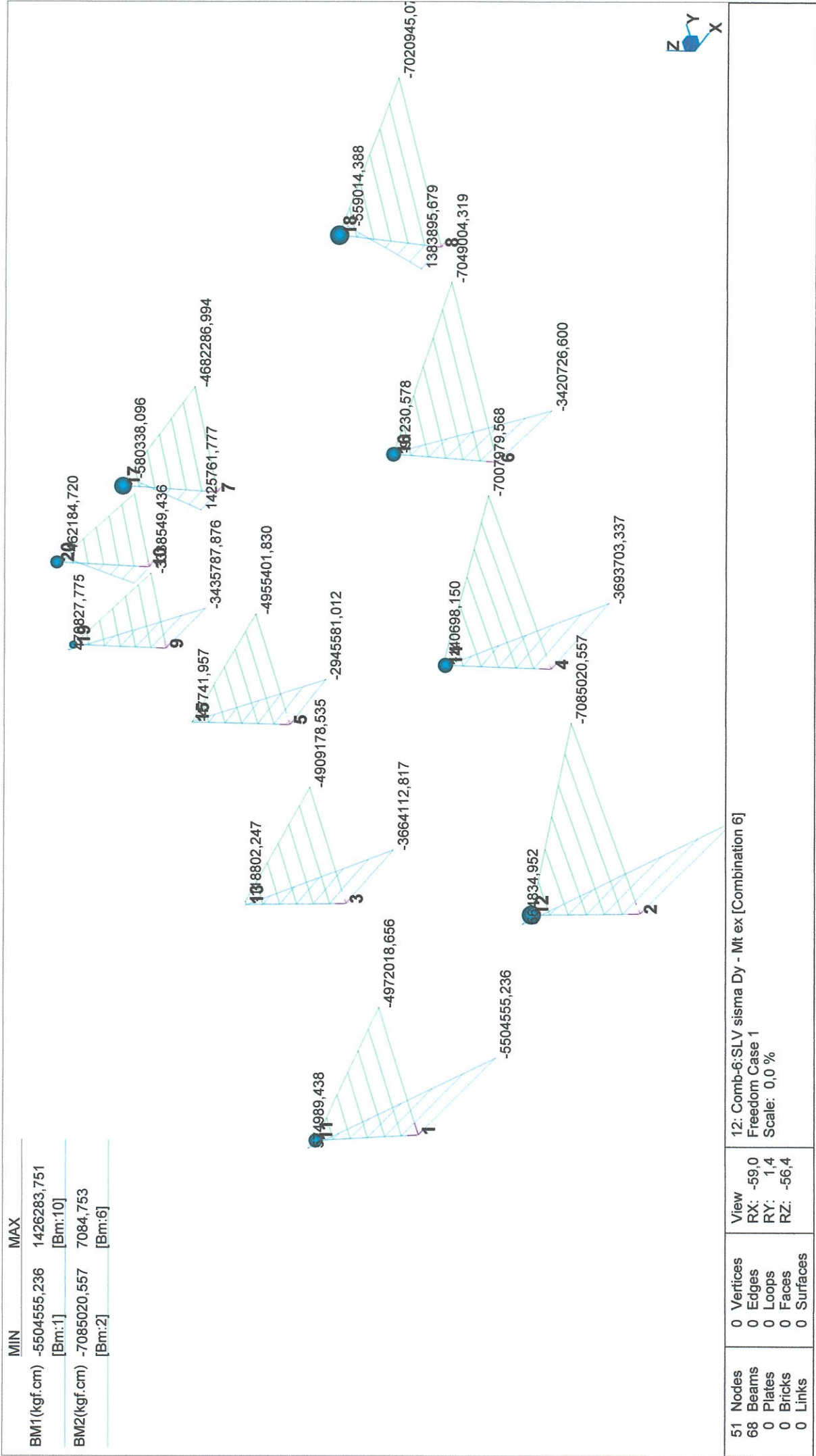












Model: Spogliatoi Bomporto\_R7

Result type: Beam force/moment

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]

12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 60x60

Properties:

1: PIL 60x60

2: Tegolo TT H50+6

3: trave a L H(50+30) B(50+20)

	Shear For... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Shear For... (kgf)	Bending Mom... (kgf.cm)	Axial Fo... (kgf)	Torq... (kgf.c...)
Beam 1: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-14373	5045731	37	-13201	-35642	19
Beam 1: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-8429	2895439	-7569	2724755	-35641	-47
Beam 1: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-14373	-136016	37	6	-32531	19
Beam 1: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-8429	-151039	-7569	7	-32530	-47
Beam 2: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-14379	5047897	-1834	660213	-42656	23
Beam 2: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-8259	2845429	-10929	3934475	-42653	-26
Beam 2: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-14379	-135298	-1834	-6	-39545	23
Beam 2: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-8259	-139529	-10929	-6	-39542	-26
Beam 3: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-11710	4212030	117	-31538	-42790	-55
Beam 3: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5695	2051993	-7302	2691272	-42719	-80
Beam 3: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-11710	-3598	117	9179	-39678	-55
Beam 3: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5695	2066	-7302	62320	-39607	-80
Beam 4: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-11723	4213345	-1781	653836	-53342	-50
Beam 4: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5845	2084262	-10643	3918187	-53213	-63
Beam 4: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-11723	-4933	-1781	12537	-50230	-50
Beam 4: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5845	-26543	-10643	86554	-50101	-63
Beam 5: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-10071	3639669	67	-23979	-48064	-57
Beam 5: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-4797	1731656	-7581	2729245	-48021	-68
Beam 5: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-10071	11481	67	13	-44952	-57
Beam 5: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-4797	-4822	-7581	14	-44909	-68
Beam 6: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-10126	3653381	-1382	497213	-52909	-58
Beam 6: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5816	2009807	-11018	3985450	-52829	-73
Beam 6: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-10126	21454	-1382	-1435	-49798	-58
Beam 6: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-5816	29142	-11018	-1552	-49718	-73
Beam 7: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-5981	2301084	-330	130032	-52695	3
Beam 7: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	2345	-687315	-7155	2596573	-52708	-107
Beam 7: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-5981	160843	-330	22605	-49583	3
Beam 7: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	2345	-173294	-7155	24348	-49597	-107
Beam 8: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-6024	2310295	-1360	489955	-50580	-76
Beam 8: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	2091	-617889	-10964	3948881	-50604	-91
Beam 8: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-6024	152679	-1360	2346	-47468	-76
Beam 8: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	2091	-150897	-10964	2303	-47493	-91
Beam 9: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-8872	3228597	318	-115219	-12819	-16
Beam 9: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-4887	1915427	-4198	1508144	-12833	-150
Beam 9: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Com...]	-8872	-23500	318	-320	-9707	-16
Beam 9: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Com...]	-4887	-220448	-4198	-2832	-9722	-150
Beam 10: End 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Co...]	-6312	2357808	331	-118325	-16222	-16
Beam 10: End 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Co...]	2758	-762045	-4170	1500949	-16210	-144
Beam 10: End 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Co...]	-6312	30230	331	-20	-13110	-16
Beam 10: End 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Co...]	2758	226925	-4170	-80	-13089	-144

Model: Spogliatoi Bomporto\_R7

Result type: Node reaction

Coordinate system: Global XYZ

Freedom case: 1: Freedom Case 1

Result cases:

11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]

12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

Groups:

Model

PIL 60x60

Properties:

1: PIL 60x60

2: Tegolo TT H50+6

3: trave a L H(50+30) B(50+20)

	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	MX (kgfcm)	MY (kgfcm)	MZ (kgfcm)
Node 1: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3865	4947	35641	1521459	1327953	0
Node 1: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8670	7723	35641	2831769	2951035	0
Node 2: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3729	6562	42654	2739793	1287888	0
Node 2: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	8543	12264	42654	4255568	2914790	0
Node 3: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2497	4796	42629	1493940	901669	0
Node 3: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	5071	7431	42632	2795218	1825212	0
Node 4: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2644	6365	53036	2718665	939201	0
Node 4: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	5253	11867	53039	4239603	1871297	0
Node 5: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1645	14923	47960	5104738	677230	0
Node 5: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2855	8308	47962	3060723	1014584	0
Node 6: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1593	6737	52738	2848134	598855	0
Node 6: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2611	12610	52742	4422292	987260	0
Node 7: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1551	4824	52733	1503307	412576	0
Node 7: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	994	7503	52731	2805359	182277	0
Node 8: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	859	8856	50602	2933435	281699	0
Node 8: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	43	12962	50603	4521385	7184	0
Node 9: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2677	6173	12863	1886621	718839	0
Node 9: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2675	3857	12863	1535359	622490	0
Node 10: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1894	3088	16198	768509	530930	0
Node 10: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1870	4306	16207	1634263	425700	0
Node 11: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	3	0	0	17	0
Node 11: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	4	3	0	10	0	0
Node 12: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	4	3	0	1	2	0
Node 12: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	7	5	0	1	1	0
Node 13: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	10583	3413	3	1228760	3791958	0
Node 13: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	6331	2043	2	735119	2268499	0
Node 14: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	4	0	19	1	0
Node 14: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	3	5	0	33	1	0
Node 15: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	2	0	1	0	0
Node 15: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	2	0	1	1	0
Node 16: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	2	4	0	1	0	0
Node 16: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	5	0	1	0	0
Node 17: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3	3	0	3	1	0
Node 17: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	2	2	0	2	0	0
Node 18: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	3	1	0	1	1	0
Node 18: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	3	3	0	0	0	0
Node 19: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	2	0	0	0	0
Node 19: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1	1	0	0	0	0
Node 20: 11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]	1	2	0	2	1	0
Node 20: 12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]	1	2	0	1	0	0



11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5]  
12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6]

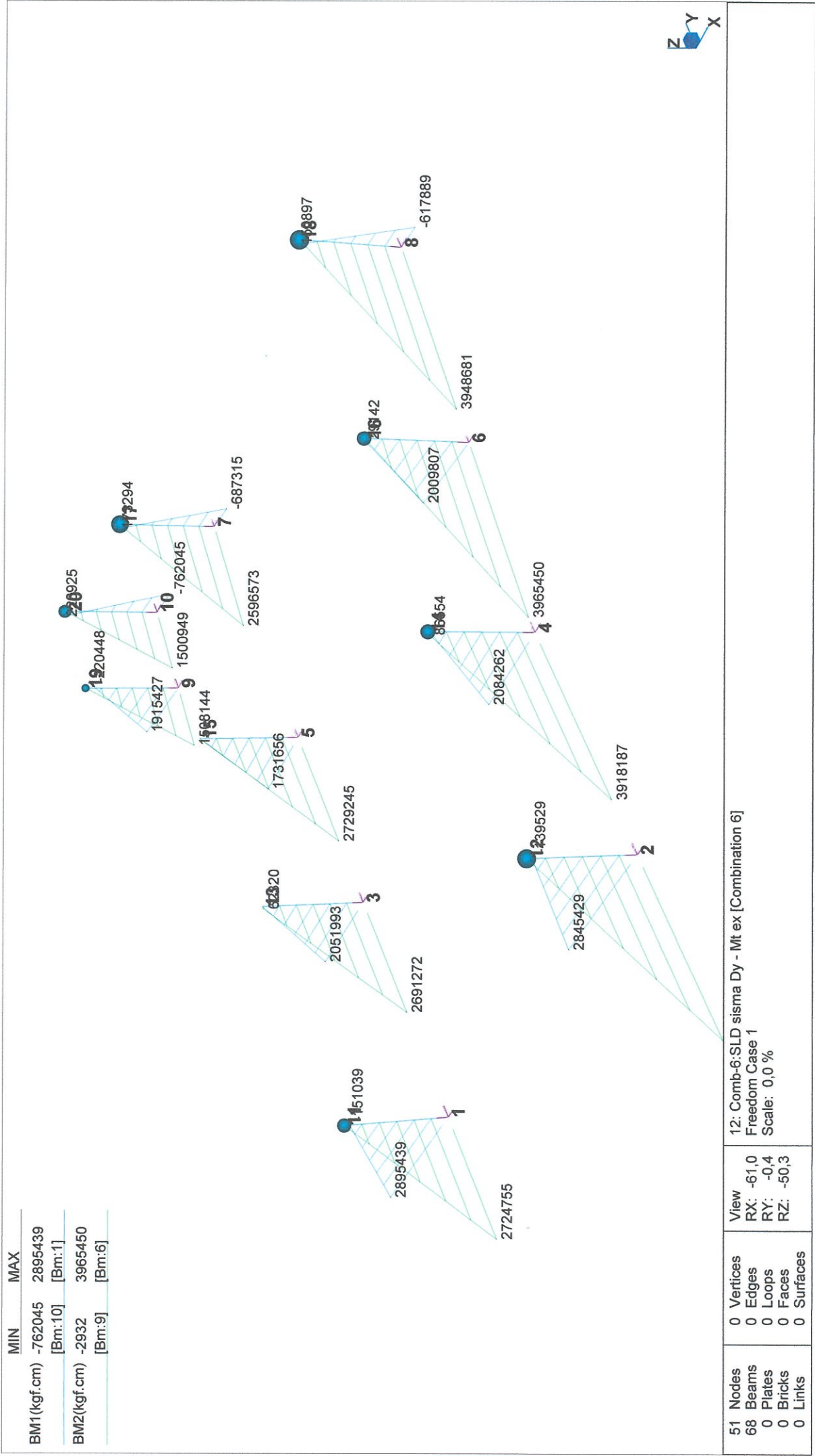
## Model

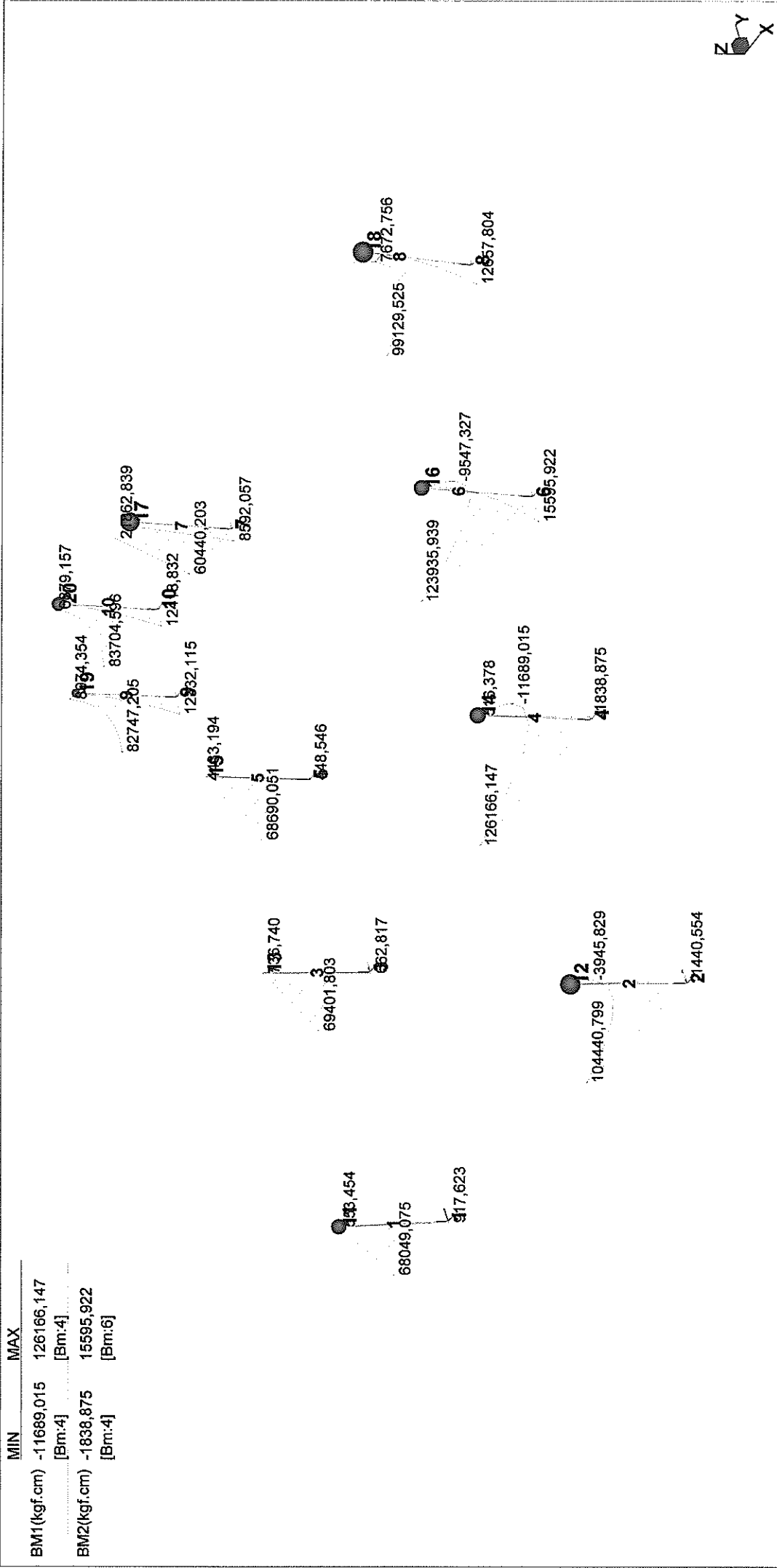
#### 4: biella

Strauss7 Release 2.2.3

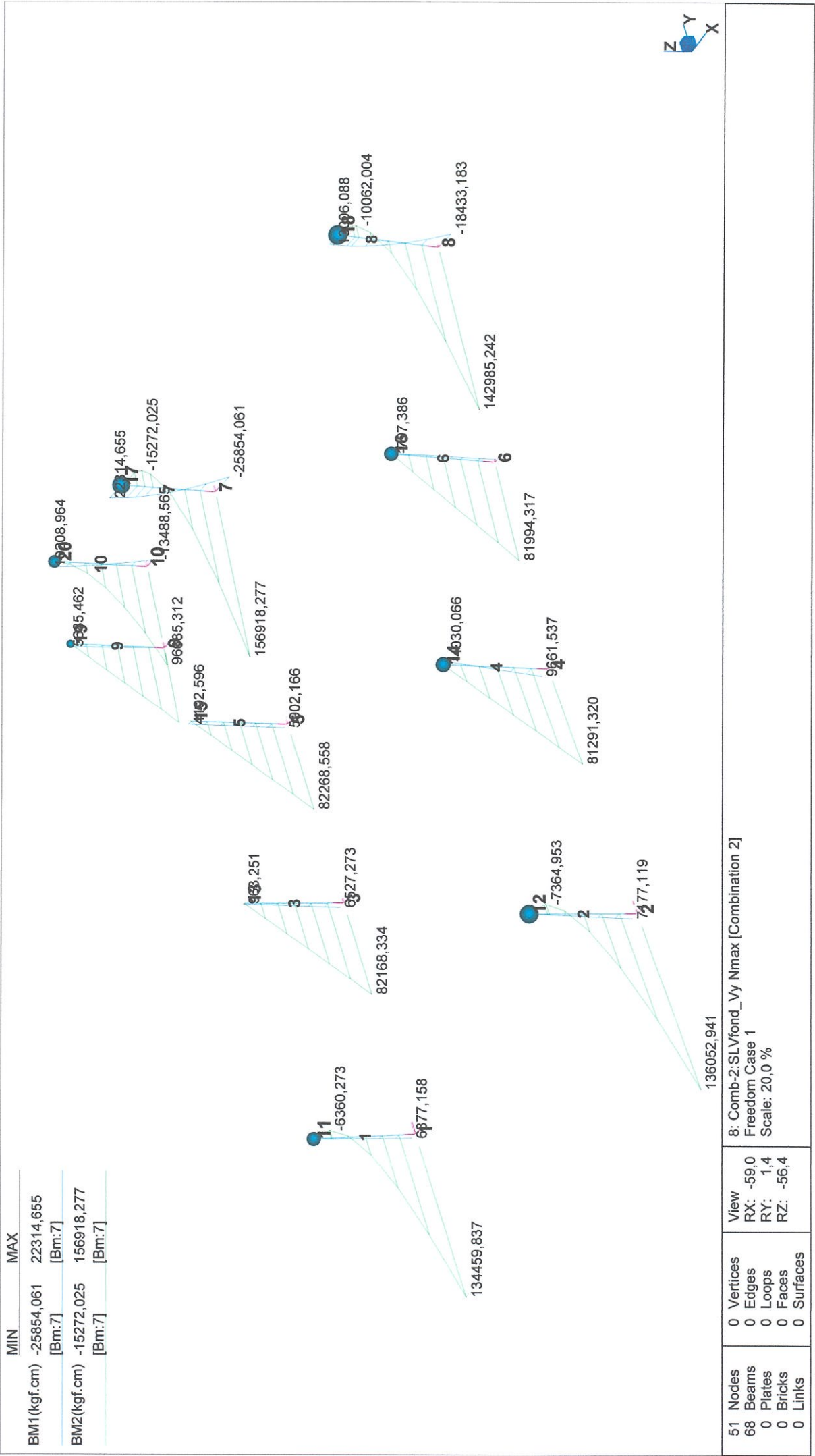


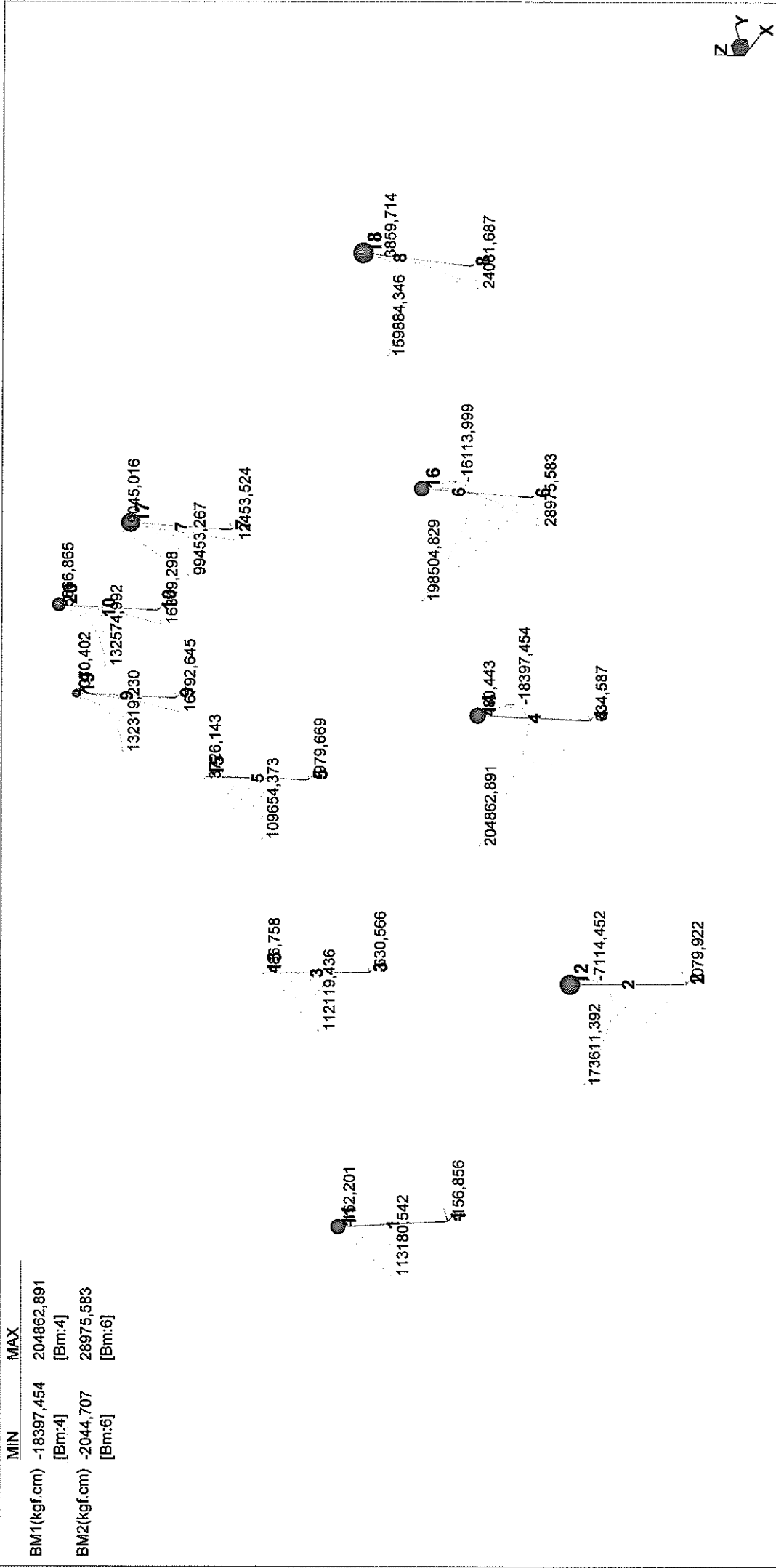






51 Nodes	0 Vertices	View	7: Comb-1:SLVfond_Vx Nmax [Combination 1]
68 Beams	0 Edges	RX: -59,0	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: 1,4	Scale: 20,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -56,4	
0 Links	0 Surfaces		





51 Nodes

68 Beams

0 Plates

0 Bricks

0 Links

0 Vertices

0 Edges

0 Loops

0 Faces

0 Surfaces

View

RX: -59,0

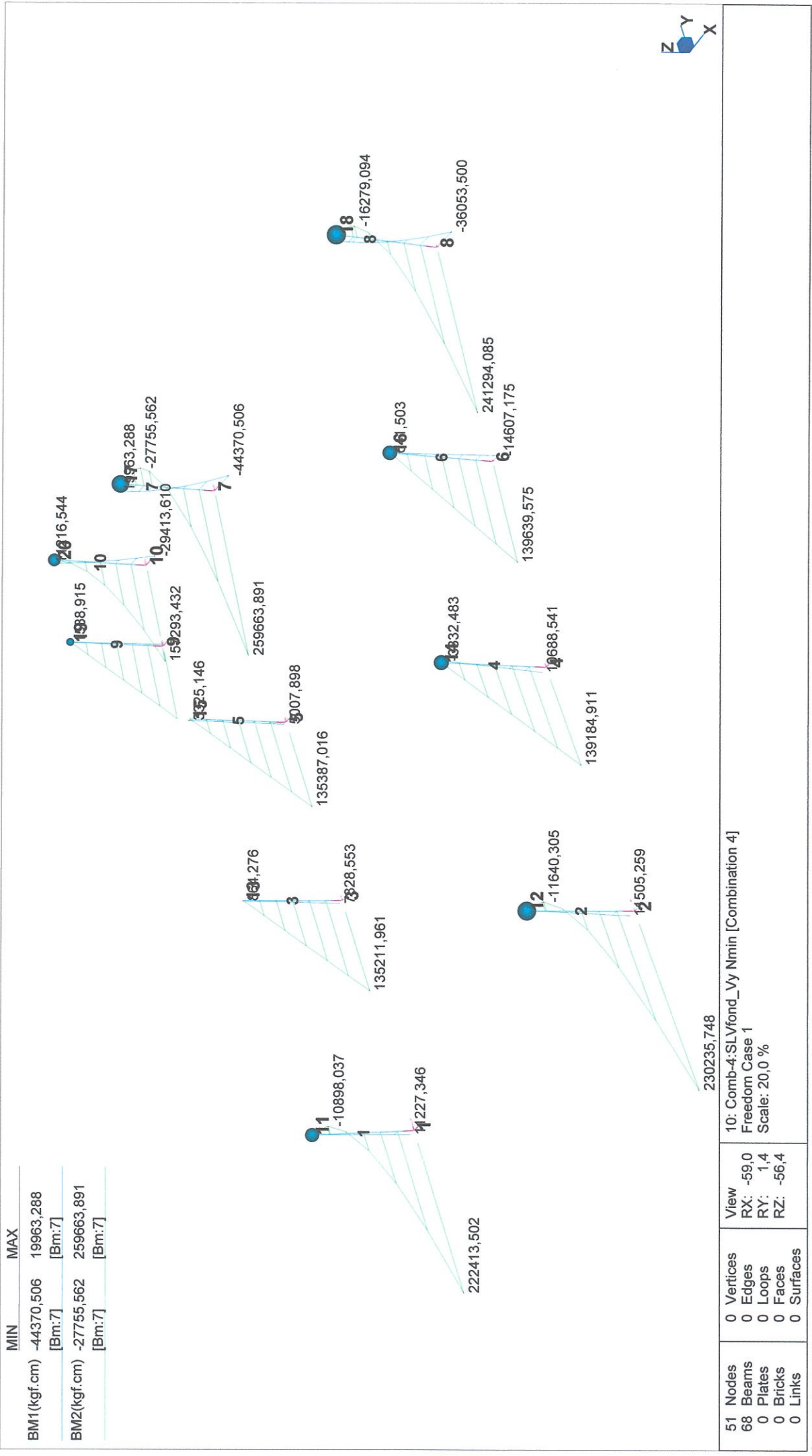
RY: 1,4

RZ: -56,4

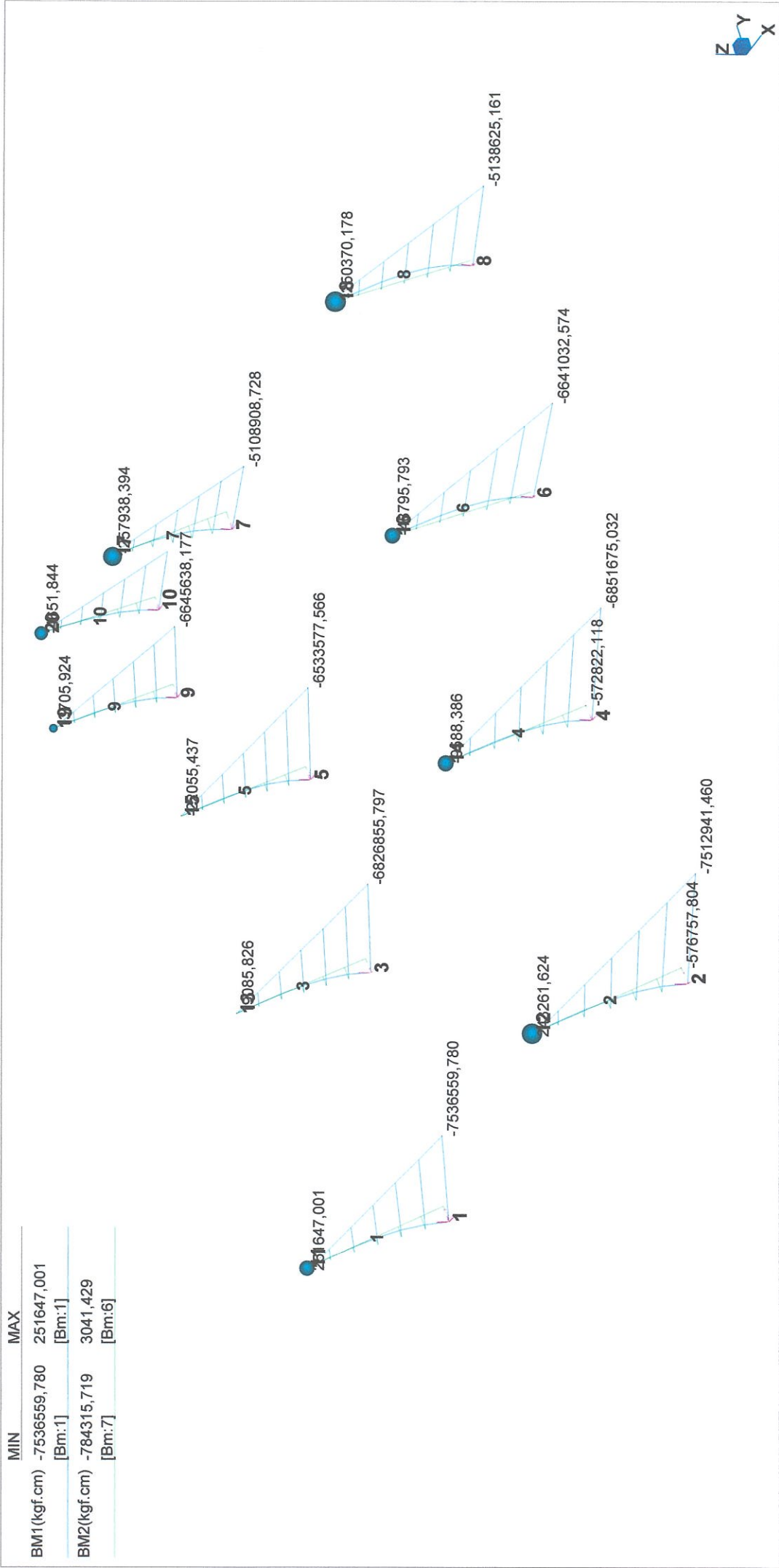
9: Comb-3:SLVfond\_Vx Nmin [Combination 3]

Freedom Case 1

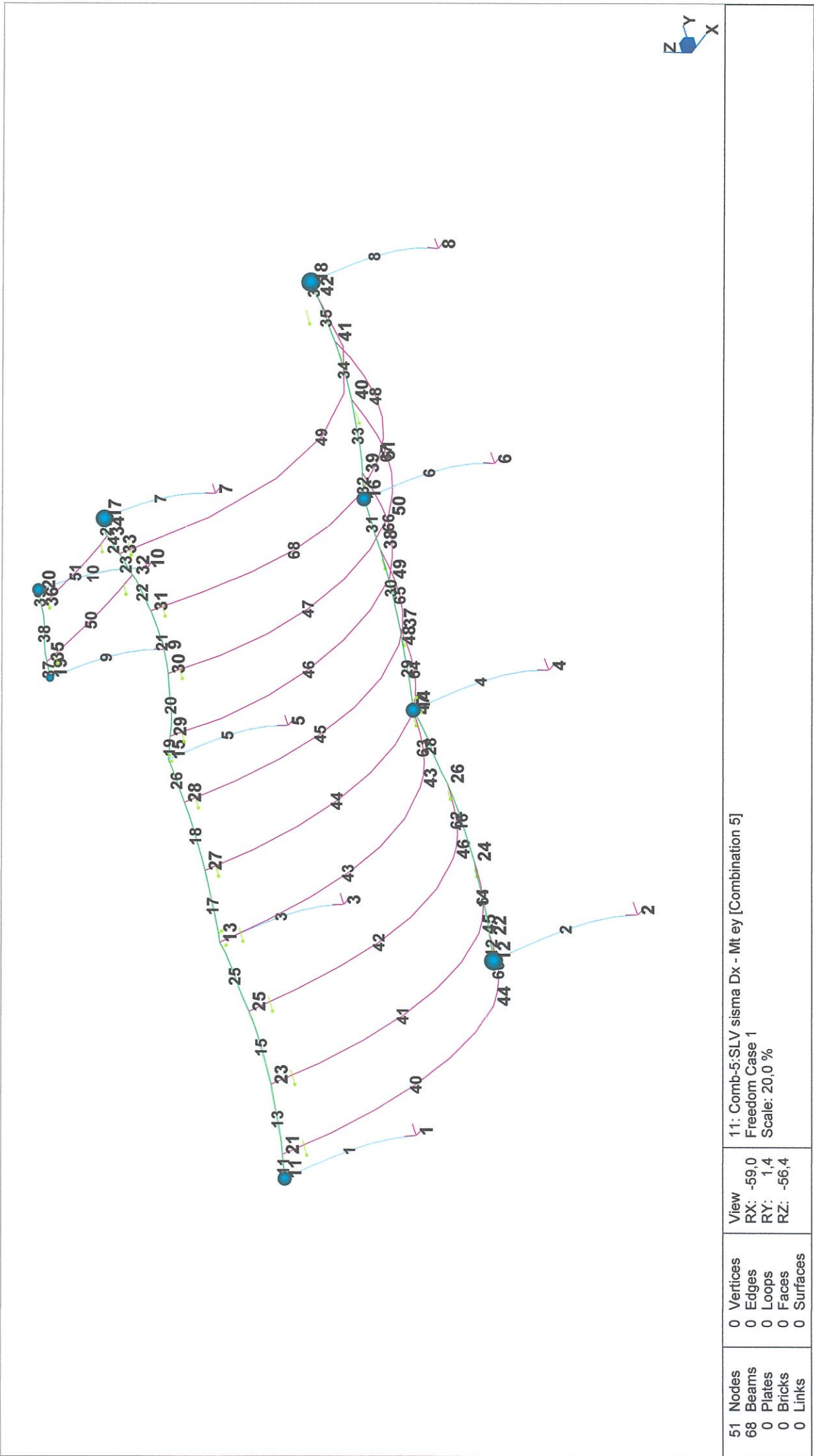
Scale: 20,0 %





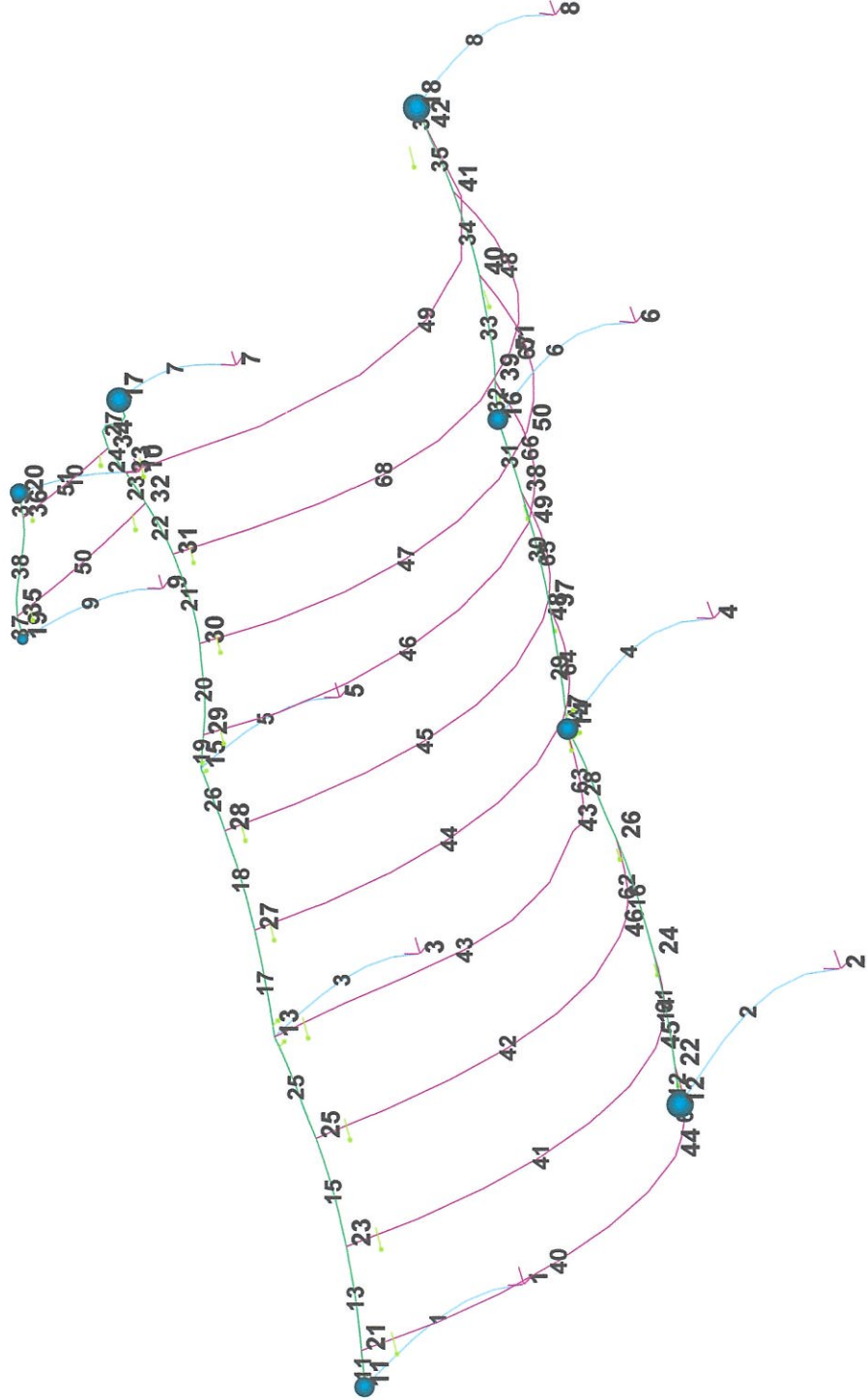


51 Nodes	0 Vertices	View	11: Comb-5:SLV sisma Dx - Mt ey [Combination 5]
68 Beams	0 Edges	RX: -59,0	Freedom Case 1
0 Plates	0 Loops	RY: 1,4	Scale: 20,0 %
0 Bricks	0 Faces	RZ: -56,4	
0 Links	0 Surfaces		



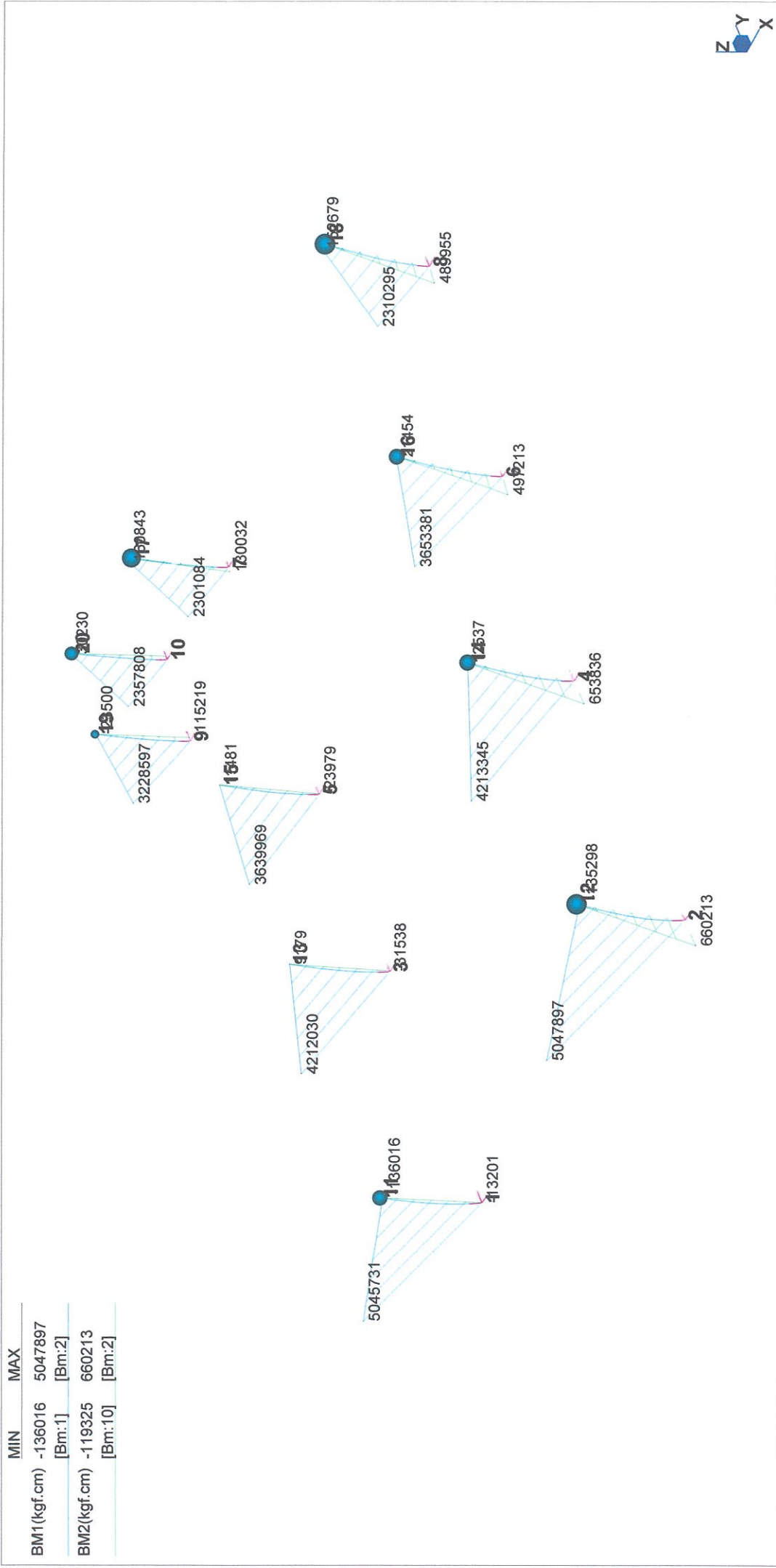


Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI-SLV		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI		
Author:	ING. SERAFINI - MODENA -		
Reference:			

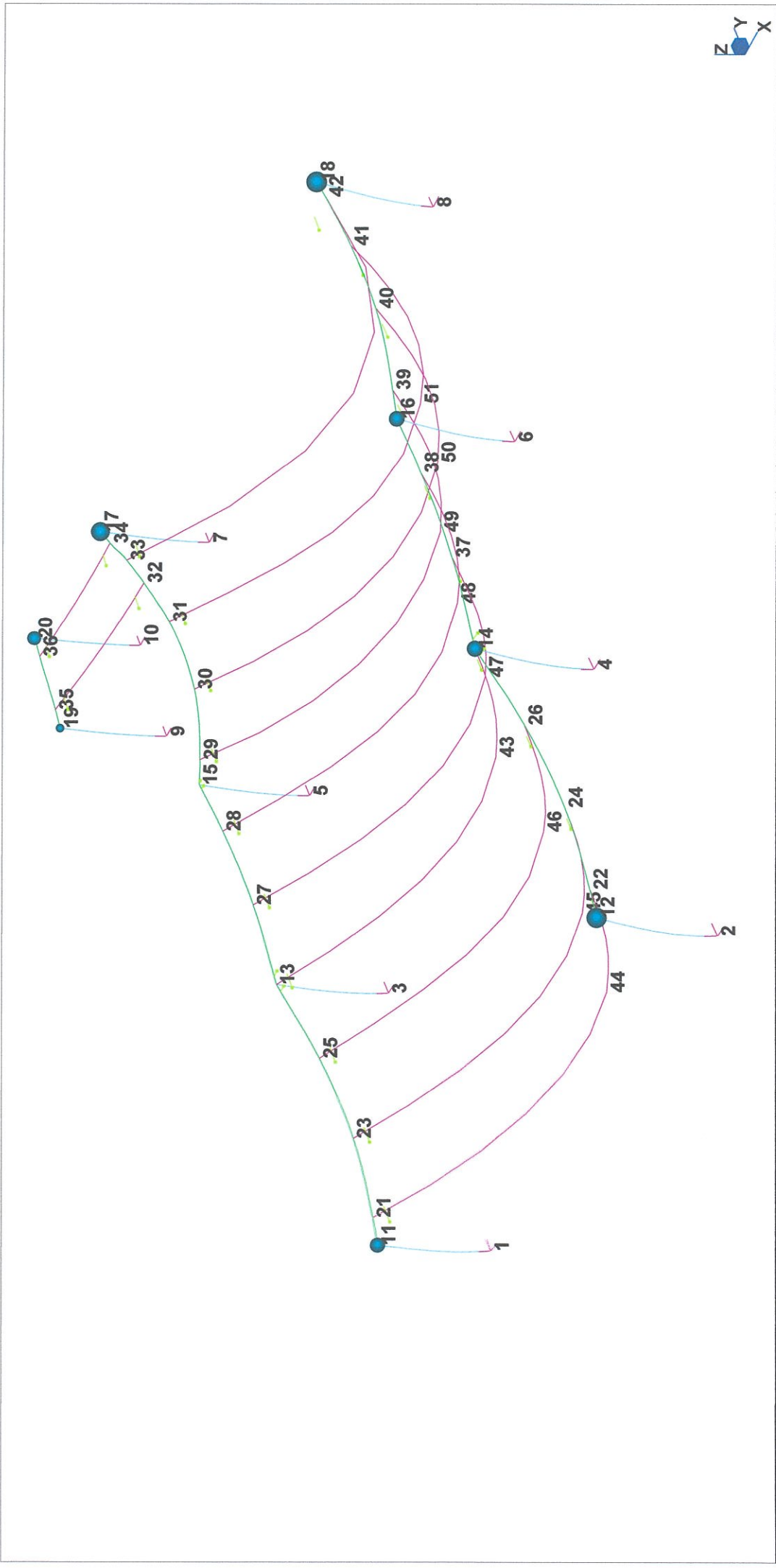


51 Nodes 68 Beams 0 Plates 0 Bricks 0 Links	0 Vertices 0 Edges 0 Loops 0 Faces 0 Surfaces	View RX: -59,0 RY: 1,4 RZ: -56,4	12: Comb-6:SLV sisma Dy - Mt ex [Combination 6] Freedom Case 1 Scale: 20,0 %
---	---	---	--

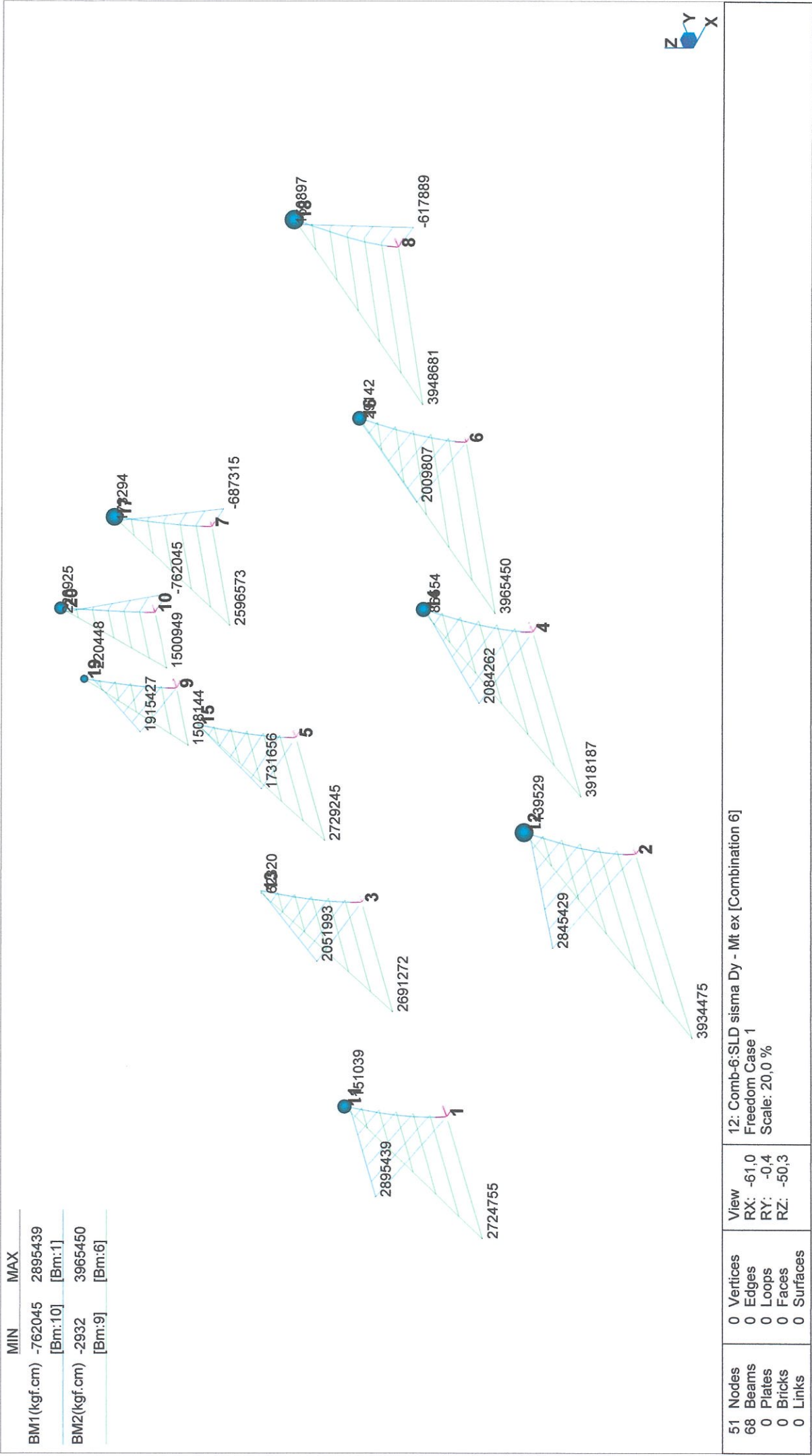




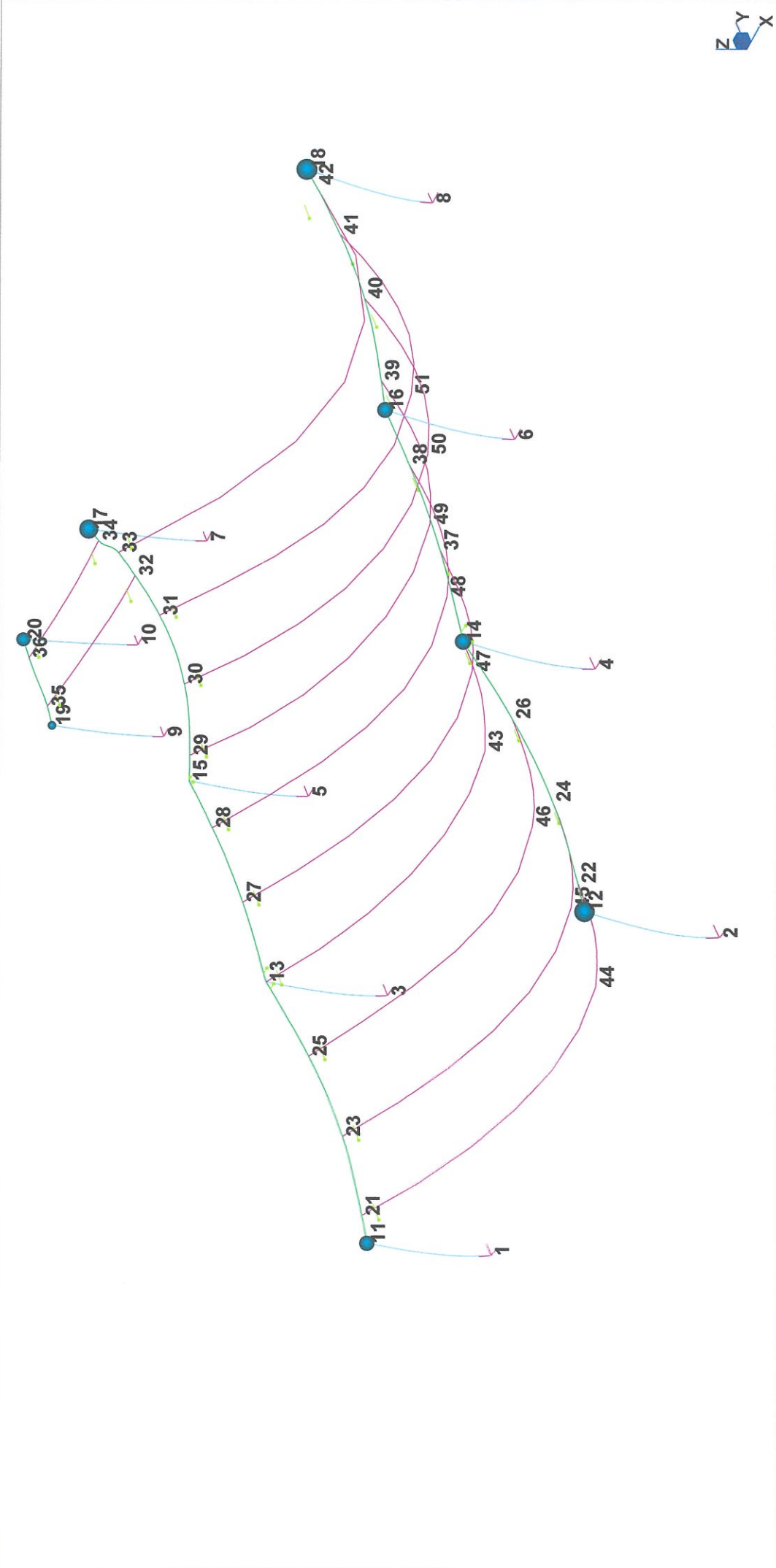




51 Nodes 68 Beams 0 Plates 0 Bricks 0 Links	0 Vertices 0 Edges 0 Loops 0 Faces 0 Surfaces	View RX: -61,0 RY: -0,4 RZ: -50,3	11: Comb-5:SLD sisma Dx - Mt ey [Combination 5] Freedom Case 1 Scale: 20,0 %
---	---	--	--



Title:	ANALISI DINAMICA UNITÀ STRUTTURALE SPOGLIATOI		
Project:	NUOVA COSTRUZIONE PALESTRA SCOLASTICA A BOMPORTO (MO) - SPOGLIATOI		
Author:	ING. CLAUDIO SERAFINI		
Reference:			



51 Nodes 68 Beams 0 Plates 0 Bricks 0 Links	0 Vertices 0 Edges 0 Loops 0 Faces 0 Surfaces	View RX: -61,0 RY: -0,4 RZ: -50,3	12: Comb-6:SLD sisma Dy - Mt ex [Combination 6] Freedom Case 1 Scale: 20,0 %
---	---	--	--