

Dossier tecnico:

IperSpace BIM vs Straus7

IPERSPACE BIM

STRAUS7

APRILE 2018



SOFT.LAB
SOFTWARE PER L'EDILIZIA

Calcolo di confronto

Il presente studio è stato redatto dall'ing.

Giuseppe Guida, Ingegnere Civile laureato con

lode alla Facoltà di Ingegneria dell'Università

"Federico II" di Napoli e con un Master di

Il livello conseguito con lode in Ingegneria

Forense nel medesimo ateneo. L'esperienza

pluriennale in ambito strutturale, la Presidenza

della Commissione Strutture dell'Ordine degli

Ingegneri di Caserta, la partecipazione come

Membro della Commissione sia Idrotecnica che

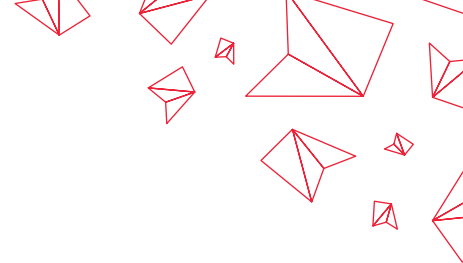
Geotecnica Italiana, Relatore presso conferenze in

diverse università italiane certificano l'impegno e

la conoscenza del mondo ingegneristico.



SOFT.LAB
SOFTWARE PER L'EDILIZIA



Indice

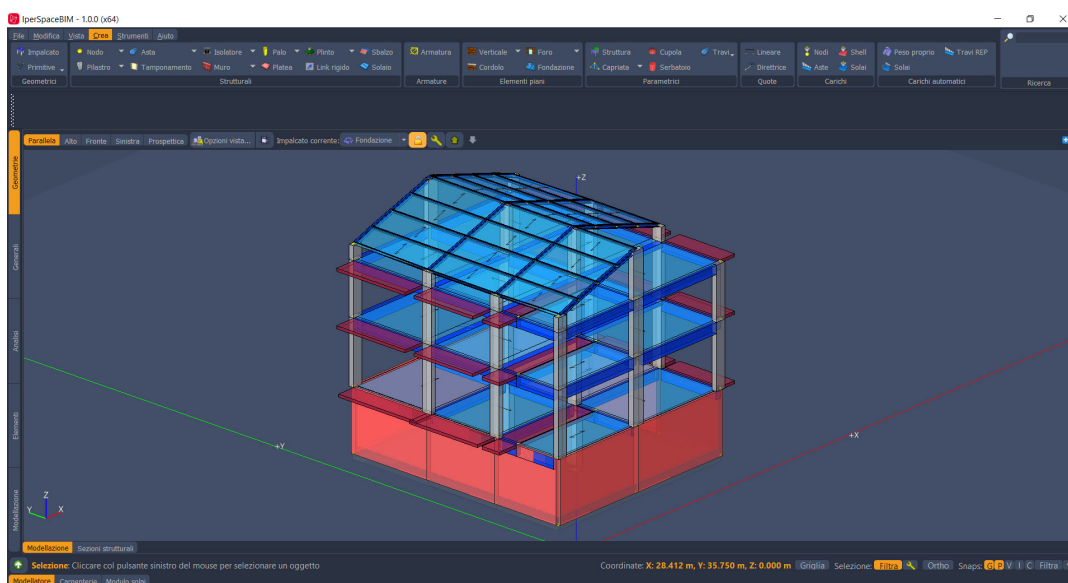
1. Premessa	4
1.1. La struttura	4
1.2. Elementi salienti della modellazione con Straus7	5
1.3. Elementi salienti della modellazione con IperSpace BIM	10
2. Confronti sulla parte in elevazione (q=3.1)	11
2.1. Risultanti verticali (reazioni del terreno)	11
2.2. Analisi modale	13
2.3. Deformata sotto sisma orizzontale	17
2.4. Sollecitazioni assiali nei pilastri SLU_STA_01	18
2.5. Sollecitazioni di taglio nei pilastri SLV_X1	20
2.6. Sollecitazioni di flessione nelle travi del 2° impalcato per SLU_STA_01	22
2.7. Sollecitazioni di flessione e taglio nelle travi del 2° impalcato per SLV_SISMA_X	23
3. Confronti sulla parte BFT (q=1.5)	25
3.1. Lo spettro sismico allo SLV	25
3.2. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLV+X1	26
3.3. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLV+Y1	28
3.4. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLU_STA_01	30
4. Sintesi del confronto	32

1. Premessa

1.1. La struttura

Nel seguente studio è stato realizzato un confronto in termini di modellazione e risultati tra i software di calcolo strutturale **Straus7** distribuito dalla **HSH** e **IperSpace BIM** prodotto e distribuito dalla **Soft.Lab**.

Il confronto è stato eseguito su una struttura composta di 1 piano interrato, 2 piani fuori terra e la copertura; il piano terra è adibito ad uso commerciale.

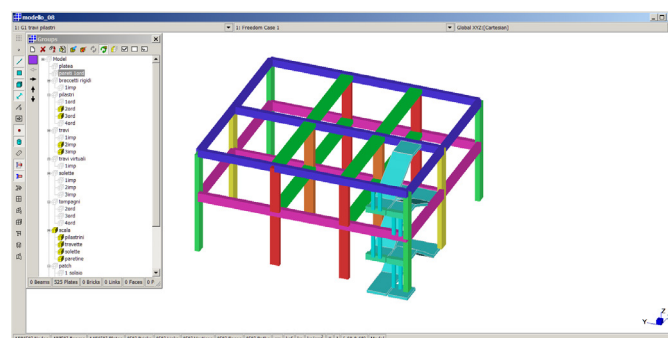
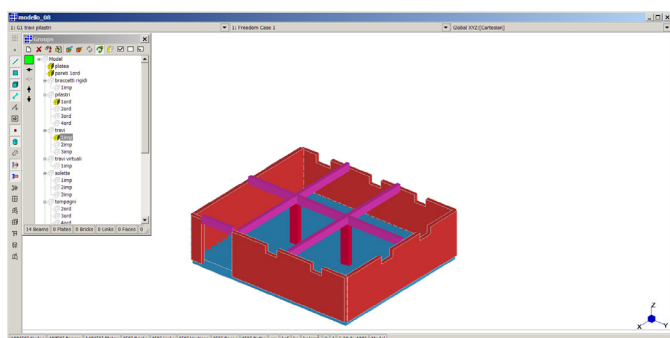
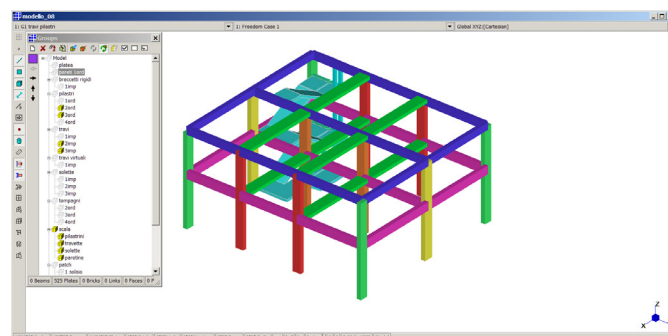
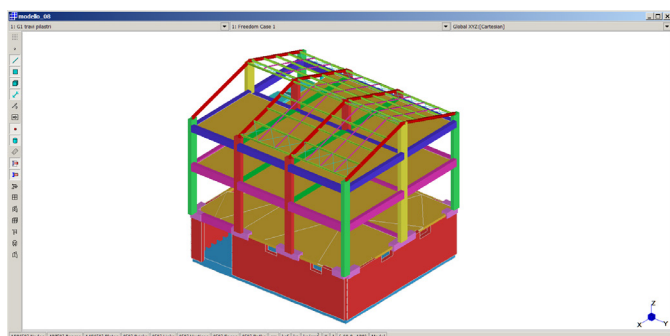
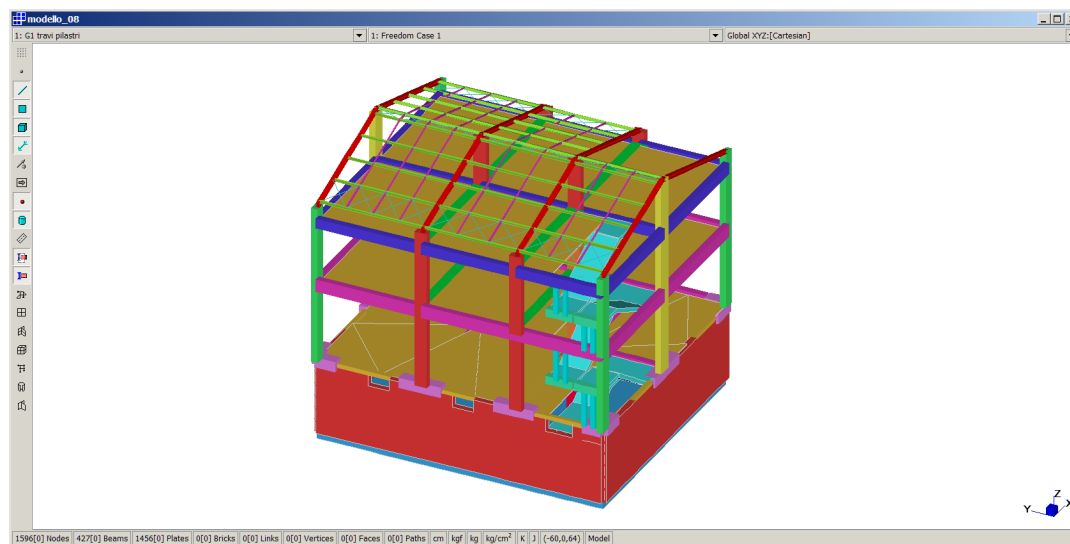


Nello specifico il fabbricato è costituito da un piano interrato con pareti perimetrali in c.c.a. e da un'elevazione intelaiata per due ordini in c.c.a.; la costruzione presenta un ultimo impalcato con pilastri in c.c.a. e falde in lamierato attestato su profilati metallici, a coprire una superficie di circa 150 mq. La fondazione è diretta, a platea, a tutta superficie, attestata su un suolo modellato alla Winkler.

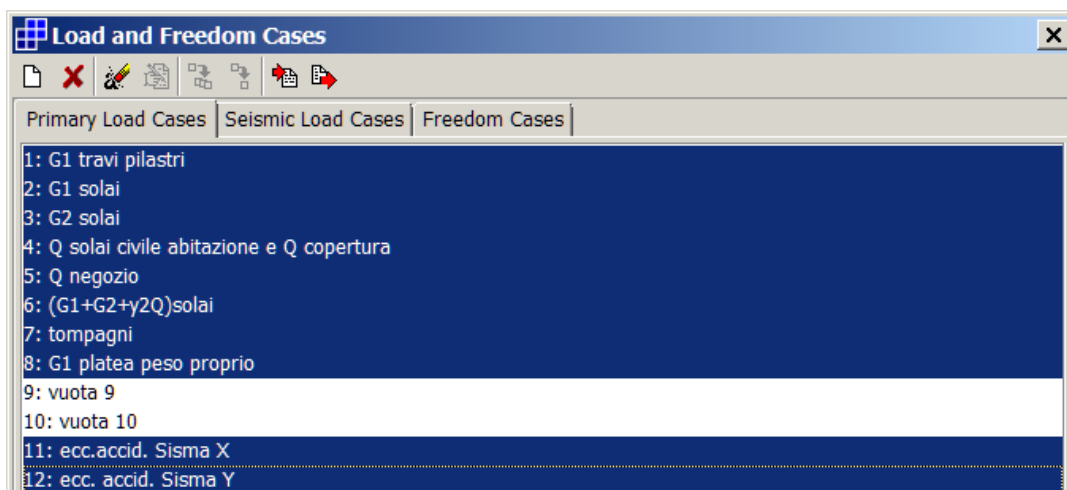
Il calcolo è avvenuto, in ambedue i casi, con le **NTC 2008**.

1.2. Elementi salienti della modellazione con Straus7

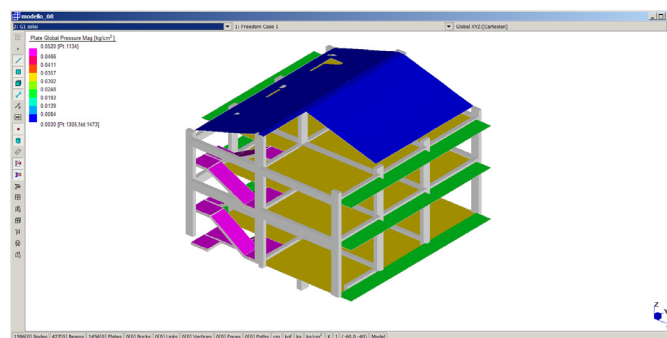
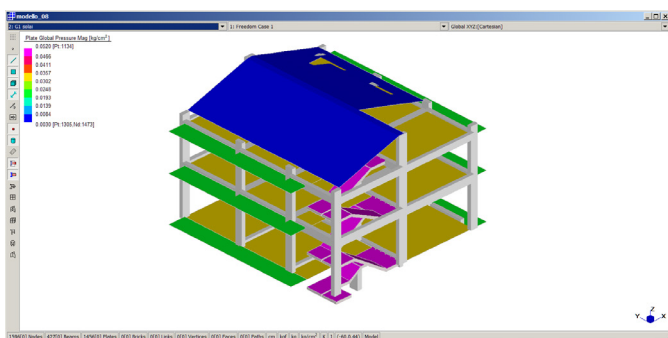
Si riporta la modellazione geometrica del fabbricato eseguita con **Straus7**:



Le condizioni elementari di carico sono:



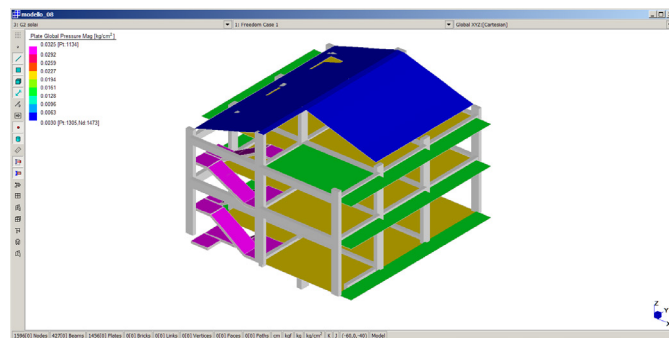
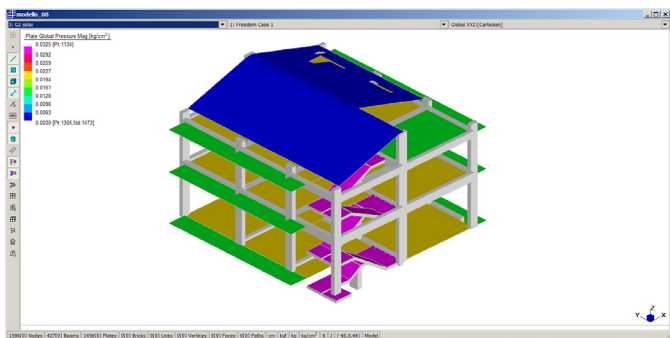
- Condizione elementare di carico 1: G1 travi e pilastri
Peso proprio travi e pilastri;
- Condizione elementare di carico 2: G1 solai
Carico solai e della soletta della scala con i carichi G1 pertinenti;



G ₁ 1° impalcato corrente	330 daN/mq
G ₁ 1° impalcato balconi	240 daN/mq
G ₁ 2° impalcato corrente	330 daN/mq
G ₁ 2° impalcato balconi	240 daN/mq
G ₁ 3° impalcato corrente	330 daN/mq
G ₁ 3° impalcato balconi	240 daN/mq
G ₁ manto	30 daN/mq
G ₁ scala	520 daN/mq

- Condizione elementare di carico 3: **G₂ solai**

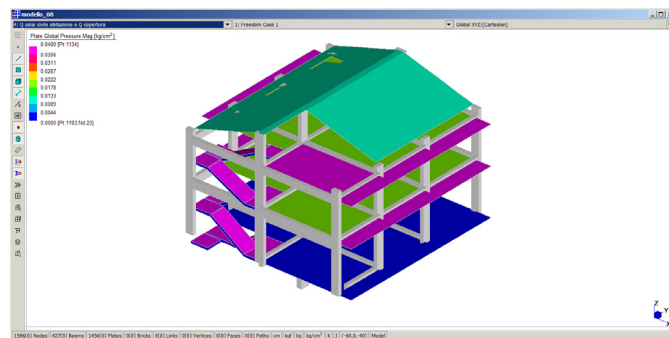
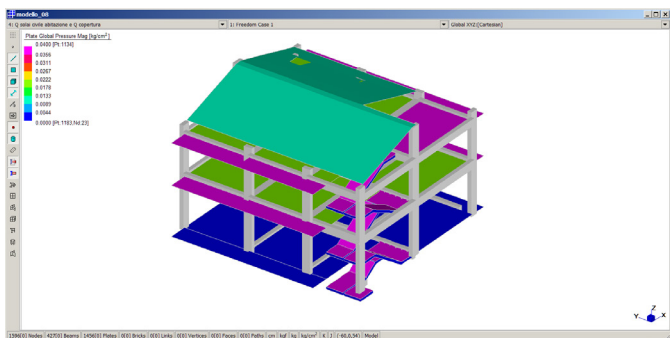
Carico solai e della soletta della scala con i carichi G₂ pertinenti;



G ₂ 1° impalcato corrente	220 daN/mq
G ₂ 1° impalcato balconi	130 daN/mq
G ₂ 2° impalcato corrente	220 daN/mq
G ₂ 2° impalcato balconi	130 daN/mq
G ₂ 3° impalcato corrente	220 daN/mq (tranne zona posteriore a 130 daN/mq) G ₂ 3°
G ₂ 3° impalcato balconi	130 daN/mq
G ₂ manto	30 daN/mq
G ₂ scala	325 daN/mq

- Condizione elementare di carico 4: **Q solai abitazione e copertura**

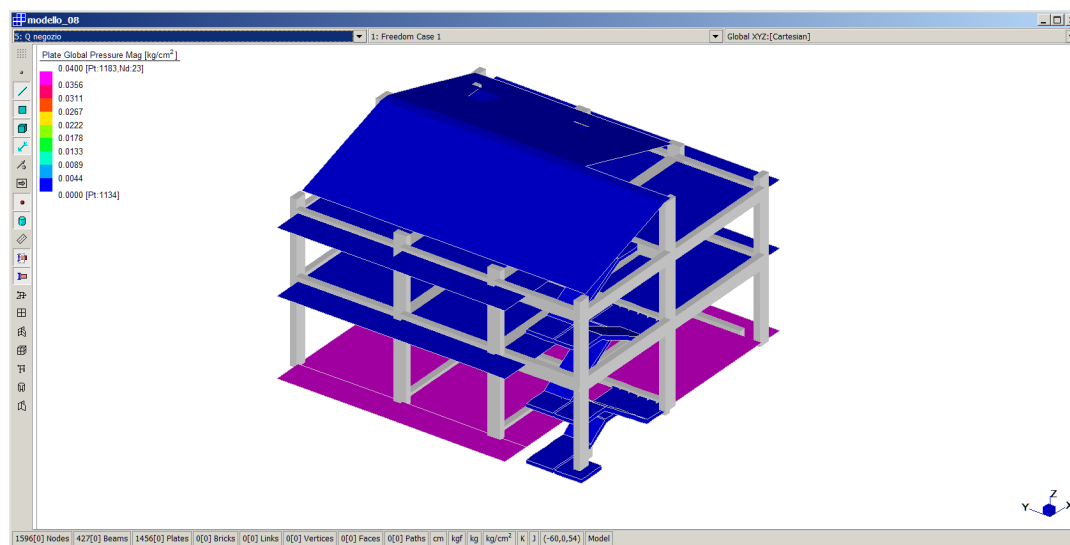
Carico dei solai e della soletta della scala con i carichi Q pertinenti;



Q 1° impalcato corrente	daN/mq
Q 1° impalcato balconi	daN/mq
Q 2° impalcato corrente	200 daN/mq
Q 2° impalcato balconi	400 daN/mq
Q 3° impalcato corrente	200 daN/mq (tranne zona posteriore a 400 daN/mq)
Q 3° impalcato balconi	400 daN/mq
Q manto	100 daN/mq
Q scala	400 daN/mq

- Condizione elementare di carico 5: Q solaio attività commerciale

Carico dei solai con i carichi Q pertinenti;



Q 1° impalcato corrente	400 daN/mq
Q 1° impalcato balconi	400 daN/mq

Le combinazioni di carico considerate sono:

Combination Load Cases																								
Spectral Results File: F:\lavorincorso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modello_08.SRA																								
CASES	slv-X8																							
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
	SLUsta01	slvX1	slvX2	slvX3	slvX4	slvX5	slvX6	slvX7	slvX8	slv-X1	slv-X2	slv-X3	slv-X4	slv-X5	slv-X6	slv-X7	slv-X8	slvY1	slvY2	slvY3	slvY4			
1: G1 travi pilastri [Freedom Case 1]	1.3000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
2: G1 solai [Freedom Case 1]	1.3000																							
3: G2 solai [Freedom Case 1]	1.5000																							
4: Q solai civile abitazione e Q copertura [Freedom Case 1]	1.5000																							
5: Q negozio [Freedom Case 1]	1.5000																							
6: (G1+G2+Q2)/solai [Freedom Case 1]		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
7: tompagni [Freedom Case 1]	1.5000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
8: G1 platea peso proprio [Freedom Case 1]	1.3000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
9: vuota 9 [Freedom Case 1]																								
10: vuota 10 [Freedom Case 1]																								
11: ecc. accid. Sisma X [Freedom Case 1]		1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	-1.0000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000		
12: ecc. accid. Sisma Y [Freedom Case 1]		0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000		
13: sisma statico X [Freedom Case 1]																								
14: sisma statico Y [Freedom Case 1]																								
15: CQC sisma X [CQC]		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000										0.3000	0.3000				
16: CQC sisma -X [CQC]										1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000				0.3000	0.3000		
17: CQC sisma +Y [CQC]		0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
18: CQC sisma -Y [CQC]				0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000							

Combination Load Cases																
Spectral Results File: F:\lavorincorso\PERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modello_08.SRA																
CASES	slvY5															
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
	slvY5	slvY6	slvY7	slvY8	slv-Y1	slv-Y2	slv-Y3	slv-Y4	slv-Y5	slv-Y6	slv-Y7	slv-Y8	SLE rara	SLE freq	SLE	
1: G1 travi pilastri [Freedom Case 1]	1.0000	1.0000														
2: G1 solai [Freedom Case 1]			1.0000		1.0000	1.0000	1.0000						1.0000	1.0000		
3: G2 solai [Freedom Case 1]													1.0000	1.0000		
4: Q solai civile abitazione e Q copertura [Freedom Case 1]													1.0000	1.0000		
5: Q negozio [Freedom Case 1]													1.0000	0.5000		
6: (G1+G2+Q2)/solai [Freedom Case 1]													1.0000	0.7000		
7: tompagni [Freedom Case 1]	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
8: G1 platea peso proprio [Freedom Case 1]	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	
9: vuota 9 [Freedom Case 1]													1.0000	1.0000		
10: vuota 10 [Freedom Case 1]																
11: ecc. accid. Sisma X [Freedom Case 1]	-0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000	-0.3000				
12: ecc. accid. Sisma Y [Freedom Case 1]	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000				
13: sisma statico X [Freedom Case 1]																
14: sisma statico Y [Freedom Case 1]																
15: CQC sisma X [CQC]	0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000						
16: CQC sisma -X [CQC]			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000			0.3000	0.3000				
17: CQC sisma +Y [CQC]	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000					1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		
18: CQC sisma -Y [CQC]					1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		

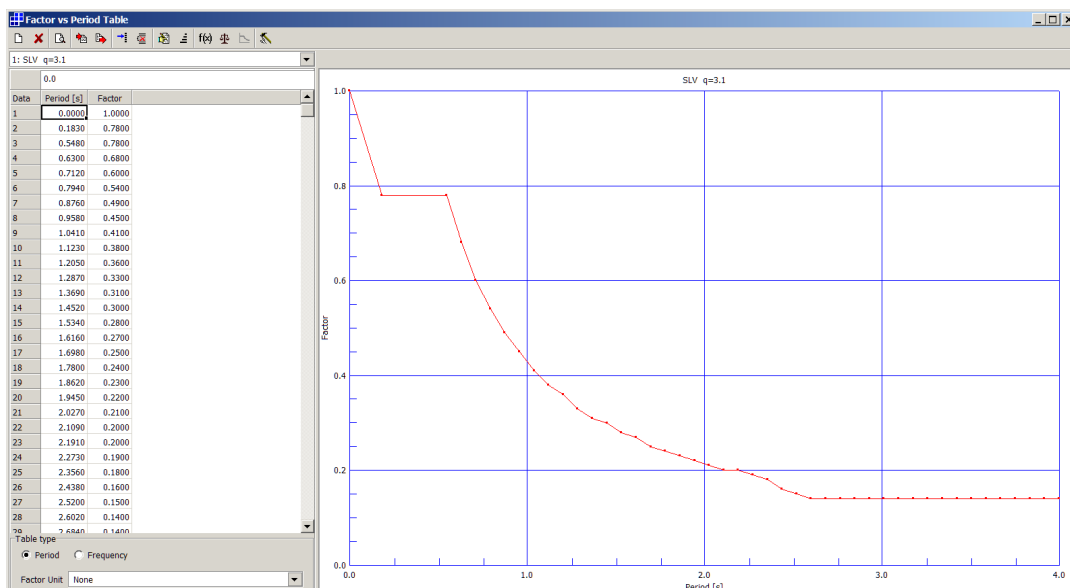
Tra queste riportate, quelle utilizzate per il confronto sono:

SLU_STA_01

SLV_X1

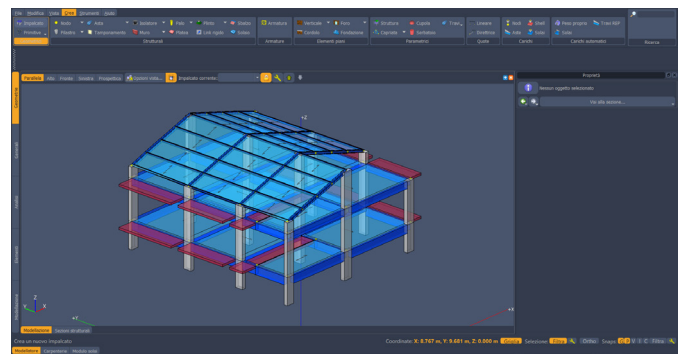
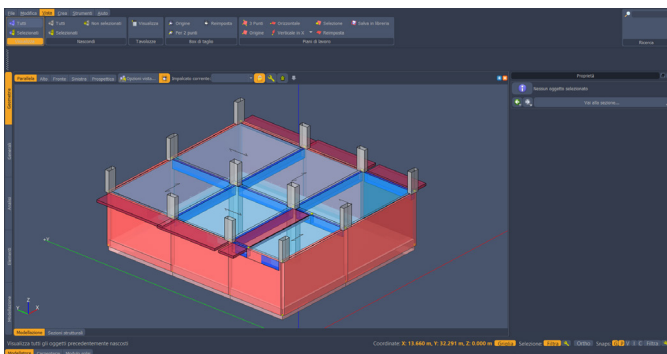
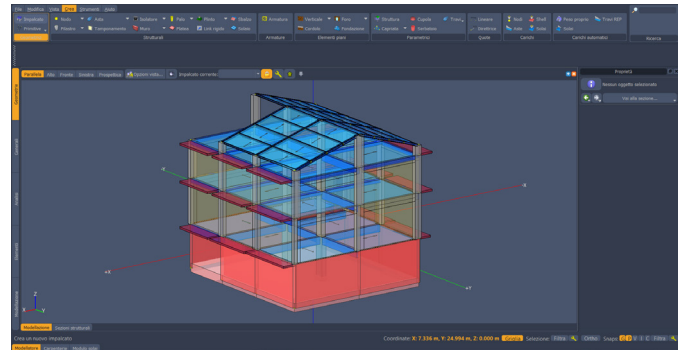
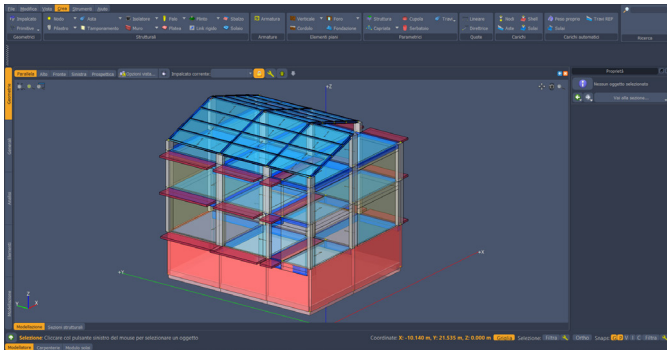
SLV_Y1

L'analisi sismica è stata effettuata con analisi modale su 18 frequenze, combinate poi con tecnica CQC, avendo utilizzato uno spettro di progetto con $q=3.1$.



1.3. Elementi salienti della modellazione con IperSpace BIM

Si riporta la modellazione geometrica del fabbricato eseguita con **IperSpace BIM**:



Il modello geometrico e di calcolo in **IperSpace BIM** è sostanzialmente eguale a quello in **Straus7**, salvo per quanto segue:

- si considerano i link rigidi agli estremi delle aste a rappresentare i nodi rigidi;
- la scala è sostituita, per semplicità, da solai orizzontali;
- le travi metalliche in copertura non sono state svincolate in flessione, così come non sono state disposte le controventature di falda.

2. Confronti sulla parte in elevazione (q=3.1)

2.1. Risultanti verticali (reazioni del terreno)

Straus7 mostra i seguenti riepiloghi per la comb. SLU_STA_01, SLV_X1, SLV_Y1:

Include
☐ Selected
☐ Unselected
☒ Both

About...
 Node
 X
 Y
 Z

```

REACTION SUMMATION - Node Reaction
FILE: F:\lavori\corso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modello_08.st7
RESULT CASE: 19: SLUsta01 [Combination 5]
NODES SUMMED: 609
Force Total
FX = 0 kgf
FY = 0 kgf
FZ = 1581998 kgf
Moment Total About (0:0:0) Global XYZ:[Cartesian]
MX = 1544415325 kgf.cm
MY = -1244478377 kgf.cm
MZ = 0 kgf.cm

REACTION SUMMATION - Node Reaction
FILE: F:\lavori\corso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modello_08.st7
RESULT CASE: 20: slvX1 [Combination 6]
NODES SUMMED: 609
Force Total
FX = 0 kgf
FY = 0 kgf
FZ = 1055374 kgf
Moment Total About (0:0:0) Global XYZ:[Cartesian]
MX = 1027671153 kgf.cm
MY = -829421415 kgf.cm
MZ = -16022200 kgf.cm

REACTION SUMMATION - Node Reaction
FILE: F:\lavori\corso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modello_08.st7
RESULT CASE: 36: slvY1 [Combination 22]
NODES SUMMED: 609
Force Total
FX = 0 kgf
FY = 0 kgf
FZ = 1055374 kgf
Moment Total About (0:0:0) Global XYZ:[Cartesian]
MX = 1027671153 kgf.cm
MY = -829421415 kgf.cm
MZ = -16333327 kgf.cm
  
```

In riepilogo:

SLU_STA_01	1 582 000 daN
SLV_X_Y nelle varie posizioni	1 055 000 daN

An abstract geometric pattern consisting of various red wireframe shapes on a white background. The shapes include triangles, quadrilaterals, and more complex polyhedra, some of which are partially cut off by the edges of the frame. The arrangement is scattered and non-repeating, creating a modern, minimalist aesthetic.

Le reazioni sono intese proiettate sul piano xy ($z=0$)

Comb	X	Y	Z	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	cm	cm	cm	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
1	785	977		0	0	1545304	15092744	12128742	0
2-I-1	864	976		0	0	1027391	10029421	-8873808	0
2-I-2	705	972		0	0	1029738	10012596	-7258647	0
2-II-1	864	976		0	0	1031030	10067599	-8905504	0
2-II-2	704	972		0	0	1026099	9974418	-7226950	0
2-III-1	864	976		0	0	1027471	10030483	-8875348	0
2-III-2	705	972		0	0	1029659	10011533	-7257106	0
2-IV-1	864	976		0	0	1024071	9994605	-8851375	0
2-IV-2	705	973		0	0	1033059	10047412	-7281080	0
3-I-1	783	1054		0	0	1023311	10790634	-8010411	0
3-I-2	784	894		0	0	1033818	901382	-8122044	0
3-II-1	782	1054		0	0	1027568	10828620	-8039857	0
3-II-2	786	895		0	0	1029561	9213396	-8092598	0
3-III-1	783	1054		0	0	1032027	10876635	-8076180	0
3-III-2	786	894		0	0	1025102	9165382	-8056275	0
3-IV-1	783	1054		0	0	1027873	10829744	-8047228	0
3-IV-2	786	895		0	0	1029257	9212273	-8085527	0
4	785	977		0	0	1130503	11040042	-8870909	0
5	785	975		0	0	1051819	10252256	-8251123	0
6	784	974		0	0	1028565	10021008	-8066227	0
7-I-1	879	977		0	0	1027159	10303999	-9029712	0
7-I-2	689	972		0	0	1029972	10011018	-7102743	0
7-II-1	879	977		0	0	1031515	10076777	-9067628	0
7-II-2	689	972		0	0	1025612	9965239	-7064826	0
7-III-1	879	977		0	0	1027260	10032310	-9031588	0
7-III-2	689	972		0	0	1029869	10009706	-7100867	0
7-IV-1	880	976		0	0	1023164	9989199	-9002584	0
7-IV-2	690	972		0	0	1033966	10052818	-7129871	0
8-I-1	783	1070		0	0	1022280	10939072	-7999547	0
8-I-2	786	880		0	0	1034849	9102945	-8132908	0
8-II-1	782	1069		0	0	1027383	10984683	-8034861	0
8-II-2	786	880		0	0	1029746	9057333	-8067593	0
8-III-1	782	1069		0	0	1032778	11042690	-807856	0
8-III-2	786	879		0	0	1024351	89999327	-8053598	0
8-IV-1	783	1069		0	0	1027747	10986057	-8043678	0
8-IV-2	786	880		0	0	1029382	9055959	-8088776	0

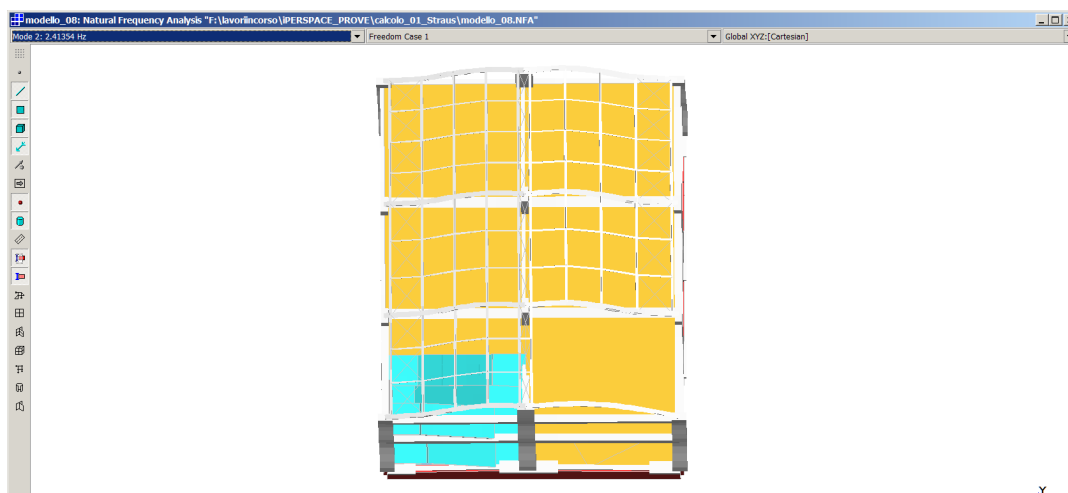
SLU_STA_01	1 545 000 daN
SLV_X_Y nelle varie posizioni	1 035 000 daN

2.2. Analisi modale

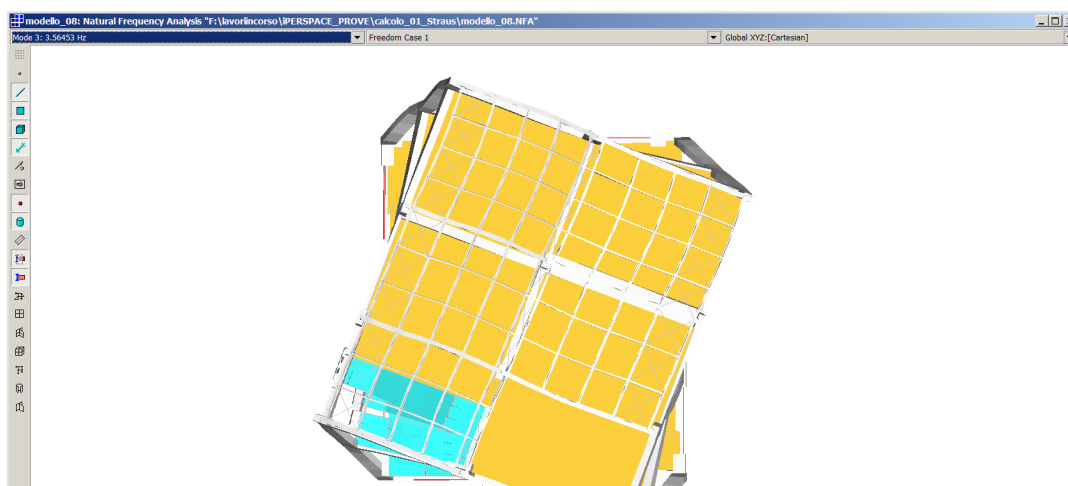
Straus7 offre come risultati della analisi modale, un modo di carattere globale, il 1°, tipicamente in direzione X, con **T=0.47s**:



Segue un modo anch'esso globale, stavolta in deformata Y, con **T=0.41s**:



Segue un terzo modo, anch'esso globale, tipicamente torsionale, con **T=0.28s**:



L'analisi spettrale per sisma X indica una massa eccitata per il **1° modo** pari al **64%** circa:

EXCITATION CASE 1/4 : "CQC sisma X"
 DIRECTION VECTOR : (2.400000E+02, 0.000000E+00, 0.000000E+00)
 SPECTRAL TABLE : "SLV q=3.1"

MODAL EXCITATION				
Mode	Spectral Value	Excitation	Amplitude	Participation (%)
1	7.800000E-01	5.323257E+03	2.315304E+01	63.564
2	7.800000E-01	1.926393E+02	6.533865E-01	0.083
3	7.800000E-01	4.454046E+01	6.926031E-02	0.004
4	8.538535E-01	5.583622E+02	1.784733E-01	0.699
5	8.592280E-01	2.176537E+03	6.495373E-01	10.627
6	8.790443E-01	1.400403E+02	3.156556E-02	0.044
7	8.902613E-01	4.151518E+02	7.800837E-02	0.387
8	8.931580E-01	9.200288E+02	1.644034E-01	1.899
9	8.943272E-01	2.229511E+02	3.902379E-02	0.112
10	8.991445E-01	3.894943E+02	6.243484E-02	0.340
11	9.013500E-01	8.250684E+02	1.268454E-01	1.527
12	9.020680E-01	2.105497E+03	3.192567E-01	9.944
13	9.062546E-01	9.778131E+02	1.364907E-01	2.145
14	9.101597E-01	8.428543E+02	1.085200E-01	1.594
15	9.132367E-01	7.359319E+01	8.867282E-03	0.012
16	9.148924E-01	2.329742E+02	2.705899E-02	0.122
17	9.210860E-01	1.668020E+02	1.676898E-02	0.062
18	9.225908E-01	1.988310E+02	1.926529E-02	0.089
TOTAL MASS PARTICIPATION				93.253%

L'analisi spettrale per sisma Y indica una massa eccitata per il **2° modo** pari a **64%** circa:

EXCITATION CASE 3/4 : "CQC sisma +Y"
 DIRECTION VECTOR : (0.000000E+00, 2.400000E+02, 0.000000E+00)
 SPECTRAL TABLE : "SLV q=3.1"

MODAL EXCITATION				
Mode	Spectral Value	Excitation	Amplitude	Participation (%)
1	7.800000E-01	2.259479E+02	9.827405E-01	0.115
2	7.800000E-01	5.353428E+03	1.815755E+01	64.287
3	7.800000E-01	6.286290E+01	9.775166E-02	0.009
4	8.538535E-01	1.148237E+03	3.670192E-01	2.957
5	8.592280E-01	1.352889E+02	4.037386E-02	0.041
6	8.790443E-01	1.124225E+03	2.534041E-01	2.835
7	8.902613E-01	9.484658E+02	1.782198E-01	2.018
8	8.931580E-01	9.697594E+02	1.732899E-01	2.110
9	8.943272E-01	3.503984E+02	6.133124E-02	0.275
10	8.991445E-01	9.875513E+01	1.583017E-02	0.022
11	9.013500E-01	3.201031E+02	4.921242E-02	0.230
12	9.020680E-01	4.230415E+02	6.414583E-02	0.401
13	9.062546E-01	1.303257E+02	1.819187E-02	0.038
14	9.101597E-01	2.477144E+02	3.189397E-02	0.138
15	9.132367E-01	8.806111E+00	1.061053E-03	0.000
16	9.148924E-01	2.471409E+01	2.870439E-03	0.001
17	9.210860E-01	2.708868E+03	2.723285E-01	16.460
18	9.225908E-01	9.780151E+02	9.476261E-02	2.146
TOTAL MASS PARTICIPATION				94.083%

IperSpace BIM, settato con un filtro sulle frequenze particolarmente basso offre:

IperSpaceBIM 1.0.0 Copyright© 2018 Soft.Lab:

Periodi di vibrazione e Masse modali
Scenario di calcolo : Set_STATICO E SISMICO DISSIPATIVO

Posizione masse 1

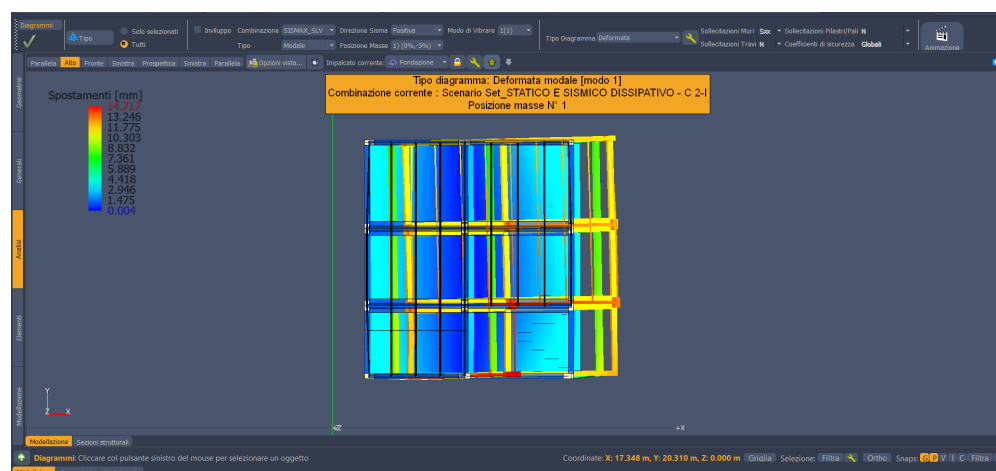
Numero di Frequenze calcolate=27, filtrate=24

N	T(s)	Coeff. Partecipazione		Masse Modali kgm*g		Percentuali	
		Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°	Dir=0°	Dir=90°
1(1)	0.4659	207.663	8.316	422903	678	65.17	0.10
2(2)	0.4019	6.204	-207.804	377	423476	0.06	65.26
3(3)	0.2662	11.786	-1.564	1362	24	0.21	0.00
4(4)	0.1507	-17.702	3.019	3073	89	0.47	0.01
5(5)	0.1433	-10.476	-2.398	1076	56	0.17	0.01
6(6)	0.1238	3.135	22.042	96	4765	0.01	0.73
7(7)	0.1180	6.244	17.477	382	2995	0.06	0.46
8(8)	0.1088	-9.974	-26.445	976	6858	0.15	1.06
9(9)	0.1066	51.757	4.848	26270	230	4.05	0.04
10(10)	0.0907	-26.049	-50.093	6654	24608	1.03	3.79
11(11)	0.0877	-9.418	11.644	870	1330	0.13	0.20
12(12)	0.0823	-45.720	-21.232	20499	4421	3.16	0.68
13(13)	0.0801	34.734	0.108	11831	0	1.82	0.00
14(15)	0.0767	13.465	5.134	1778	258	0.27	0.04
15(17)	0.0724	7.930	-1.443	617	20	0.10	0.00
16(18)	0.0708	19.830	2.852	3856	80	0.59	0.01
17(19)	0.0677	3.228	-9.723	102	927	0.02	0.14
18(20)	0.0593	12.819	-1.376	1612	19	0.25	0.00
19(21)	0.0557	9.111	-12.274	814	1477	0.13	0.23
20(22)	0.0552	21.849	-7.186	4682	506	0.72	0.08
21(23)	0.0548	2.204	-21.958	48	4728	0.01	0.73
22(24)	0.0534	12.746	-11.775	1593	1360	0.25	0.21
23(26)	0.0515	-17.361	18.457	2956	3341	0.46	0.51
24(27)	0.0500	-51.028	-2.867	25535	81	3.94	0.01
Somma delle Masse Modali [kgm*g]				539963	482329		
Masse strutturali libere [kgm*g]				648900	648900		
Percentuale				83.21	74.33	83.21	74.33

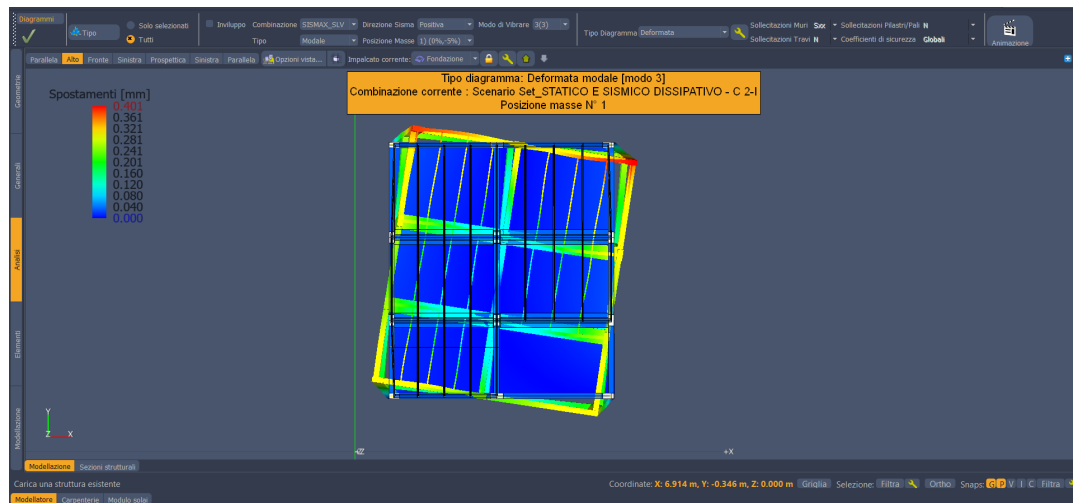
Dunque, si può osservare quanto segue:

- per sisma X una massa eccitata dal **1° modo** - di periodo **T=0.47s** - pari a **65%**;
- per sisma Y una massa eccitata dal **2° modo** - di periodo **T=0.40s** - pari a **65%**.

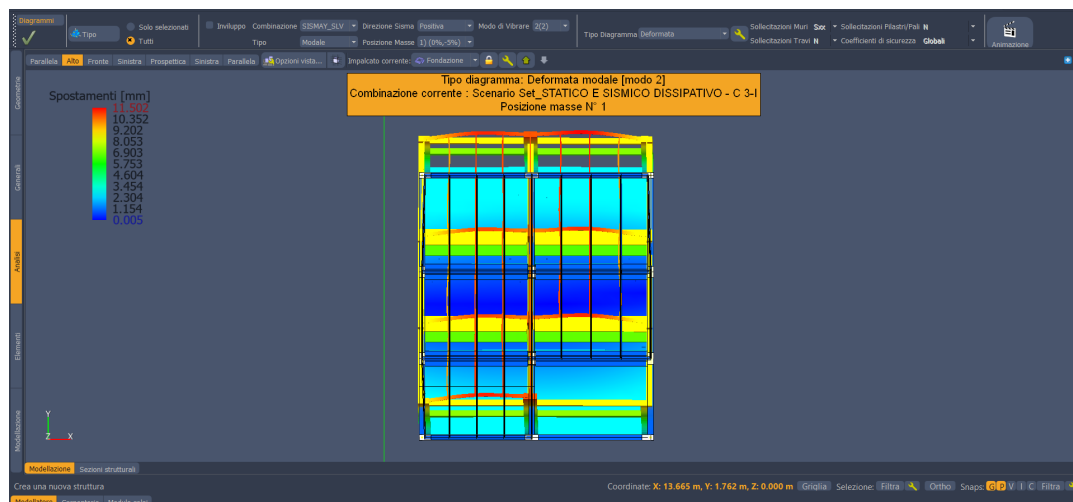
Deformata per SISMAX_SLV positiva e masse in pos. 1, nella quota dovuta al modo 1:



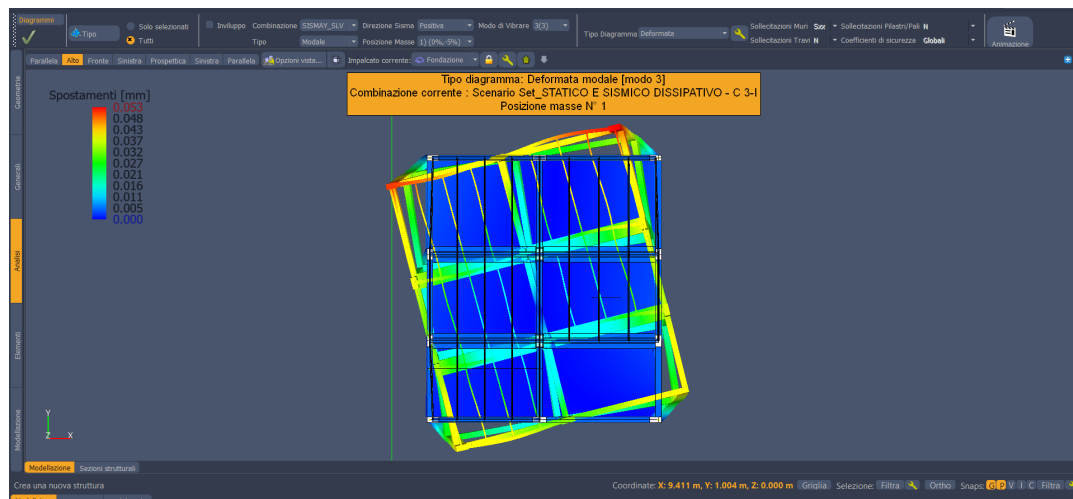
Deformata per SISMAX_SLV positiva e masse in pos. 1, nella quota dovuta al modo 3:



Deformata per SISMAX_SLV positiva e masse in pos. 1, nella quota dovuta al modo 2:

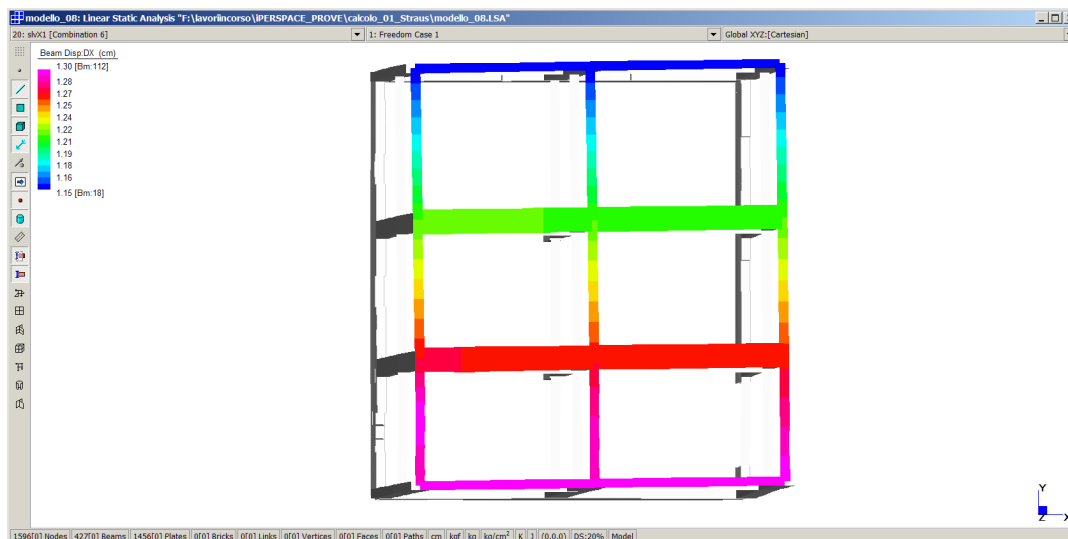


Deformata per SISMAX_SLV positiva e masse in pos. 1, nella quota dovuta al modo 3:

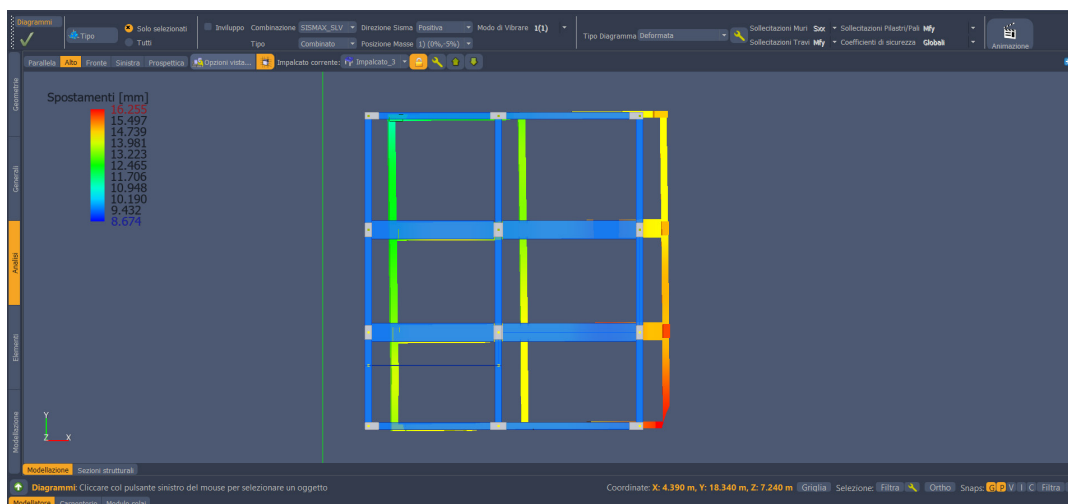


2.3. Deformata sotto sisma orizzontale

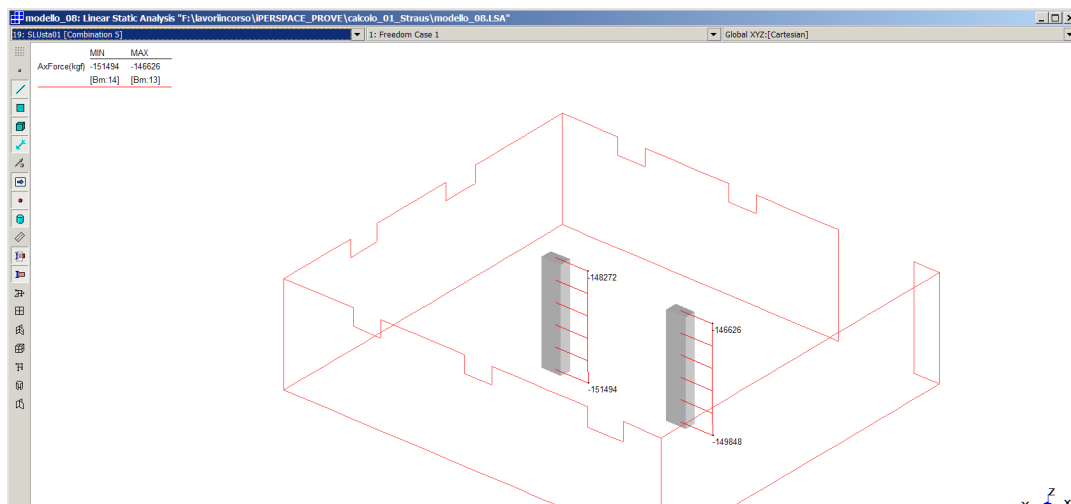
Straus7 offre, per la combinazione SLV+X1, la seguente deformata a quota del 3° impalcato:



IperSpace BIM offre, per l'azione spettrale SISMAX_SLV positiva e masse in pos. 1, la seguente deformata a quota del 3° impalcato:



Straus7 mostra, per la combinazione SLU_STA_01, i seguenti andamenti degli sforzi normali nei pilastri del 1° ordine:



ANSYS Workbench

modelo_08: Linear Static Analysis T:\laborincorso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Straus\modelo_08.LISA

19: SListed1 [Combination 5] 1: Freedom Case 1 Global XYZ: [Cartesian]

	MIN	MAX
AsForce(1g)	-94269	-27364
	[Bm.56]	[Bm.49]

38003

65164

59614

31530

33695

63181

4269

27364

29529

61298

67785

65620

56626

39472

90672

40167

93558

169133

54101

37308

39472

61779

50655

91383

47328

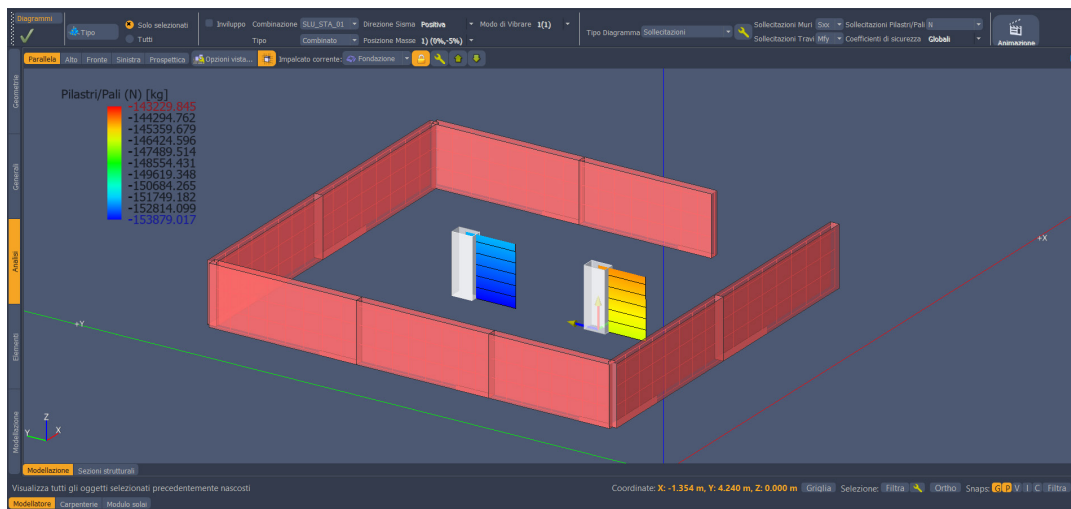
modelo_06: Linear Static Analysis "F:\laborincorso\IPERSPACE_PROVE\calcolo_01_Struas\modelo_06.LISA"

19: SListab1 (Combination 5) 1: Freedom Case 1 Global XYZ: [Cartesian]

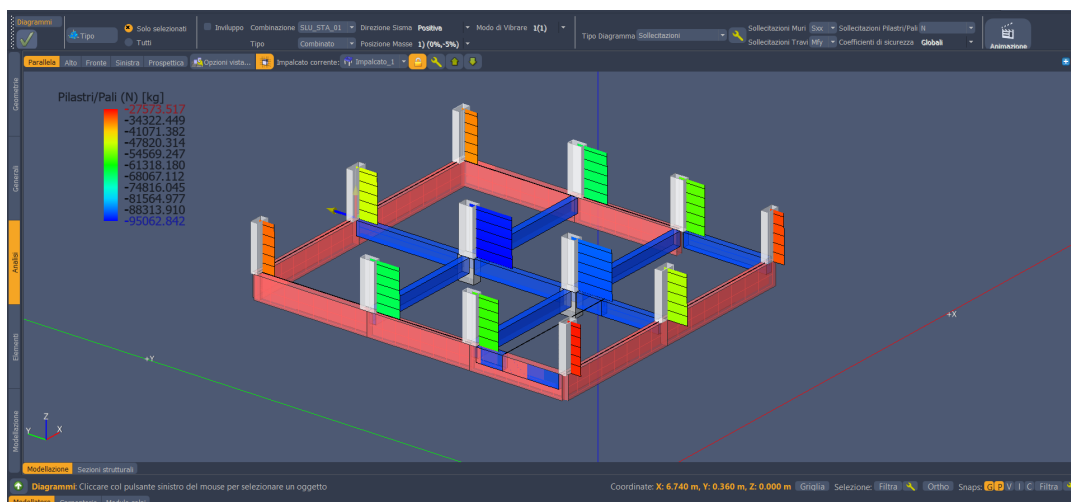
	MIN	MAX
AutForce[kg]	-50765	2998
	[Bm.57]	[Bm.50]

11728, 19518, 27006, 29094, 31961, 33771, 18228, 20018, 47817, 50203, 28365, 30155, 31871, 33661, 48378, 50765, 3998, 11788, 29555, 31345, 22019, 24108, 14497, 16287

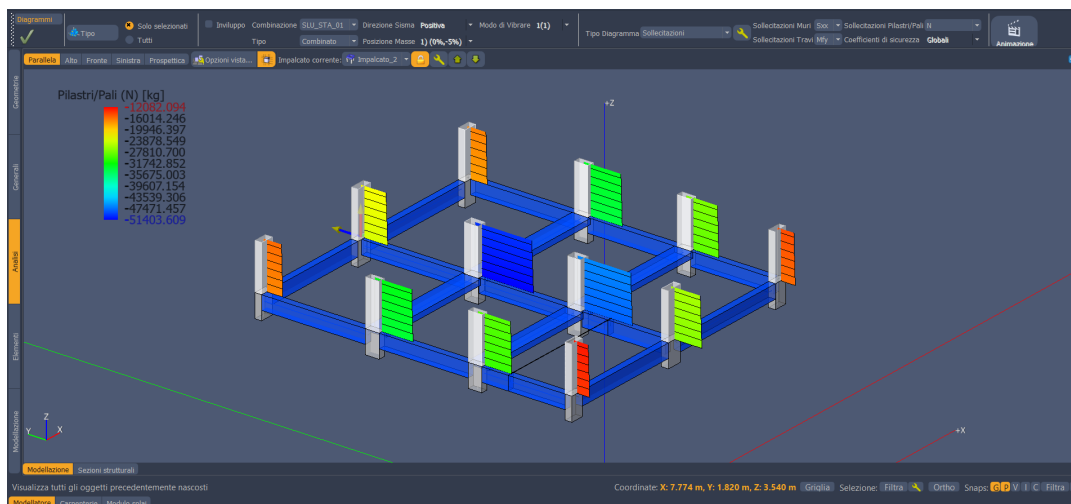
IperSpace BIM mostra, per la SLU_STA_01 i seguenti sforzi normali nei pilastri del 1° ordine:



In quelli del 2° ordine (con risultante totale al piede pari a 668 600 daN):

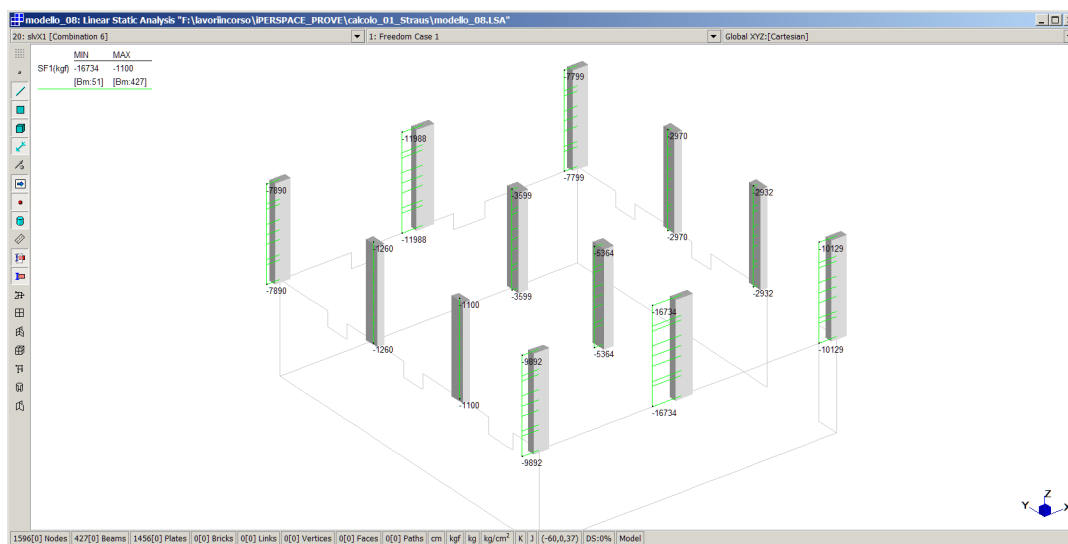


E in quelli del 3° ordine (con risultante totale al piede pari a 340 252 daN):

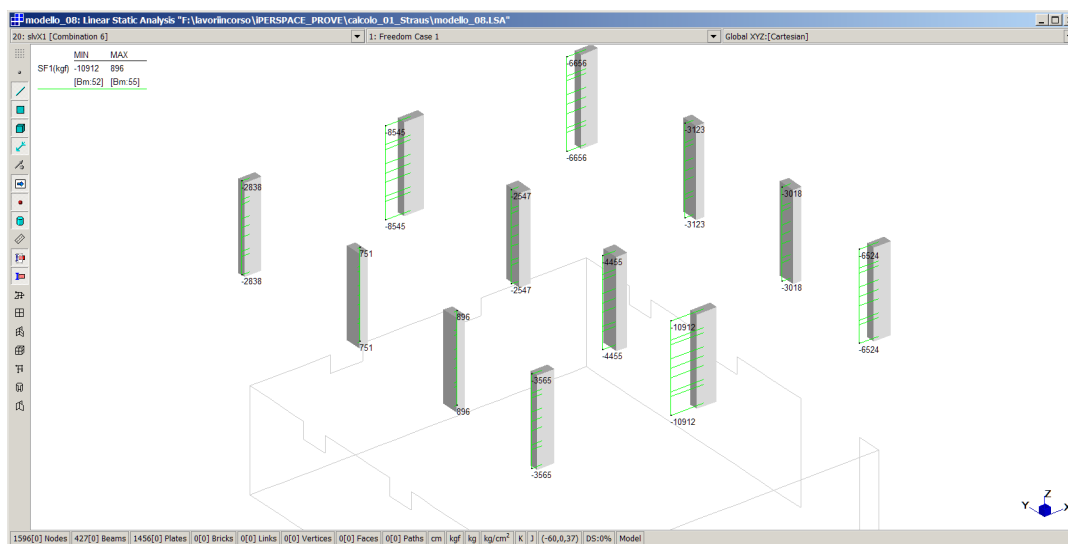


2.5. Sollecitazioni di taglio nei pilastri SLV_X1

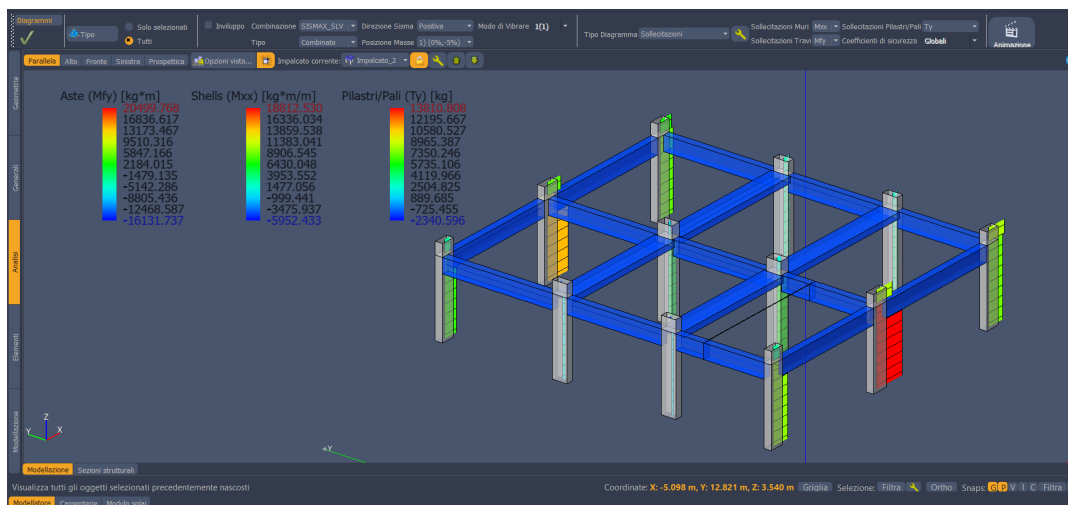
Straus7 mostra, per la combinazione SLV+X1, i seguenti valori di taglio sui pilastri del 2° ordine, con risultante pari a 81657daN:



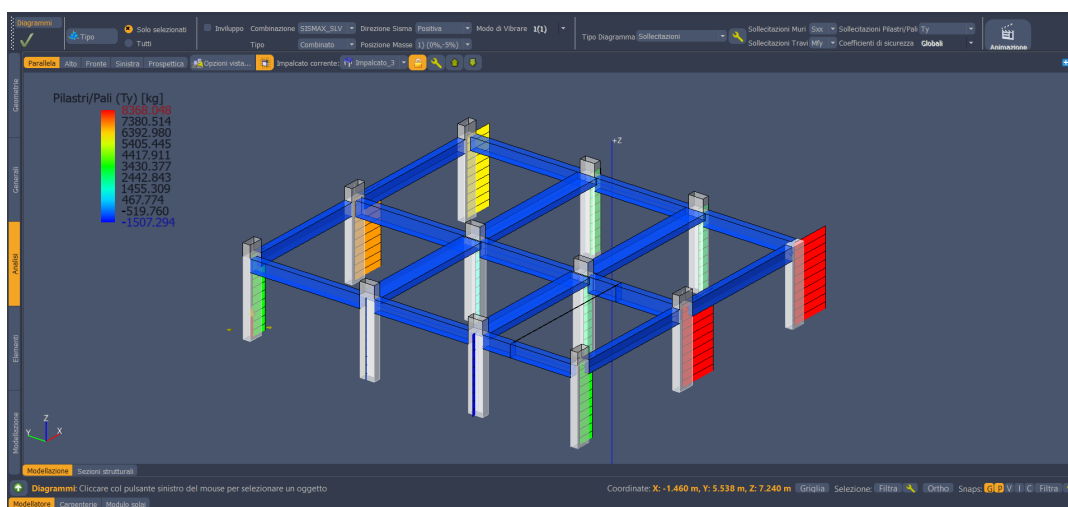
Su quelli del 3° ordine, la sommatoria è pari a 53830 daN:



IperSpace BIM mostra, per la SismaX_SLV positiva e masse in pos. 1, i seguenti valori di taglio sui pilastri del 2° ordine, con sommatoria pari a 71700 daN:

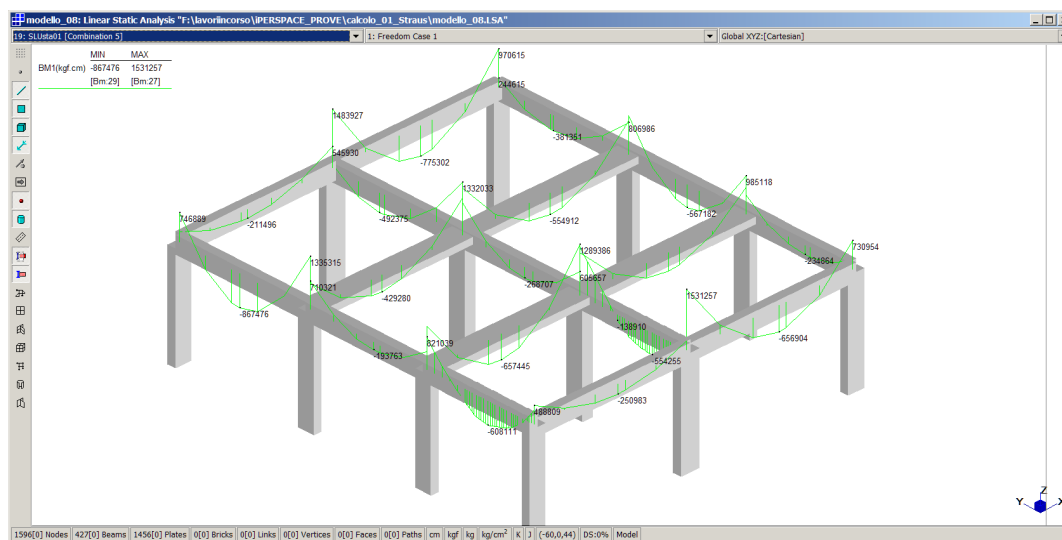


Sul 3° ordine, la sommatoria è pari a 48493daN:

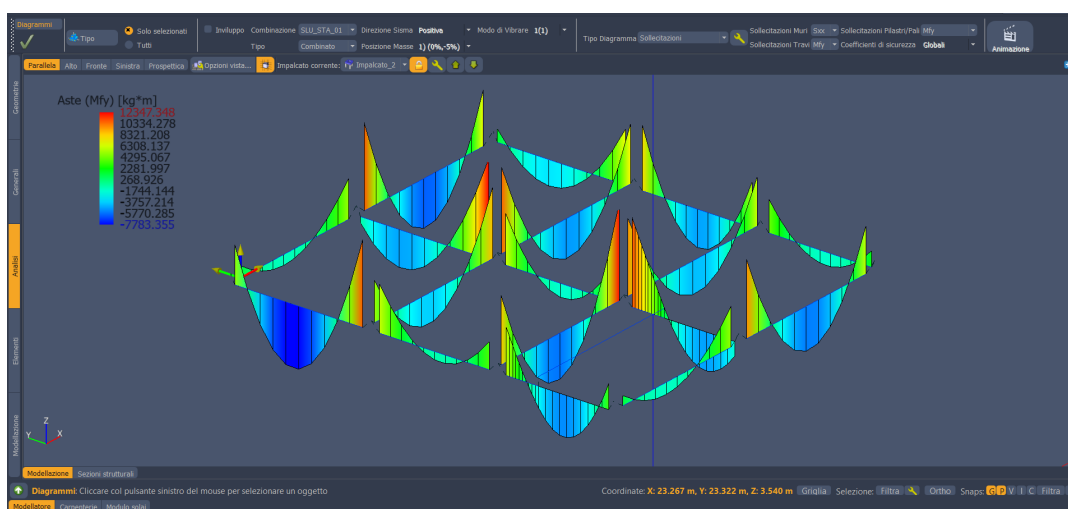


2.6. Sollecitazioni di flessione nelle travi del 2° impalcato per SLU_STA_01

Straus7 mostra, per la combinazione SLU_STA_01, i seguenti valori di momento flettente nelle travi del 2° impalcato:

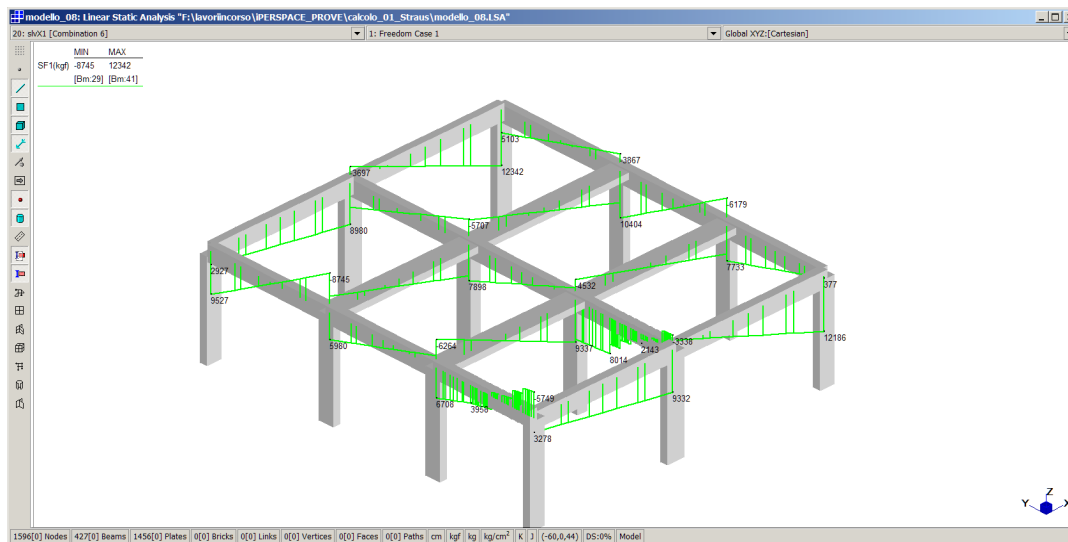
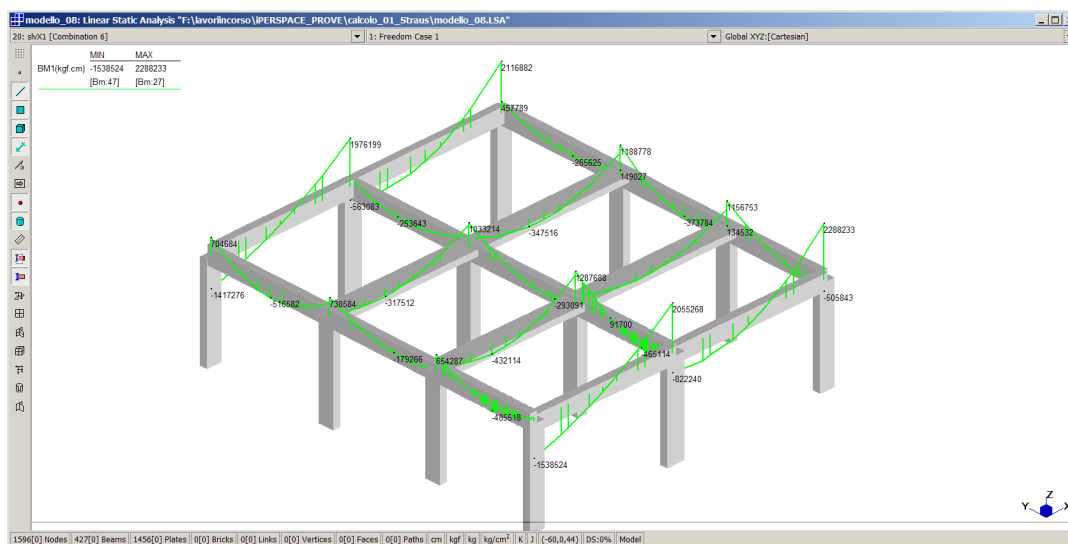


IperSpace BIM mostra, per la SLU_STA_01, i seguenti valori di momento flettente nelle travi del 2° impalcato:

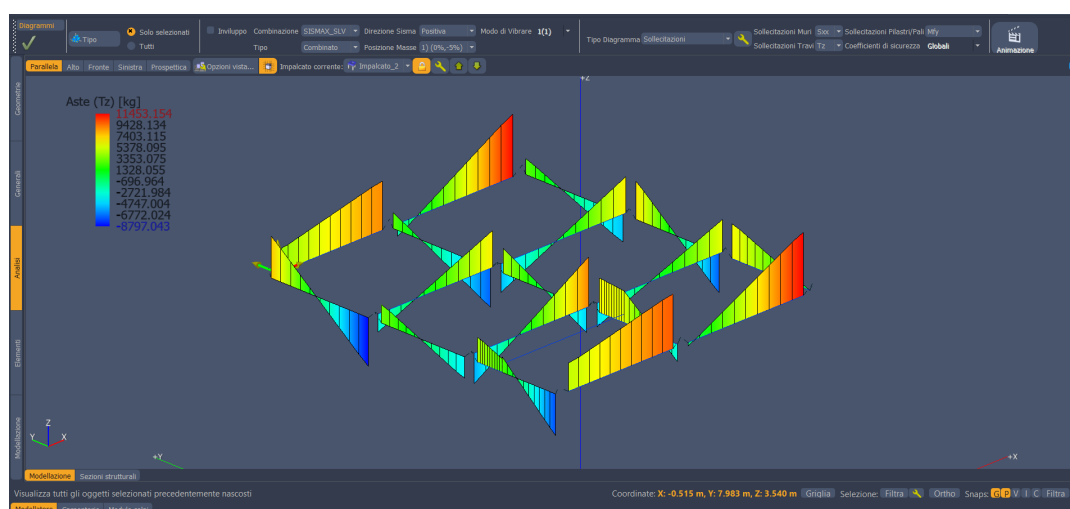
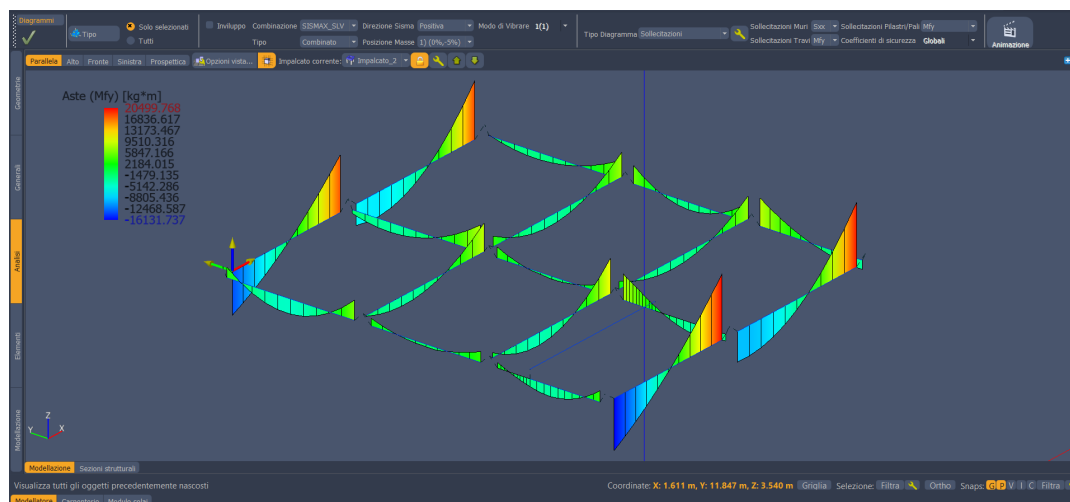


2.7. Sollecitazioni di flessione e taglio nelle travi del 2° impalcato per SLV_SISMA_X

Straus7 mostra, per la combinazione SLV+X1, i seguenti valori di momento flettente e taglio nelle travi del 2° impalcato:



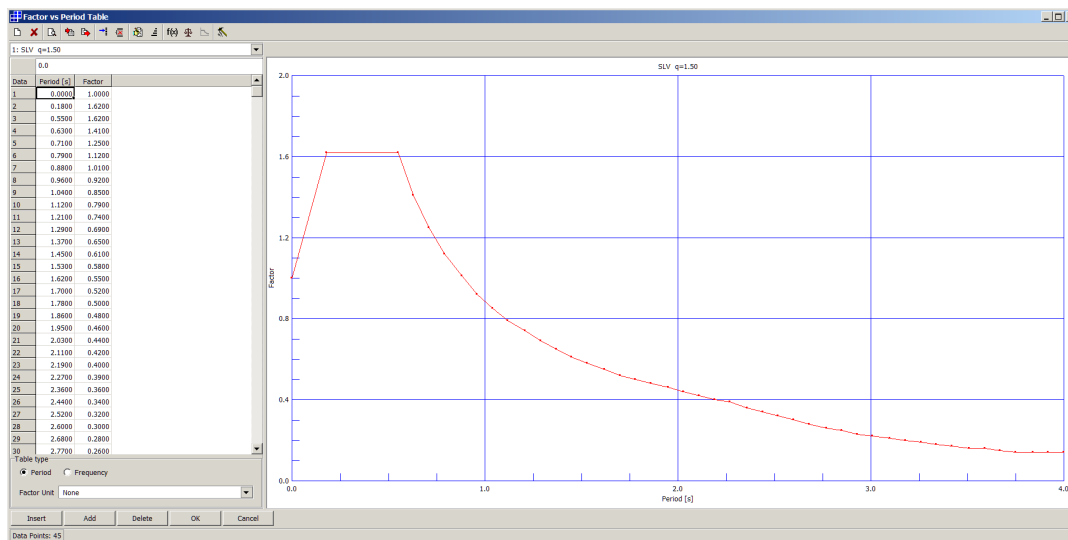
IperSpace BIM mostra, per la combinazione SLV+X1, i seguenti valori di momento flettente e taglio nelle travi del 2° impalcato:



3. Confronti sulla parte BFT ($q=1.5$)

3.1. Lo spettro sismico allo SLV

Lo spettro caricato in **Straus7** è del tutto identico a quello utilizzato per la sovrastruttura, salvo la sostituzione di $q=3.10$ con $q=1.50$:



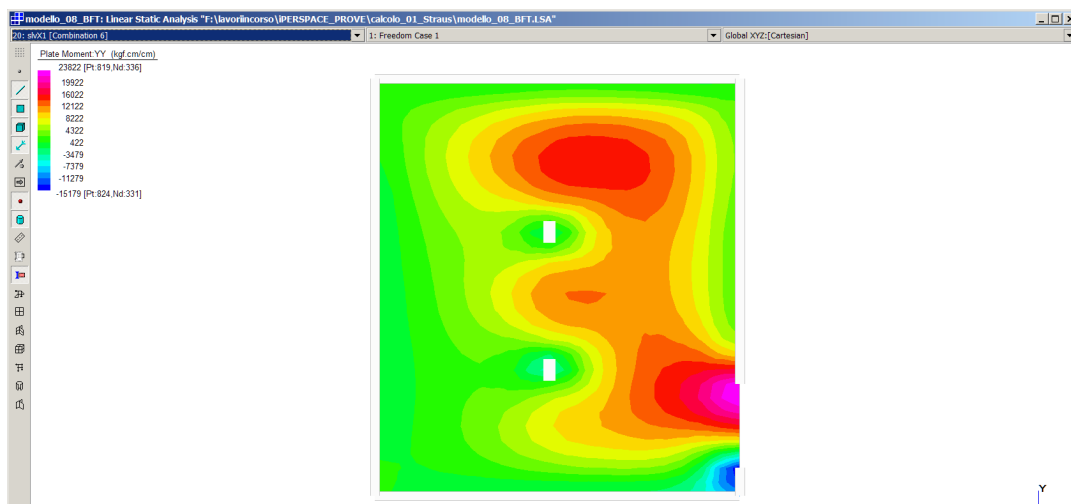
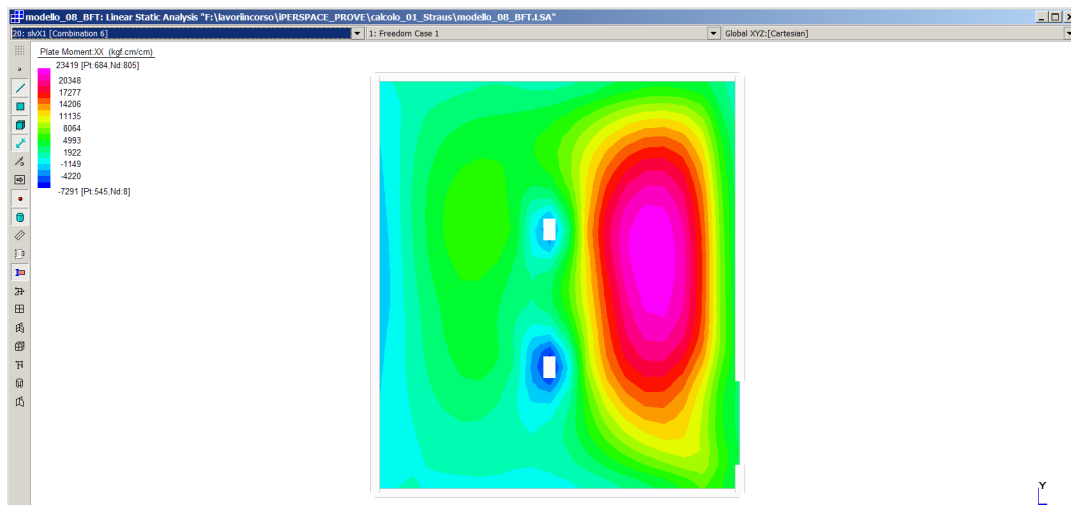
Direction Vectors					
CQC sisma X					
Case	Spectral Case	SpectralTable	Factor: X	Factor: Y	Factor: Z
1	CQC sisma X	1: SLV q=1.50	240.0	0.0	0.0
2	CQC sisma -X	1: SLV q=1.50	-240.0	0.0	0.0
3	CQC sisma +Y	1: SLV q=1.50	0.0	240.0	0.0
4	CQC sisma -Y	1: SLV q=1.50	0.0	-240.0	0.0

Allo stesso modo, ovviamente, si è proceduto con **IperSpace BIM**:

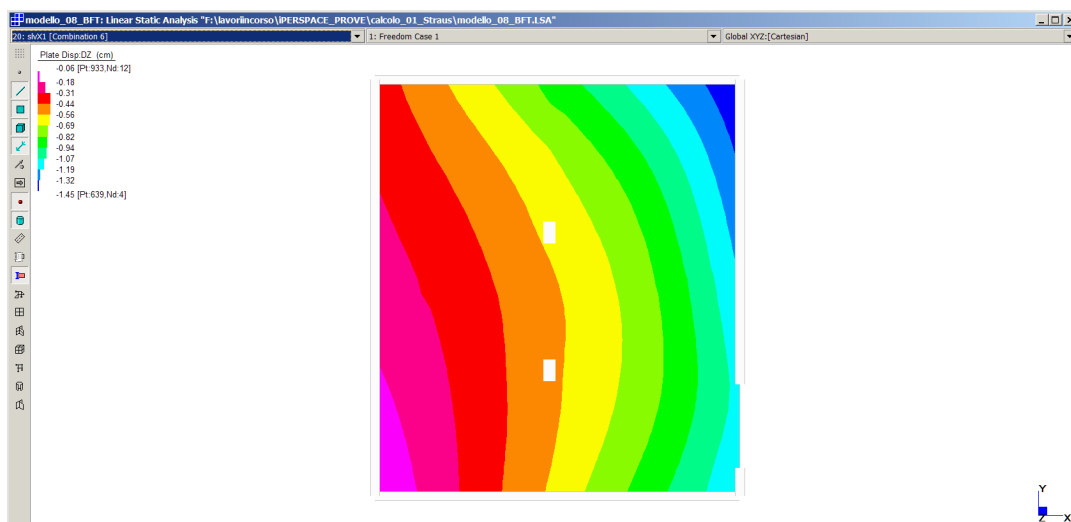
Proprietà di 1 oggetto di tipo: Spettro per N.T. 2008	
Vai alla sezione...	
Stato limite ultimo	
Controllo automatico <input checked="" type="checkbox"/>	
SLU	SLV (Salvaguardia vita)
Pvr [%]	10
Tr [anni]	474.561
Ag/g	0.173017
Tc*	0.367054
F	2.41133
Ss	1.44968
St	1
Cc	1.4616
TB	0.178829
TC	0.536486
TD	2.29207
q	1.5

3.2. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLV+X1

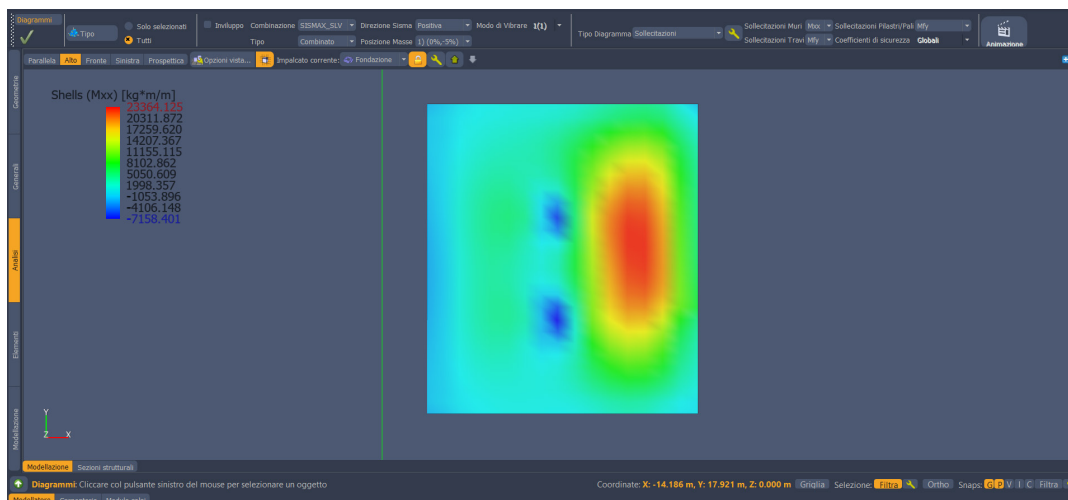
Straus7 mostra, per la combinazione SLV+X1, le seguenti mappature dei momenti:



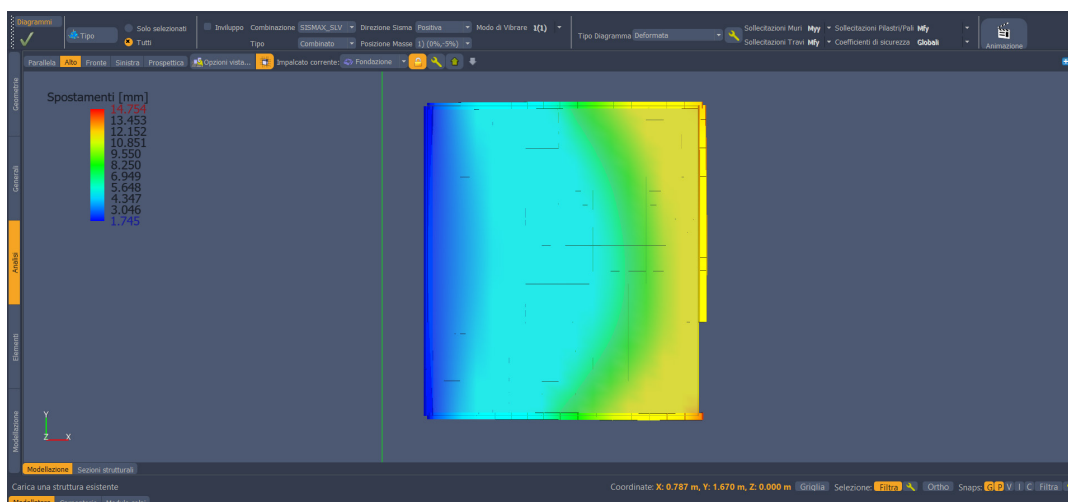
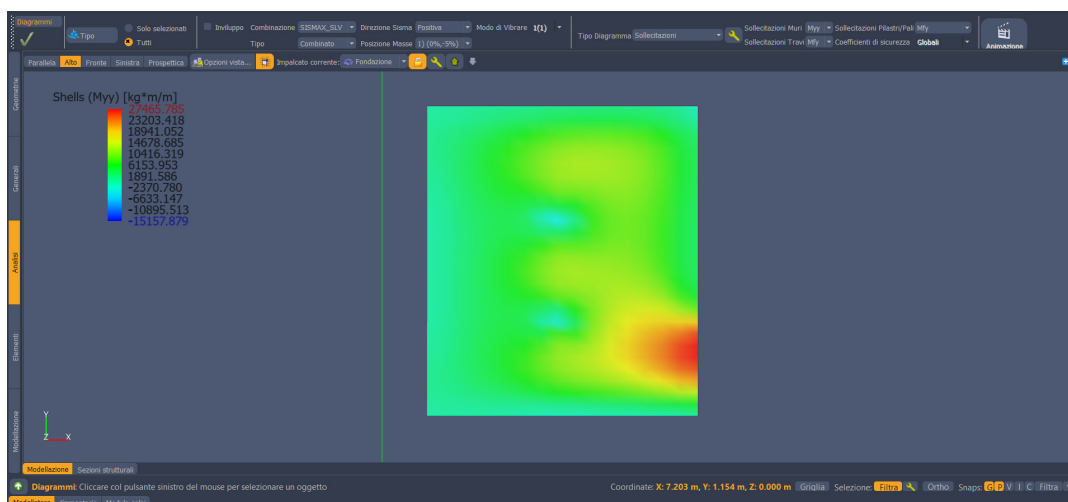
Per la combinazione SLV+X1 si ha il seguente abbassamento:



IperSpace BIM mostra, per la SismaX_SLV positiva e masse in pos. 1, le seguenti mappature dei momenti:

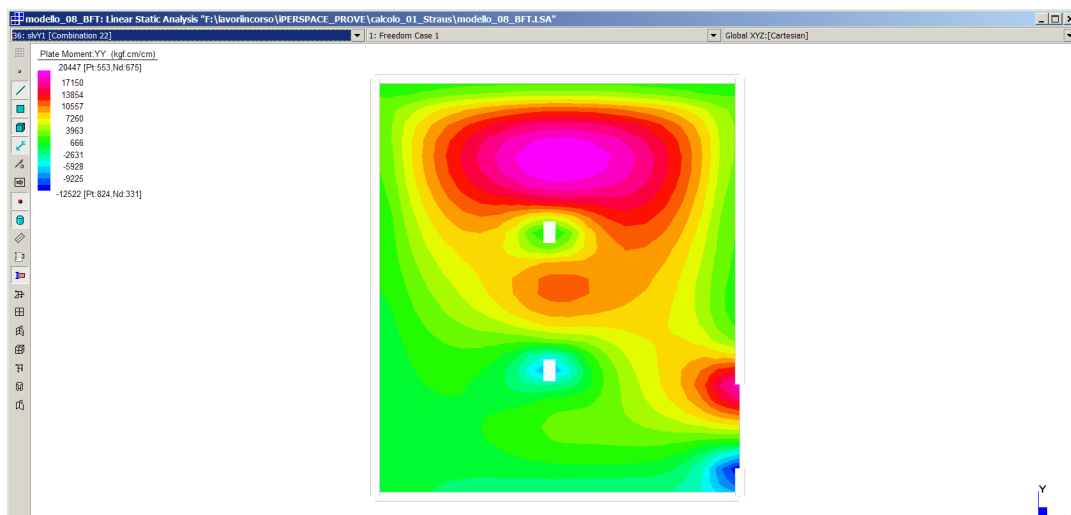
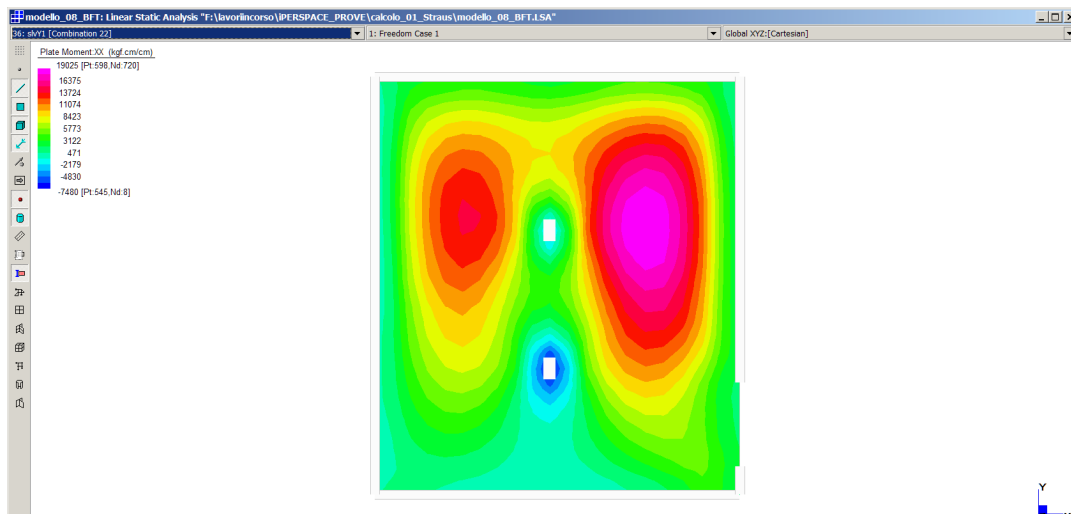


Per la combinazione SLV+X1 si ha il seguente abbassamento:

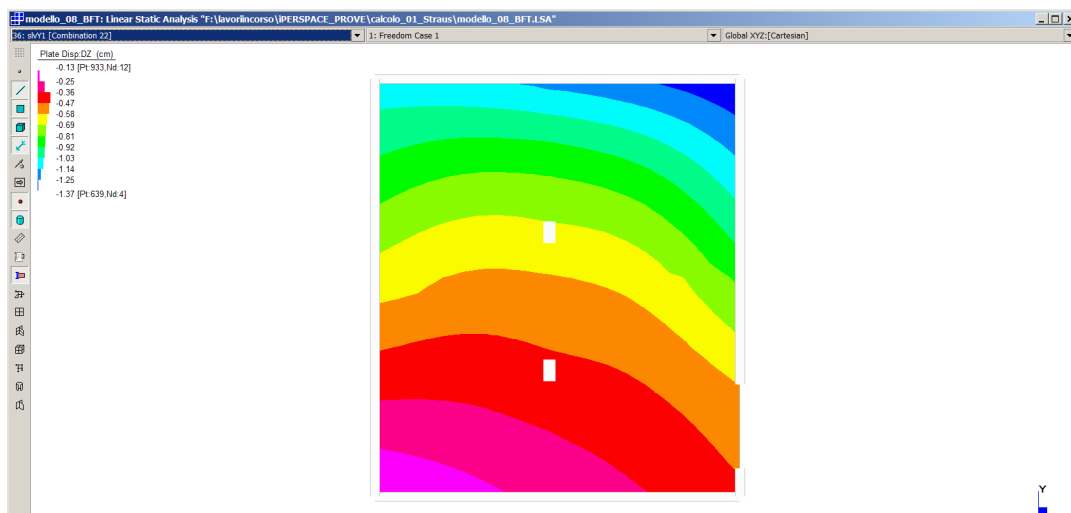


3.3. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLV+Y1

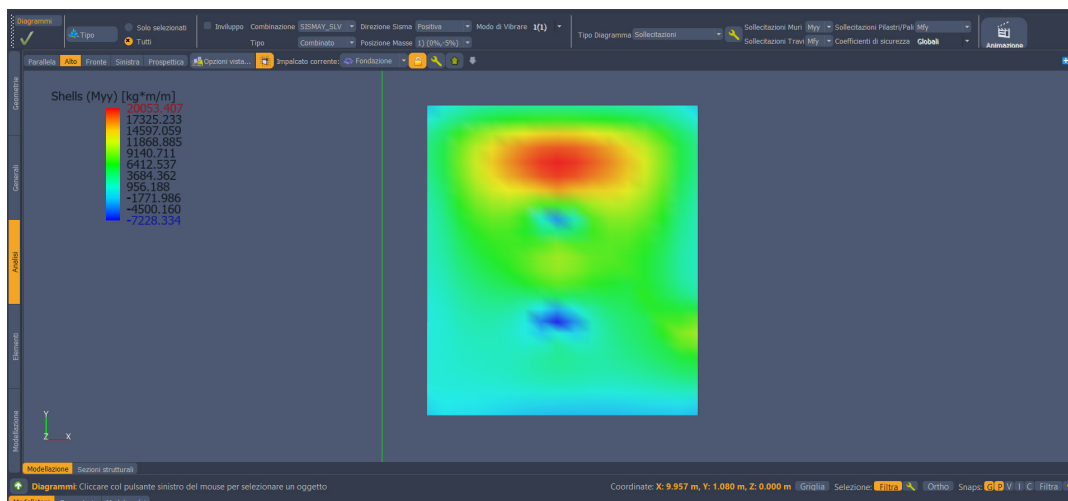
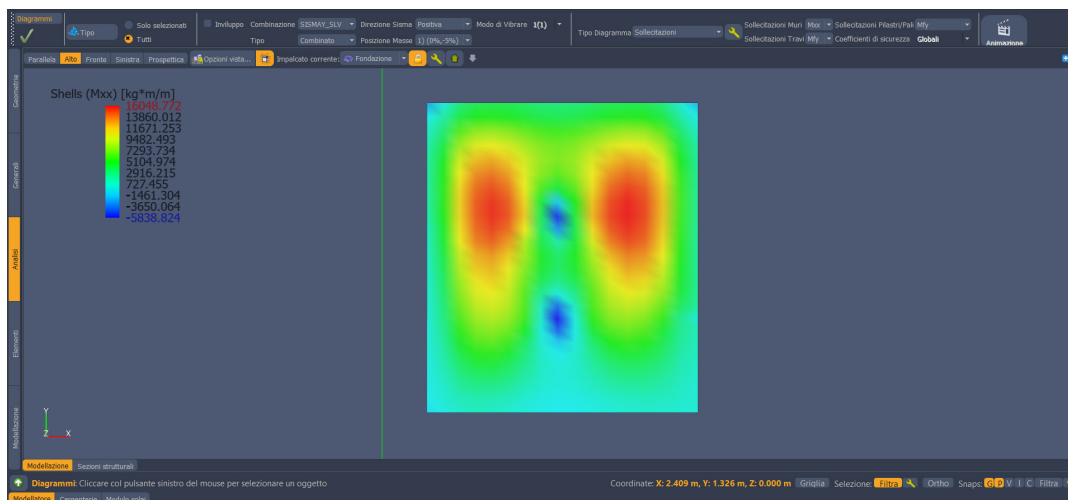
Straus7 mostra, per la combinazione SLV+Y1, le seguenti mappature dei momenti:



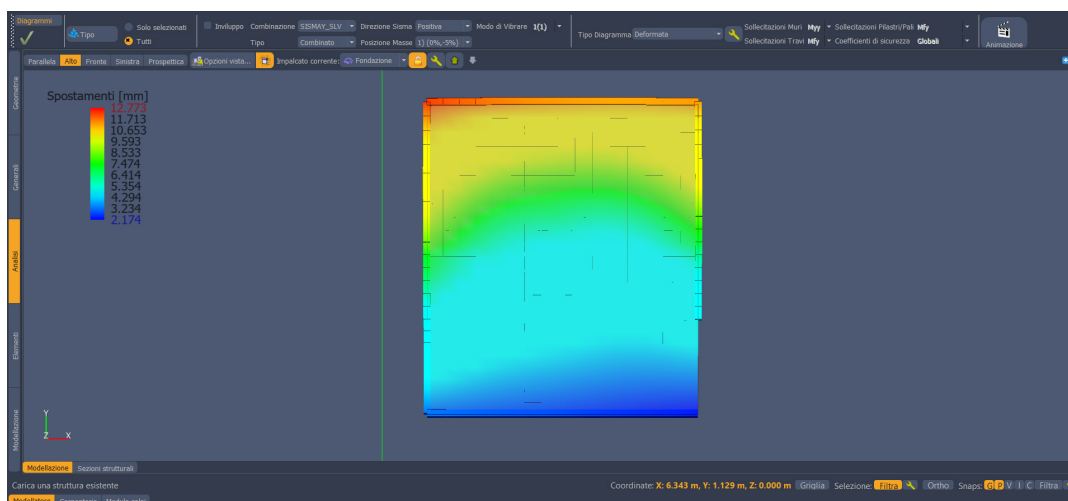
Per la combinazione SLV+Y1 si ha il seguente abbassamento:



IperSpace BIM mostra, per la SismaY_SLV positiva e masse in pos. 1, le seguenti mappature dei momenti:

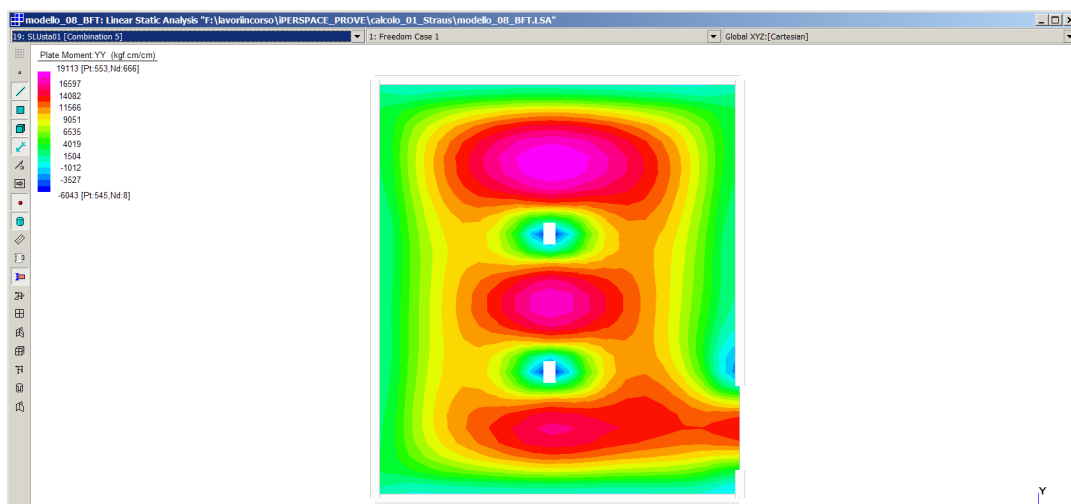
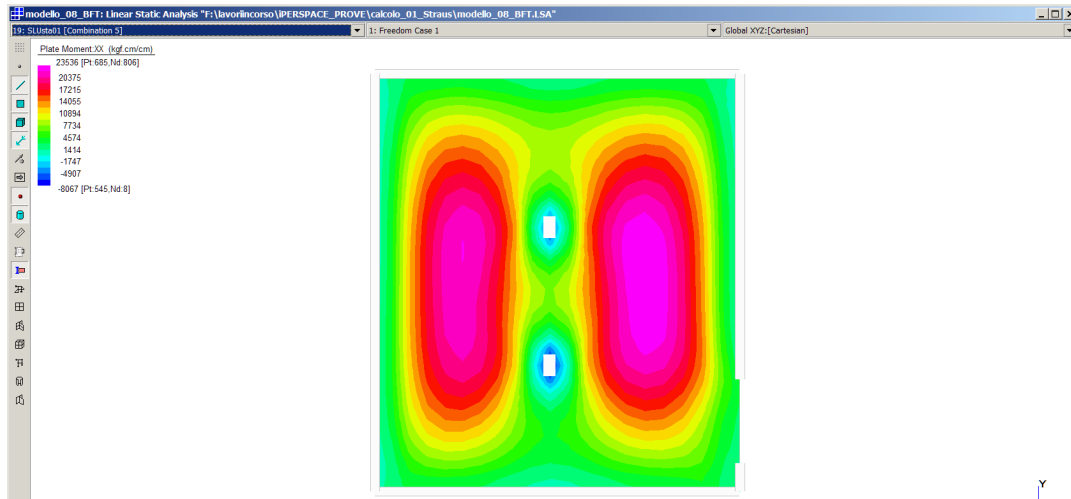


Per la combinazione SismaY_SLV si ha il seguente abbassamento:

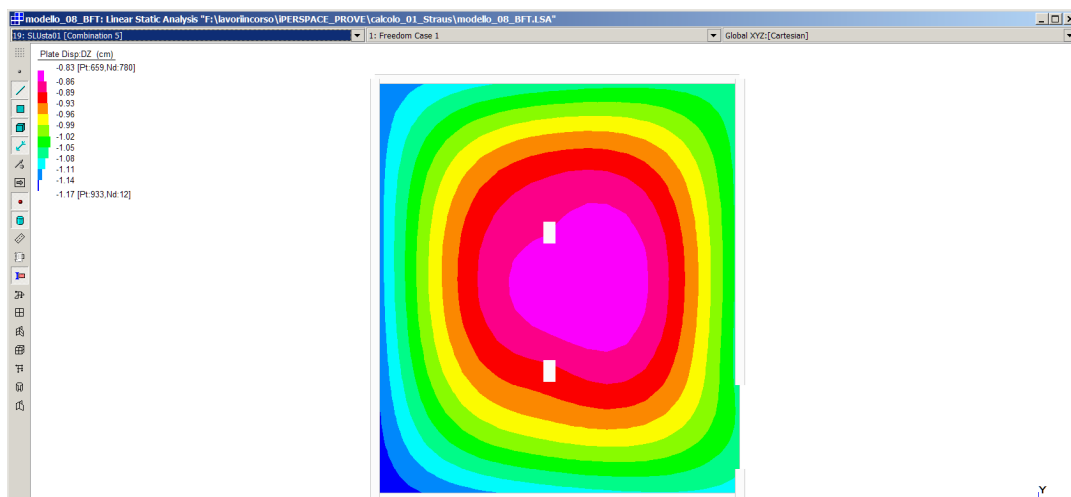


3.4. Platea: sollecitazioni e abbassamenti allo SLU_STA_01

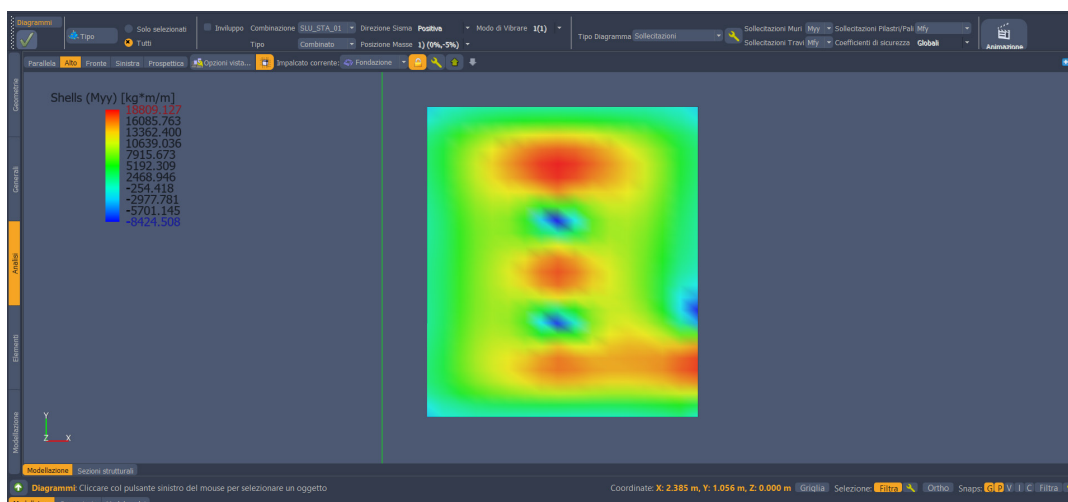
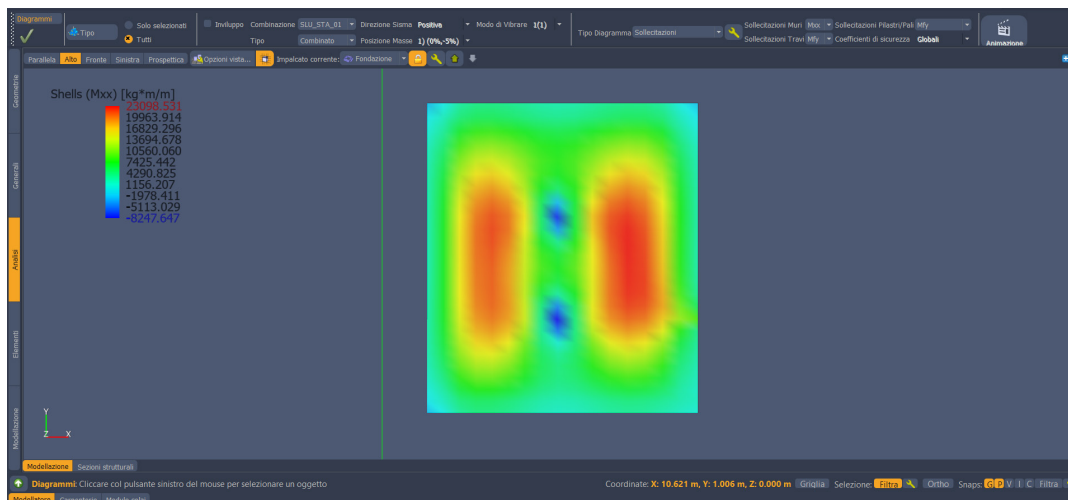
Straus7 mostra, per la combinazione SLU_STA_01, le seguenti mappature dei momenti:



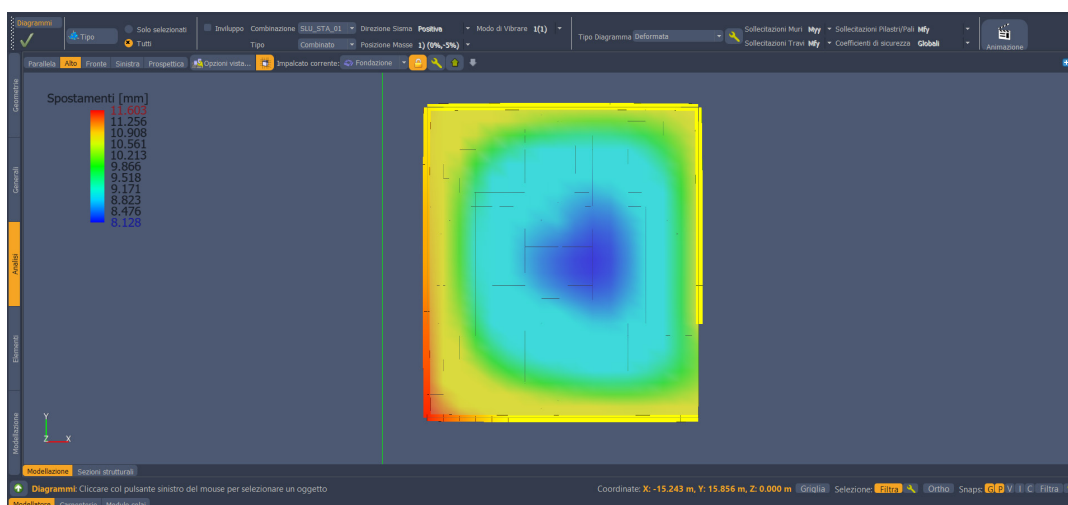
Per la combinazione SLU_STA_01 si ha il seguente abbassamento:



IperSpace BIM mostra, per lo SLU_STA_01, le seguenti mappature dei momenti:



Per la combinazione SLU_STA_01 si ha il seguente abbassamento:



4. Sintesi del confronto

I risultati ottenuti con i due codici appaiono fra loro ben sovrapponibili, con differenze tecnicamente non significative.

Grazie per l'attenzione.



www.soft.lab.it



SOFT.LAB
SOFTWARE PER L'EDILIZIA