

COMUNE DI BARISCIANO

tavola

S. 1

PROGETTO DI COSTRUZIONE DI UNA PIAZZOLA DI SMONTAGGIO AUTODEMOLIZIONI MONDIAL CAR S.R.L.

oggetto:

RELAZIONE DI CALCOLO E ELABORATI GRAFICI

il committente:

MONDIALCAR
C.F. XXXXXXXXXX
leg. rappresentante
ERSILIA PARIS

il progettista:

Ing. Enrico Vivola
cell. XXXXXXXXXX

DESCRIZIONE	DATA

PARERI OBBLIGATORI

RIPARTIZIONE INTERVENTI SUL TERRITORIO

UFFICIO VIABILITA'

n. del

UFFICIO FOGNATURE

n. del

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO



TIMBRO CONCESSIONE E/O AUTORIZZAZIONE

n. del

n. del

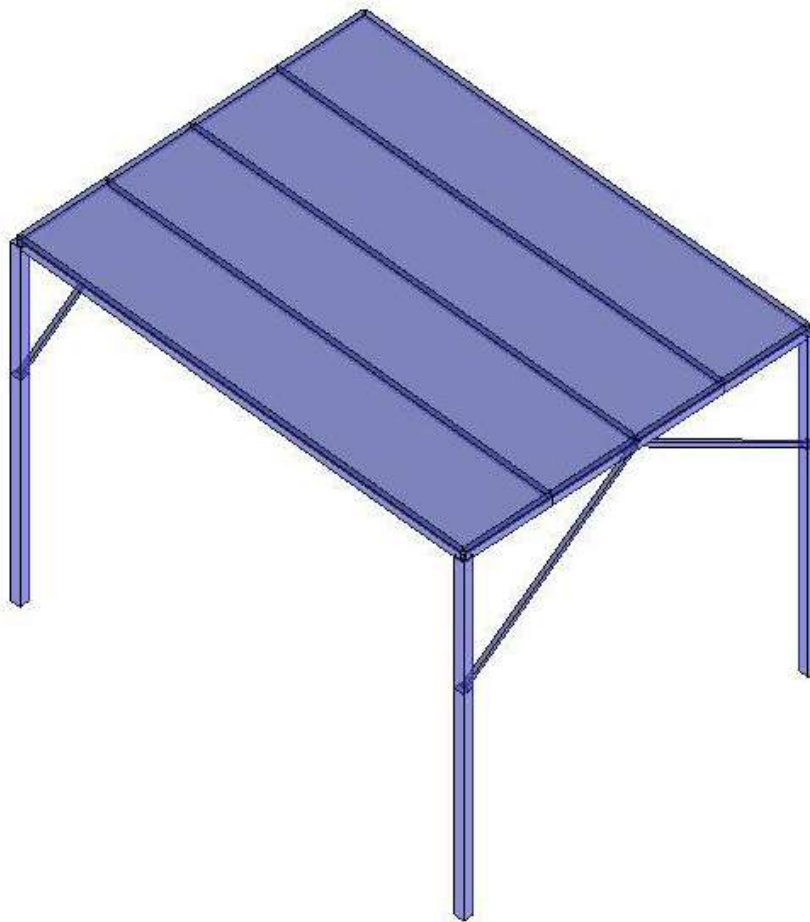
Provincia di L'Aquila

COMUNE DI BARISCIANO

PROGETTO DI UN FABBRICATO A USO PIAZZOLA DI SMONTAGGIO MANUFATTI A SERVIZIO DELL'AUTODEMOLIZIONI MONDIAL CAR S.R.L.

IMPIANTO DI AUTODEMOLIZIONE MONDIALCAR DI PARIS ERSILIA VIA DEI CASALI 1 LOC. I
CASALI DI S. GREGORIO COMUNE DI BARISCIANO AUTORIZZATO CON DETERMINAZIONE N.
DF3/19/03, DN3/1016/06 - D.D. N. DN3/235 DEL 25.07.2008 - D.D. N. DPC026/34 DEL
11.02.2021

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO



Committente: **AUTODEMOLIZIONI MONDIAL CAR S.R.L (P. IVA 01893990661)**

Località di intervento: **CASALI DI SAN GREGORIO – BARISCIANO (AQ)**

Il Tecnico Calcolatore: **Ing. Enrico VIVOLA**

INDICE

1.	RELAZIONE ILLUSTRATIVO SINTETICA.....	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO.....	1
1.3	ANALISI STORICO-CRITICA ED ESITO DEL RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE	1
1.4	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	1
2.	MODELLAZIONE.....	4
2.1	ELEMENTI FINITI – SEZIONI E SPESSORI	4
3.	CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	7
3.1	ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	7
4.	ANALISI DEI CARICHI DEI SOLAI	8
5.	AZIONE SISMICA.....	9
5.1	CALCOLO FATTORE DI COMPORTAMENTO.....	10
6.	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	17
7.	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	22
7.1	TIPO DI ANALISI EFFETTUATE	23
7.2	COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO	23
8.	PRINCIPALI RISULTATI	24
9.	SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA.....	46

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVO SINTETICA

1.1 PREMESSA

Nella presente introduzione sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale e alle prestazioni attese dalla struttura.

1.2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le Norme e i documenti assunti a riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l' azione sismica	D.M. 17-01-2018

1.3 ANALISI STORICO-CRITICA ED ESITO DEL RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE

Per edifici esistenti, in coerenza con il paragrafo 8.2 delle NTC-18, l'analisi storico-critica e il rilievo geometrico-strutturale devono evidenziare i seguenti aspetti: (a) la costruzione riflette lo stato delle conoscenze al tempo della sua realizzazione; (b) possono essere insiti e non palesi difetti di impostazione e di realizzazione; (c) la costruzione può essere stata soggetta ad azioni, anche eccezionali, i cui effetti non siano completamente manifesti; (d) le strutture possono presentare degrado e/o modificazioni significative rispetto alla situazione originaria.

1.4 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'immobile è una tettoia semplice da utilizzare come piazzola di smontaggio dei veicoli in demolizione. L'unità strutturale è costituita un corpo di fabbrica di un solo piano, costituito da un basamento in c.a. di circa 5x5 metri e 40cm di spessore, ramato con doppia maglia di rete elettrosaldata su cui verranno fissati n.4 pilastri fino a raggiungere le quote 380 e 360cm. Tali quote corrispondono al piano di copertura costituito da una orditura principale in quadrozzì 100x100 sp.3 e arcarecci 40x40 sp.3. La copertura è costituita da una serie di fogli di lamiera ondulata il cui peso a mq è minore di 10kg. Nel progetto è stato considerato un carico accidentale pari a 170kg/mq relativo al carico della neve risultante nel sito di interesse rispetto alle NTC 2018.

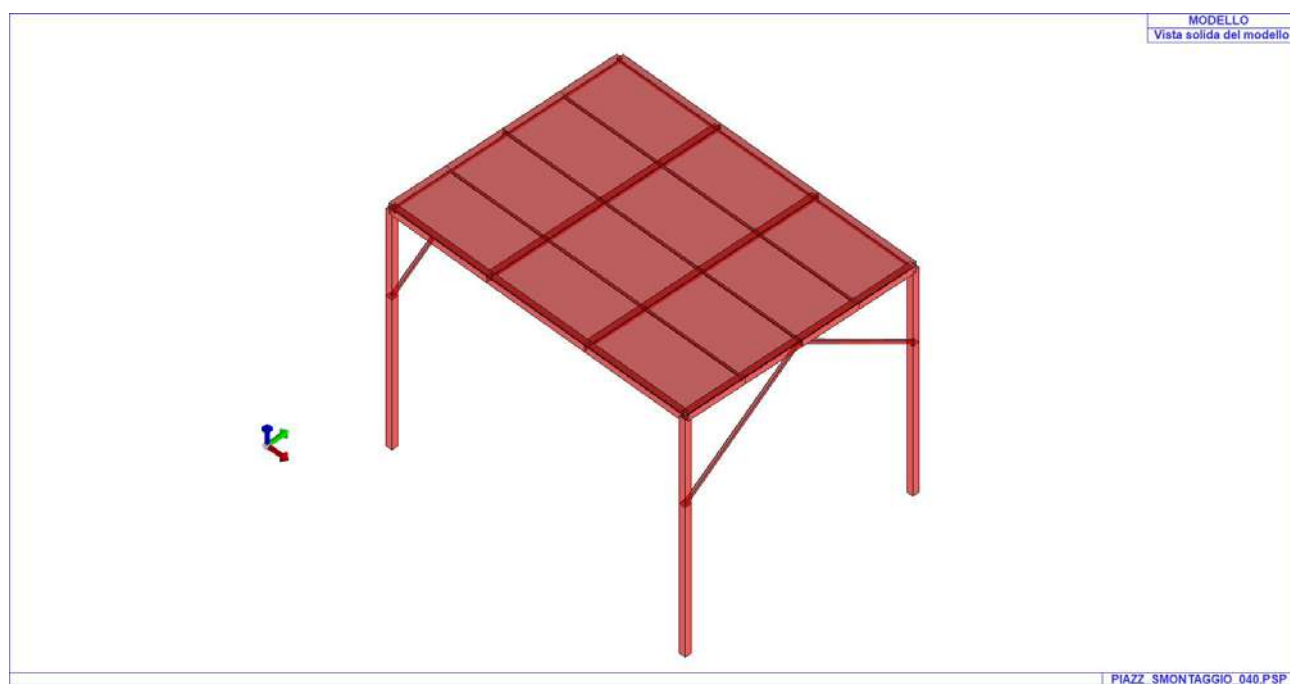
Descrizione generale dell'opera	
Opera di nuova realizzazione	SI
Ubicazione	Comune di BARISCIANO (AQ) (Regione ABRUZZO) Località BARISCIANO (AQ) Longitudine 13.592, Latitudine 42.325 (Riferimento WGS84)
Numero di piani	Fuori terra UNO Le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 5X5 m*

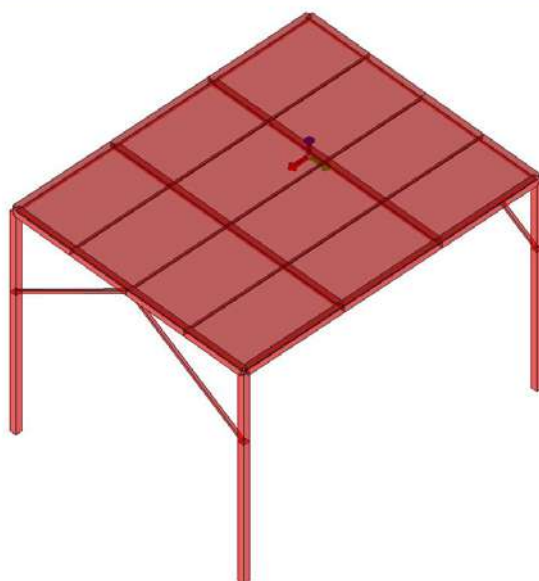
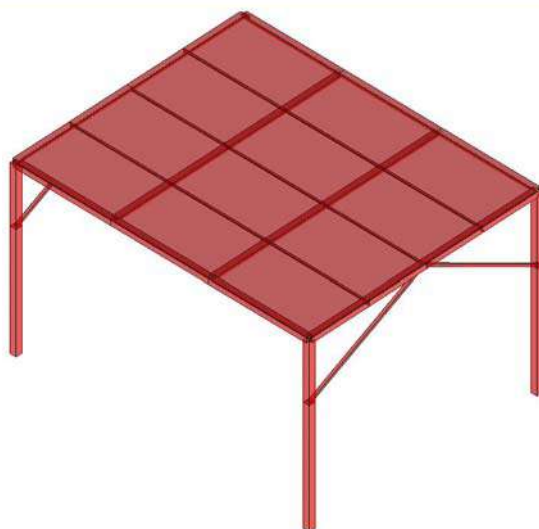
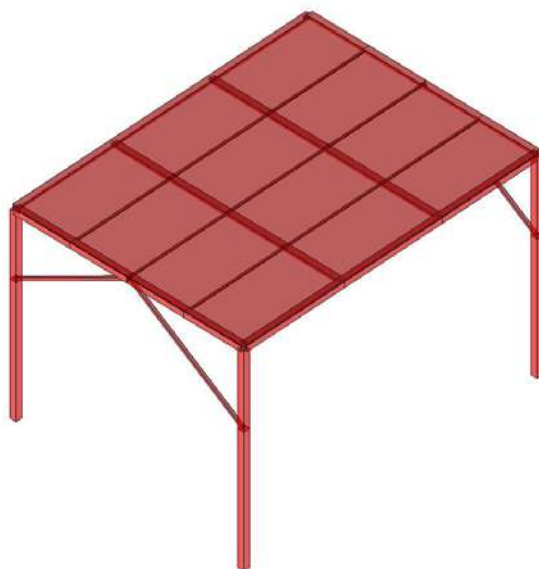
Materiali impiegati	
Cemento Armato	NO
Acciaio	SI
Legno	NO
Muratura	NO

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	B media
Elementi non strutturali	Acciaio
Elementi secondari	Acciaio
Analisi per carichi non sismici	SI
Analisi sismica	Dinamica lineare
Verifica SLD di resistenza	NO

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Di seguito si riportano le immagini del modello strutturale:





2. MODELLAZIONE

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$$

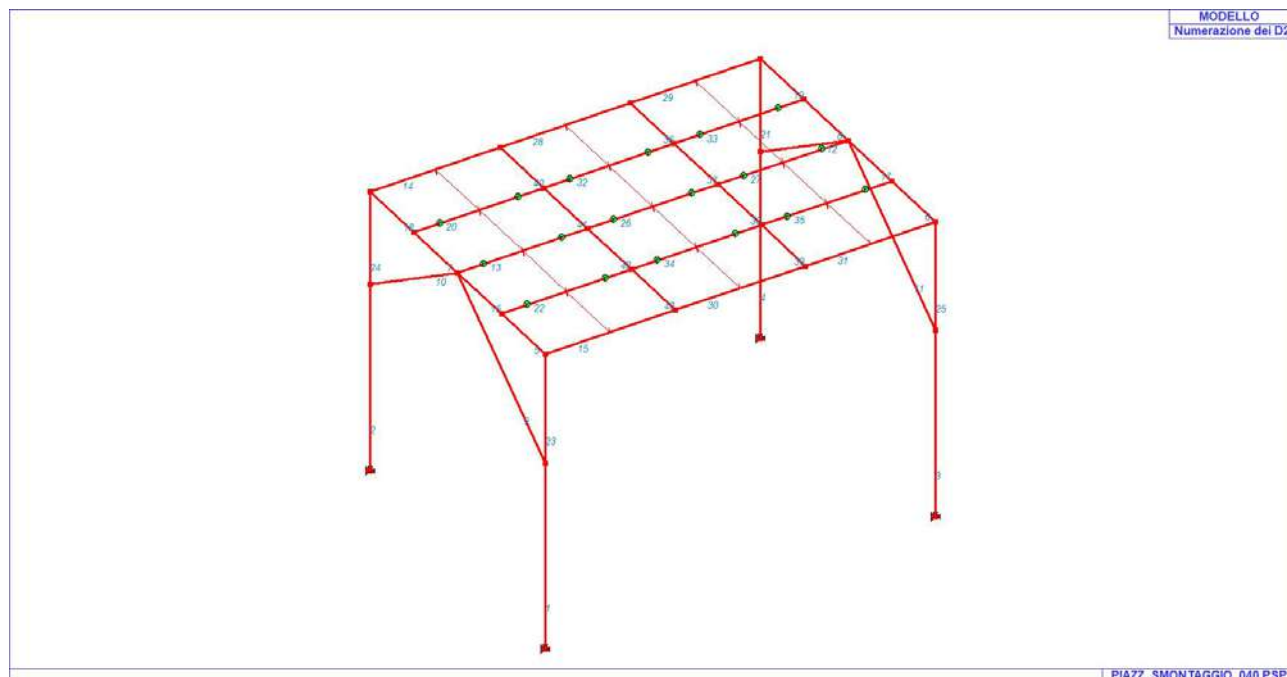
dove \mathbf{K} = matrice di rigidezza
 \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali
 \mathbf{F} = vettore forze nodali

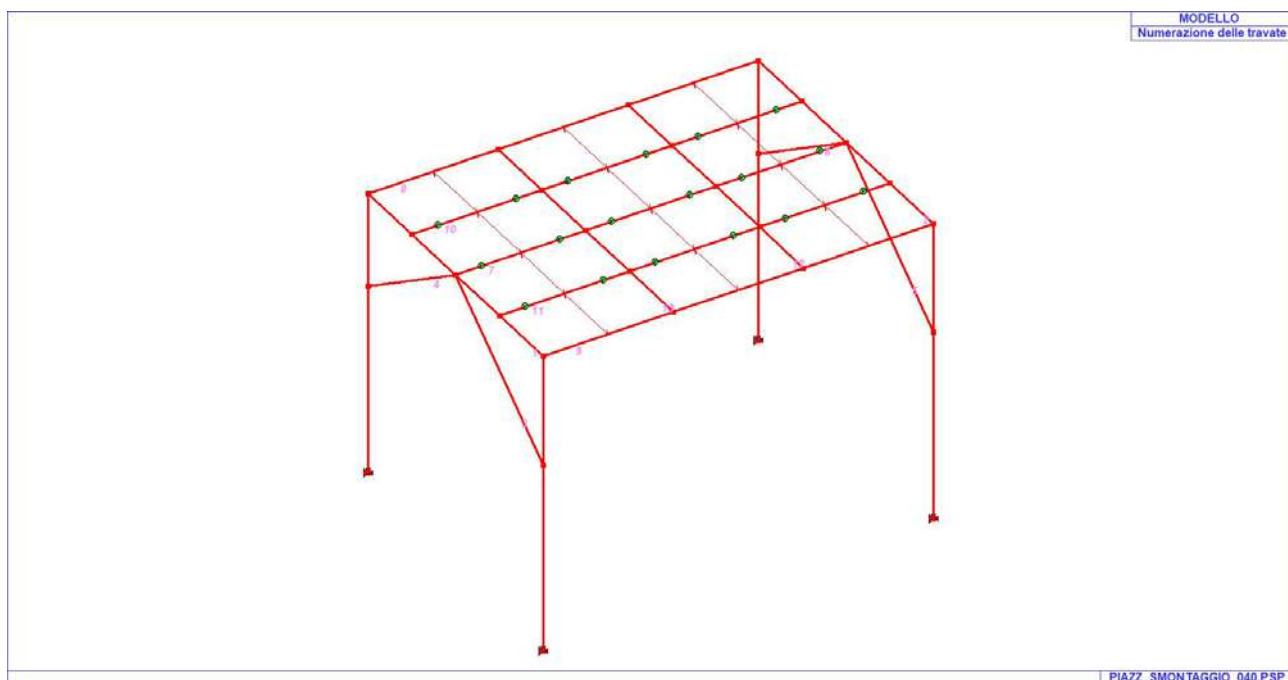
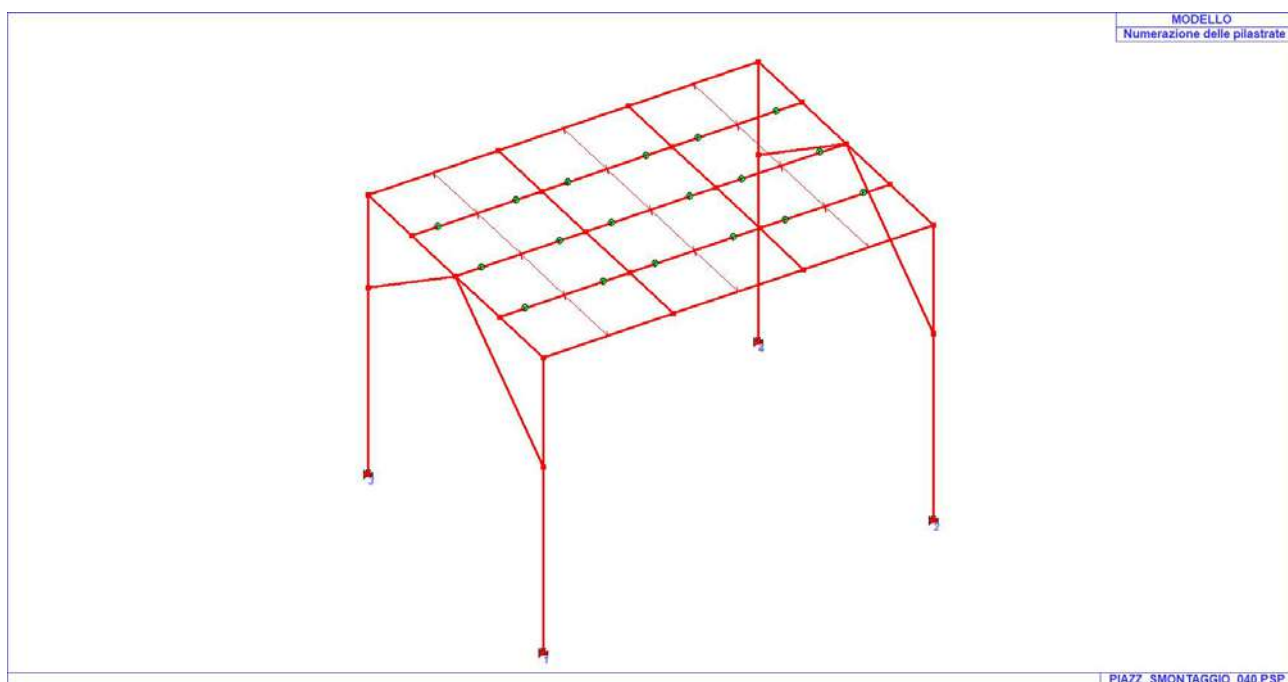
Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente a una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

2.1 ELEMENTI FINITI – SEZIONI E SPESSORI

A seguire si riportano le immagini relative alle numerazioni di interesse:





Si riportano di seguito le caratteristiche di sezioni e spessori degli elementi strutturali, in formato tabellare e immagini:

TABELLA_SEZIONI

Id	Tipo SEZ	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
-	-	cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
2	PILASTRI Rettangolare cava: b=10 h=10 bi=9.4 hi=9.4	11.64	0.0	0.0	273.80	182.71	182.71	36.54	36.54	42.35	42.35
3	TRVI PRINCIPALI T.QU 100x3	11.64	0.0	0.0	273.80	182.70	182.70	36.54	36.54	42.35	42.35
4	ARCARECCI T.QU 40x40x3	4.21	0.0	0.0	15.75	9.32	9.32	4.66	4.66	5.72	5.72

Legenda

Tipo SEZ	Indica il nome identificativo e la tipologia di sezione
Area	Area della sezione
A V2	Area della sezione/Fattore di taglio (direzione 2)
A V3	Area della sezione/Fattore di taglio (direzione 3)
Jt	Momento di inerzia torsionale della sezione
J 2-2	Momento di inerzia della sezione riferito all'Asse 2

J 3-3 Momento di inerzia della sezione riferito all'Asse 3
W 2-2 Modulo di resistenza della sezione riferito all'Asse 2
W 3-3 Modulo di resistenza della sezione riferito all'Asse 3
Wp 2-2 Modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'Asse 2
Wp 3-3 Modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'Asse 3



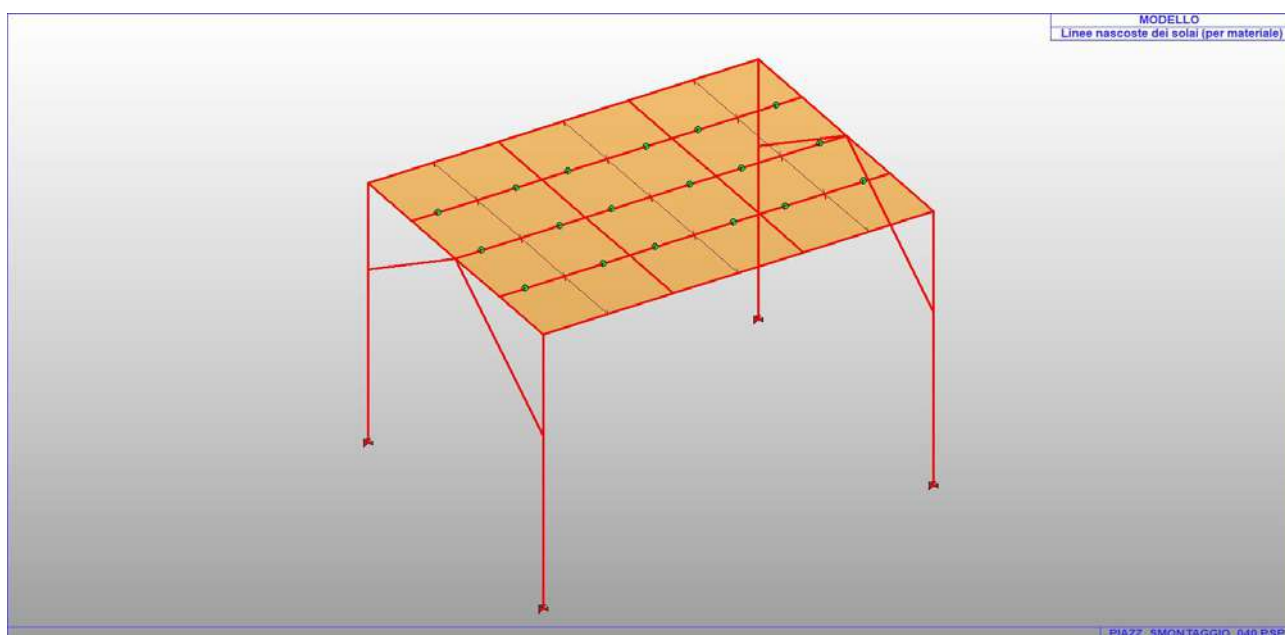
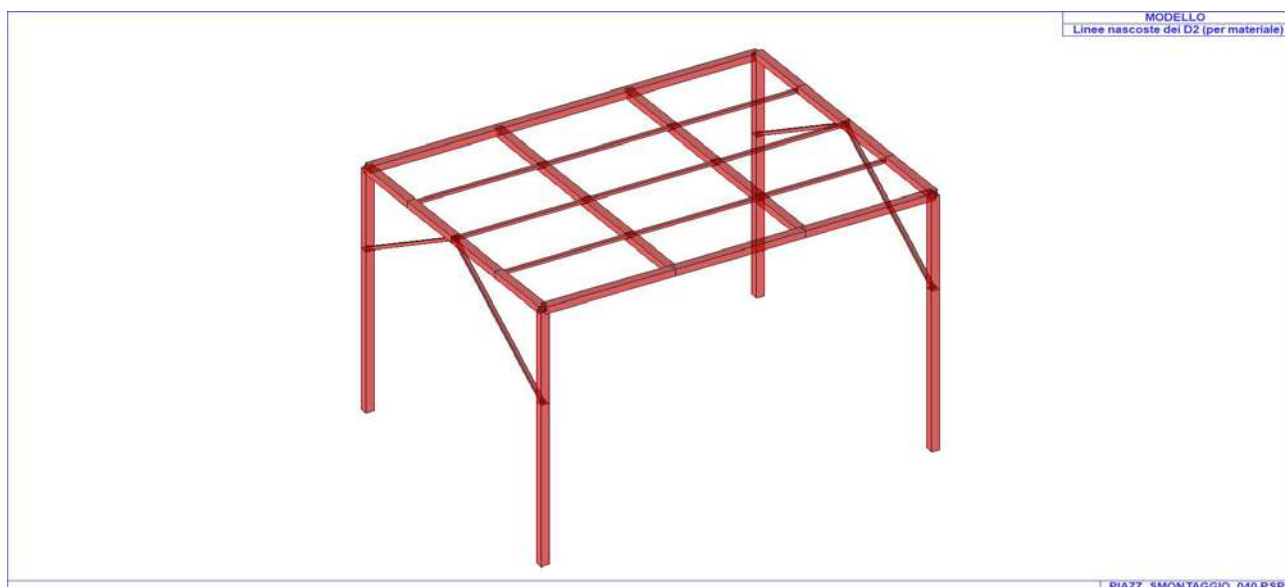
3. CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

Nell'esecuzione delle opere oggetto della presente relazione è previsto l'utilizzo dei seguenti materiali con le relative caratteristiche:

3.1 ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI

[10]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

acciaio Fe360 - S235				
Id	-	-	-	u.m.
10		< MATERIALE NUOVO >		
		Tensione ft	3600.0	daN/cm2
		Tensione fy	2350.0	daN/cm2
		Coefficiente gammaM0 (resistenza)	1.1	
		Coefficiente gammaM1 (stabilità)	1.1	
		Coefficiente gammaM2 (frattura)	1.2	



4. ANALISI DEI CARICHI DEI SOLAI

Si riportano di seguito l'analisi dei carichi relative ai solai presenti nella struttura in oggetto:

TABELLA_CARICHI_SOLAI

ID Arch.	Tipo SOL	G1	G2	Q	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
-	-	daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2	-	-	-	-	-	-	-
1	Neve	1.00e-03		1.70e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
	Variab.						0.70	0.50	0.30		

Legenda

- Tipo SOL Indica la destinazione d'uso sulla base del carico variabile
- G1 Carichi permanenti
- G2 Carichi permanenti non strutturali
- Q Carichi variabili e neve
- Fatt. A Fattore di riduzione dell'area caricata (solo per solai speciali)
- s sis. Coefficiente di riduzione del sovraccarico accidentale -(DM 96)-
- Psi 0 Coefficiente di combinazione -(tab. 2.5.I NTC2018)-
- Psi 1 Coefficiente di combinazione -(tab. 2.5.I NTC2018)-
- Psi 2 Coefficiente di combinazione -(tab. 2.5.I NTC2018)-
- Psi S 2 Coefficiente di combinazione che fornisce il valore Quasi Permanente dell'azione variabile Qi -(OPCM 3274)-
- Fatt. Fi Coefficiente che tiene conto della probabilità che tutti i carichi siano presenti sull'intera struttura durante l'azione sismica -(OPCM 3274)-

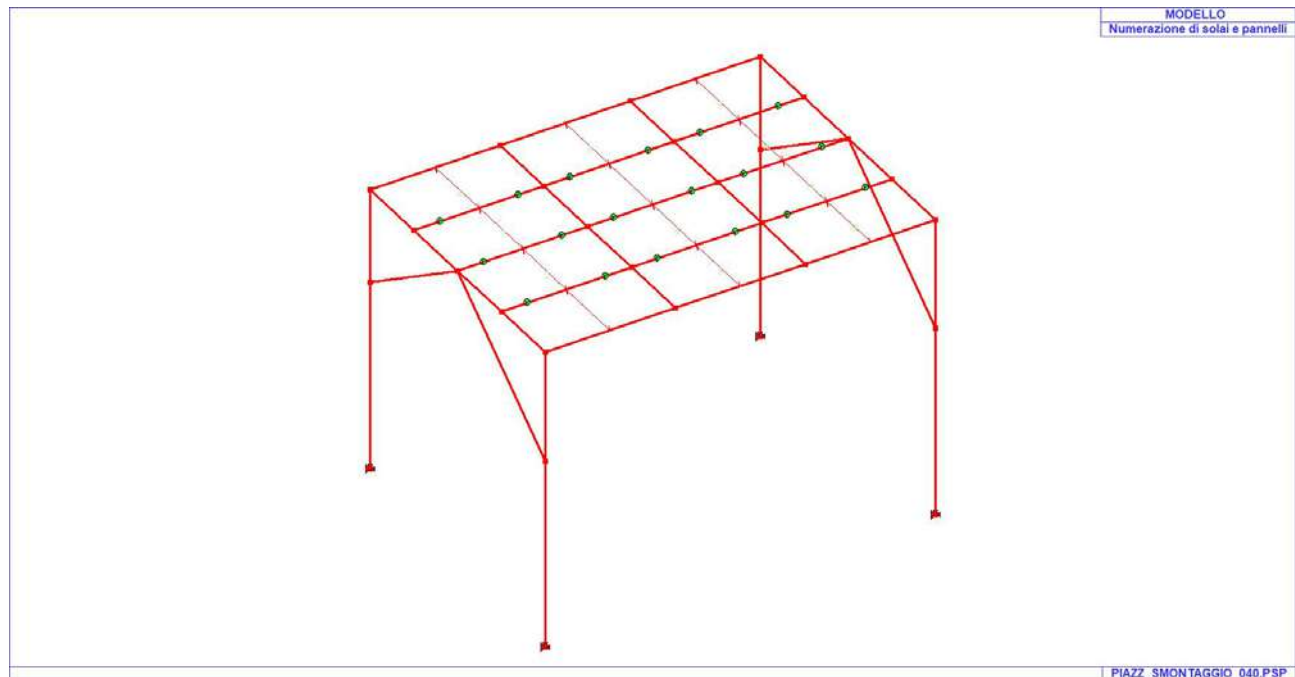
1 - Carichi solaio

Per il solaio si adottano i seguenti carichi in daN/mq:

Permanente G1	Permanente G2	Variabile Q	Neve
10.0	0.0	0.0	170.0

Coefficienti di combinazione carichi variabili: $\psi_0 = 0.70$, $\psi_1 = 0.50$, $\psi_2 = 0.30$

Coefficienti di combinazione carichi neve: $\psi_0 = 0.50$, $\psi_1 = 0.20$, $\psi_2 = 0.00$



5. AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, S_e , è definito dalle seguenti espressioni:

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_S e C_C valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D**, **E** i coefficienti S_S e C_C vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, S_{ve} , è definito dalle espressioni:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

I valori di S_S , T_B , T_C e T_D , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

La struttura è localizzata in:

Localizzazione
Località BARISCIANO (AQ)
Comune di BARISCIANO (AQ)
Regione ABRUZZO
Longitudine 13.592, Latitudine 42.325 (Riferimento WGS84)

L'azione sismica viene definita in relazione a un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura						
Classe d'uso	Vita V_n	Coeff. Uso	Periodo V_r	Tipo di suolo	Categoria topografica	Quota relativa
	[anni]		[anni]			[%]
II	50.0	1.0	50.0	E	T1	-

La risposta sismica locale (RSL) è definita come da NTC 2018 Tab. 3.2.II e Tab. 3.2.III

5.1 CALCOLO FATTORE DI COMPORTAMENTO

Principali caratteristiche della struttura	
Opera di nuova realizzazione	SI
Struttura regolare in pianta	SI
Struttura regolare in altezza	SI
Classe di duttilità	B media
Analisi per carichi non sismici	SI
Analisi sismica	Dinamica lineare
Verifica SLD di resistenza	NO

Fattori di comportamento utilizzati SLU			
	Dissipativi	Verifiche fragili	Non Dissipativi
q SLU x	2.11	1.00	1.40
q SLU y	2.11	1.00	1.40
q SLU z	1.50	-	-

Fattori di comportamento utilizzati SLD	
q SLD x	1.00
q SLD y	1.00
q SLD z	1.00
Eta SLO	1.00

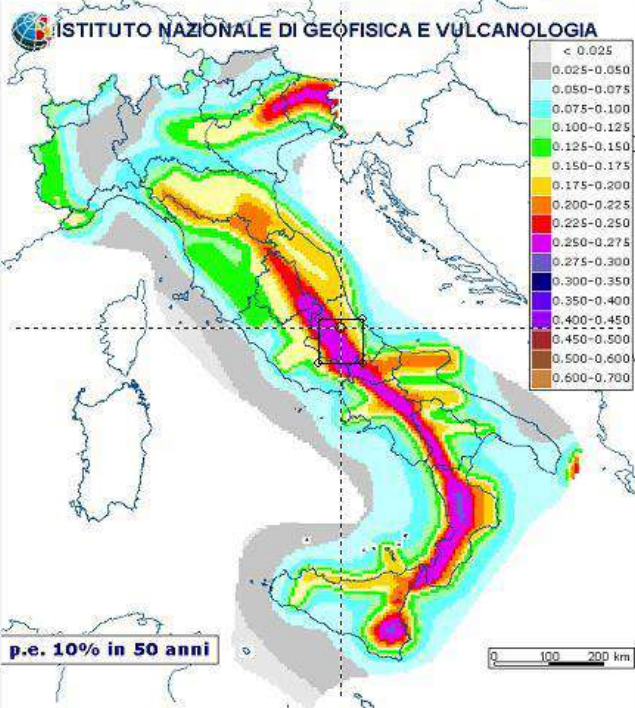
Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

Caratteristiche costruzione	
Tipologia	Nuova
Regolarità pianta	SI
Regolarità altezza	SI
Classe di duttilità	CD"B"
Sistema costruttivo	Acciaio o composto acciaio-calcestruzzo
Tipologia strutturale	Altre tipologie

Parametri	
q_0	2.106
K_R	1.0
$q_D = q_0 \cdot K_R$	2.106

Fattori di comportamento	
	Dissipativi
q SLU x	2.106
q SLU y	2.106
q SLU z	1.500

Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Nota: per il calcolo dei parametri sismici
1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu

Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N
[con N = 1,2,3,4,5]

Vertici della maglia elementare INGV [riferimento ED50]

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
26752	13.558	42.285	5.236
26753	13.625	42.285	5.193
26531	13.625	42.335	2.922
26530	13.558	42.335	2.998

Coordinate geografiche [riferimento WGS84]

Località:

Longitudine: Latitudine:

☐ Applica la Risposta Sismica Locale

Parametri per le forme spettrali

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	30.11	0.0787	2.385	0.270
SLD	63	50.29	0.1037	2.327	0.280
SLV	10	474.56	0.2592	2.370	0.350
SLC	5	974.79	0.3321	2.400	0.360

Periodo di riferimento per l'azione sismica

Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="100"/>

☐ Rimuovi limiti Vr e Tr (di norma NO)

Classe d'uso

☐ I edifici di minor importanza per la sicurezza pubblica [edifici agricoli...]

☒ II edifici ordinari

☐ III edifici importanti in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (scuole, teatri...)

☐ IV edifici la cui funzionalità ha importanza fondamentale per la protezione civile (ospedali, municipi...)

Osservazioni:

Pericolosità e zonazione

pericolosità sismica

agS per SLV:

Modalità di progettazione semplificata per agS < 0.075 ☐

Strutture esistenti

☒ LC1: conoscenza limitata

☐ LC2: conoscenza adeguata

☐ LC3: conoscenza accurata

Fattore di confidenza FC:

Categoria di suolo di fondazione <input type="radio"/> A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi ... <input type="radio"/> B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti ... <input type="radio"/> C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti ... <input type="radio"/> D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti ... <input checked="" type="radio"/> E Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D ...	Categoria topografica <input checked="" type="radio"/> T1 <input type="radio"/> T2 in sommità al pendio <input type="radio"/> T3 in cresta al rilievo con moderata <input type="radio"/> T4 in cresta al rilievo <input type="text" value="100"/> quota relativa (%) Spettri di progetto <input type="checkbox"/> Usa spettri esterni <input type="button" value="Sfoglia..."/>
--	--

Parametri e fattori spettrali <table border="1"> <thead> <tr> <th>S.L.</th> <th>ag</th> <th>S</th> <th>Fo</th> <th>Fv</th> <th>TB</th> <th>TC</th> <th>TD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLO</td> <td><input type="text" value="0.079"/></td> <td><input type="text" value="1.600"/></td> <td><input type="text" value="2.385"/></td> <td><input type="text" value="0.903"/></td> <td><input type="text" value="0.175"/></td> <td><input type="text" value="0.524"/></td> <td><input type="text" value="1.915"/></td> </tr> <tr> <td>SLD</td> <td><input type="text" value="0.104"/></td> <td><input type="text" value="1.600"/></td> <td><input type="text" value="2.327"/></td> <td><input type="text" value="1.012"/></td> <td><input type="text" value="0.179"/></td> <td><input type="text" value="0.536"/></td> <td><input type="text" value="2.015"/></td> </tr> <tr> <td>SLV</td> <td><input type="text" value="0.259"/></td> <td><input type="text" value="1.324"/></td> <td><input type="text" value="2.370"/></td> <td><input type="text" value="1.629"/></td> <td><input type="text" value="0.204"/></td> <td><input type="text" value="0.613"/></td> <td><input type="text" value="2.637"/></td> </tr> <tr> <td>SLC</td> <td><input type="text" value="0.332"/></td> <td><input type="text" value="1.123"/></td> <td><input type="text" value="2.400"/></td> <td><input type="text" value="1.867"/></td> <td><input type="text" value="0.208"/></td> <td><input type="text" value="0.623"/></td> <td><input type="text" value="2.928"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Verticale per tutti:</td> <td><input type="text" value="1.000"/></td> <td></td> <td></td> <td><input type="text" value="0.050"/></td> <td><input type="text" value="0.150"/></td> <td><input type="text" value="1.000"/></td> </tr> </tbody> </table>								S.L.	ag	S	Fo	Fv	TB	TC	TD	SLO	<input type="text" value="0.079"/>	<input type="text" value="1.600"/>	<input type="text" value="2.385"/>	<input type="text" value="0.903"/>	<input type="text" value="0.175"/>	<input type="text" value="0.524"/>	<input type="text" value="1.915"/>	SLD	<input type="text" value="0.104"/>	<input type="text" value="1.600"/>	<input type="text" value="2.327"/>	<input type="text" value="1.012"/>	<input type="text" value="0.179"/>	<input type="text" value="0.536"/>	<input type="text" value="2.015"/>	SLV	<input type="text" value="0.259"/>	<input type="text" value="1.324"/>	<input type="text" value="2.370"/>	<input type="text" value="1.629"/>	<input type="text" value="0.204"/>	<input type="text" value="0.613"/>	<input type="text" value="2.637"/>	SLC	<input type="text" value="0.332"/>	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="text" value="2.400"/>	<input type="text" value="1.867"/>	<input type="text" value="0.208"/>	<input type="text" value="0.623"/>	<input type="text" value="2.928"/>	Verticale per tutti:		<input type="text" value="1.000"/>			<input type="text" value="0.050"/>	<input type="text" value="0.150"/>	<input type="text" value="1.000"/>	Duttilità <input type="radio"/> ND - non dissipativa <input checked="" type="radio"/> B - media <input type="radio"/> A - alta
S.L.	ag	S	Fo	Fv	TB	TC	TD																																																	
SLO	<input type="text" value="0.079"/>	<input type="text" value="1.600"/>	<input type="text" value="2.385"/>	<input type="text" value="0.903"/>	<input type="text" value="0.175"/>	<input type="text" value="0.524"/>	<input type="text" value="1.915"/>																																																	
SLD	<input type="text" value="0.104"/>	<input type="text" value="1.600"/>	<input type="text" value="2.327"/>	<input type="text" value="1.012"/>	<input type="text" value="0.179"/>	<input type="text" value="0.536"/>	<input type="text" value="2.015"/>																																																	
SLV	<input type="text" value="0.259"/>	<input type="text" value="1.324"/>	<input type="text" value="2.370"/>	<input type="text" value="1.629"/>	<input type="text" value="0.204"/>	<input type="text" value="0.613"/>	<input type="text" value="2.637"/>																																																	
SLC	<input type="text" value="0.332"/>	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="text" value="2.400"/>	<input type="text" value="1.867"/>	<input type="text" value="0.208"/>	<input type="text" value="0.623"/>	<input type="text" value="2.928"/>																																																	
Verticale per tutti:		<input type="text" value="1.000"/>			<input type="text" value="0.050"/>	<input type="text" value="0.150"/>	<input type="text" value="1.000"/>																																																	
eta SLO <input type="text" value="1.0"/> q SLD x <input type="text" value="1.0"/> q SLD y <input type="text" value="1.0"/> q SLD z <input type="text" value="1.0"/> q SLU x <input type="text" value="2.106"/> q SLU y <input type="text" value="2.106"/> q SLU z <input type="text" value="1.5"/> <input type="button" value="Aiuto..."/>								Regolarità <input checked="" type="checkbox"/> in pianta <input checked="" type="checkbox"/> in altezza																																																
Smorzamento... <input type="text" value="1.0"/> <input type="text" value="1.0"/> <= Esistenti v. fragili								Edifici isolati <input type="text" value="2.0"/> T is <input type="text" value="10.0"/> s esi <input type="button" value="Info..."/>																																																

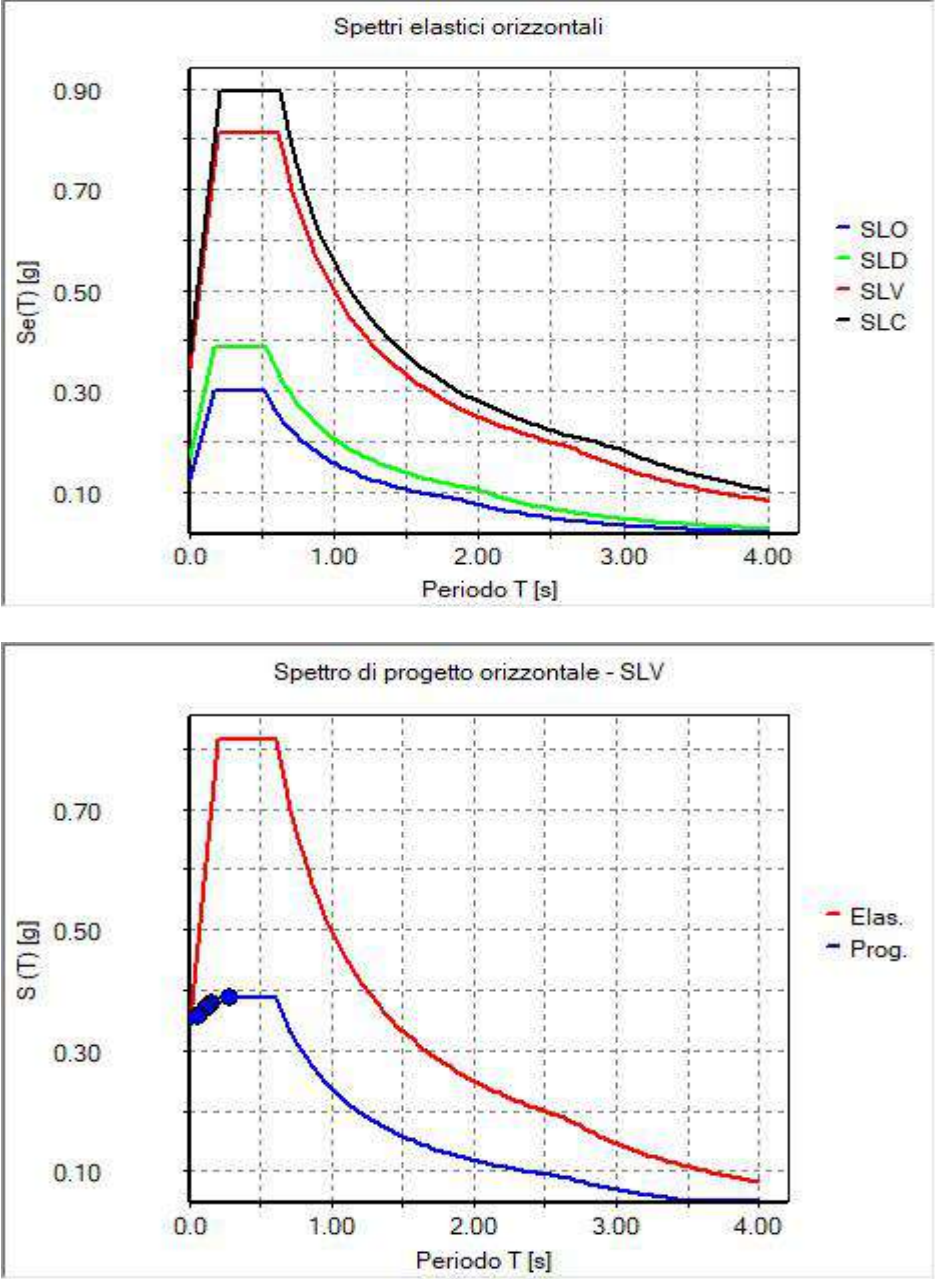
Dati comuni per le analisi Quota spiccato [cm] <input type="text" value="0.0"/> Contributo carichi in fondazione <input type="checkbox"/> Eccentricità aggiuntiva X: <input type="text" value="5"/> Y: <input type="text" value="5"/> ex. muratura Spost. relativo rapp. SLC/SLD <input type="text" value="5"/> Dati per analisi dinamica N. modi <input type="text" value="9"/> N. modi rigidi <input type="text" value="0"/>	Dati per analisi statica lineare e non lineare Altezza edificio [cm] <input type="text" value="380.0"/> Fatt. Lambda [0.85 - 1] <input type="text" value="1.0"/> Periodo T1 [primo modo] <input type="text" value="0.295"/> Sd (T1) - SLU <input type="text" value="0.386"/> Se (T1) - SLD <input type="text" value="0.386"/> Rapp T1/TrZ <input type="text" value="1.841"/> Accelerazione uniforme [Fi=Fh] <input type="checkbox"/> Eccentricità convenzionale con momenti Mz <input type="checkbox"/> Usa spostamenti medi di piano per pushover <input type="checkbox"/>	Calcola periodi T1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>dir. x-x</th> <th>dir. y-y</th> <th>dir. z-z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text" value="0.2"/></td> <td><input type="text" value="0.138"/></td> <td><input type="text" value="0.281"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0.385"/></td> <td><input type="text" value="0.386"/></td> <td><input type="text" value="0.105"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text" value="1.246"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> suggerito: <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI	dir. x-x	dir. y-y	dir. z-z	<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.138"/>	<input type="text" value="0.281"/>	<input type="text" value="0.385"/>	<input type="text" value="0.386"/>	<input type="text" value="0.105"/>	<input type="text" value="1.246"/>		
dir. x-x	dir. y-y	dir. z-z												
<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.138"/>	<input type="text" value="0.281"/>												
<input type="text" value="0.385"/>	<input type="text" value="0.386"/>	<input type="text" value="0.105"/>												
<input type="text" value="1.246"/>														

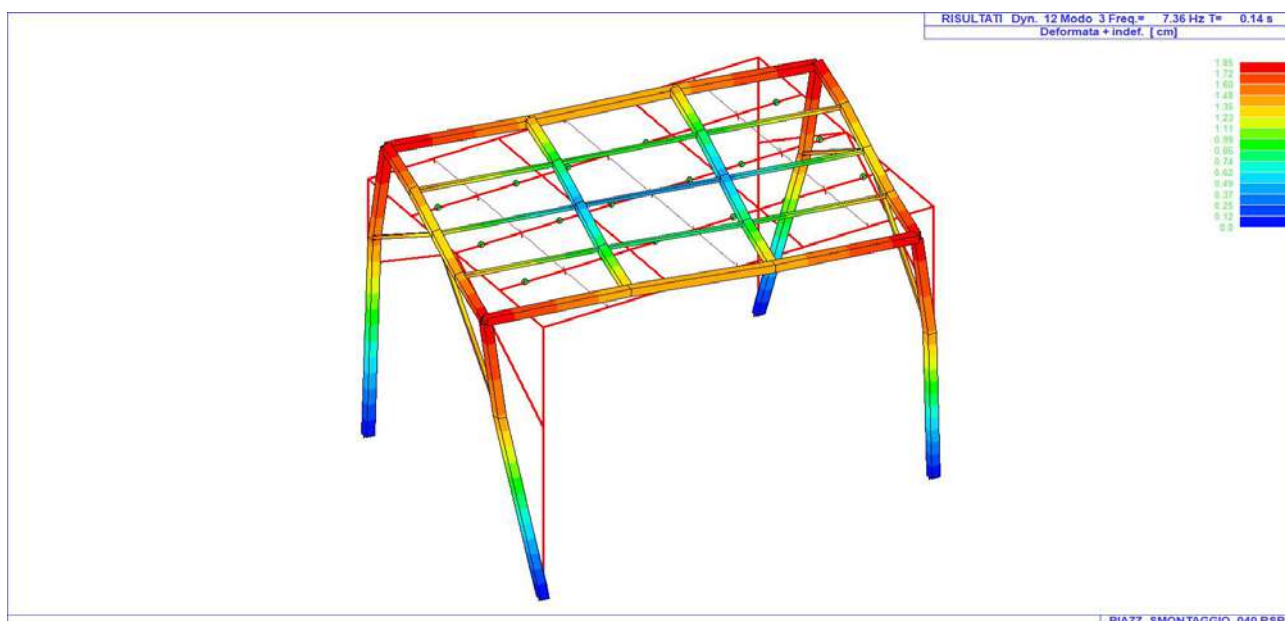
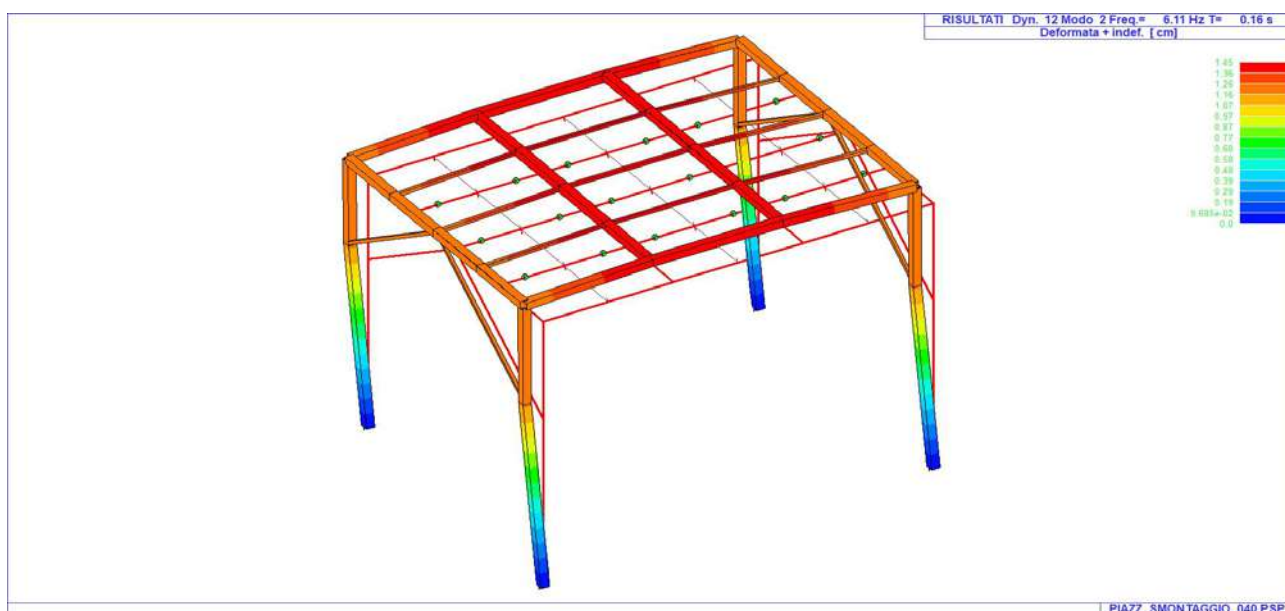
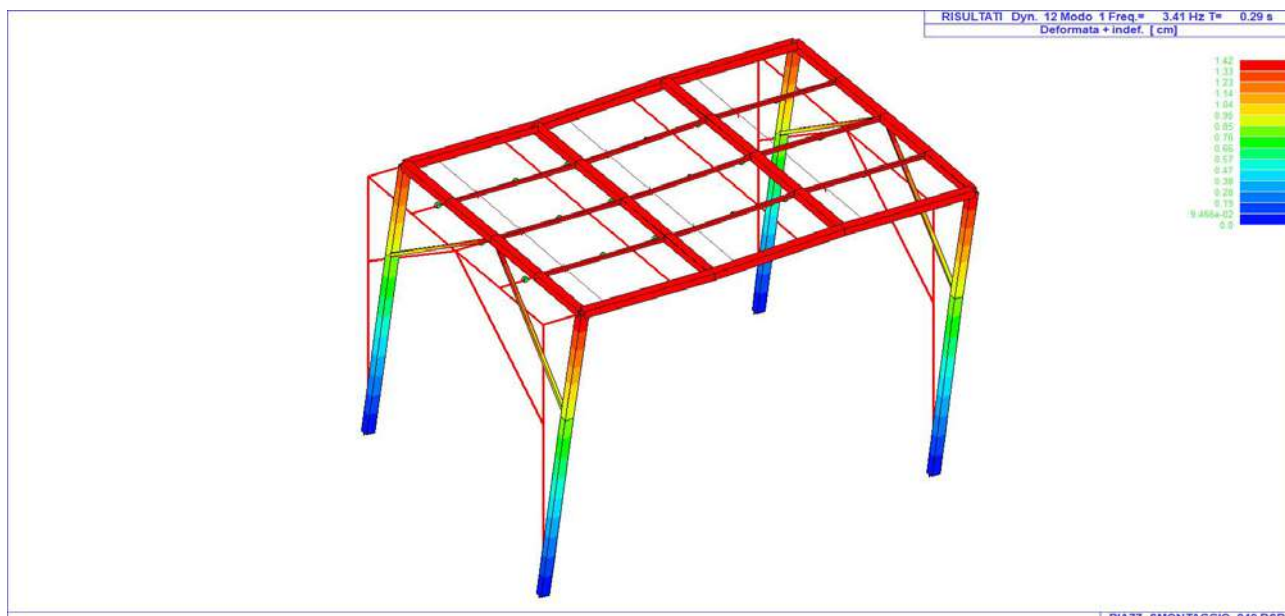
C.D.C. sismico Nodo cont. 0 (**)
C.D.C.
Analisi modale di riferimento Sfoglia... Modo rifer. 0 (**)

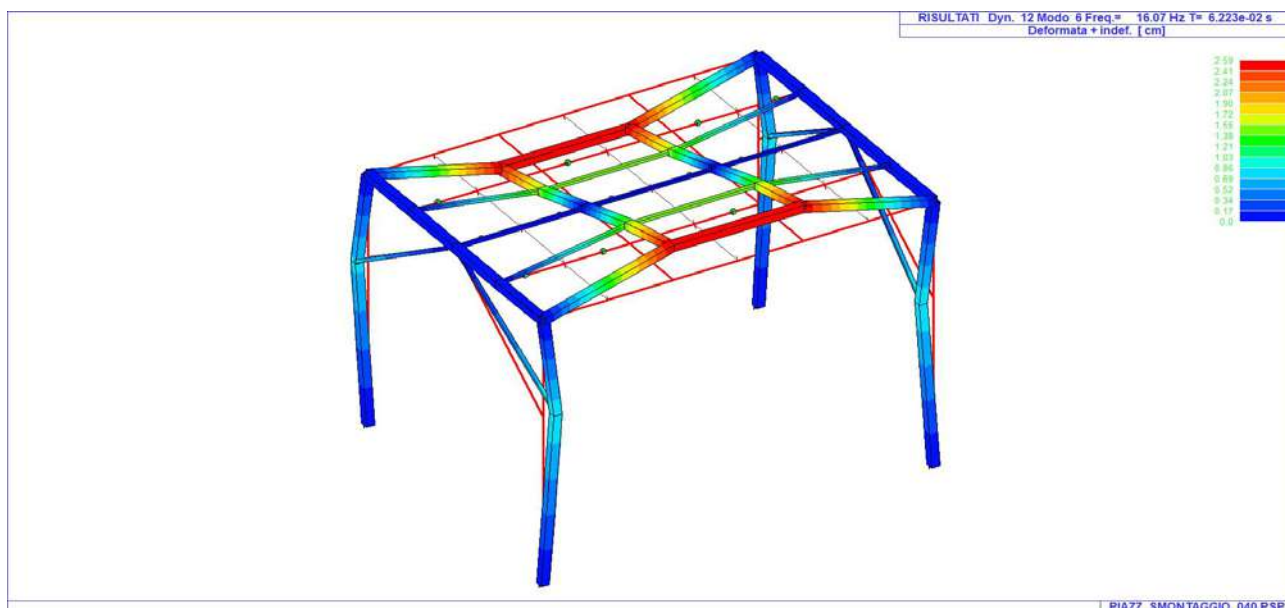
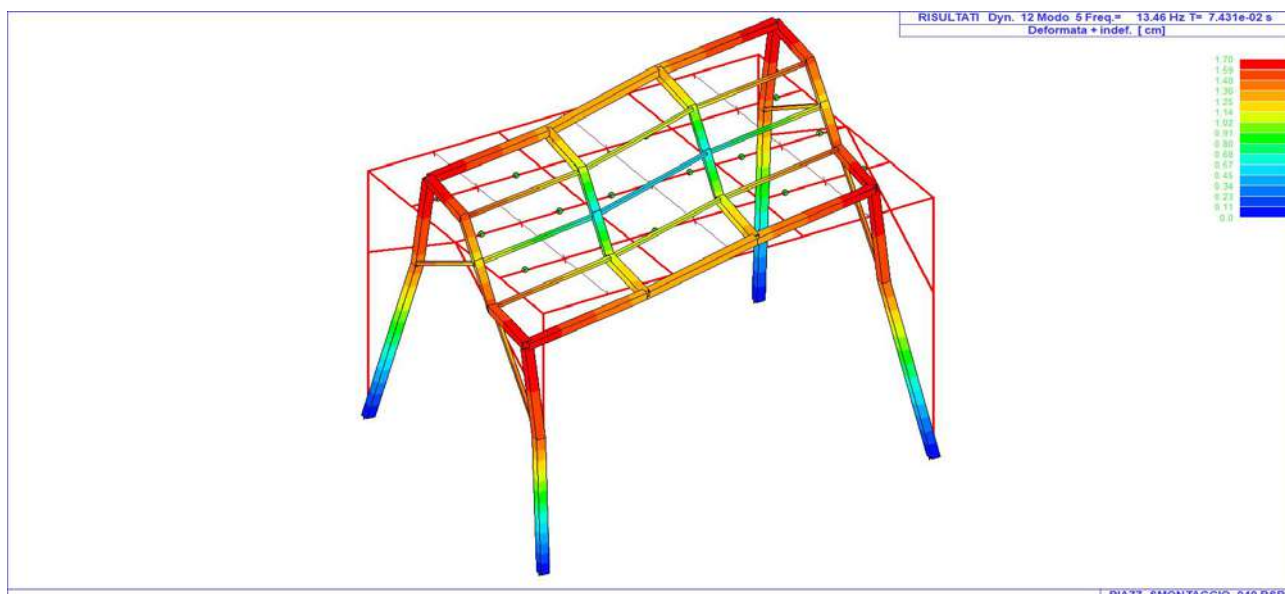
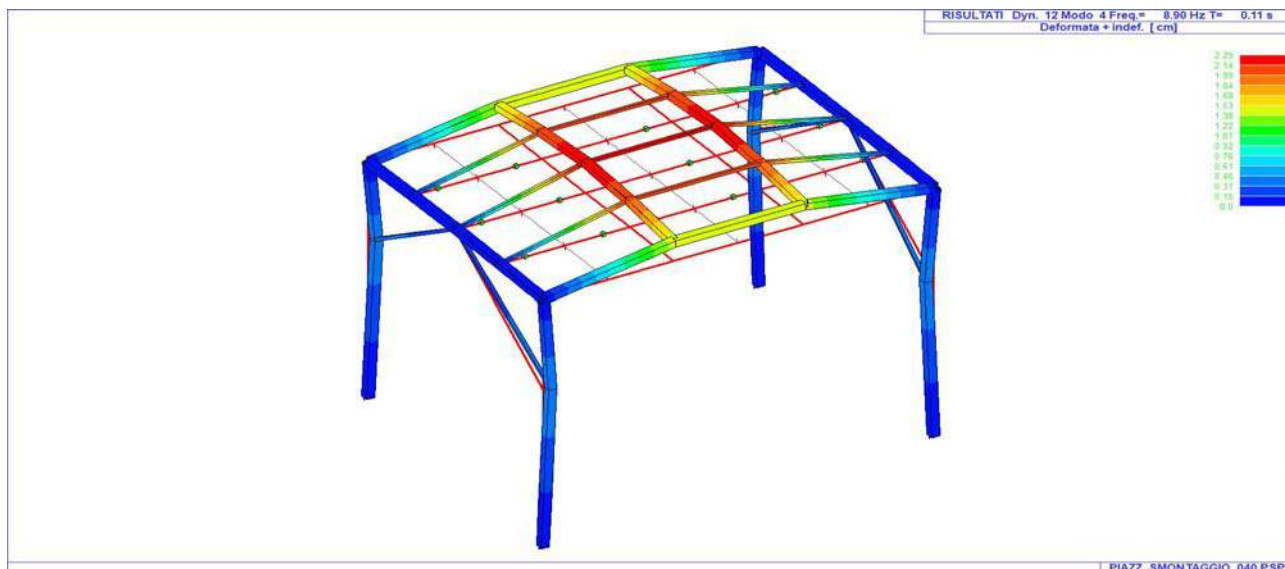
Sisma	LC 1	LC 2	LC 3 [°]
LC U 4	1.00	1.00	1.00
LC U 5	1.00	1.00	1.00
LC U 6	1.00	1.00	1.00
LC U 7	1.00	1.00	1.00
LC D 8	1.00	1.00	1.00
LC D 9	1.00	1.00	1.00
LC D 10	1.00	1.00	1.00

NOTA: (*) coefficienti per carichi variabili Q
cdc Gk : utilizzare psi 2
cdc Qsk/Qnk : utilizzare di regola 1 (psi 2 da archivio carico)
(**) 0 per default in pushover
Definizione masse automatica

Si riportano di seguito gli SPETTRI di input sismico e le caratteristiche dinamiche proprie della struttura, pertanto in assenza di eccentricità aggiuntive:







ANALISI_MODALE_NO_ECCENTRICITA

Modo	Frequenza	Periodo	X M efficace x g	%	Y M efficace x g	%	Z M efficace x g	%	RZ M efficace x g	%
-	Hz	sec	daN	-	daN	-	daN	-	daN cm2	-
1	3.41	0.29	543.4	97	0.0	0	0.0	0	1.5	0
2	6.11	0.16	0.0	0	551.1	99	0.2	0	0.0	0
3	7.36	0.14	0.2	0	0.0	0	0.0	0	2704.0	96
4	8.90	0.11	0.0	0	0.4	0	269.5	48	0.0	0
5	13.46	0.07	1.61e-03	0	0.0	0	0.0	0	55.8	1
6	16.07	0.06	0.0	0	2.27e-03	0	3.44e-02	0	0.0	0

6. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

E' possibile definire i casi di carico scegliendo fra le dodici tipologie elencate nella tabella seguente:

	Tipo CDC	Descrizione
1	Ggk	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Etk	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

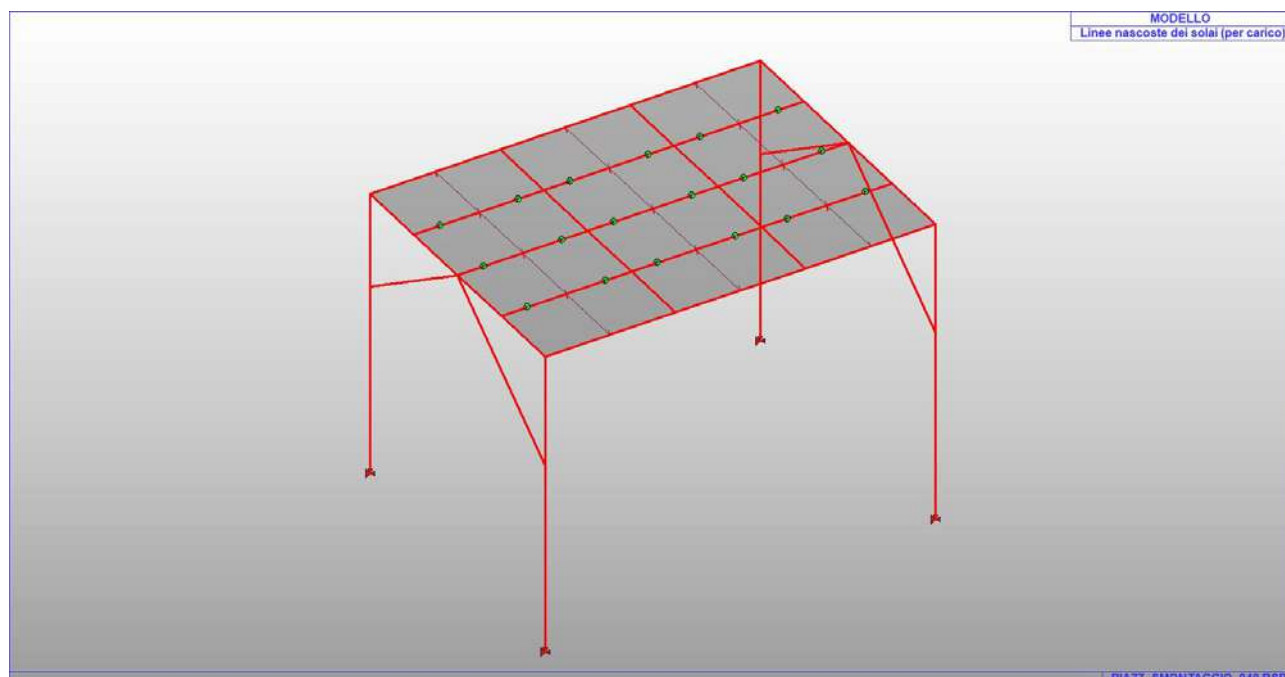
I casi di carico utilizzati nella modellazione oggetto della presente relazione sono i seguenti:

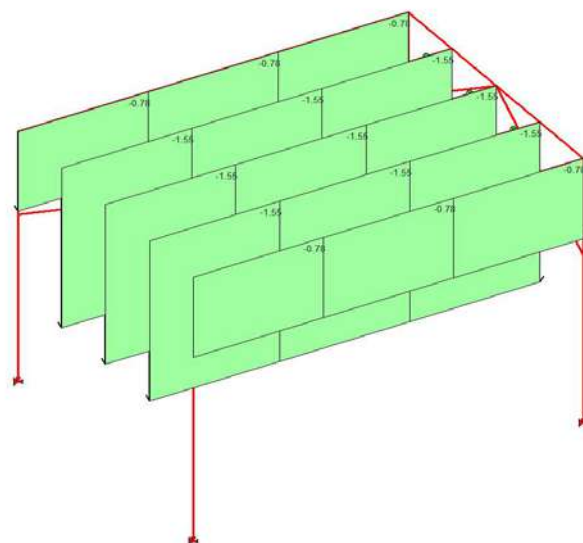
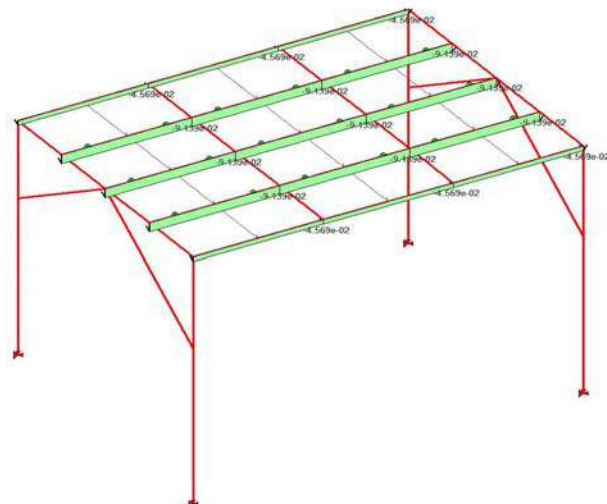
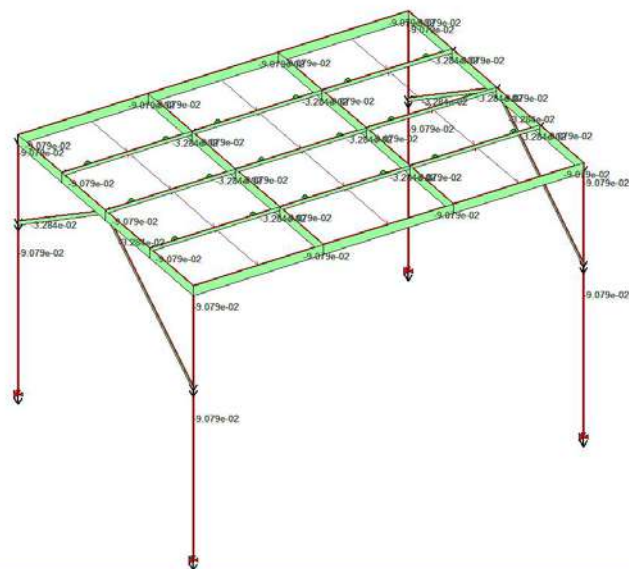
TABELLA_CASI_DI_CARICO

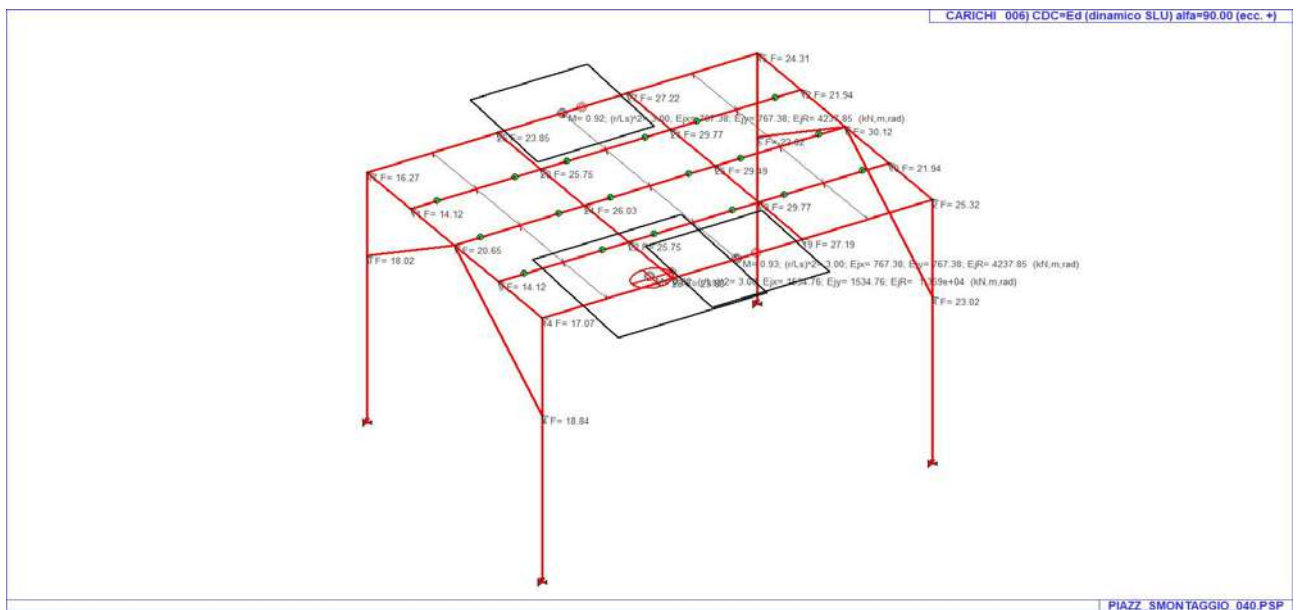
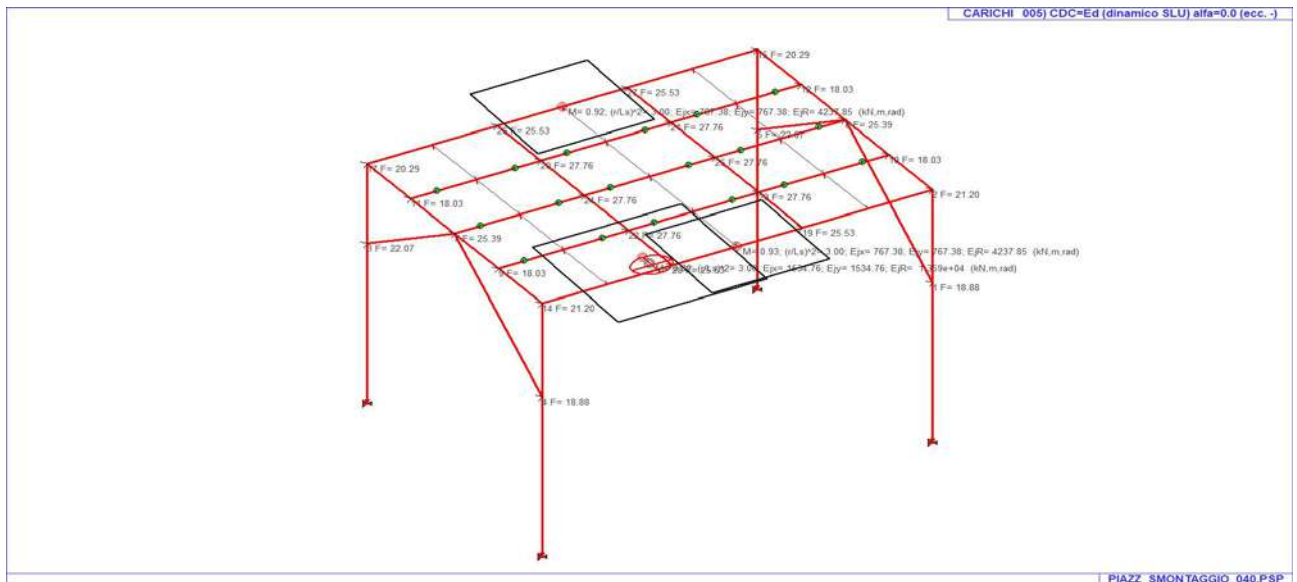
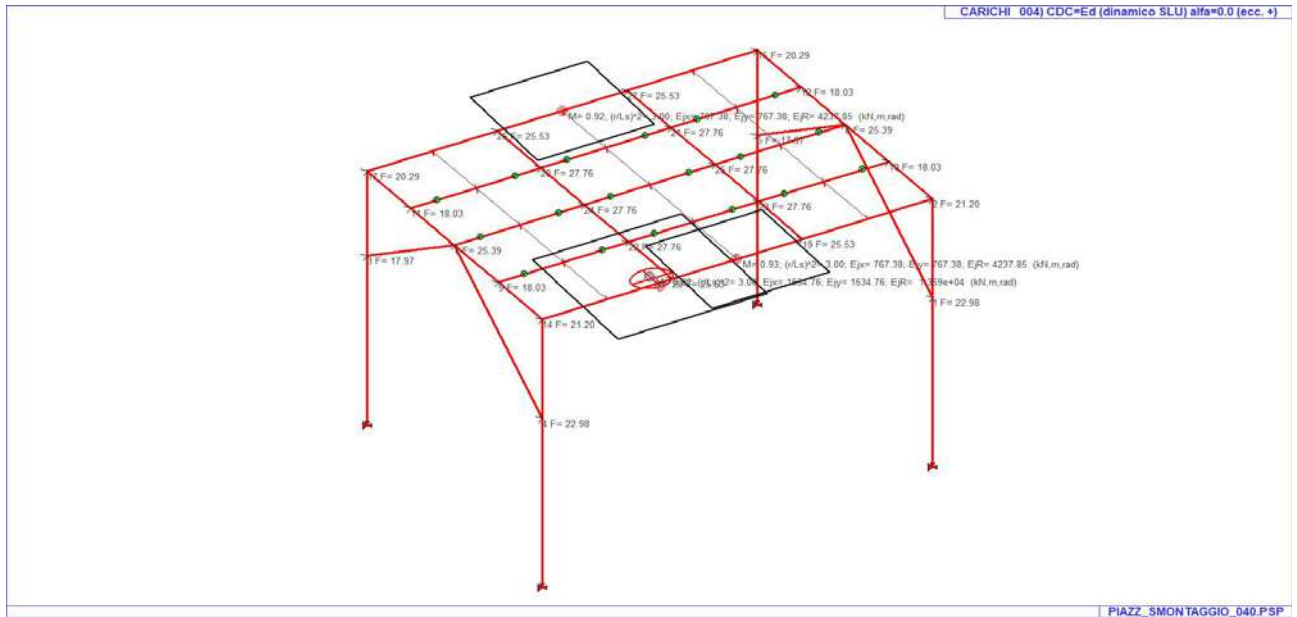
CDC	Tipo CDC	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	

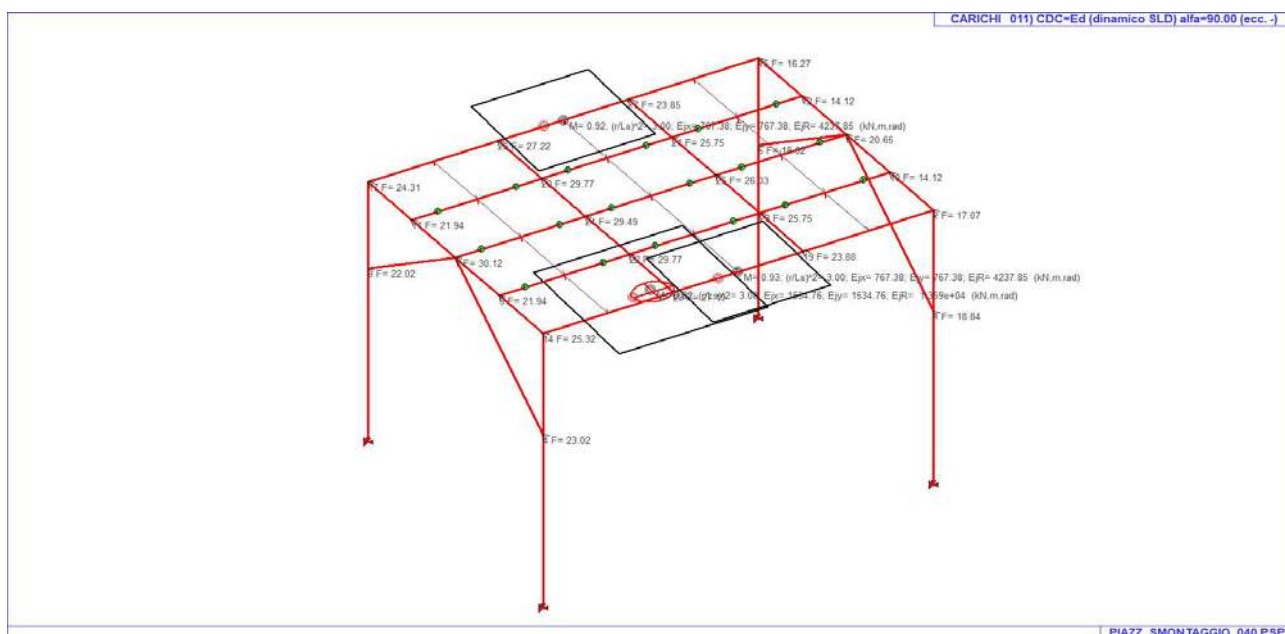
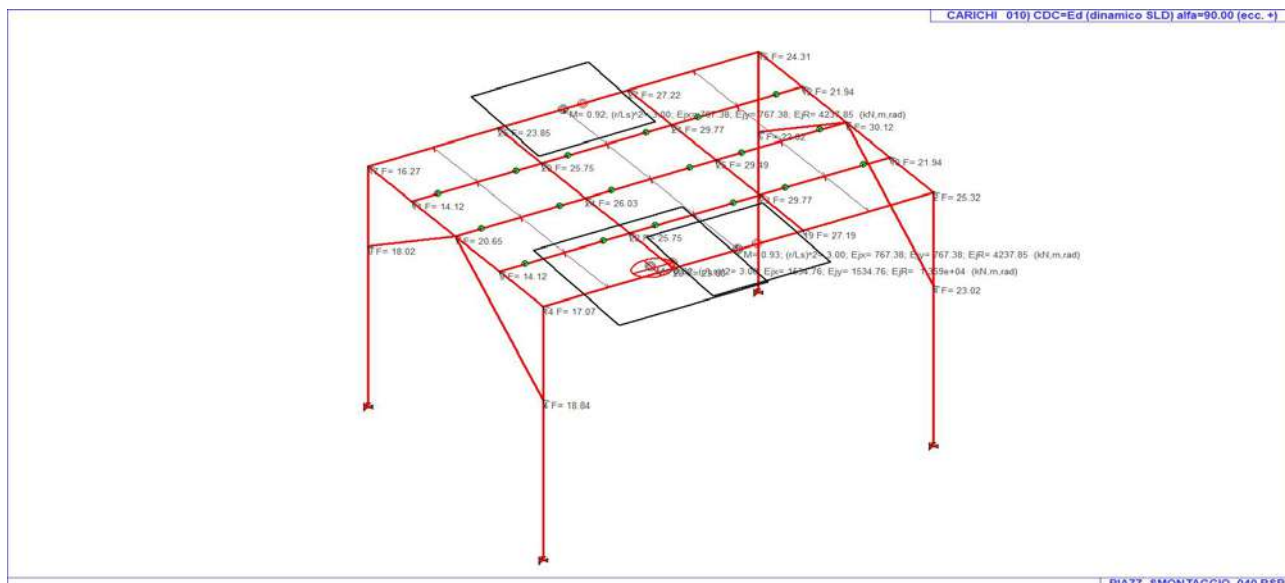
Legenda

Tipo CDC Indica il tipo di caso di carico









7. DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

Le combinazioni previste per i diversi casi di carico (CDC) seguono le regole previste dalla Normativa vigente e sono destinate al controllo di sicurezza della struttura e alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E
 $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$A_d + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G1}	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G2}	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{Qi}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 1,3

7.1 TIPO DI ANALISI EFFETTUATE

Tipo di analisi strutturale	
Analisi per carichi non sismici	SI
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (triangolare; G1 – a §7.3.3.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo; G1 – b §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. tagli di piano; G1 – c §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (prop. masse; G2 – a §7.3.4.2)	NO
Sismica statica non lineare (multimod; G2 – c §7.3.4.2)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO

7.2 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	SI

TABELLA_COMBINAZIONI				
Tipo CMB	Da	Da	A	A
-	Id	Nome	Id	Nome
SLU	1	Comb. SLU A1 1	4	Comb. SLU A1 4
SLV	5	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 5	36	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36
SLD	37	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 37	68	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68
SL eccezionale	69	Comb. SLU (Eccez.) 69		
SLE rara	70	Comb. SLE(rara) 70	71	Comb. SLE(rara) 71
SLE frequente	72	Comb. SLE(freq.) 72	73	Comb. SLE(freq.) 73
SLE quasi permanente	74	Comb. SLE(perm.) 74		

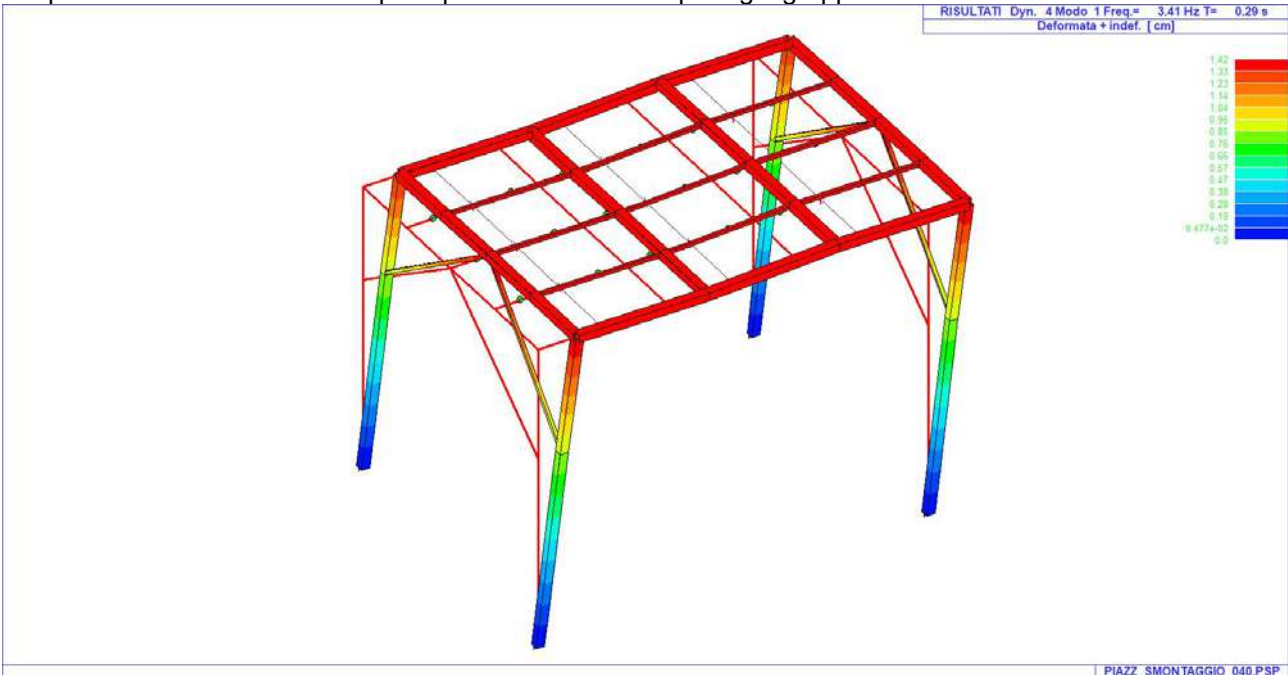
Legenda

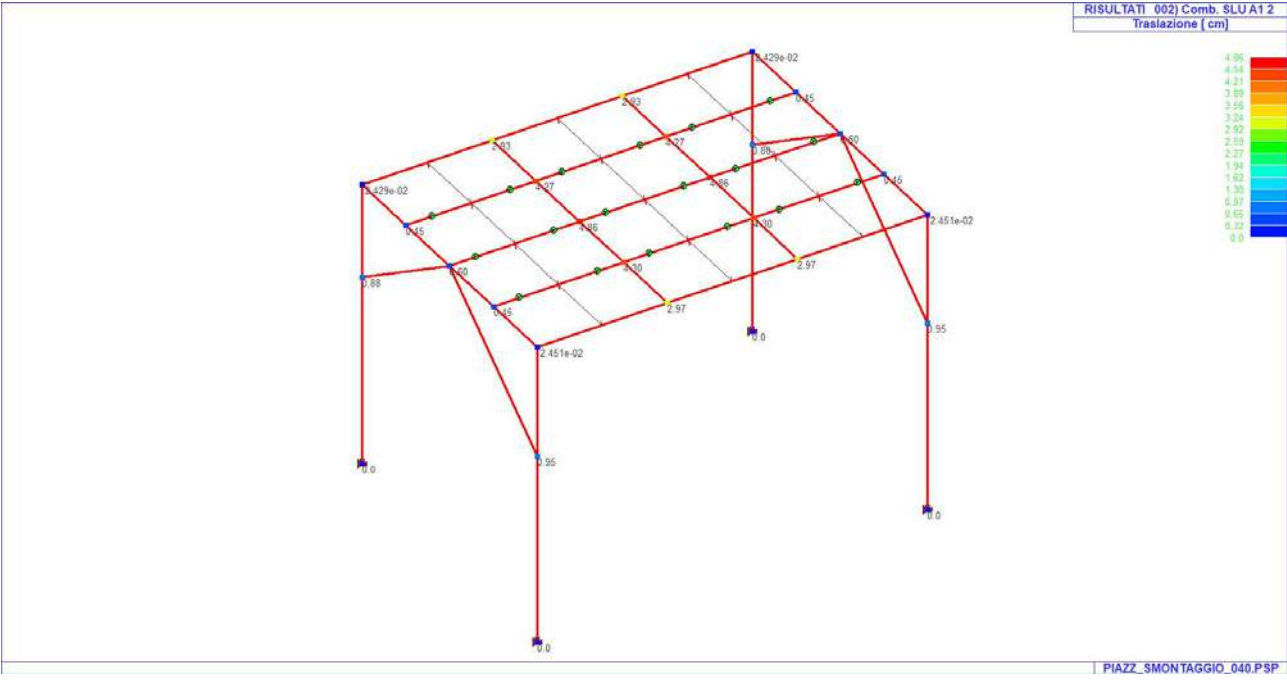
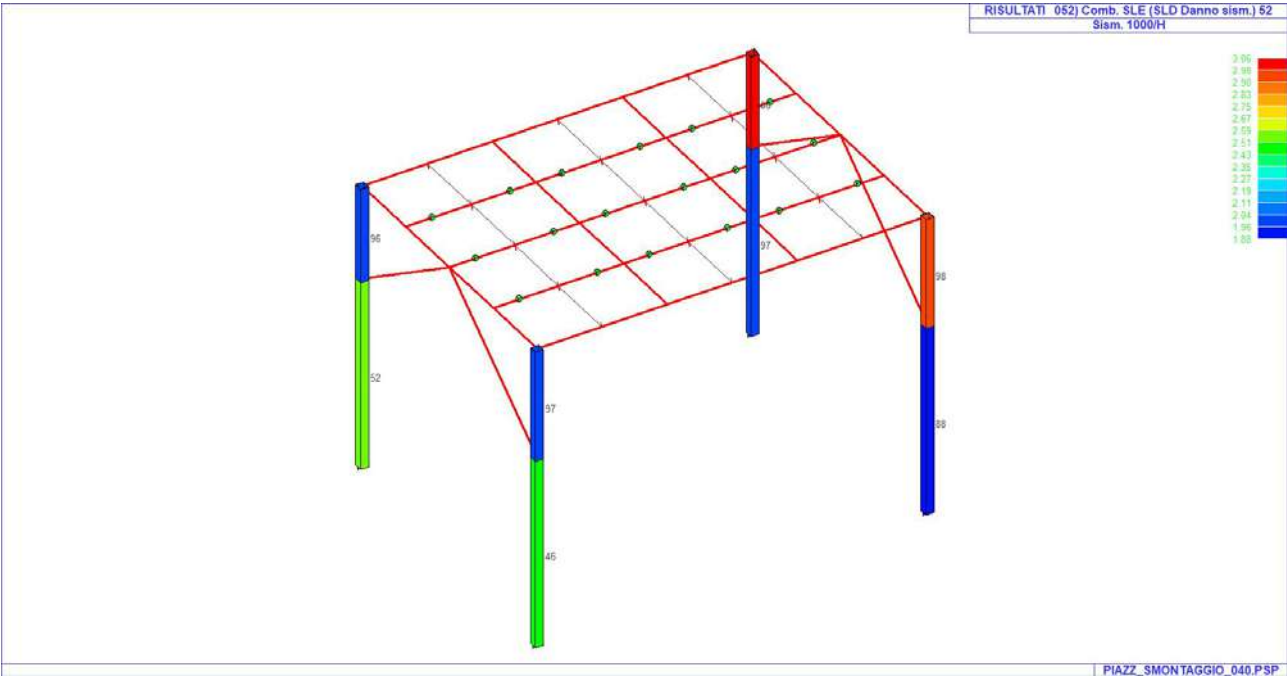
Tipo CMB Indica la categoria di combinazione

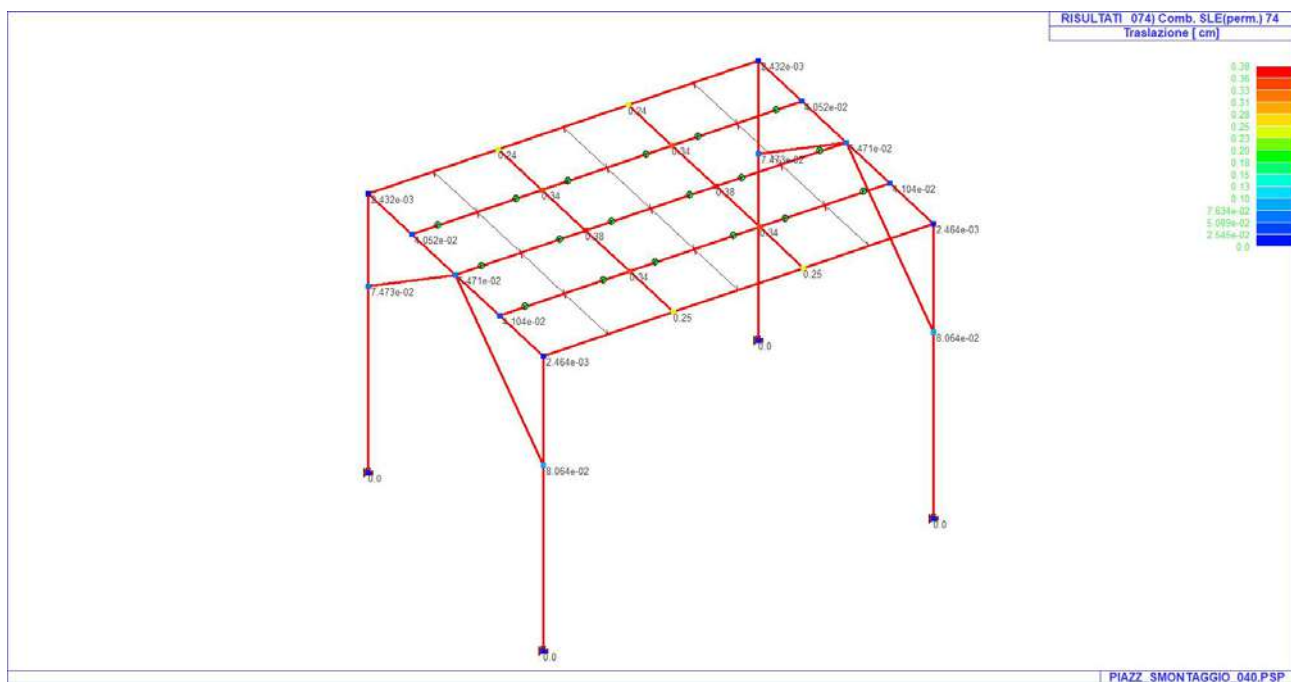
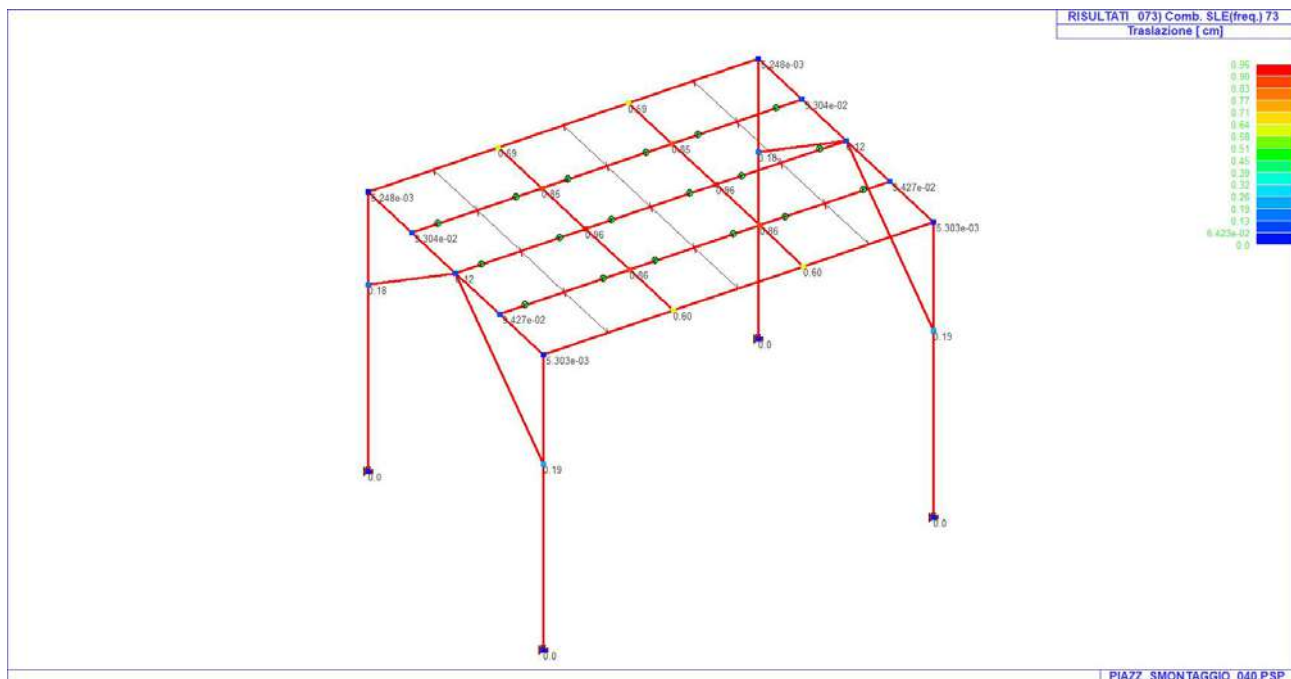
Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:

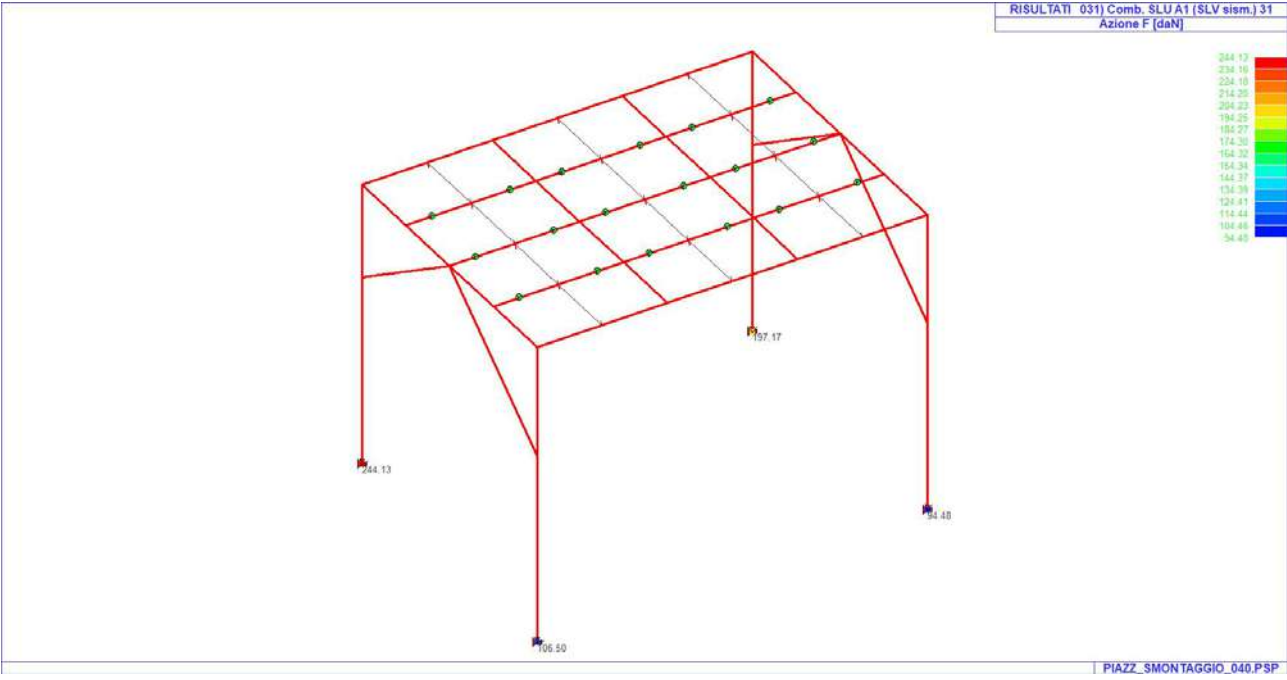
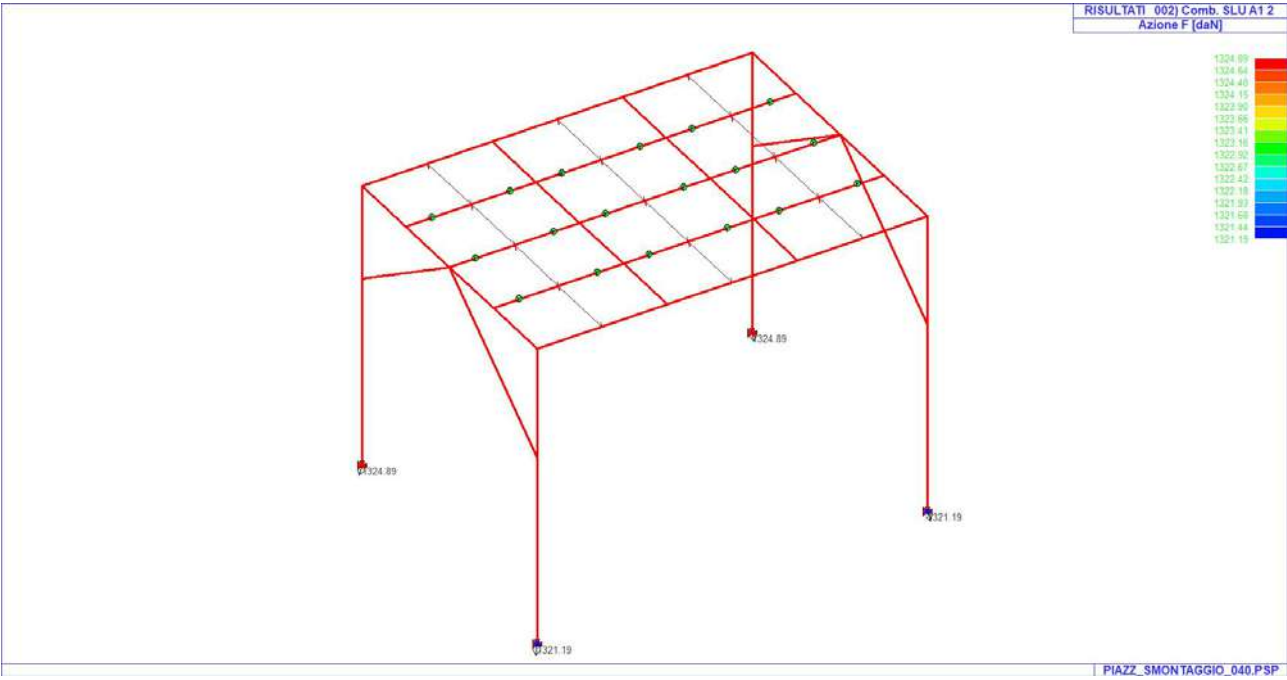
8. PRINCIPALI RISULTATI

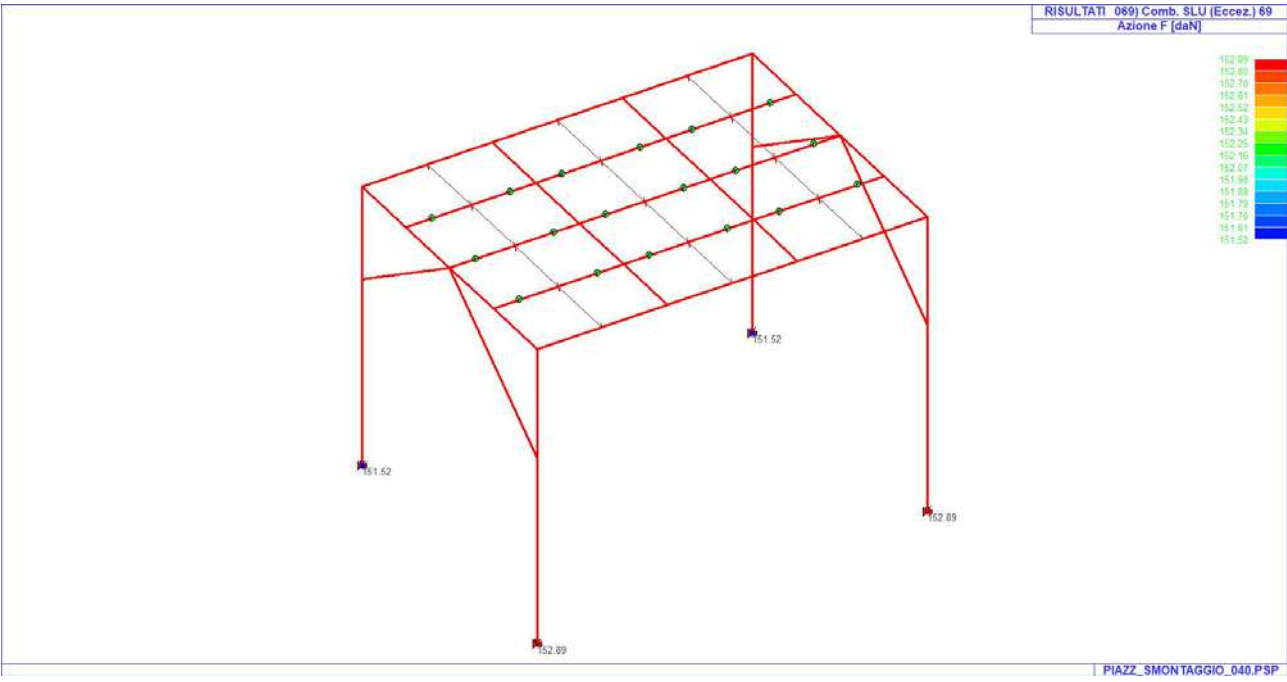
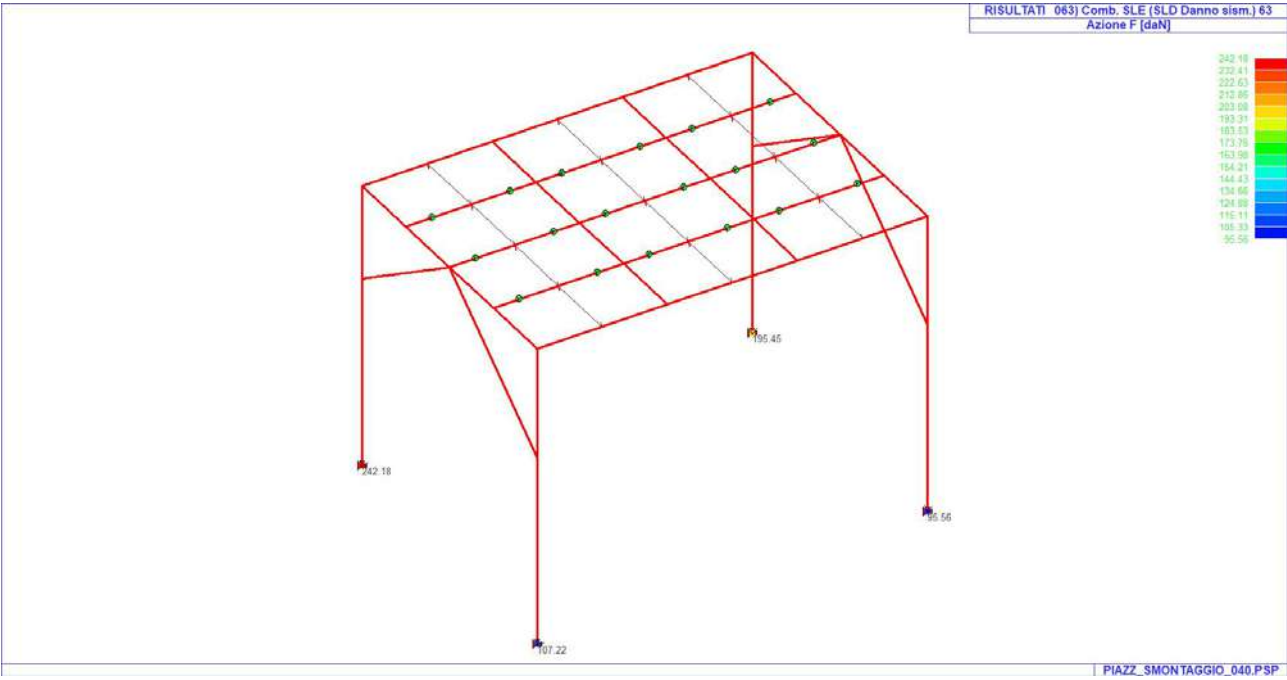
Si riportano i valori massimi dei principali risultati ottenuti per ogni gruppo di combinazioni:

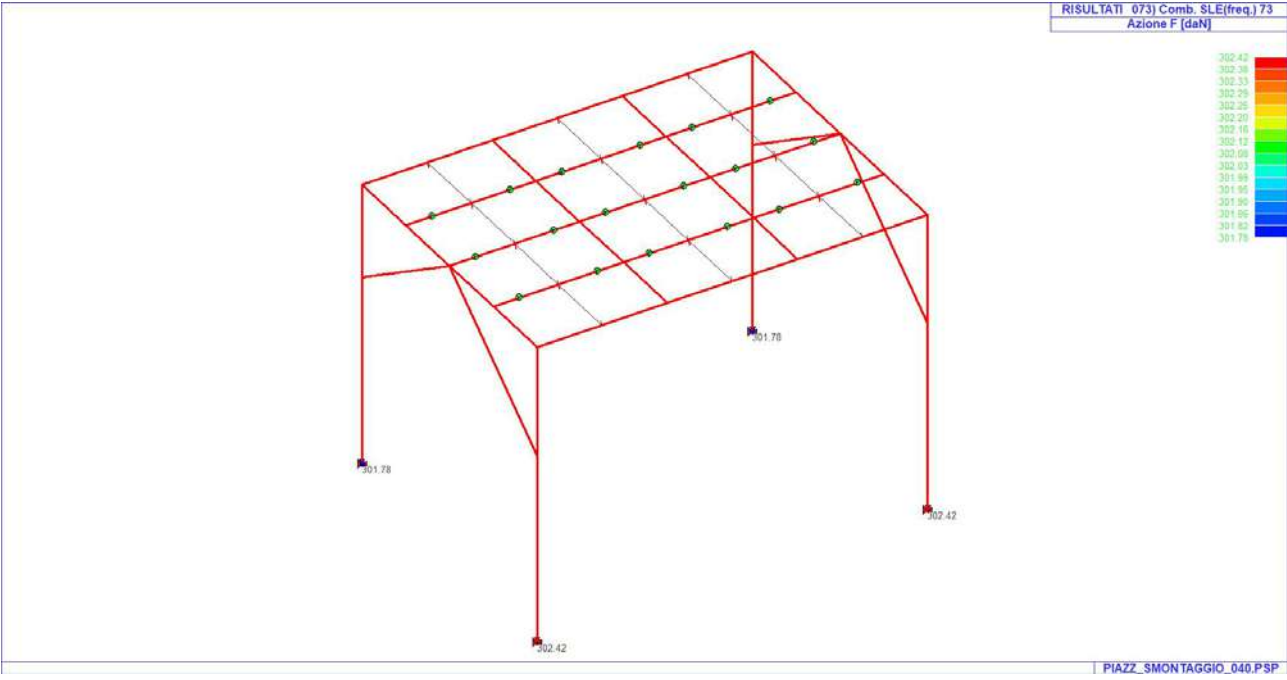
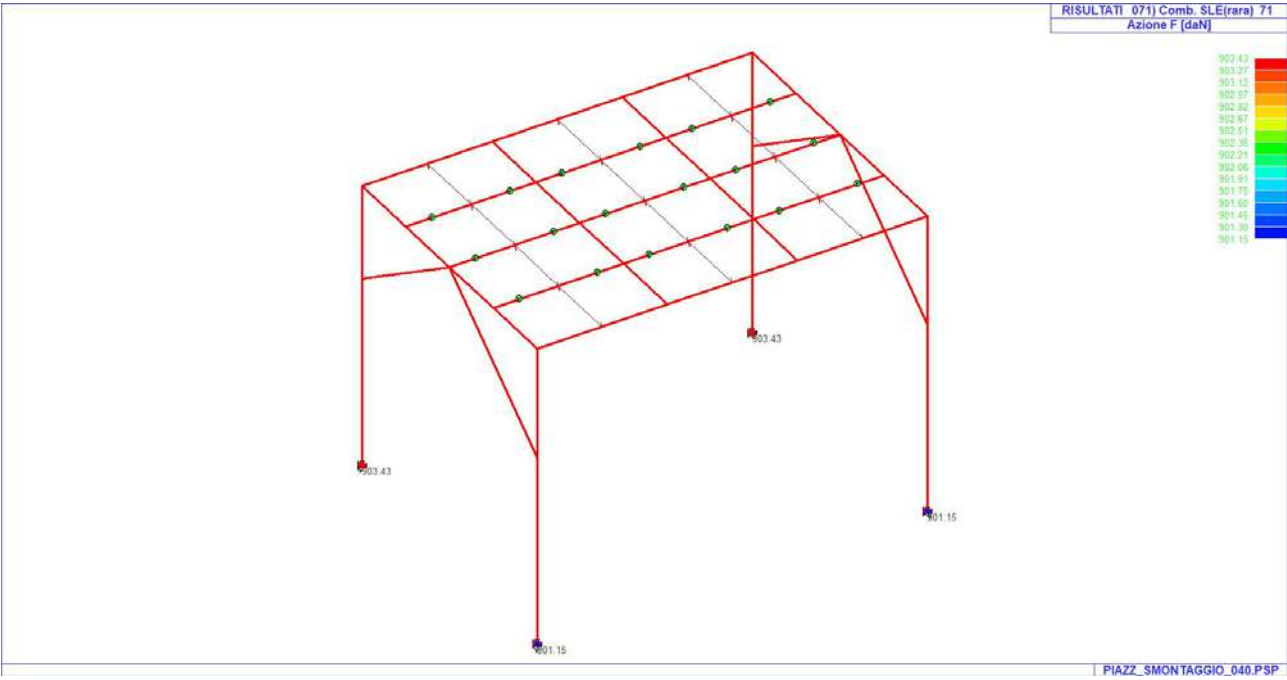


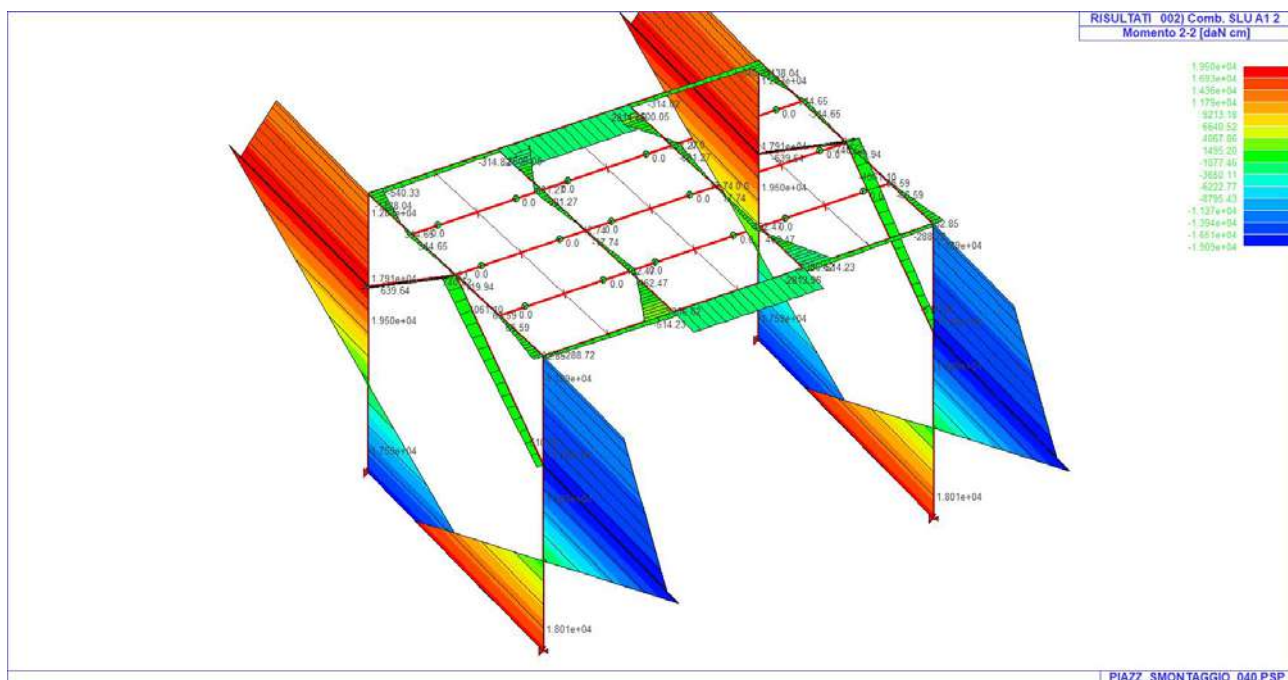
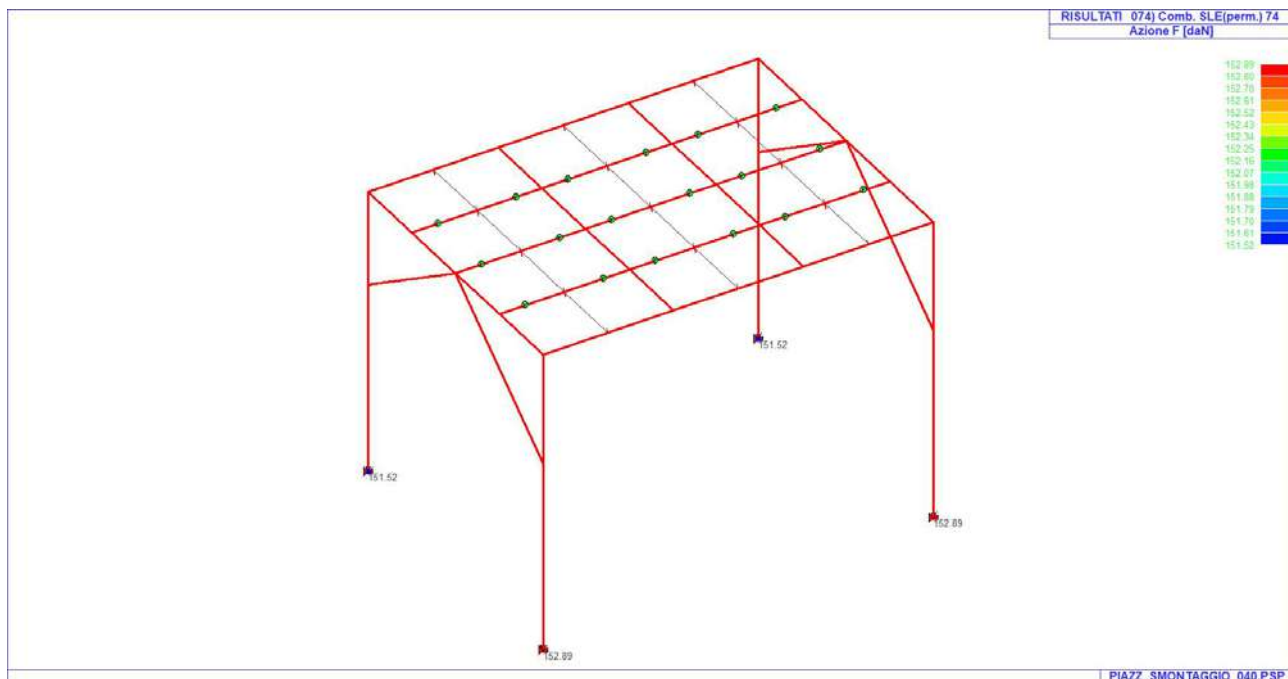


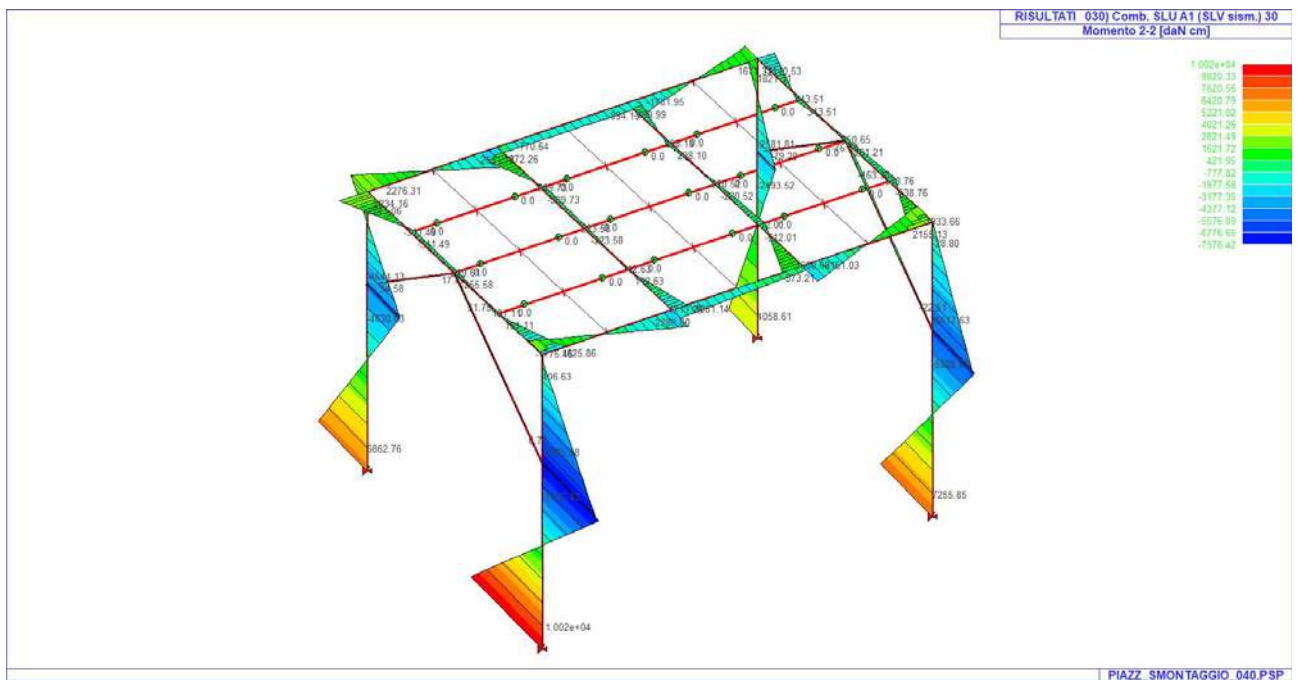
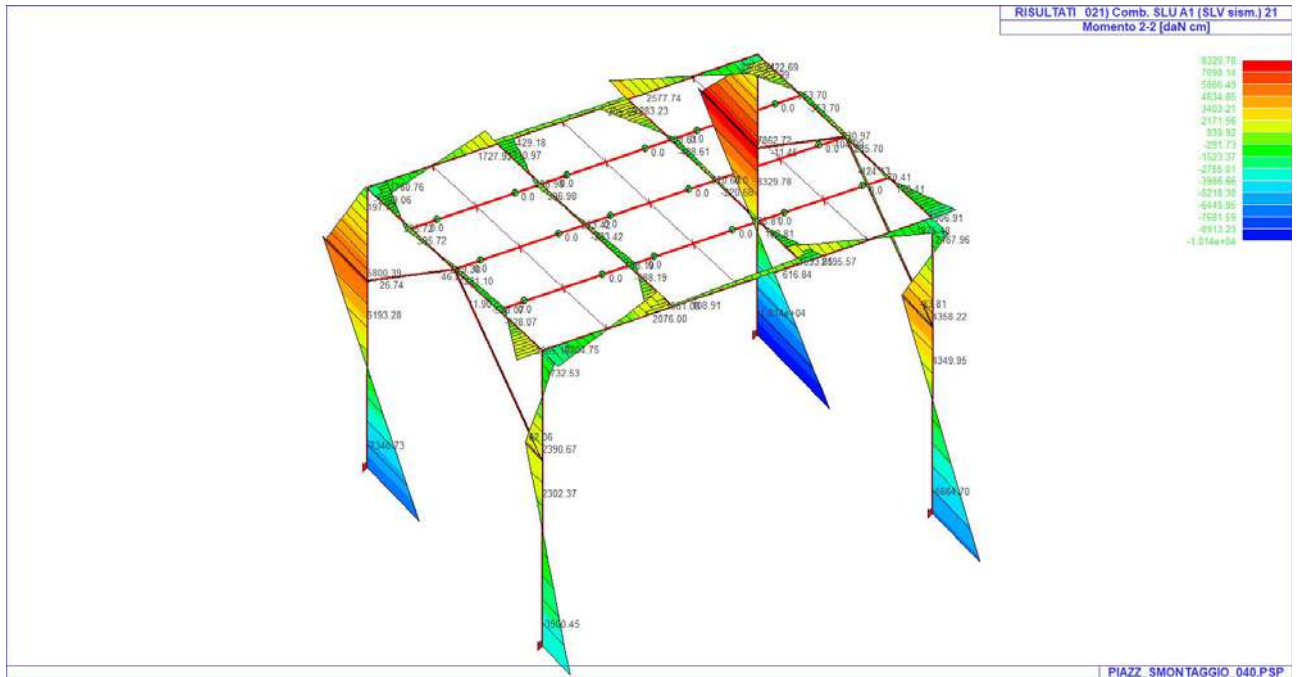


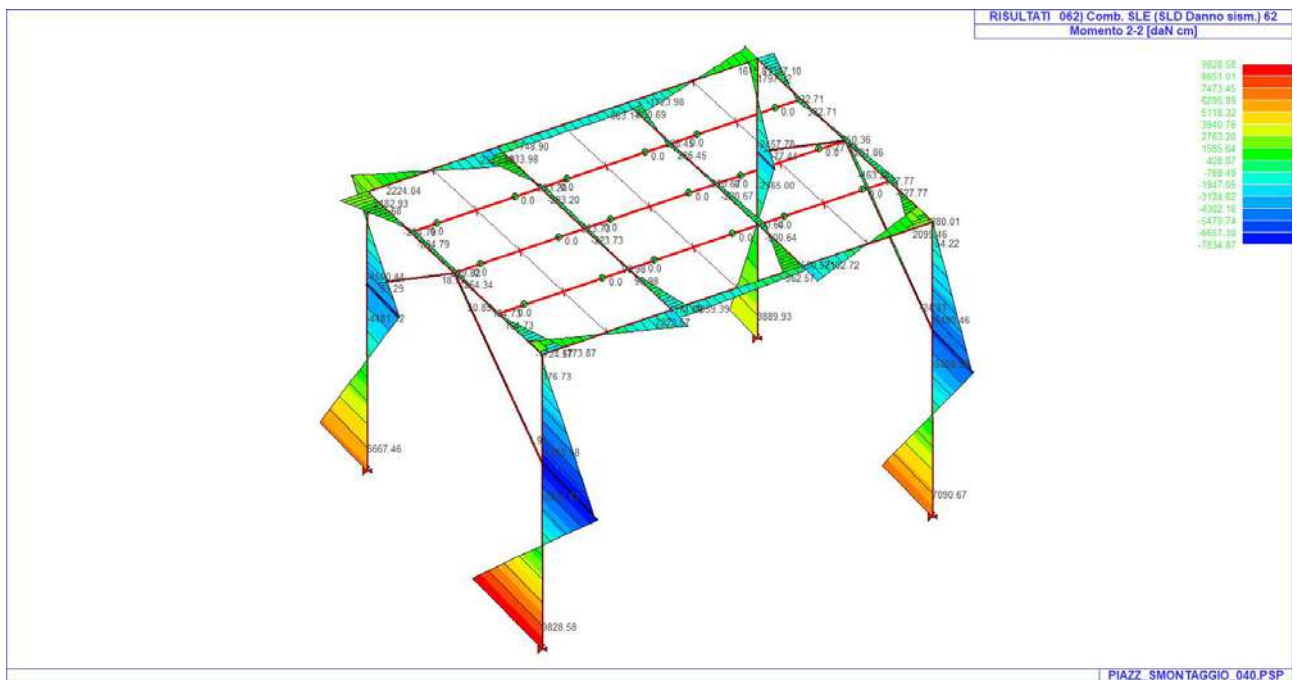
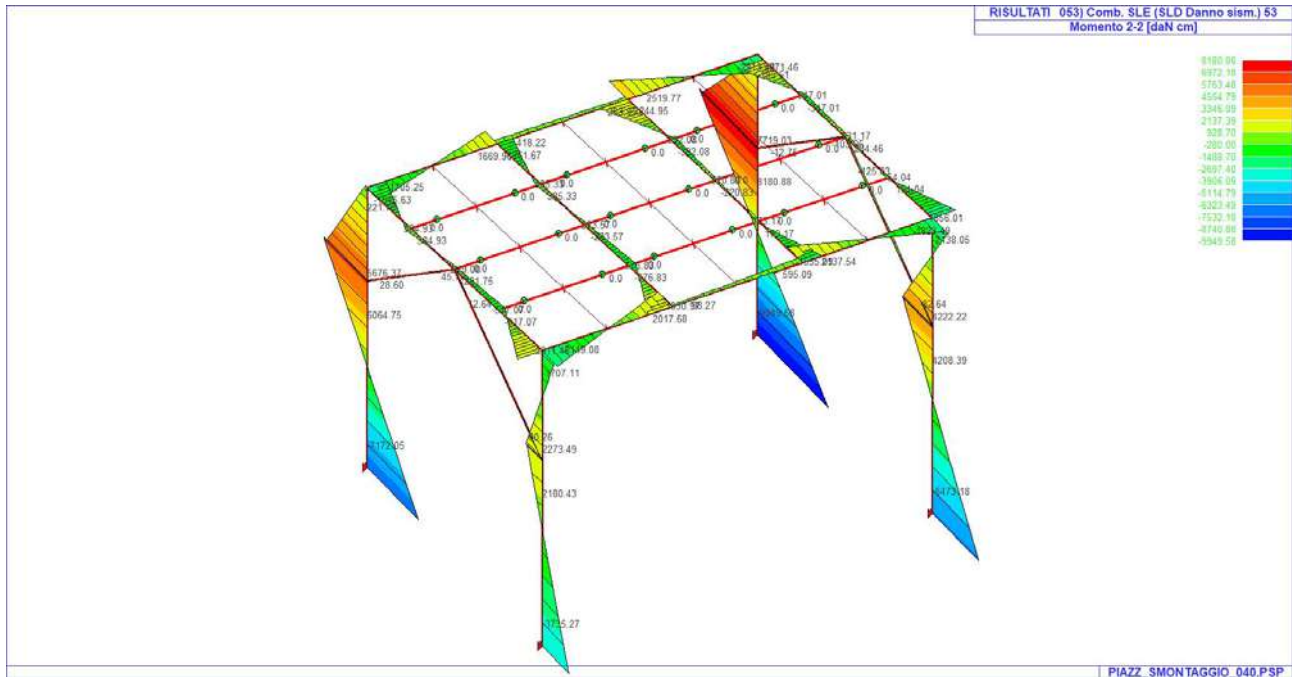


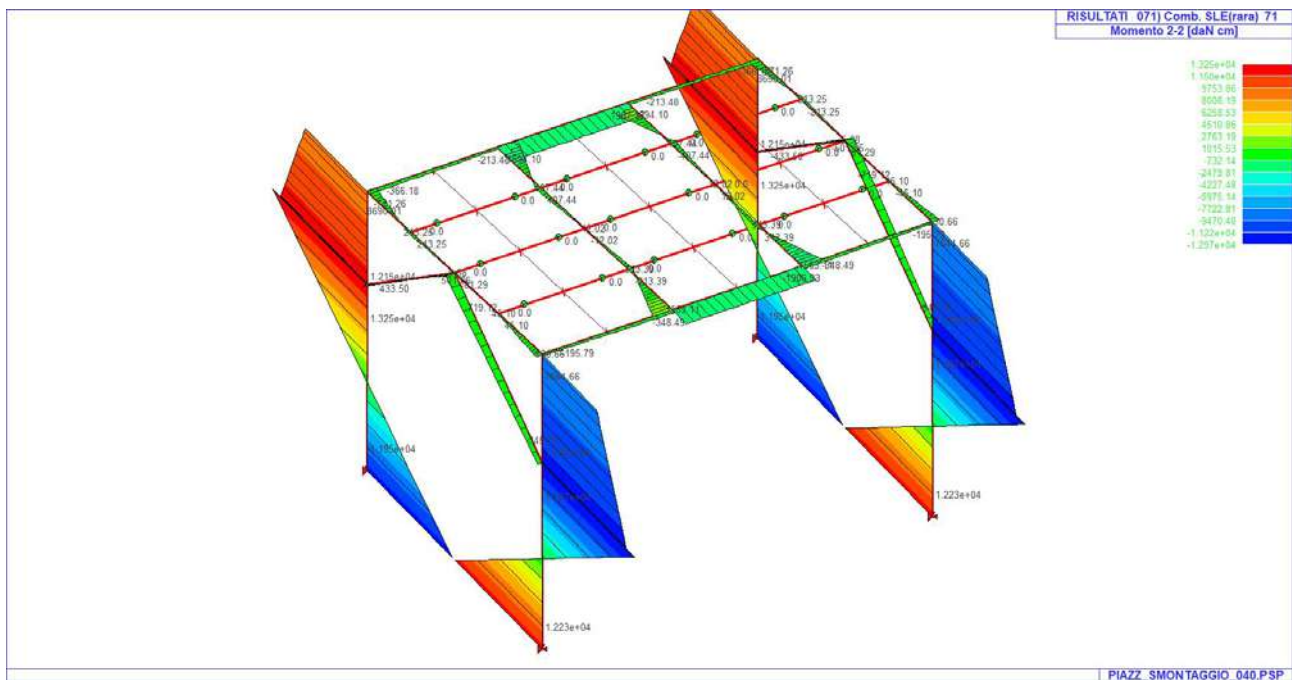
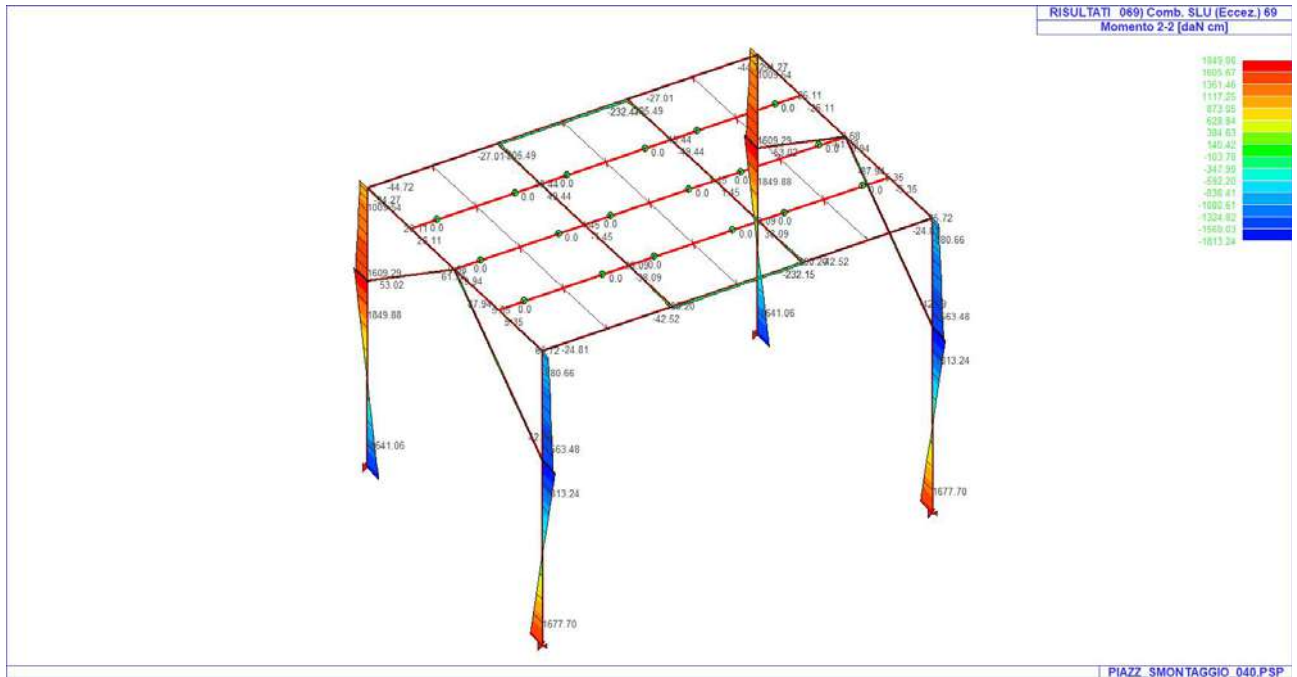


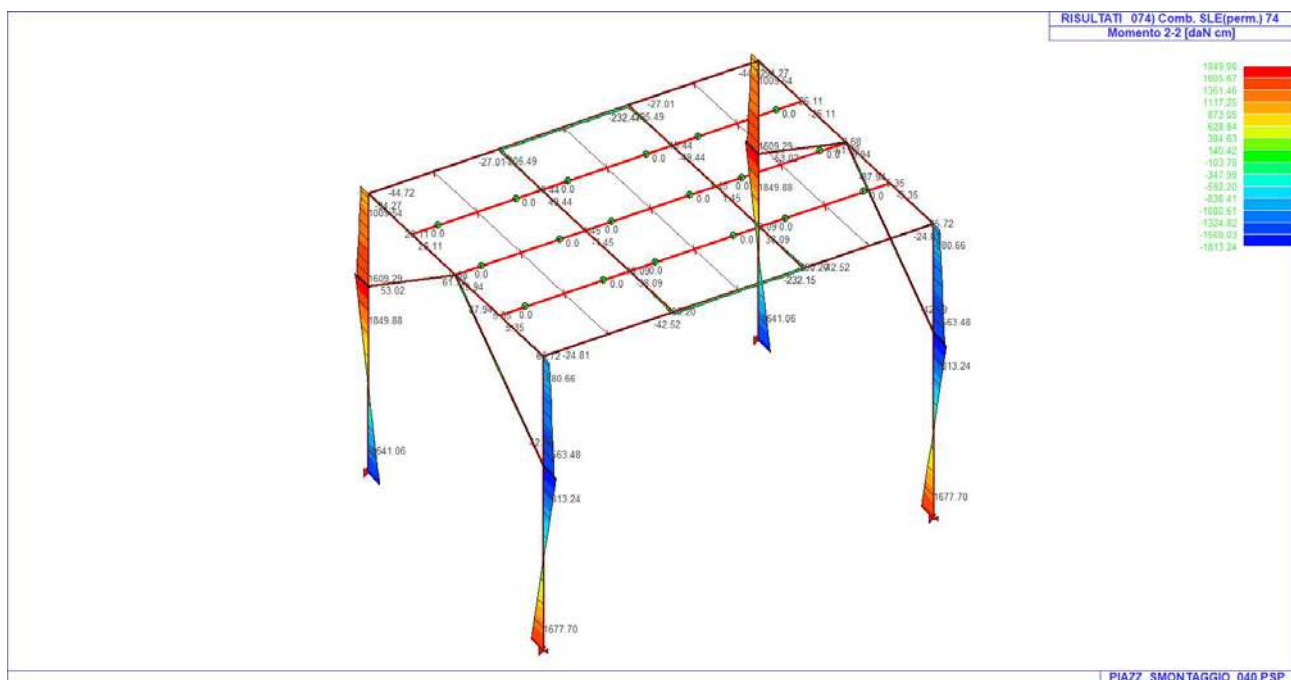
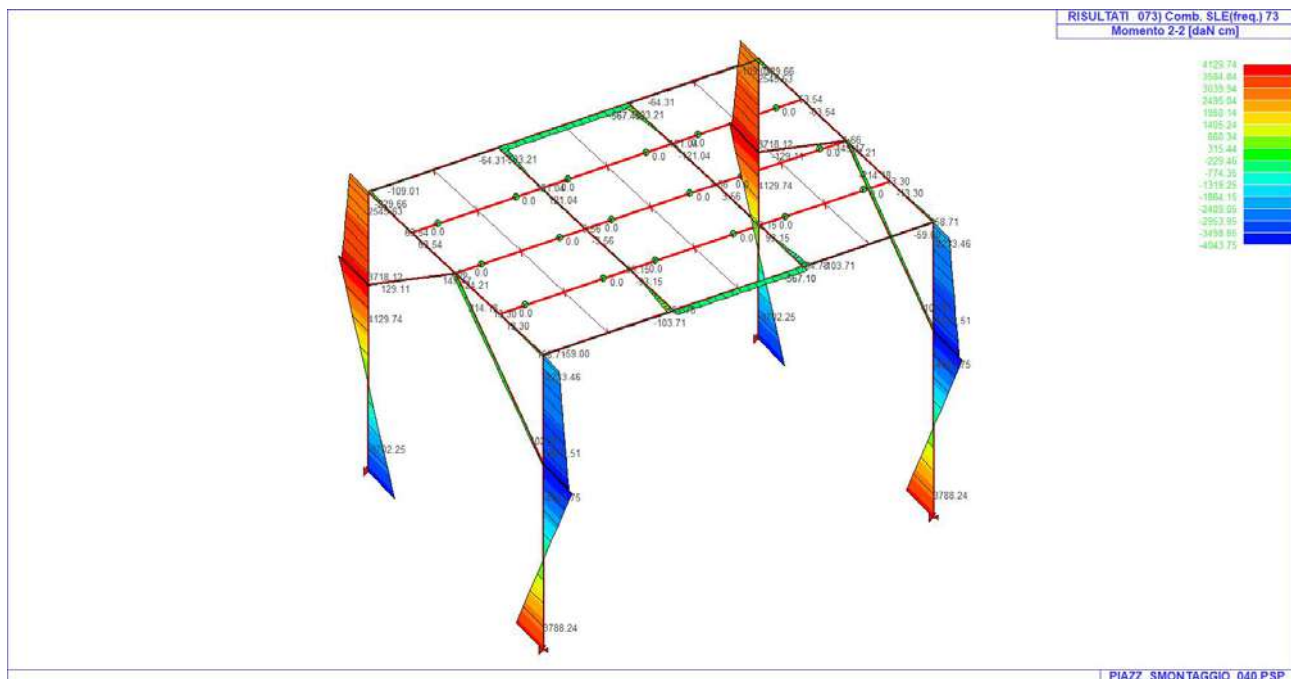


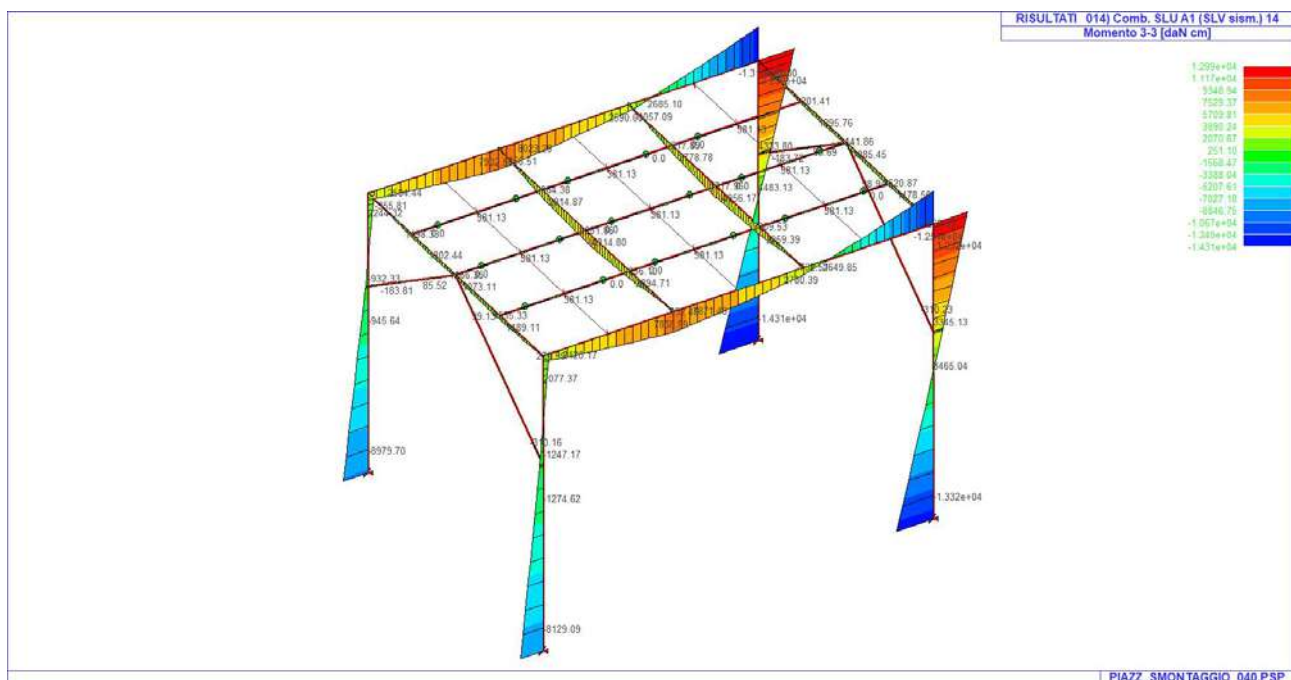
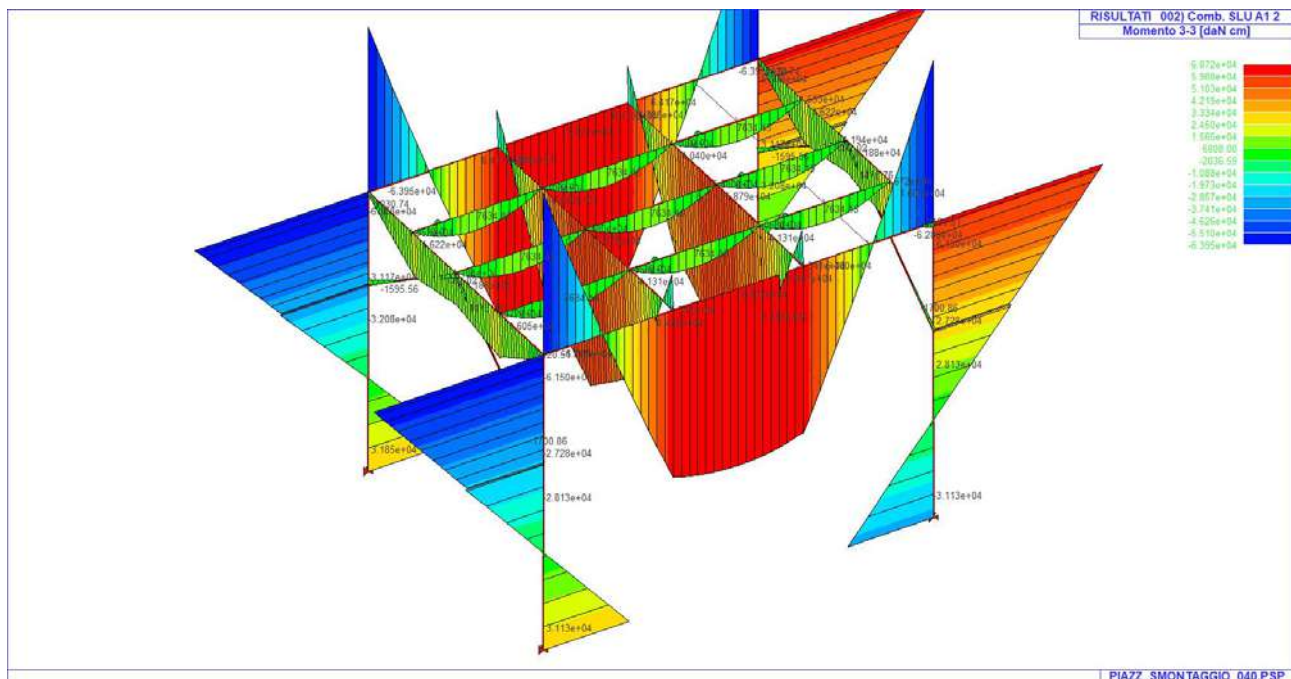


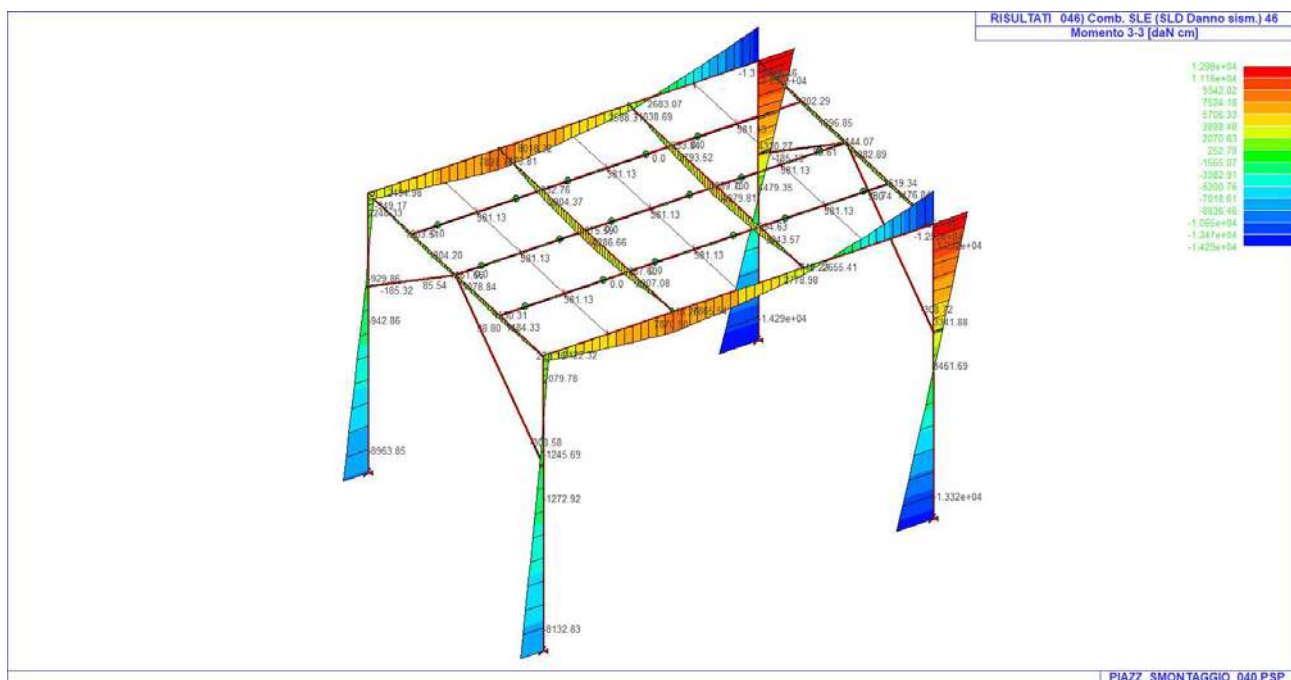
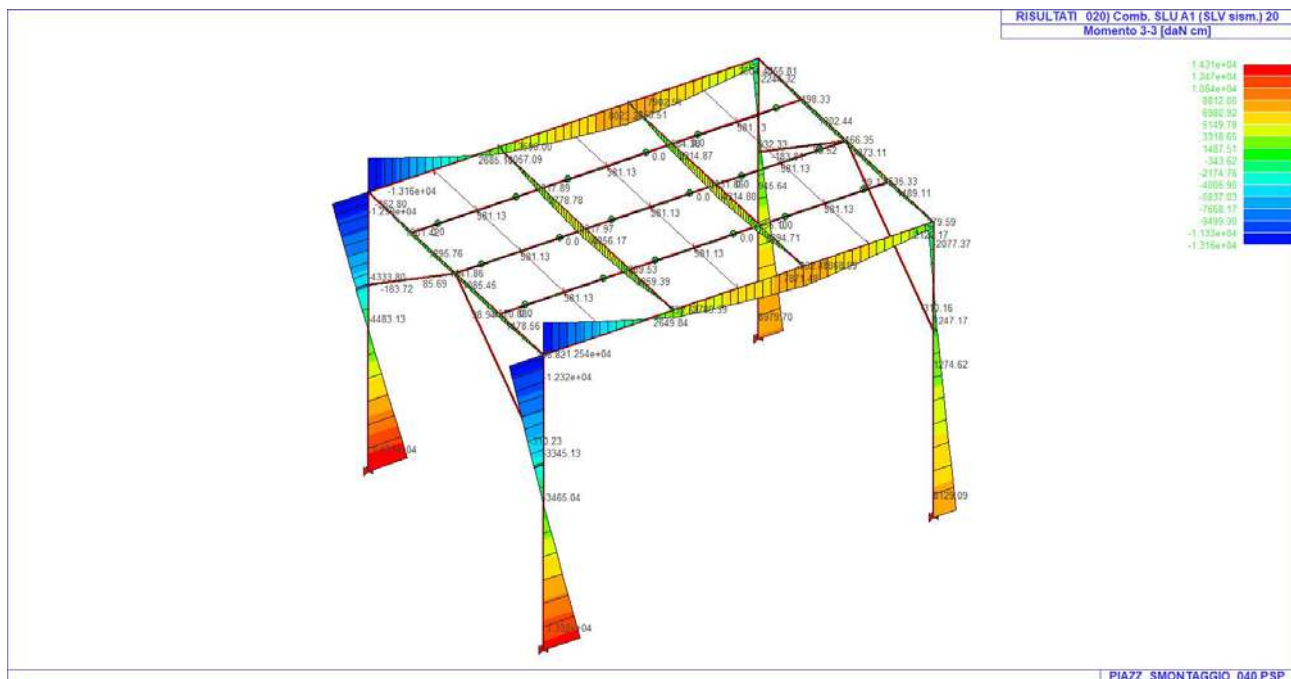


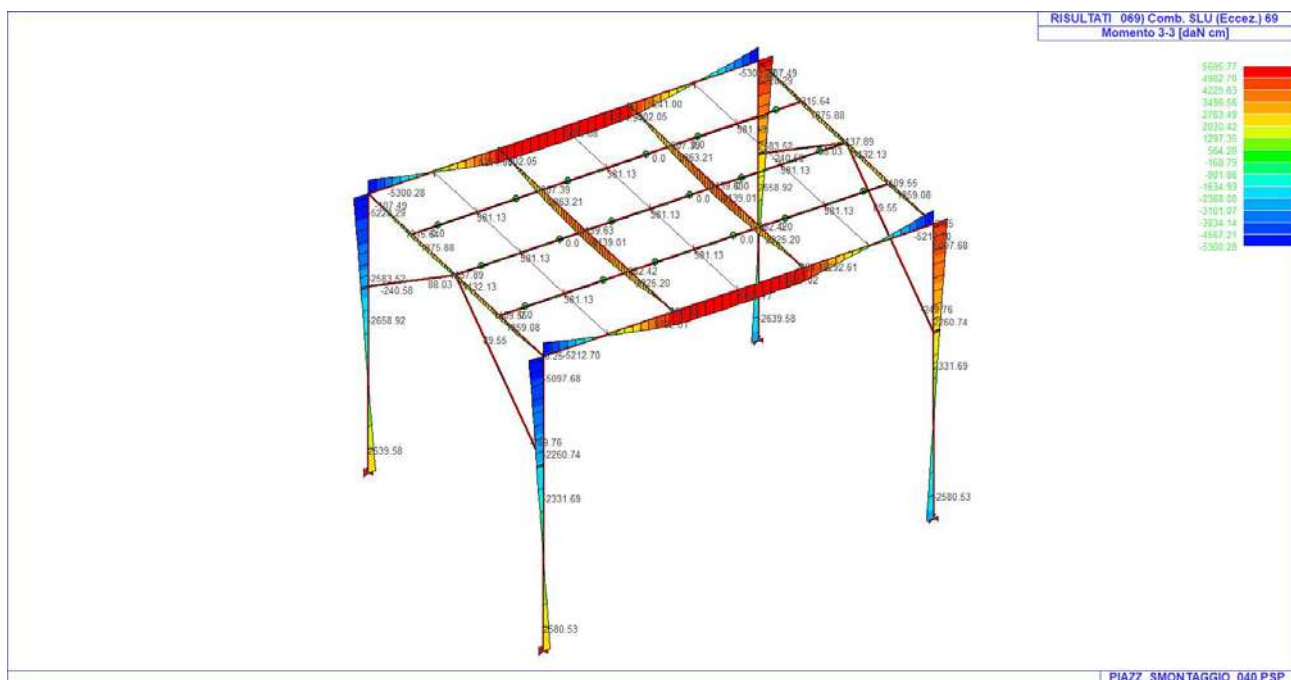
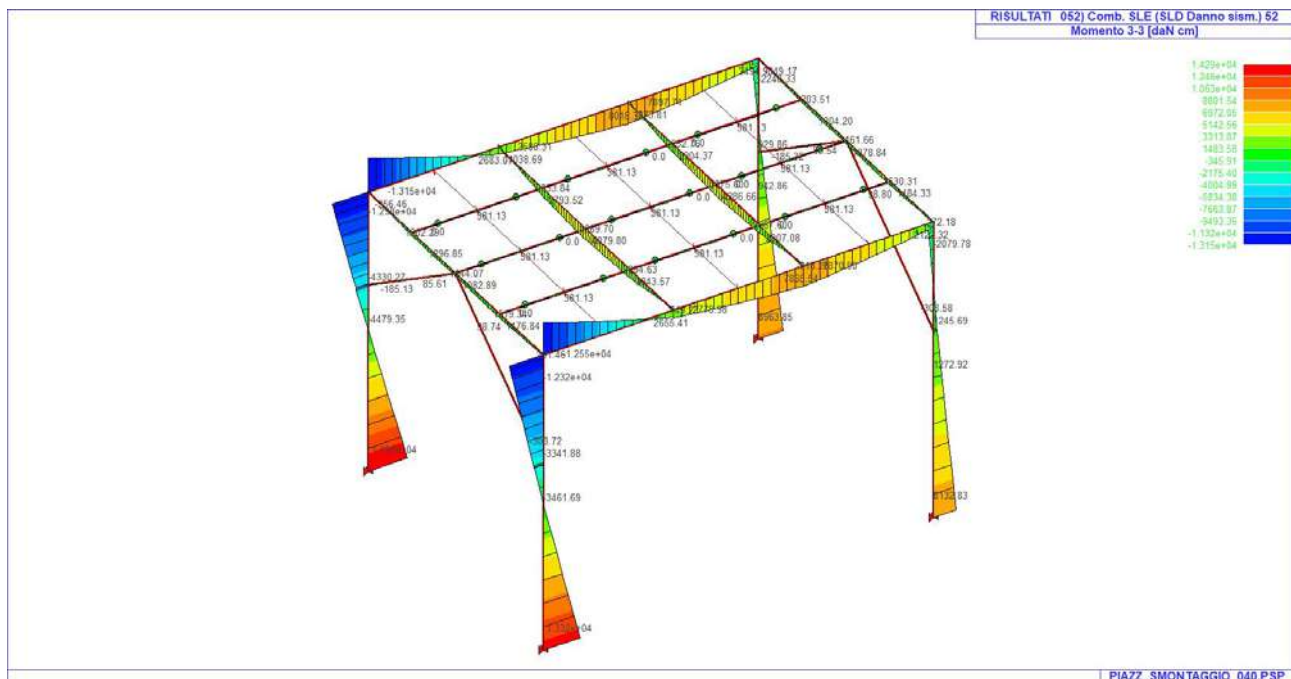


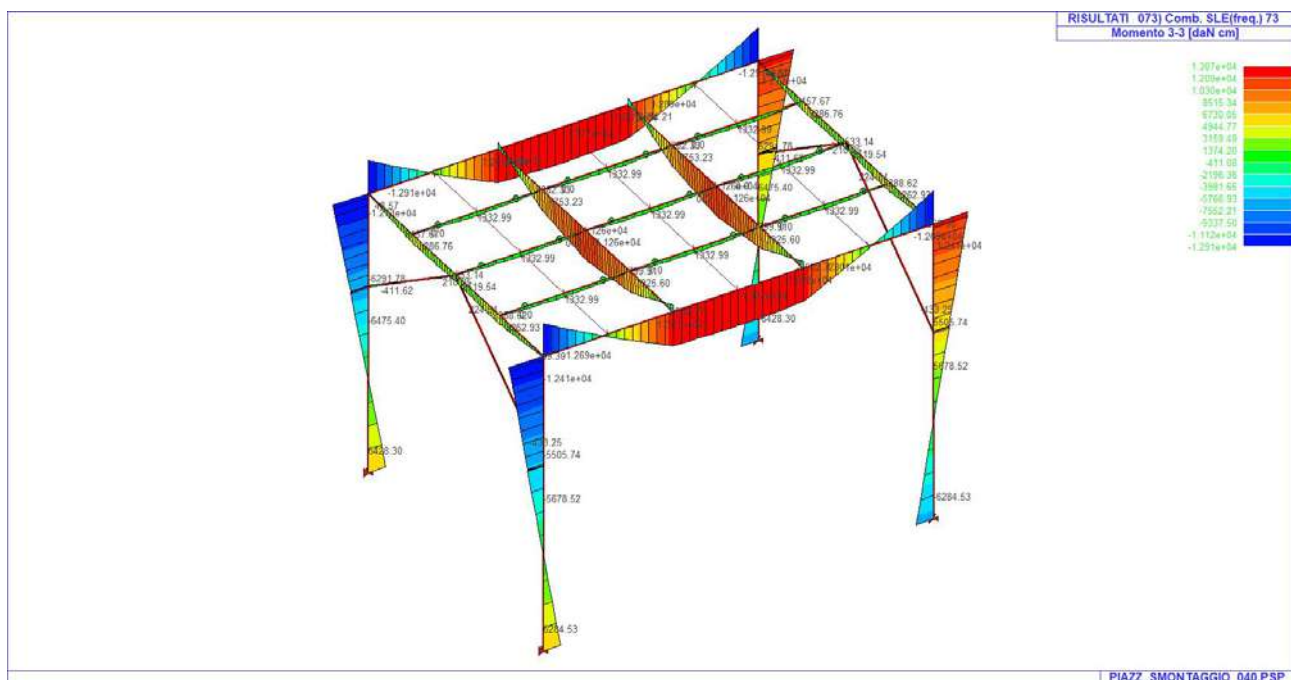
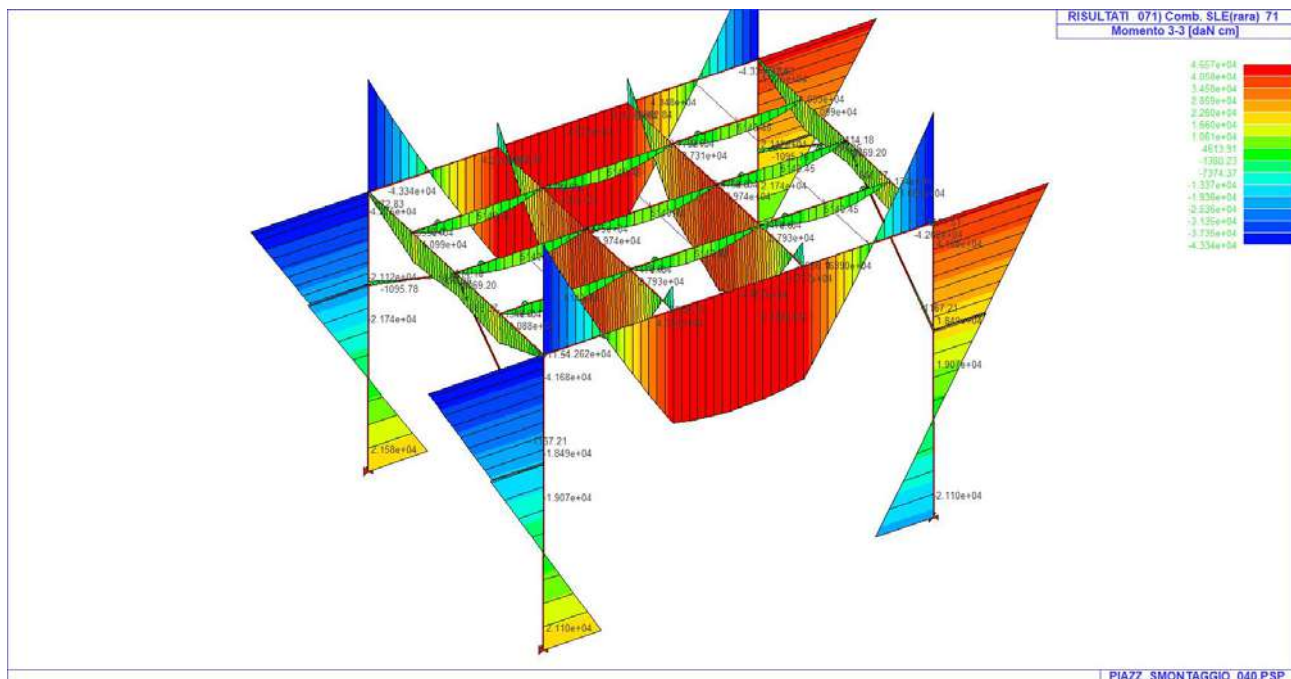


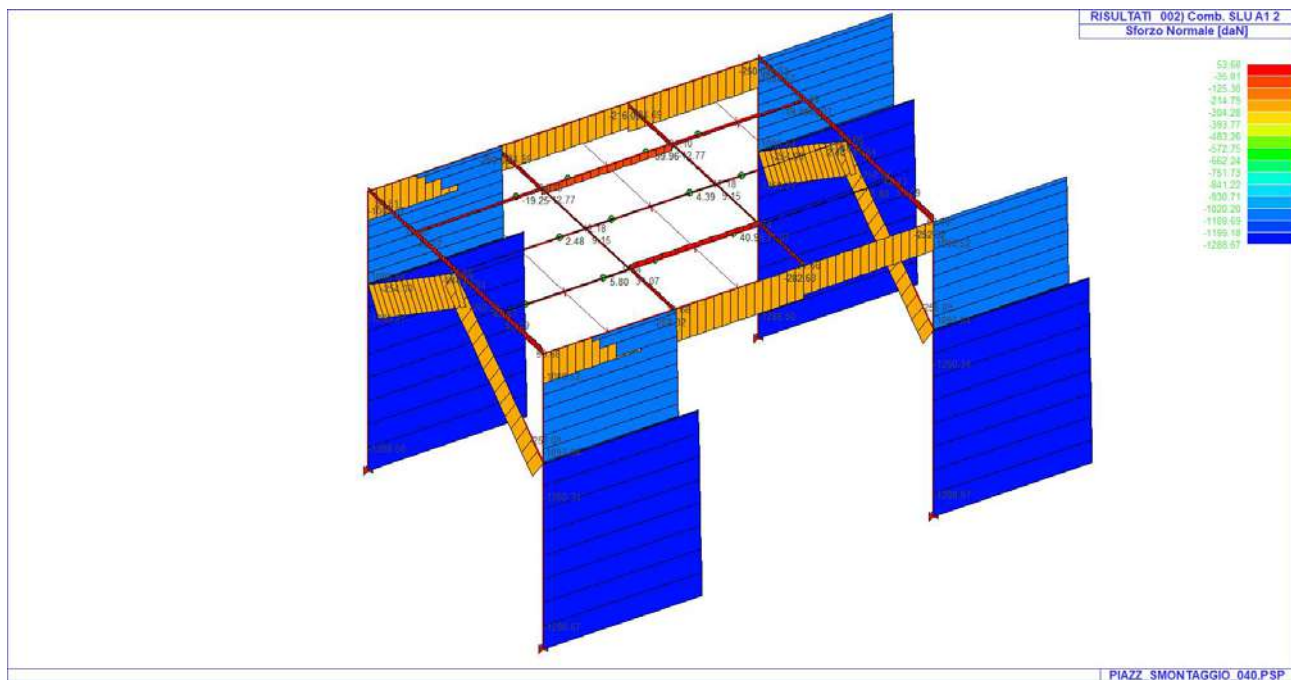
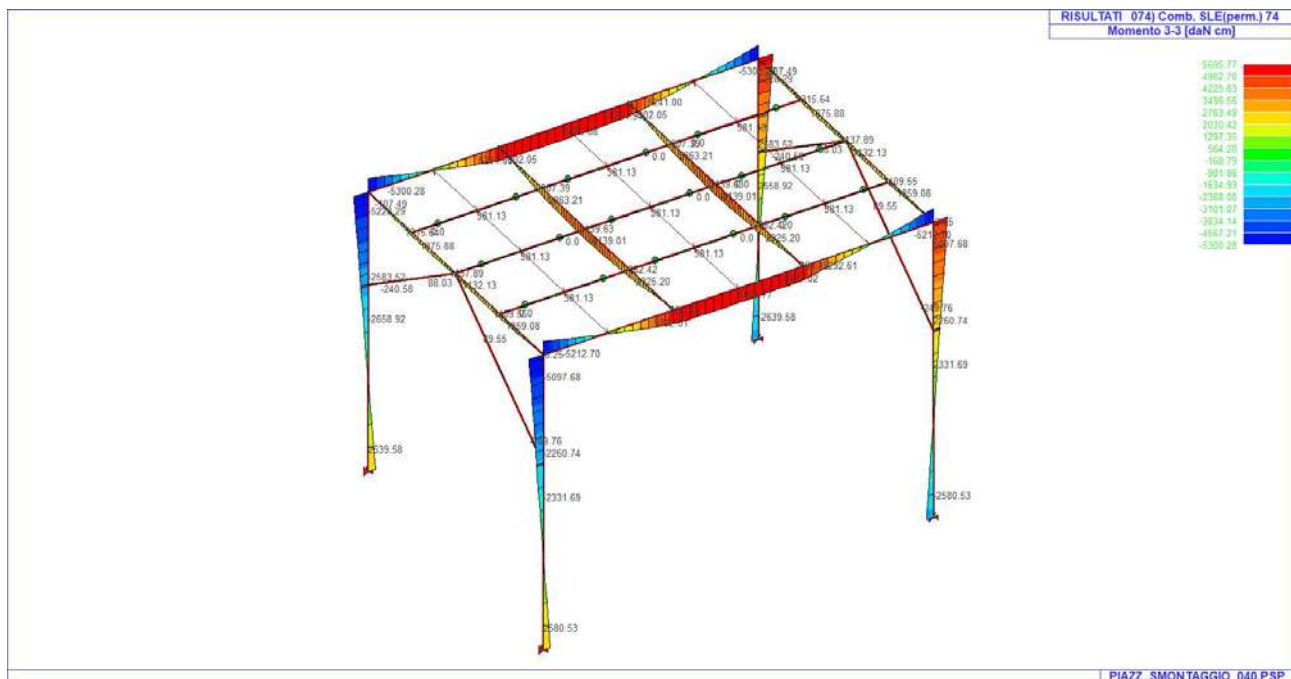


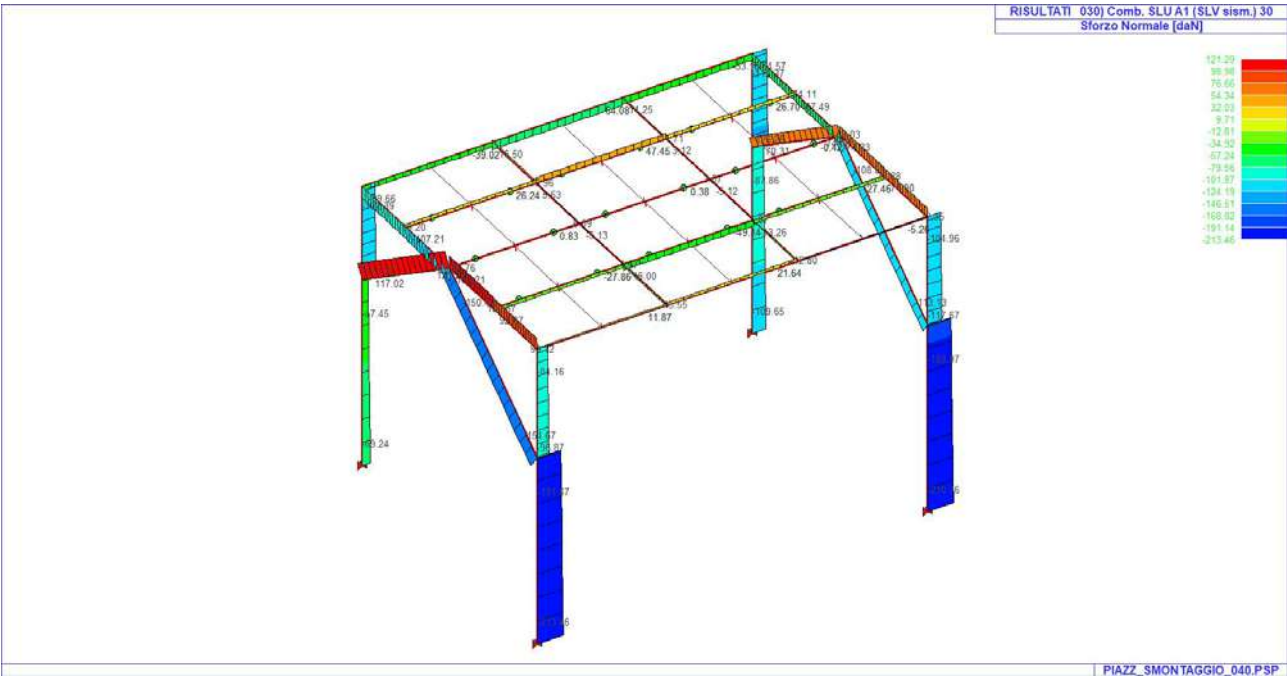
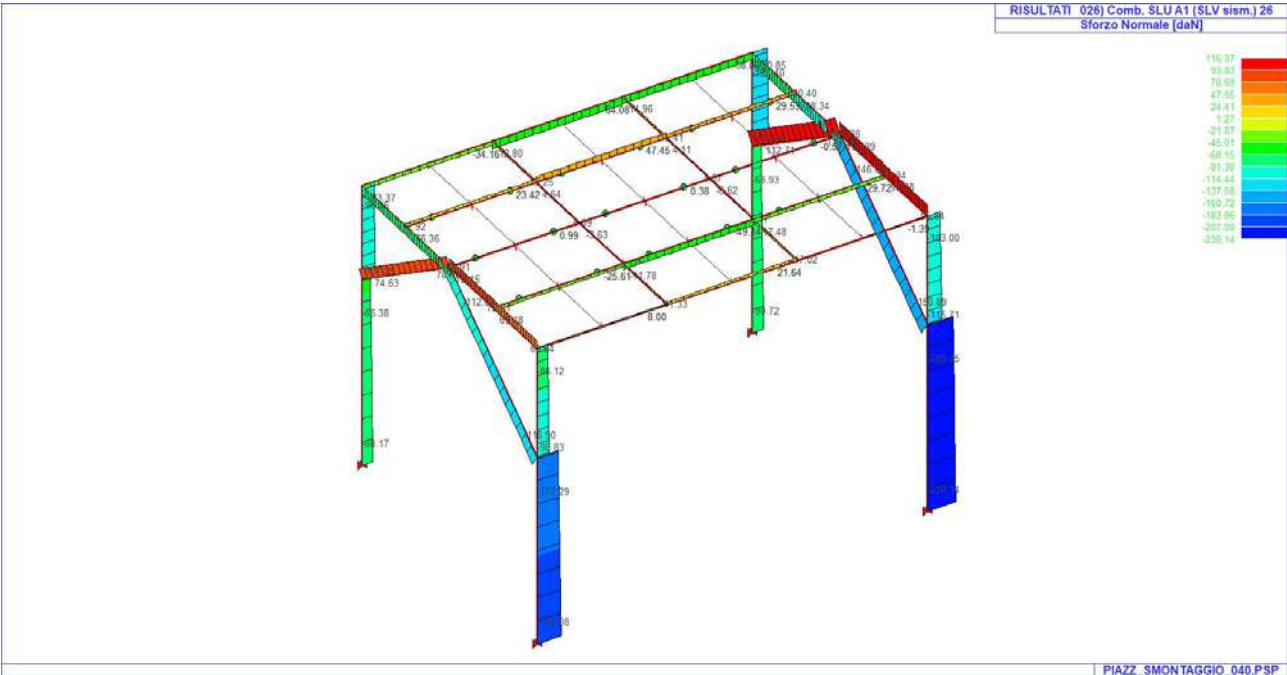


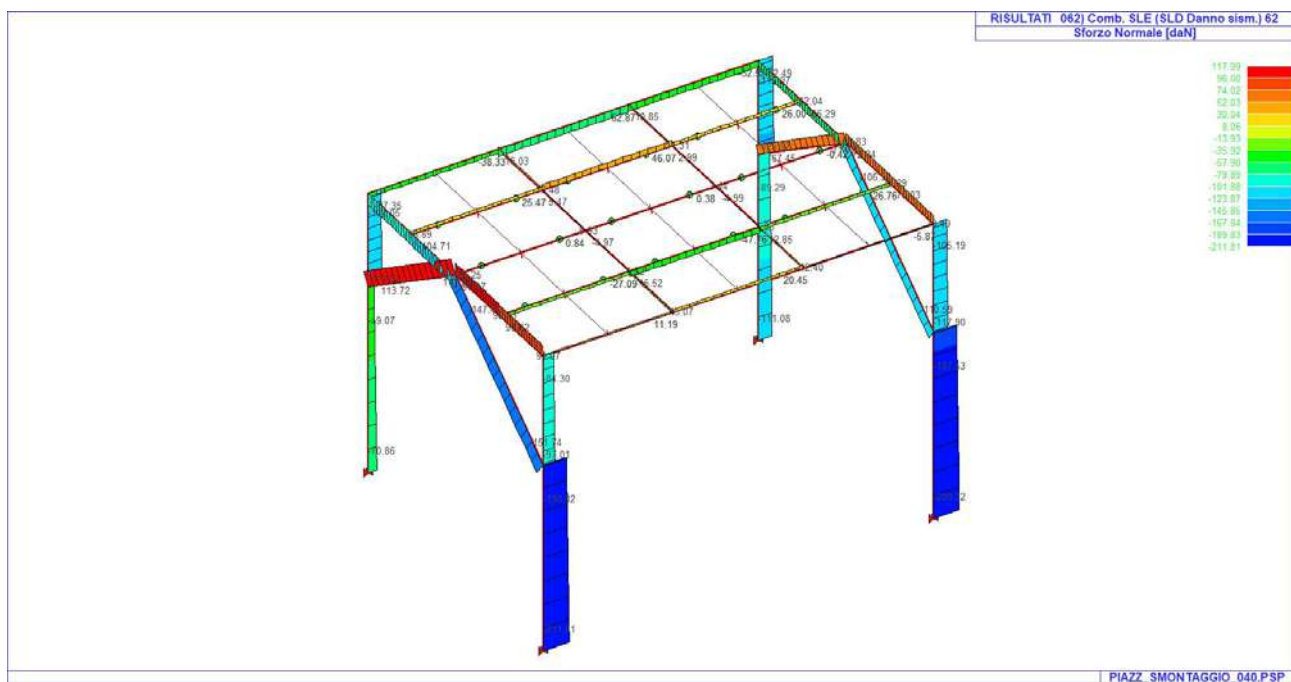
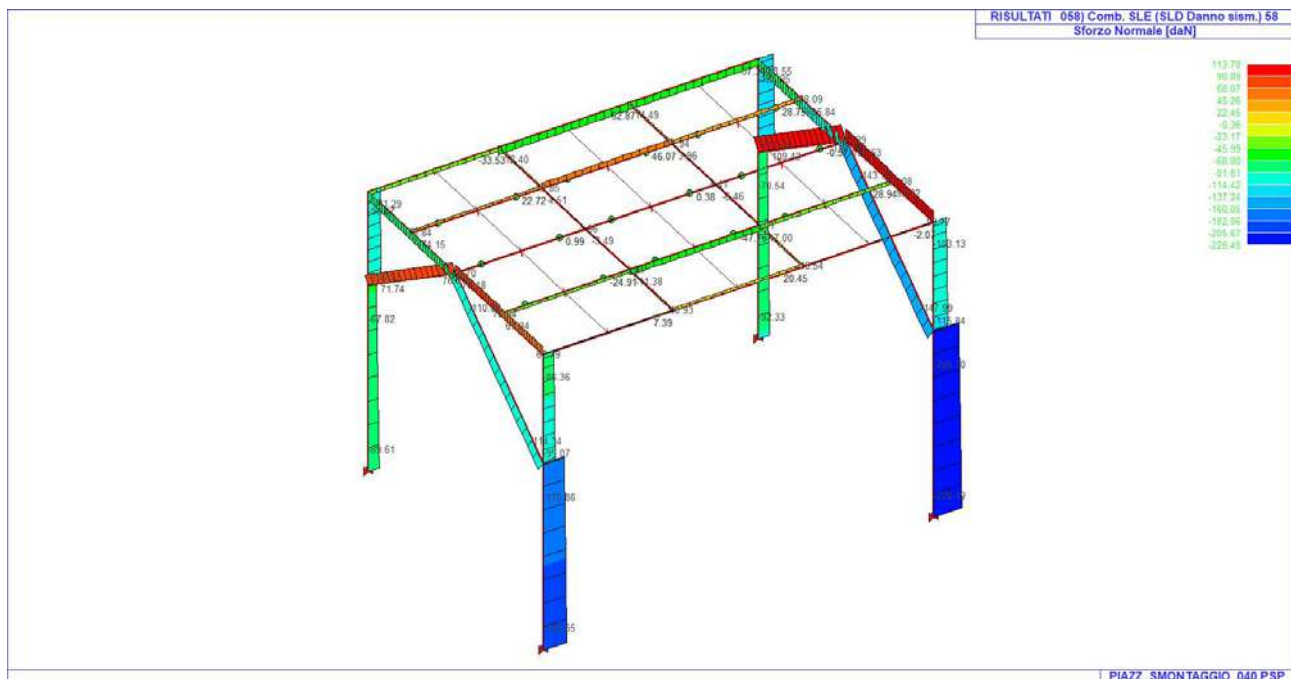


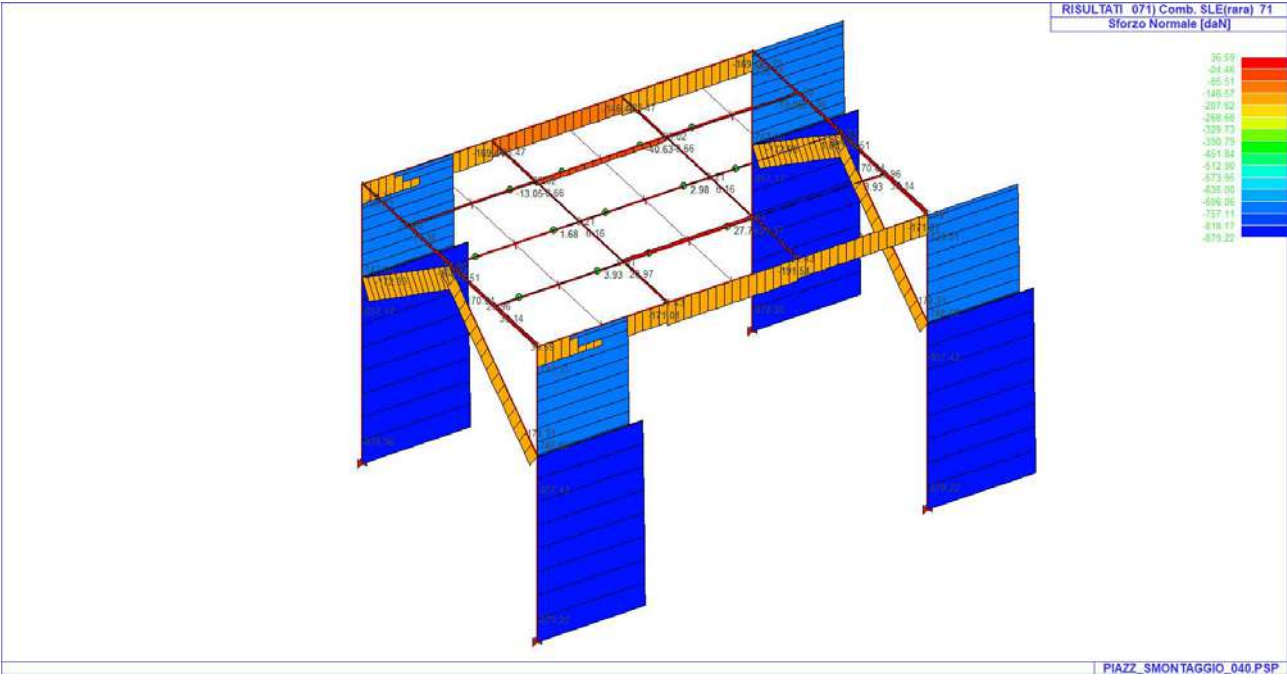
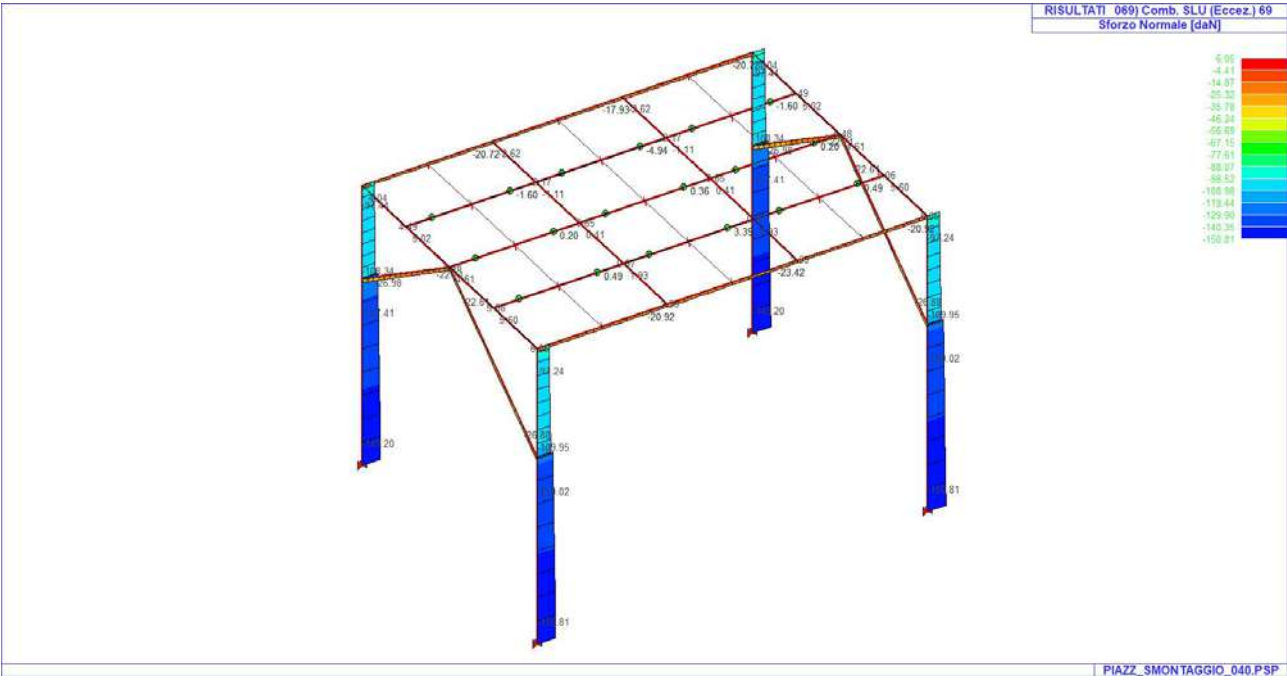


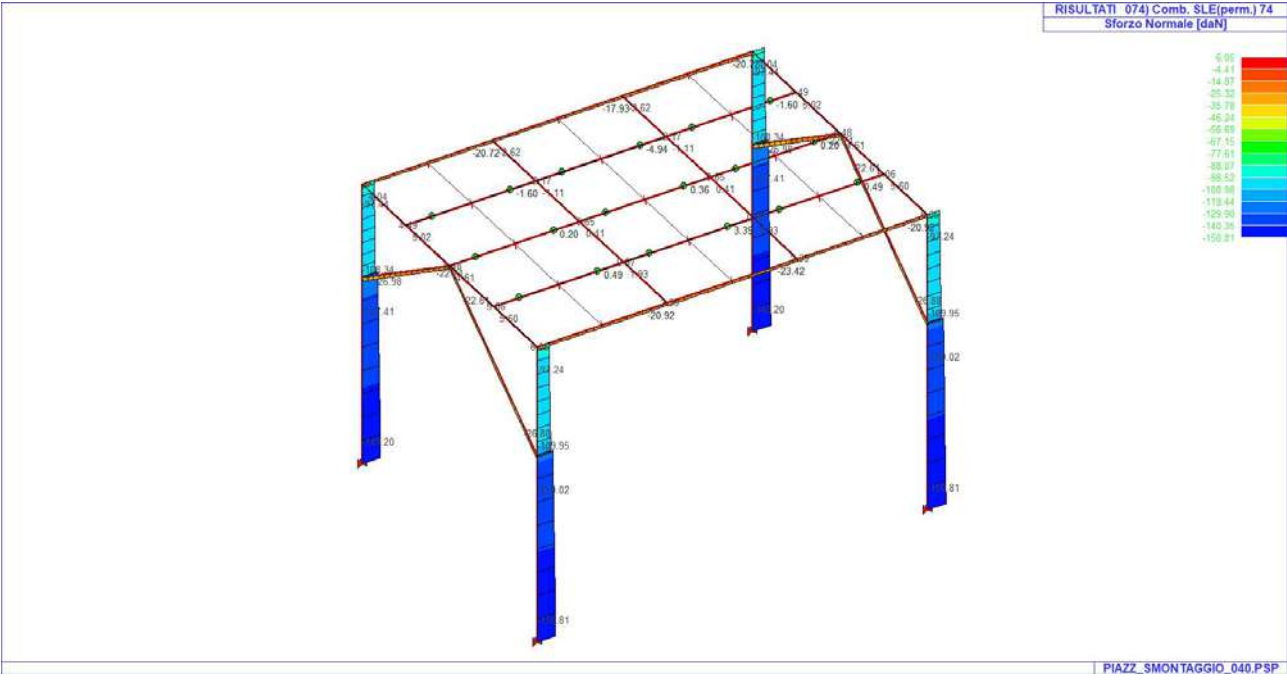
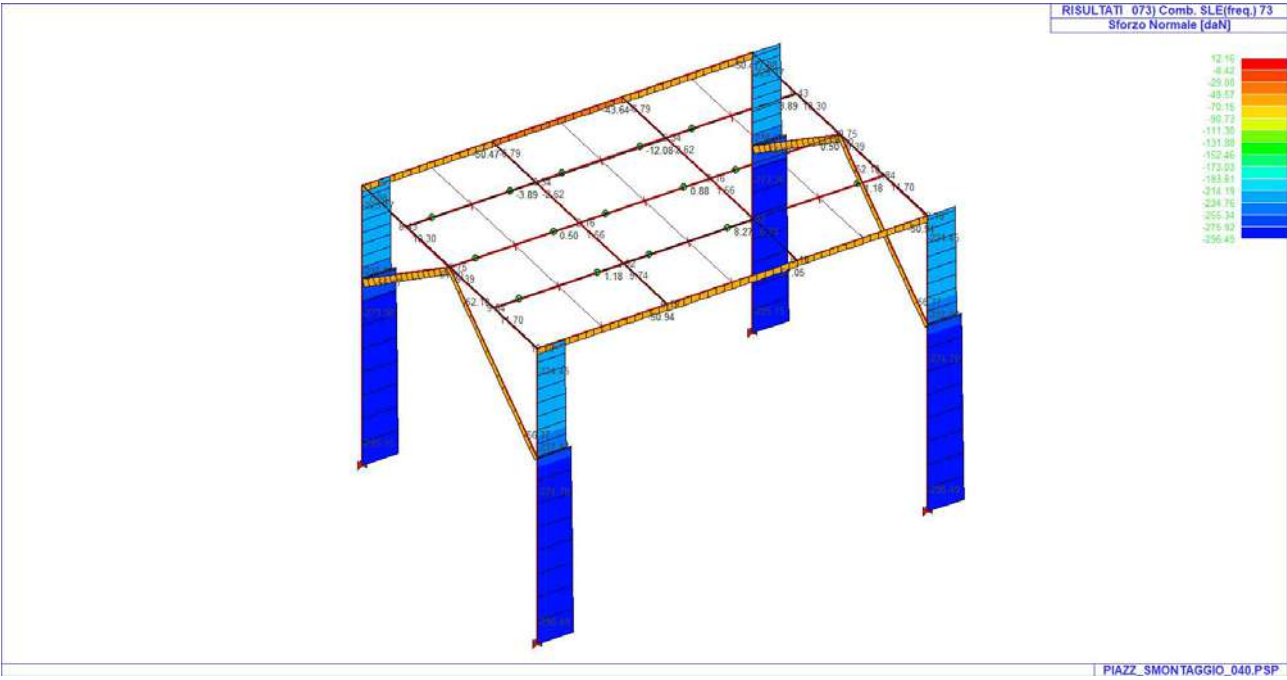












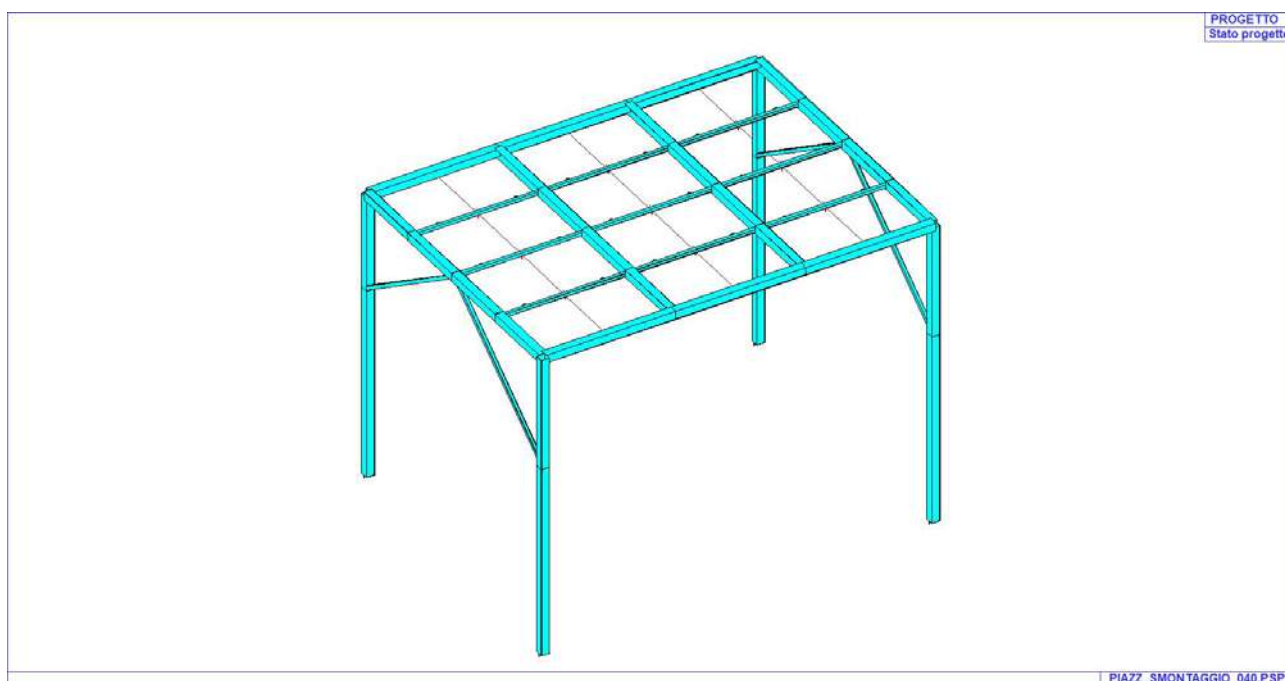
9. SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA

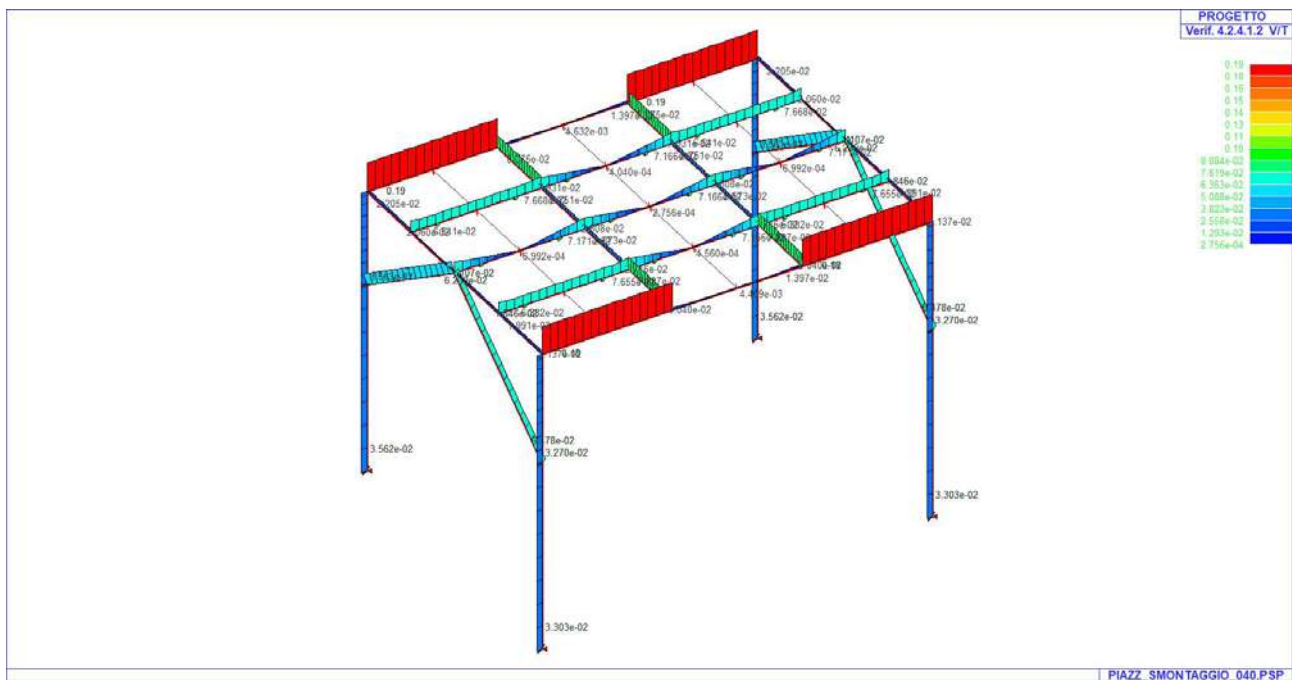
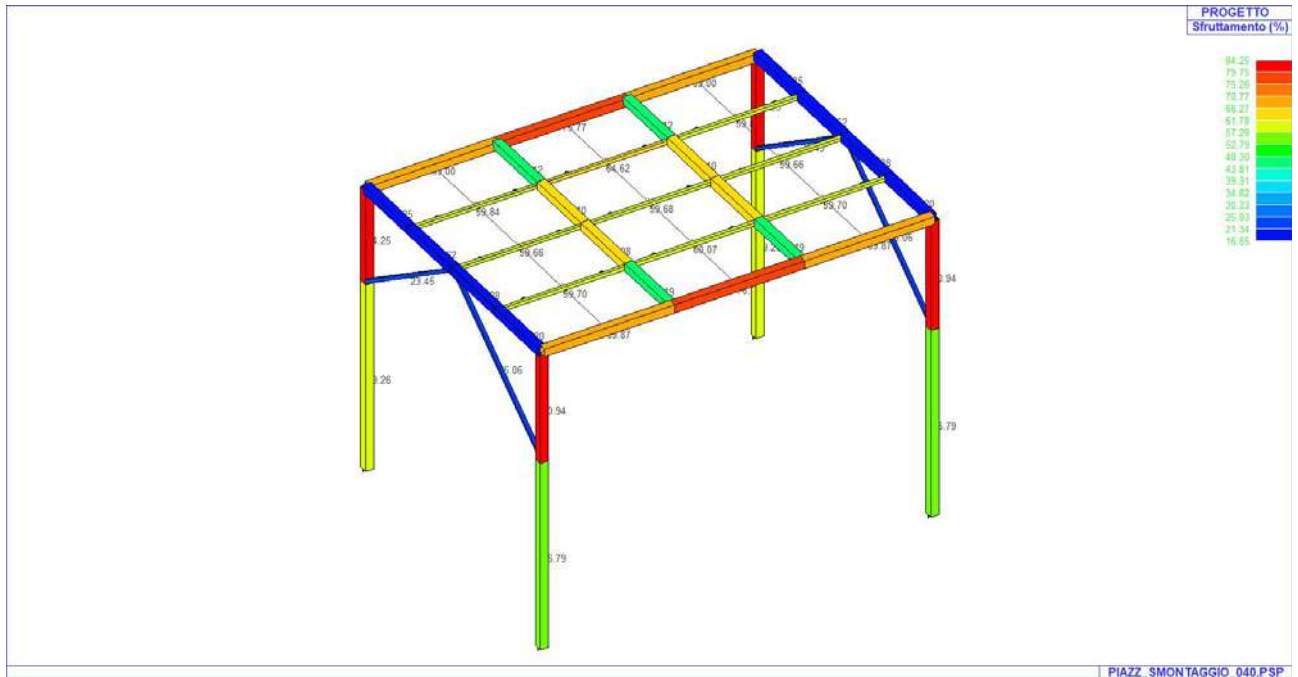
Si riportano a seguire i risultati della progettazione e delle verifiche effettuate.

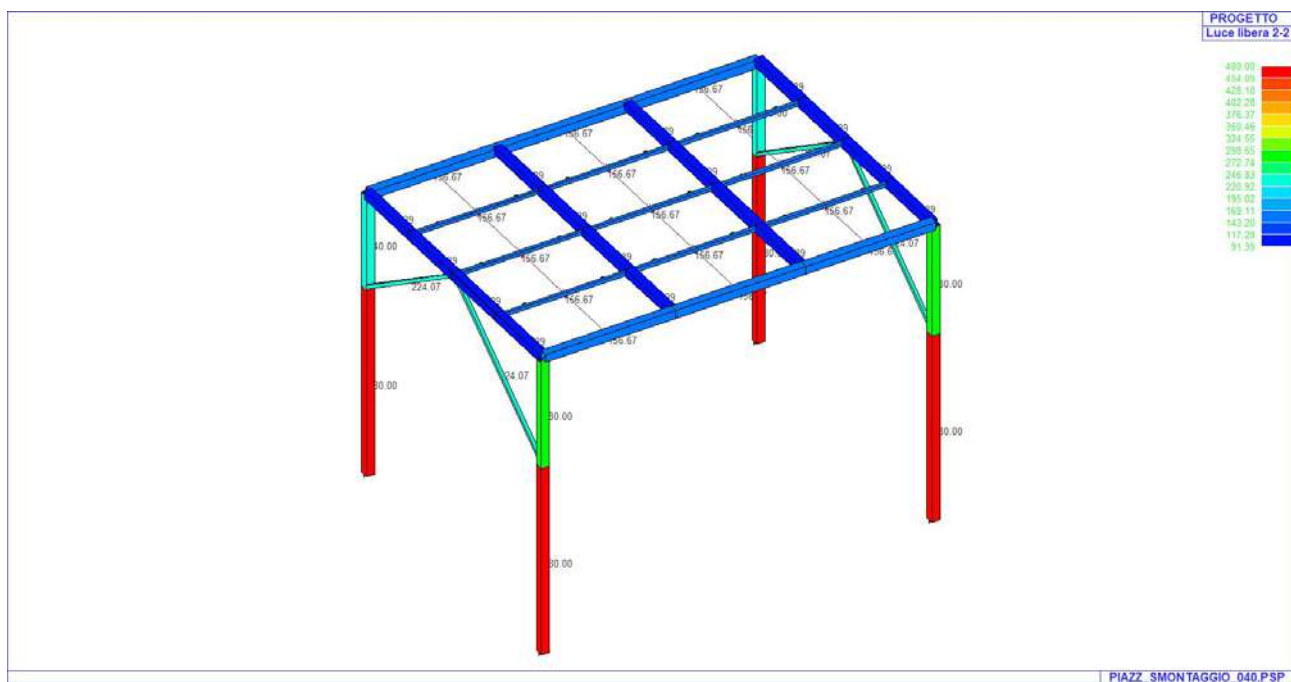
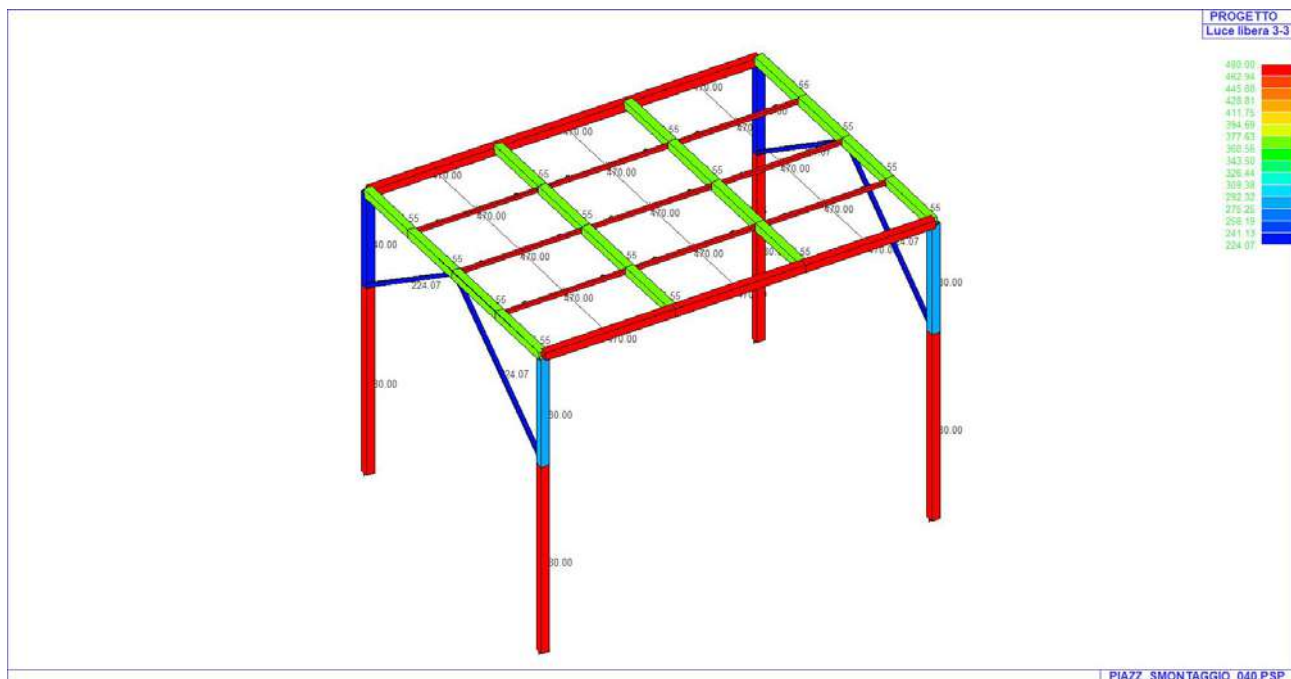
Gli stati di progetto *ciano* o *verde* indicano che le verifiche svolte sono interamente soddisfatte, gli stati di progetto *rossi*, al contrario, indicano che le verifiche non sono soddisfatte.

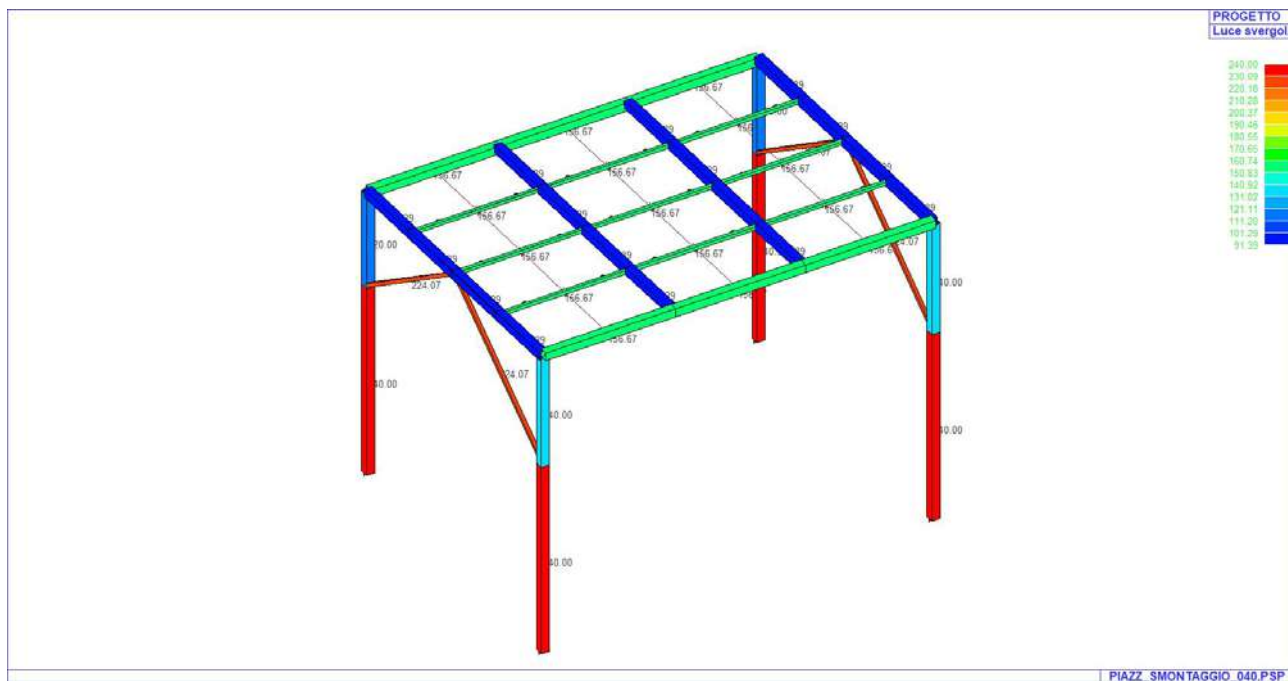
Laddove possibile le verifiche sono state normalizzate. Significa che se i valori indicati in mappa sono inferiori all'unità, la verifica può ritenersi soddisfatta.

Per tutte le altre verifiche i valori riportati vanno confrontati con i valori limite indicati da Normativa.







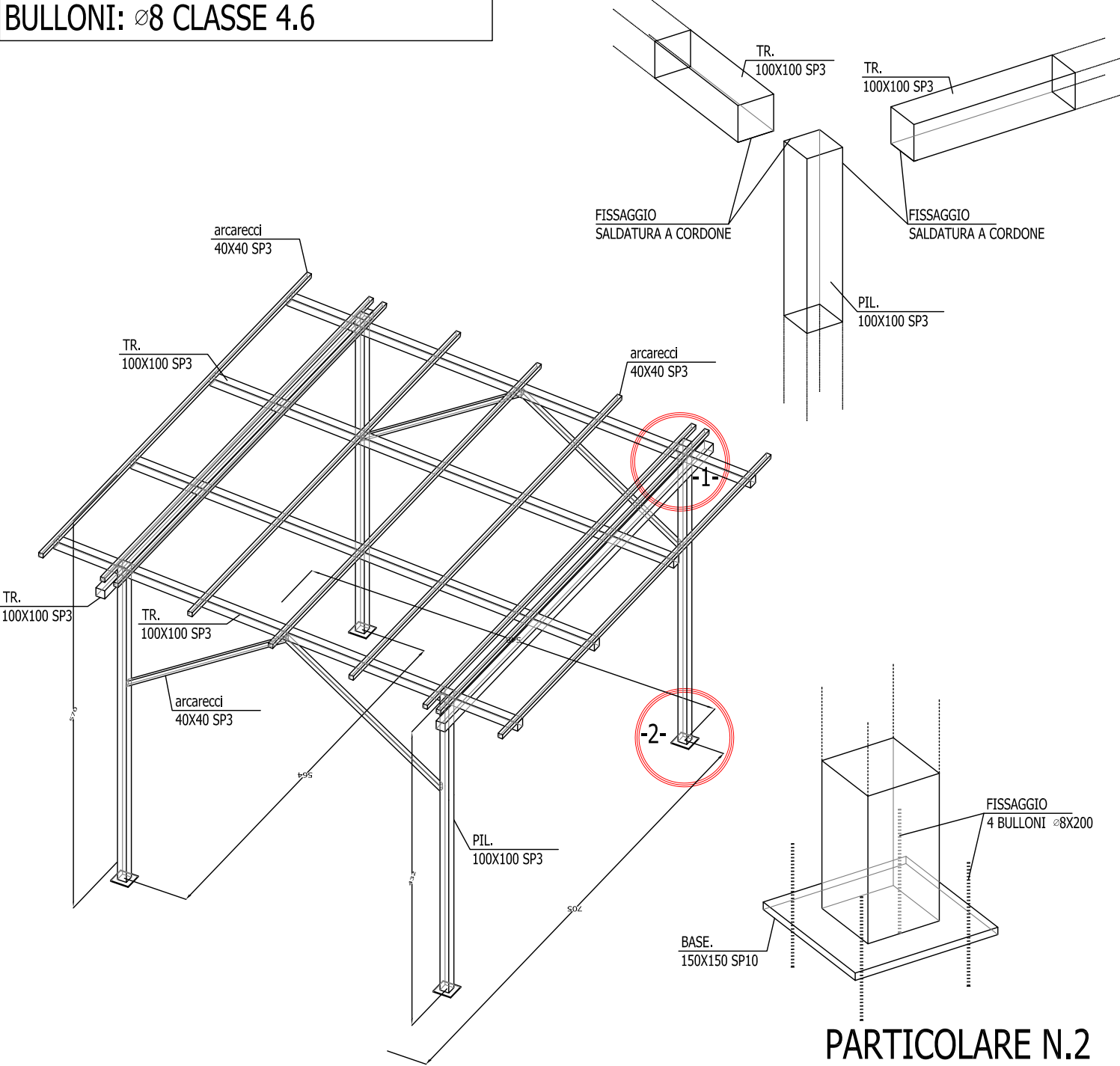


Elementi in acciaio

Elementi in acciaio	Valore minimo	Valore massimo
Sfruttamento (%)	16.85	84.25
Verif. 4.2.4.1.2 V/T	2.76e-04	0.19
Verif. 4.2.4.1.2 N/M	2.74e-04	0.84
Verif. 4.2.4.1.3.3 Presso-fless.	0.0	0.65
Luce libera 3-3	224.07	480.00
Luce libera 2-2	91.39	480.00
Luce svergol.	91.39	240.00

MATERIALI: Acciaio tipo S235 (Fe360)
BULLONI: $\varnothing 8$ CLASSE 4.6

PARTICOLARE N.1



LIVELLO +0.00
ancoraggio di fondazione

LIVELLO +3.80 +3.60
orditura principale di copertura

LIVELLO +3.80 +3.60
arcarecci di copertura

