# COMUNE DI LUCCA
## PROVINCIA DI LUCCA

# INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE SERRE ORTO BOTANICO, LUCCA, SERRE ANNI '90 - CUP J62F26000250004

## PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

## Fascicolo dei calcoli - Pushover

PFTE_3STR_090_RS_SP_050_00

25-016

| REV | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 21/04/2026 | PRIMA EMISSIONE | 001S | 001M | 001S |

COMMITTENTE:
Comune di Lucca
RUP Ing. Stefano Angelini

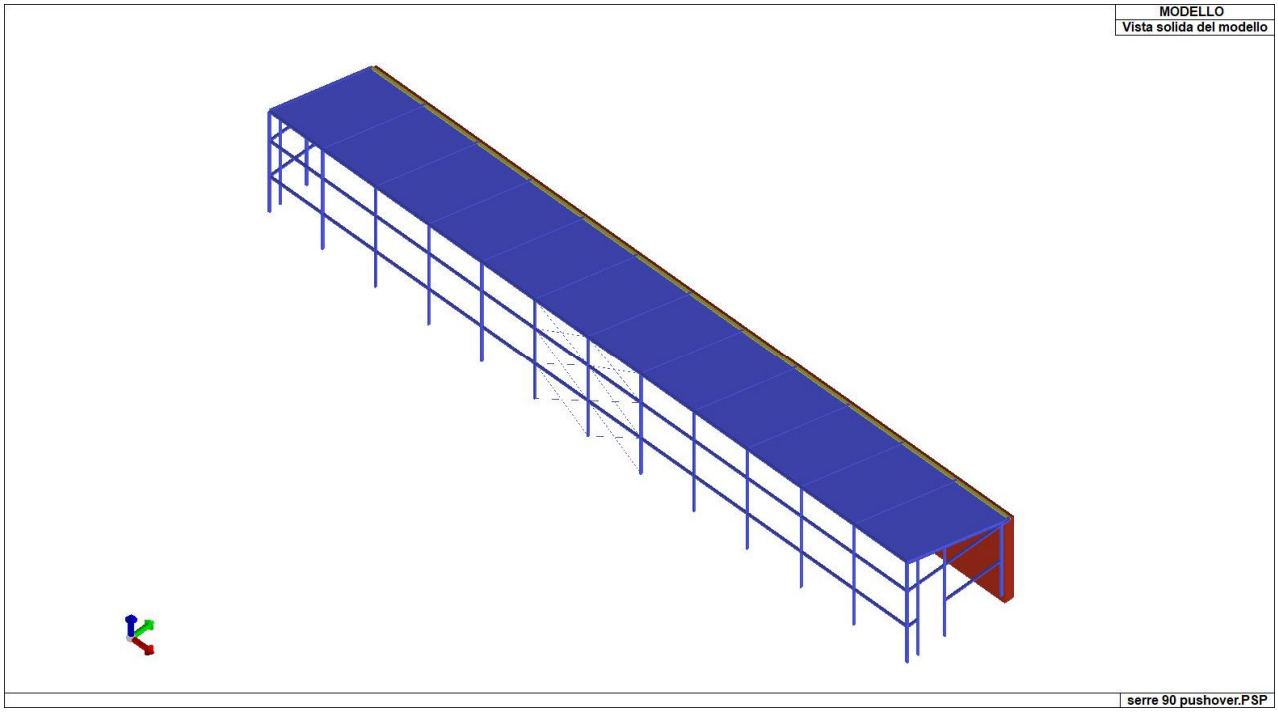
TEAM DI PROGETTAZIONE
Studio INTRE
RED STUDIO

Studio INTRE
Tel. 0583 491507
info@studiointre.it
P.IVA 02197070465

# INDICE

1 RELAZIONE ILLUSTRATIVO SINTETICA ..... 4
1.1 PREMESSA ..... 4
1.2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO ..... 4
1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA ..... 4
2 MODELLAZIONE ..... 7
2.1 ELEMENTI FINITI – SEZIONI E SPESSORI ..... 7
3 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI ..... 10
3.1 ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI ..... 10
4 NEVE E VENTO ..... 12
5 ANALISI DEI CARICHI DEI SOLAI ..... 14
6 AZIONE SISMICA ..... 15
6.1 CALCOLO FATTORE DI COMPORTAMENTO ..... 17
7 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO ..... 21
8 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI ..... 33
8.1 TIPO DI ANALISI EFFETTUATE ..... 34
8.2 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO ..... 35
9 PRINCIPALI RISULTATI ..... 35
10 SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA ..... 38
11 LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE NON LINEARI ..... 39
12 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI ..... 105

# Elaborato: RELAZIONE ILLUSTRATIVO SINTETICA




## Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo

| | |
|---|---|
| Codice di calcolo: | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program |
| Versione: | PROFESSIONAL (build 2026-03-204) |
| Produttore-<br>Distributore: | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l.<br>Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy)<br>Tel. +39 0532 200091 www.2si.it |

| Codice Licenza: | Licenza dsi3098 |
|---|---|

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al Documento di Affidabilità "Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST" disponibile per il download sul sito: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

# 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 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

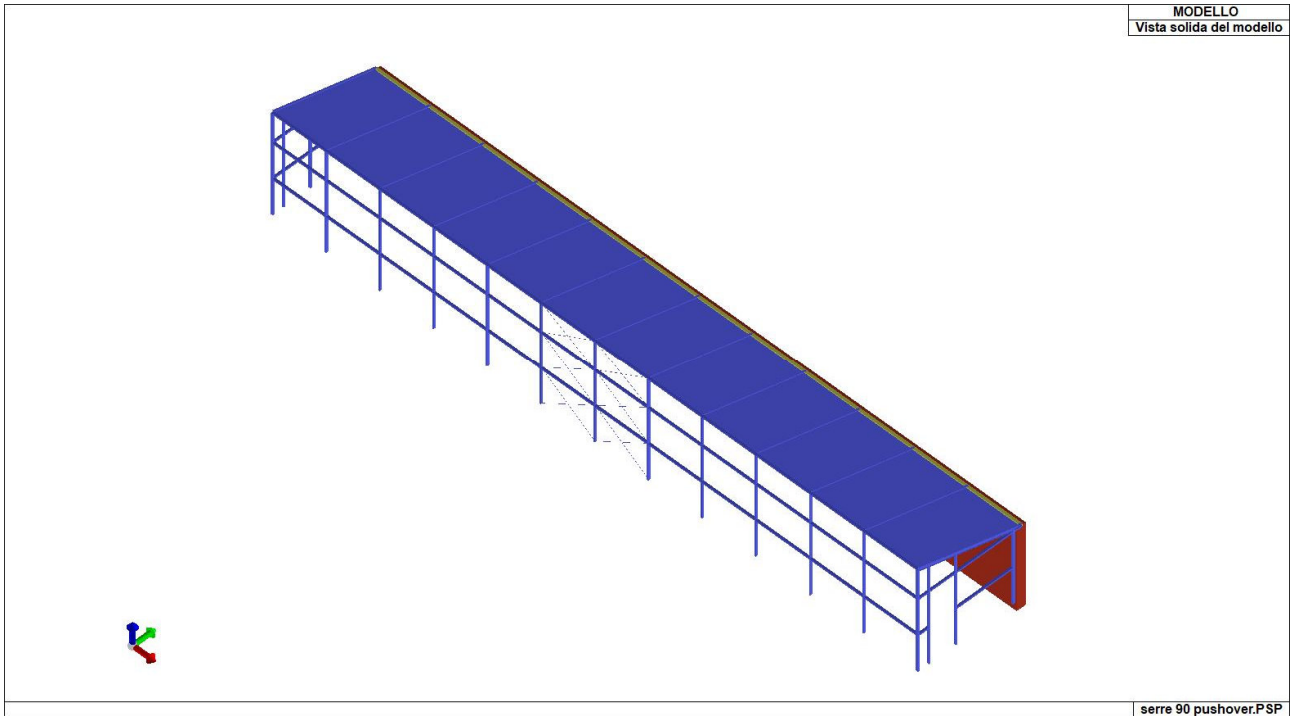
| **Descrizione generale dell'opera** | |
|---|---|
| Opera di nuova realizzazione | Parzialmente esistente e nuova |
| Fabbricato ad uso | Serra |
| Ubicazione | Comune di LUCCA (LU) (Regione TOSCANA) |
| | Località LUCCA (LU) |
| | Longitudine 10.505, Latitudine 43.843 (Riferimento WGS84) |
| Numero di piani | Fuori terra 1 |
| | Interrati 0 |
| | Le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di 6*36m |
| Numero vani scale | 0 |
| Numero vani ascensore | 0 |
| Tipo di fondazione | Travi rovesce |

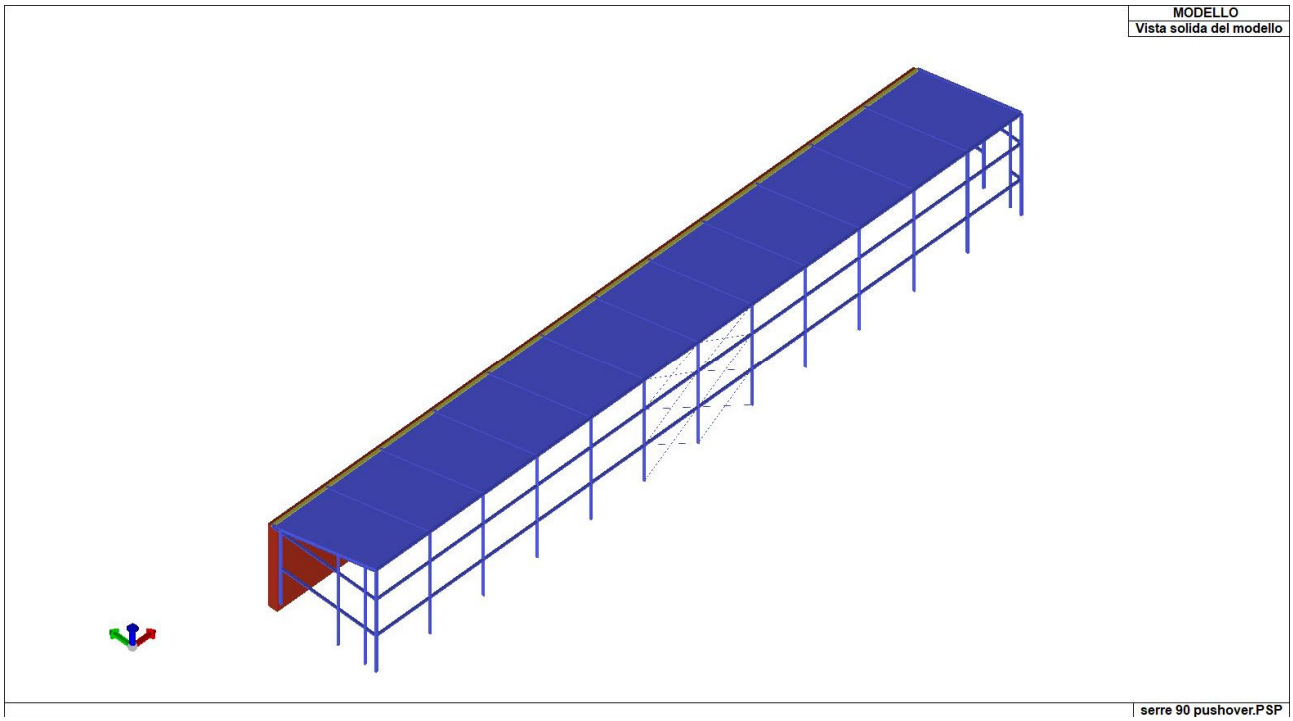
| **Materiali impiegati** | |
|---|---|
| Cemento Armato | NO |
| Acciaio | SI |
| Legno | NO |
| Muratura | SI |

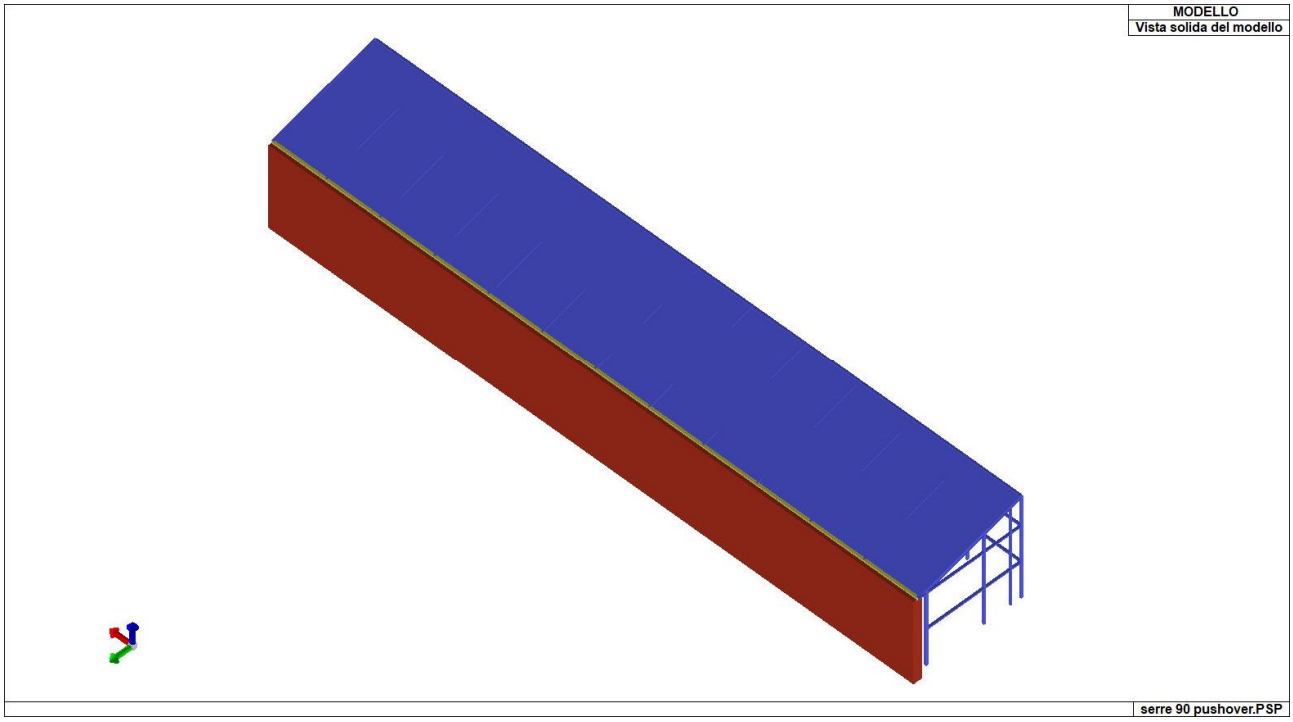
| Principali caratteristiche della struttura | |
|---|---|
| Struttura regolare in pianta | NO |
| Struttura regolare in altezza | SI |
| Classe di duttilità | - |
| Elementi non strutturali | NO |
| Elementi secondari | NO |
| Elementi in falso | NO |
| Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma | NO |
| Analisi per carichi non sismici | SI |
| Analisi sismica | Statica non lineare |
| Verifica SLD di resistenza | NO |

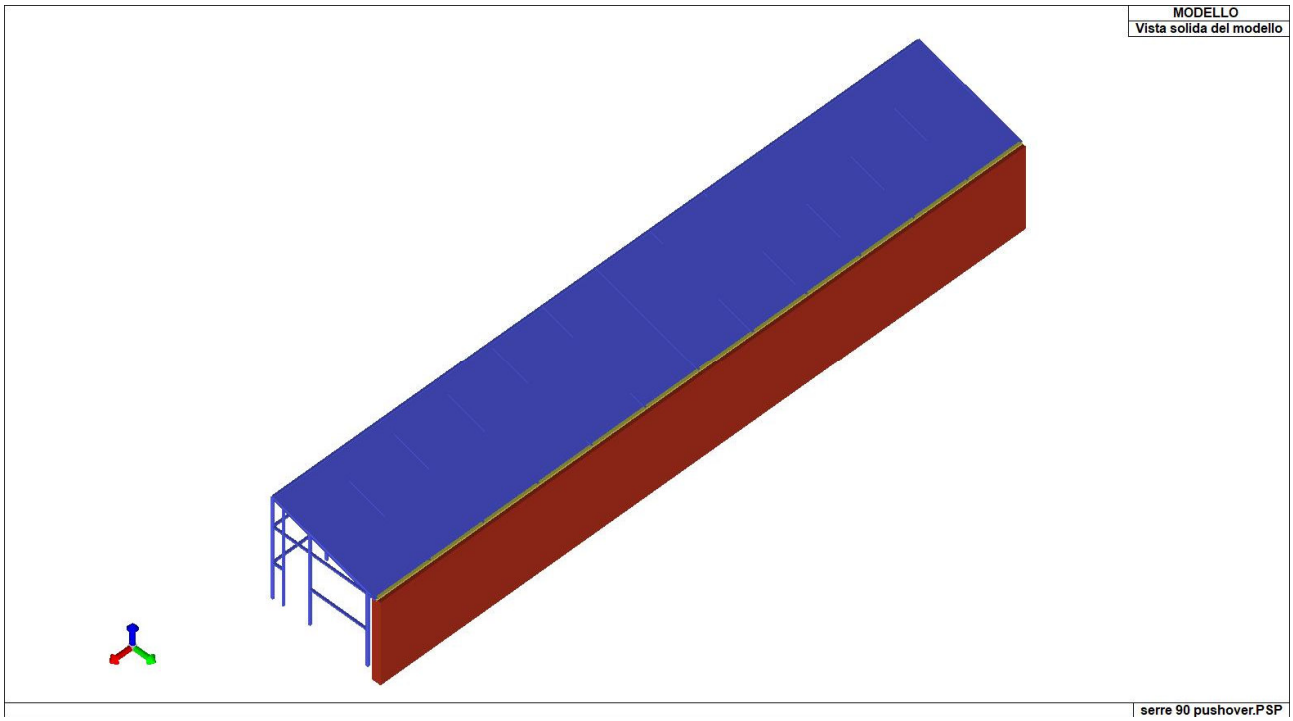
| Parametri della struttura | | | |
|---|---|---|---|
| Classe d'uso | Vita Vn [anni] | Coeff. Uso | Periodo Vr [anni] |
| III | 50.0 | 1.5 | 75.0 |

Di seguito si riportano le immagini del modello strutturale:




MODELLO
Vista solida del modello
serre 90 pushover.PSP


MODELLO
Vista solida del modello
serre 90 pushover.PSP




# 2 MODELLAZIONE

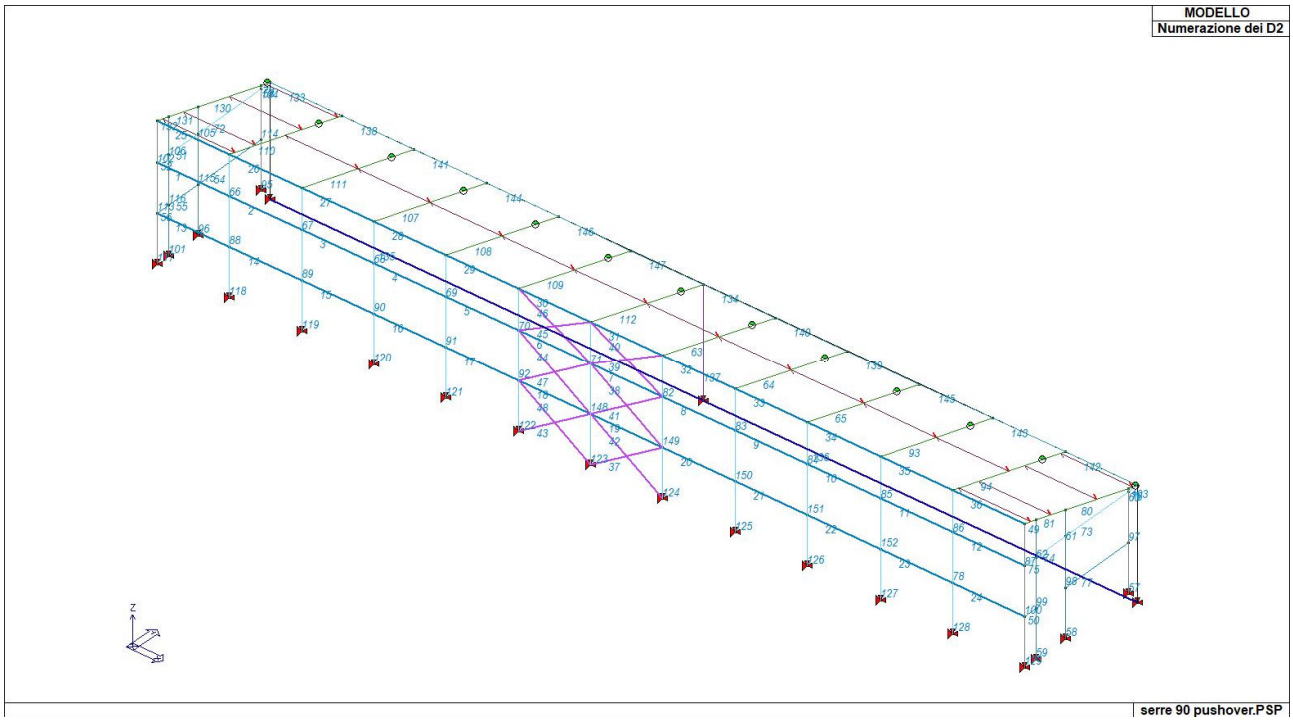
L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tenso-deformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tenso-deformativo 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:

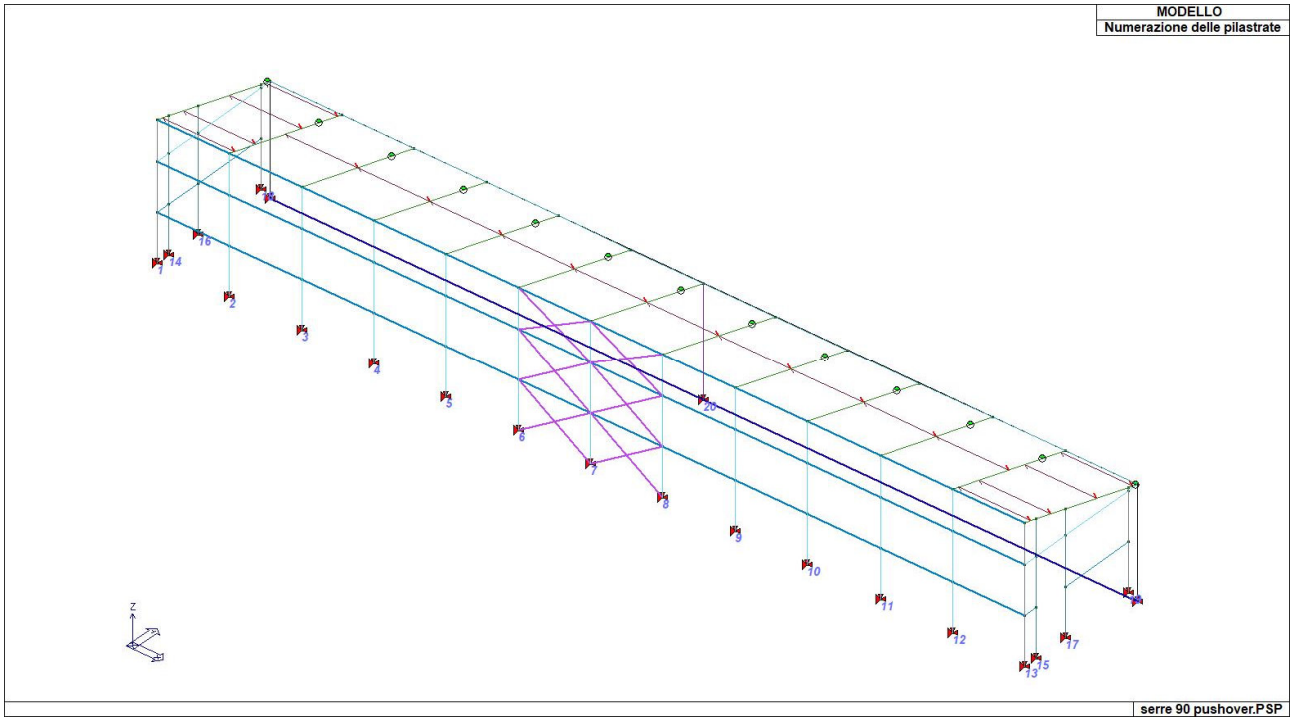
**K * u = F** dove **K** = matrice di rigidezza
**u** = vettore spostamenti nodali
**F** = vettore forze nodali

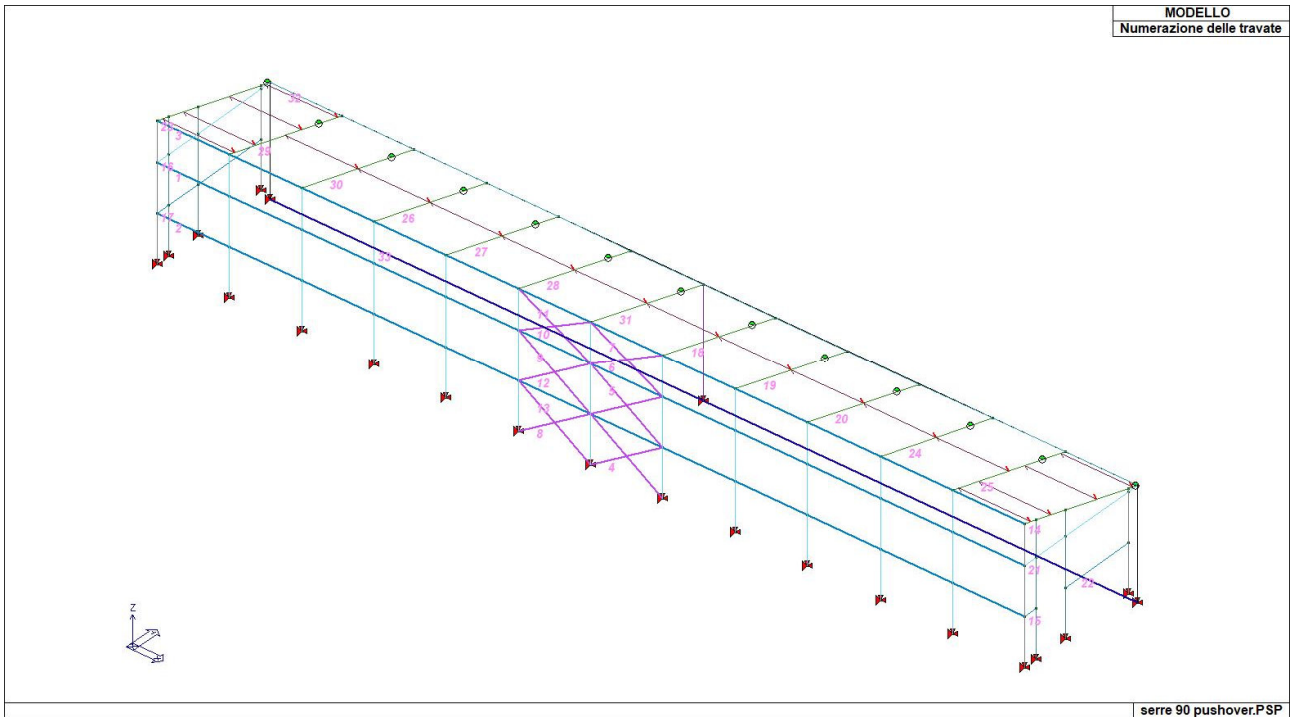
Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente a una terna locale all'elemento stesso.
Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse 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:


MODELLO
Numerazione dei D2
serre 90 pushover.PSP


MODELLO
Numerazione delle pilastrate
serre 90 pushover.PSP




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

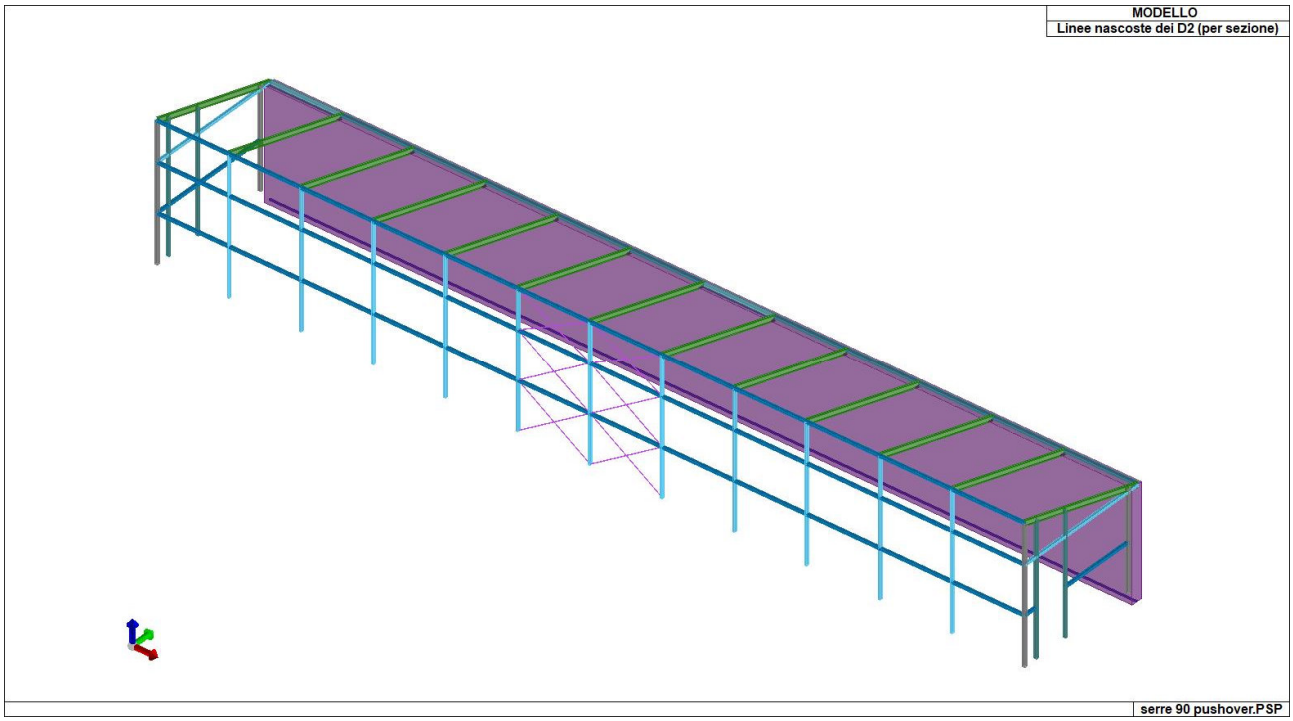
TABELLA_SEZIONI

| 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 |
| 1 | | pilastri 120*120*2.5 < CL4 > | 11.53 | 0.0 | 0.0 | 0.24 | 262.77 | 262.77 | 43.80 | 43.80 | 50.48 | 50.48 |
| 2 | | Rompitrata 120*80*2.5 < CL4 > | 9.53 | 0.0 | 0.0 | 0.20 | 104.31 | 193.73 | 26.08 | 32.29 | 29.42 | 38.73 |
| 3 | | Porta 120*80*2.5 < CL4 > | 9.53 | 0.0 | 0.0 | 0.20 | 104.31 | 193.73 | 26.08 | 32.29 | 29.42 | 38.73 |
| 5 | | T Ret 120x80x5.0 < CL4 > | 18.12 | 0.0 | 0.0 | 1.48 | 184.50 | 345.42 | 46.12 | 57.57 | 53.86 | 71.10 |
| 15 | | d12 - Circolare: r=0.6 | 1.13 | 0.95 | 0.95 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 0.17 | 0.17 | 0.29 | 0.29 |
| 19 | | IPE 200 | 28.50 | 0.0 | 0.0 | 7.00 | 142.00 | 1943.00 | 28.50 | 194.30 | 44.60 | 220.60 |
| 20 | | Rettangolare: b=15 h=15 | 225.00 | 187.50 | 187.50 | 7116.25 | 4218.75 | 4218.75 | 562.50 | 562.50 | 843.75 | 843.75 |
| 21 | | Rettangolare: b=5 h=5 | 25.00 | 20.83 | 20.83 | 87.85 | 52.08 | 52.08 | 20.83 | 20.83 | 31.25 | 31.25 |
| 22 | | Rettangolare: b=50 h=3605.09 | 1.803e+05 | 1.502e+05 | 1.502e+05 | 1.489e+08 | 3.755e+07 | 1.952e+11 | 1.502e+06 | 1.083e+08 | 2.253e+06 | 1.625e+08 |

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

[172]- MATERIALE PER FONDAZIONE -

| | | materiale E = 210.00 [w= 0.0] | | |
|---|---|---|---|---|
| **Id** | **-** | **-** | **-** | **u.m.** |
| 172 | | < MATERIALE NUOVO > | | |

[11]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

| | | Acciaio S235 - Fe360 - acciaio Fe360-S235 | | |
|---|---|---|---|---|
| **Id** | **-** | **-** | **-** | **u.m.** |
| 11 | | < MATERIALE ESISTENTE > | | |
| | | Fattore di confidenza FC m | 1.20 | |
| | | Tensione ft | 3600.0 | daN/cm2 |
| | | Tensione fy | 2350.0 | daN/cm2 |
| | | Coefficiente gammaM0 (resistenza) | 1.05 | |
| | | Coefficiente gammaM1 (stabilità) | 1.05 | |
| | | Coefficiente gammaM2 (frattura) | 1.25 | |

[12]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

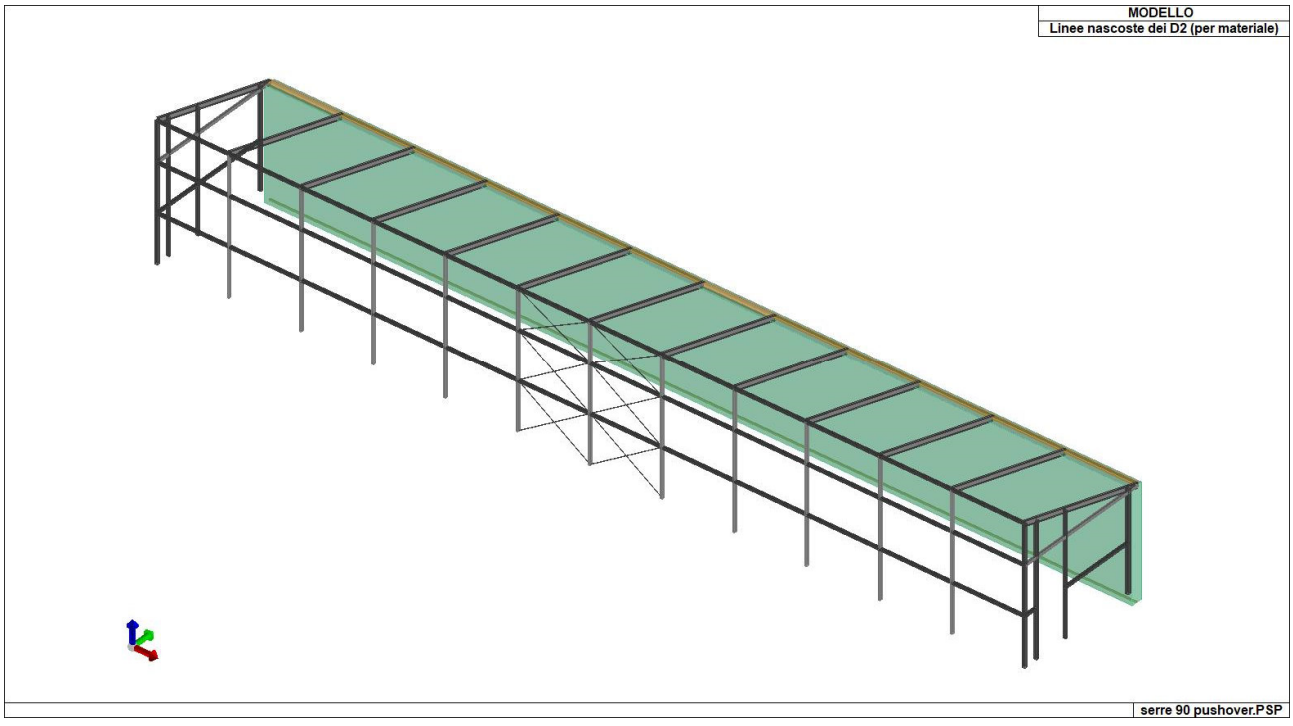
| | | Acciaio S275 - Fe430 - acciaio Fe430-S275 | | |
|---|---|---|---|---|
| **Id** | **-** | **-** | **-** | **u.m.** |
| 12 | | < MATERIALE NUOVO > | | |
| | | Tensione ft | 4300.0 | daN/cm2 |
| | | Tensione fy | 2750.0 | daN/cm2 |
| | | Coefficiente gammaM0 (resistenza) | 1.05 | |
| | | Coefficiente gammaM1 (stabilità) | 1.05 | |
| | | Coefficiente gammaM2 (frattura) | 1.25 | |

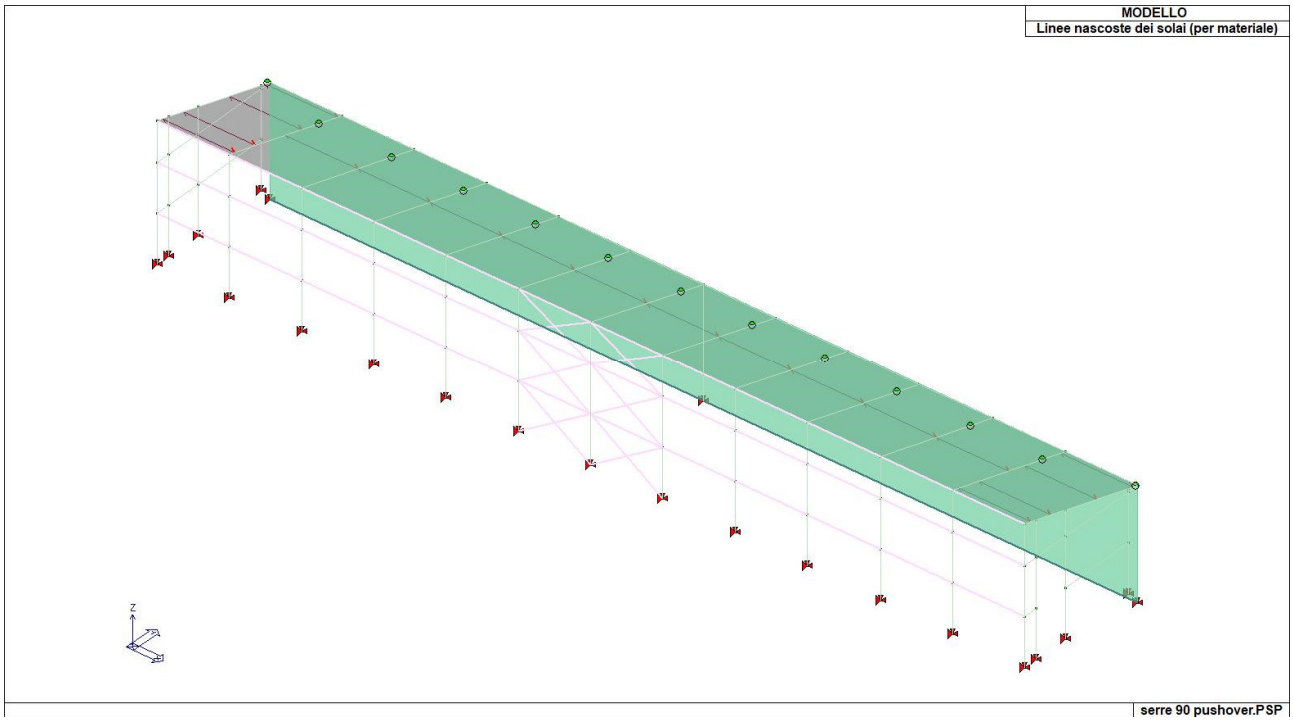
[99]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

| | | Muratura in mattoni pieni e malta di calce - Circ. n617/2009 - LC2 - muratura E = 1.500e+04 | | |
|---|---|---|---|---|
| Id | - | - | - | u.m. |
| 99 | | < MATERIALE ESISTENTE > | | |
| | | Fattore di confidenza FC m | 1.20 | |
| | | Resistenza f (v. medio) | 32.0 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fh (v. medio) | 16.0 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fv0 (v. medio) | 0.8 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fv0h (v. medio) | 0.8 | daN/cm2 |
| | | Resistenza tau0 (v. medio) | 0.8 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fvlim (v. medio) | 4.8 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fb (normalizzata) | 51.2 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fb (v. medio) | 64.0 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fbh (v. medio) | 12.8 | daN/cm2 |
| | | Resistenza fbt (v. medio) | 6.4 | daN/cm2 |
| | | Coefficiente mu tilda | 0.58 | |
| | | Coefficiente fi | 0.50 | |
| | | Coefficiente gammaM (CMB non sismiche) | 3.00 | |
| | | Coefficiente gammaM (CMB sismiche) | 2.40 | |
| | | Rapporto Rfessurata (assiale) | 1.00 | |
| | | Rapporto Rfessurata (flessione) | 1.00 | |
| | | Rapporto Rfessurata (taglio) | 1.00 | |

[171]- MATERIALE PER ELEVAZIONE -

| | | materiale E = 2.100e+11 [w= 0.0] | | |
|---|---|---|---|---|
| Id | - | - | - | u.m. |
| 171 | | < MATERIALE NUOVO > | | |






## 4 NEVE E VENTO

Si riportano a seguire i calcoli effettuati per la determinazione delle azioni di neve e vento.
LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

### Ubicazione:

| | |
|---|---|
| Località | LUCCA |
| Provincia | LUCCA |
| Regione | TOSCANA |
| Latitudine | 43,84300 N |
| Longitudine | 10,50500 E |
| Altitudine s.l.m. | 19,0 m |

CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO

Normativa di riferimento:
D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4
Circolare n.7 - 21 gennaio 2019 C.S.LL.PP.

NEVE
Il carico della neve sulle coperture è calcolato in relazione ai seguenti parametri:
Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale;
Esp.: zona topografica di esposizione al vento;
Ce: coefficiente di esposizione al vento;
TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;
as: altitudine del sito;
qsk: valore caratteristico del carico della neve al suolo (per Tr = 50 anni);

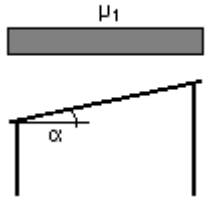
qsn: carico della neve al suolo

| Zona | Esposizione | Ce | TR | as | qsk | qsn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| II | Zona normale | 1,00 | 50 anni | 19 m | 100,00 | 100,00 |

### Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha$ = 16,0°
- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.
$\mu$1 = 0,80 => Q1 = 80 daN/mq

Schema di carico:




VENTO
La velocità del vento è calcolata in relazione ai seguenti parametri:
Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale (NTC - Tab. 3.3.I);
Vb,0: velocità base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);
a0: altitudine base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);
ks: parametro in funzione della zona in cui sorge la costruzione (NTC - Tab. 3.3.I);
as: altitudine del sito;
TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;
Vb: velocità di riferimento calcolata come segue:
Vb = Vb,0 per as $\leq$ a0
Vb = Vb,0 (1 + ks ((as / a0) - 1)) per a0 < as $\leq$ 1500 m
per as > 1500 m vanno ricavati da opportuna documentazione o da indagini comprovate
Tali valori non dovranno essere minori di quelli previsti per as = 1500 m
Cr: coefficiente di ritorno in funzione del periodo di ritorno TR
Vr: velocità di riferimento riferita al periodo di ritorno TR

| Zona | Vb,0 | a0 | ks | as | TR | Vb | Cr | Vr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 27 m/s | 500 m | 0,37 | 19 m | 50 anni | 27,00 m/s | 1,000 | 27,00 m/s |

Pressione cinetica di riferimento, qr = $\rho$ $Vr^2$ / 2 = 46 daN/mq
dove: $\rho$ è la densità dell'aria (assunta convenzionalmente costante = 1,25 kg/mc)

Esposizione: Cat. IV - Entroterra tra 10 e 40 km dalla costa
Da cui i parametri della tabella 3.3.II delle NTC

| Kr | z0 | z min |
|---|---|---|
| 0,22 | 0,30 m | 8 m |

Classe di rugosità del terreno: A (NTC - Tab. 3.3.III)
Aree urbane con almeno il 15% della superficie coperta da edifici la cui altezza media superi 15 m

L'azione del vento sulle costruzioni è determinata dai seguenti parametri:
Cp: coefficiente di pressione;
Cd: coefficiente dinamico;
Ct: coefficiente di topografia;
Ce: coefficiente di esposizione (funzione di z, z0 e Ct);
z: altezza sul suolo.

| Cp | Cd | Ct | Ce | z |
|---|---|---|---|---|
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,63 | 6,53 m |

Pressione del vento
p = qr Ce Cp Cd = 74 daN/mq

TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA
Le temperature esterne, T max (massima estiva) e T min (minima invernale), sono calcolate secondo

le seguenti espressioni riferite alla zona climatica:
T min = -8 - 6 as / 1000 (NTC 3.5.3)
T max = 42 - 2 as / 1000 (NTC 3.5.4)
dove as è l'altitudine di riferimento

| Zona | as | T min | T max |
|---|---|---|---|
| II | 19 m | -8,11 °C | 41,96 °C |

## 5 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/ m2 | daN/ m2 | daN/ m2 | - | - | - | - | - | - | - |
| 1 | | Variab. | 150.00 | | 400.00 | | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.60 | 0.60 | 1.00 |
| 4 | | Neve | 5.00 | 25.00 | 80.00 | | 1.00 | 0.50 | 0.20 | 0.0 | 0.0 | 1.00 |
| | | Variab. | | | 50.00 | | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |

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 - scale

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

| Permanente G1 | Permanente G2 | Variabile Q |
|---|---|---|
| 150.0 | 0.0 | 400.0 |

Coefficienti di combinazione carichi variabili: $\psi 0 = 0.70$, $\psi 1 = 0.70$, $\psi 2 = 0.60$

### 4 - copertura 110

Descrizione:

Solaio a struttura mista in laterocemento realizzato con travetti binati di calcestruzzo armato gettati entro fondelli di laterizio con traliccio metallico.

#### Carichi permanenti strutturali [daN/mq]

| | |
|---|---|
| - solaio c.a. s=20+4 i=50 cm | 294.0 |
| Totale carichi G1 | 294.0 |

#### Carichi permanenti portati [daN/mq]

| | |
|---|---|
| - copertura in coppi | 75.0 |

| | |
|---|---|
| - intonaco (s=1.5 cm) | 30.0 |
| Totale carichi G2 | 105.0 |

### Carichi variabili [daN/mq]

| | |
|---|---|
| Sovraccarico variabile Q | 50.0 |
| Sovraccarico neve Qneve | 80.0 |

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

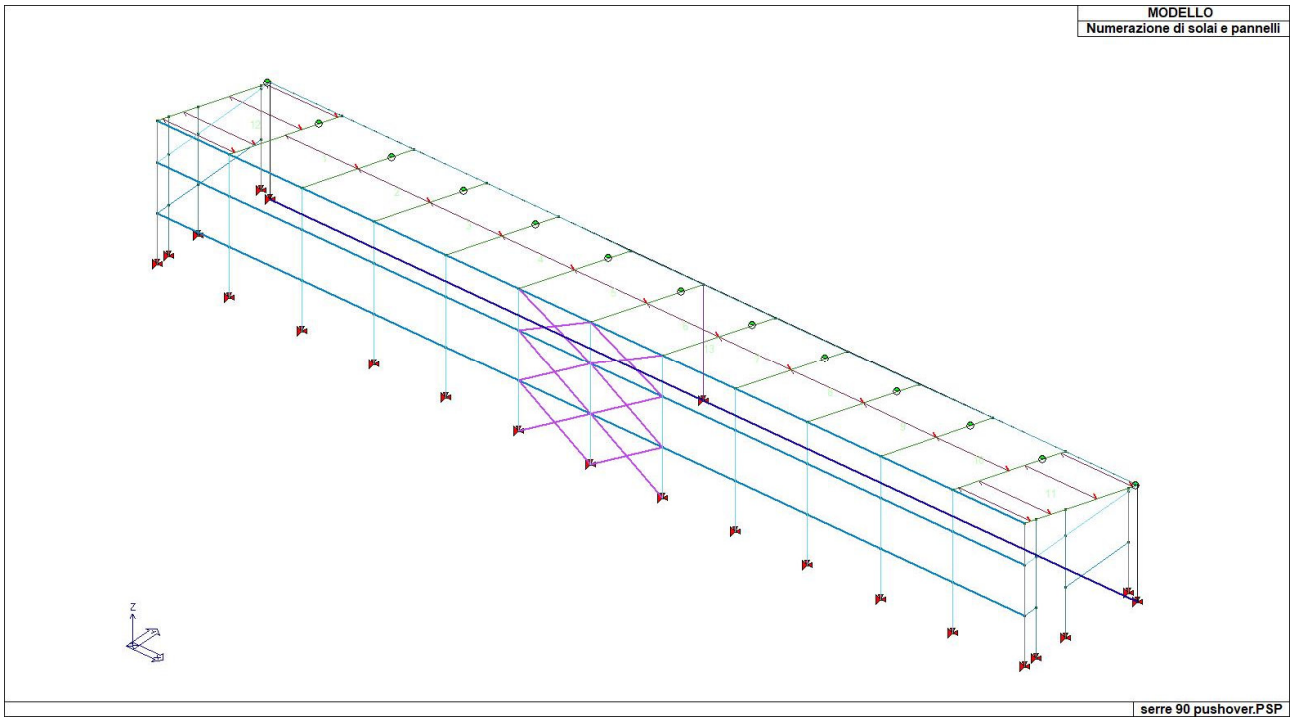
| Permanente G1 | Permanente G2 | Variabile Q | Neve |
|---|---|---|---|
| 5.0 | 25.0 | 50.0 | 80.0 |

Categoria carichi variabili: B1 - Uffici - Uffici non aperti al pubblico.

Coefficienti di combinazione: $\psi 0 = 0.00$, $\psi 1 = 0.00$, $\psi 2 = 0.00$

Categoria carichi: .

Coefficienti di combinazione: $\psi 0 = 0.50$, $\psi 1 = 0.20$, $\psi 2 = 0.00$




## 6 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, Se, 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 riportane nella seguente Tabella

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

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:

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

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

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

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

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 LUCCA (LU) |
| Comune di LUCCA (LU) |
| Regione TOSCANA |
| Longitudine 10.505, Latitudine 43.843 (Riferimento WGS84) |

L' azione sismica viene definita in relazione a un periodo di riferimento Vr 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 Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: 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 Vn | Coeff. Uso | Periodo Vr | Tipo di suolo | Categoria topografica | Quota relativa |
| | [anni] | | [anni] | | | [%] |
| III | 50.0 | 1.5 | 75.0 | C | T1 | - |

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

## 6.1 CALCOLO FATTORE DI COMPORTAMENTO

| Principali caratteristiche della struttura | |
|---|---|
| Opera di nuova realizzazione | Parzialmente esistente e nuova |
| Struttura regolare in pianta | NO |
| Struttura regolare in altezza | SI |
| Classe di duttilità | - |
| Analisi per carichi non sismici | SI |
| Analisi sismica | Statica non lineare |
| Verifica SLD di resistenza | NO |

| Fattori di comportamento utilizzati SLU | | | |
|---|---|---|---|
| | Dissipativi | Verifiche fragili | Non Dissipativi |
| q SLU x | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| q SLU y | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| q SLU z | 1.00 | - | - |

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

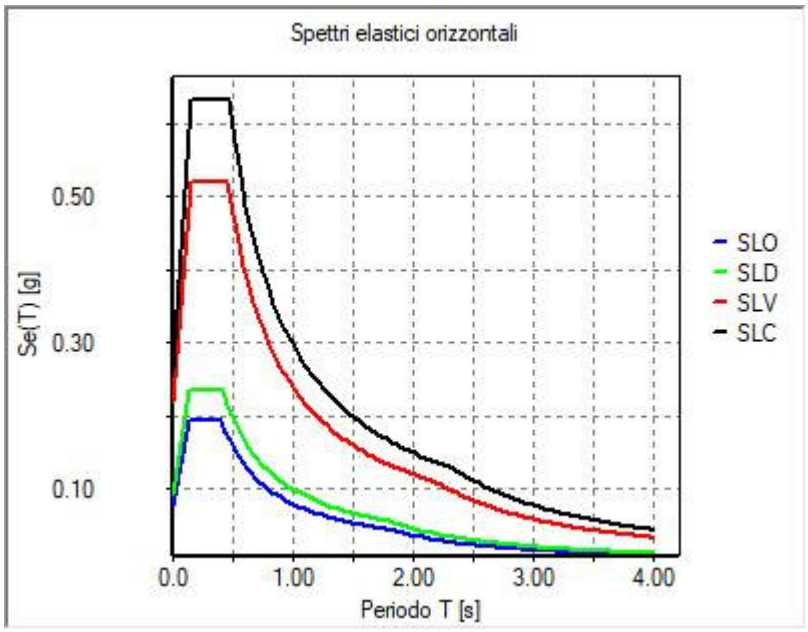
Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

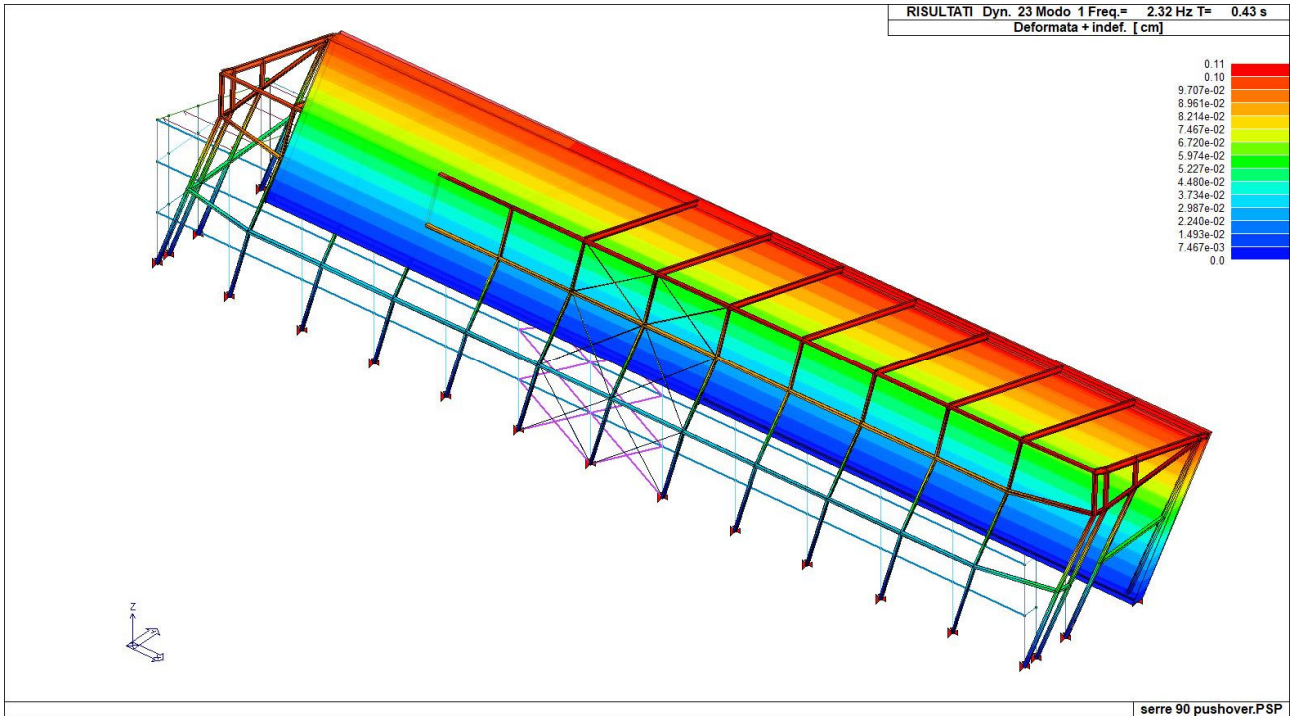
| Caratteristiche costruzione | |
|---|---|
| Tipologia | Esistente |
| Regolarità pianta | NO |
| Regolarità altezza | SI |
| Classe di duttilità | progettazione con metodo con fattore q |
| Sistema costruttivo | Calcestruzzo o acciaio |

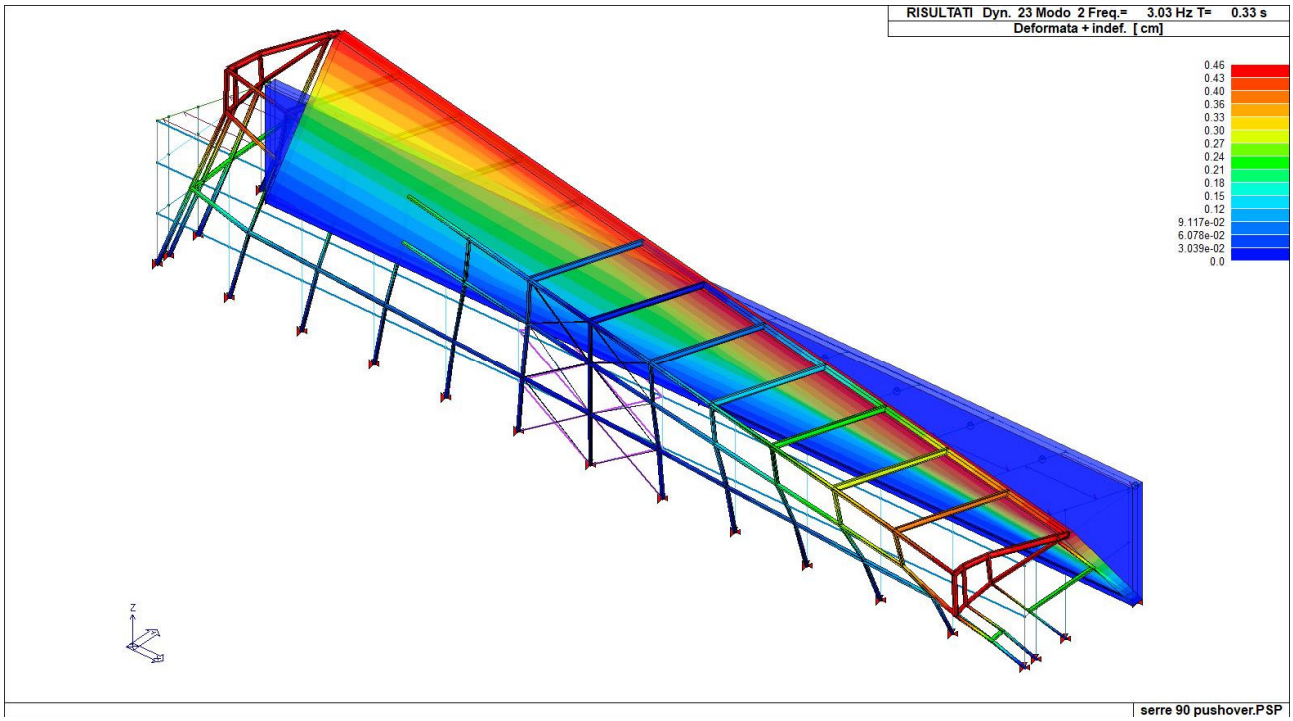
| Parametri | |
|---|---|
| $q_D$ | 1.000 |

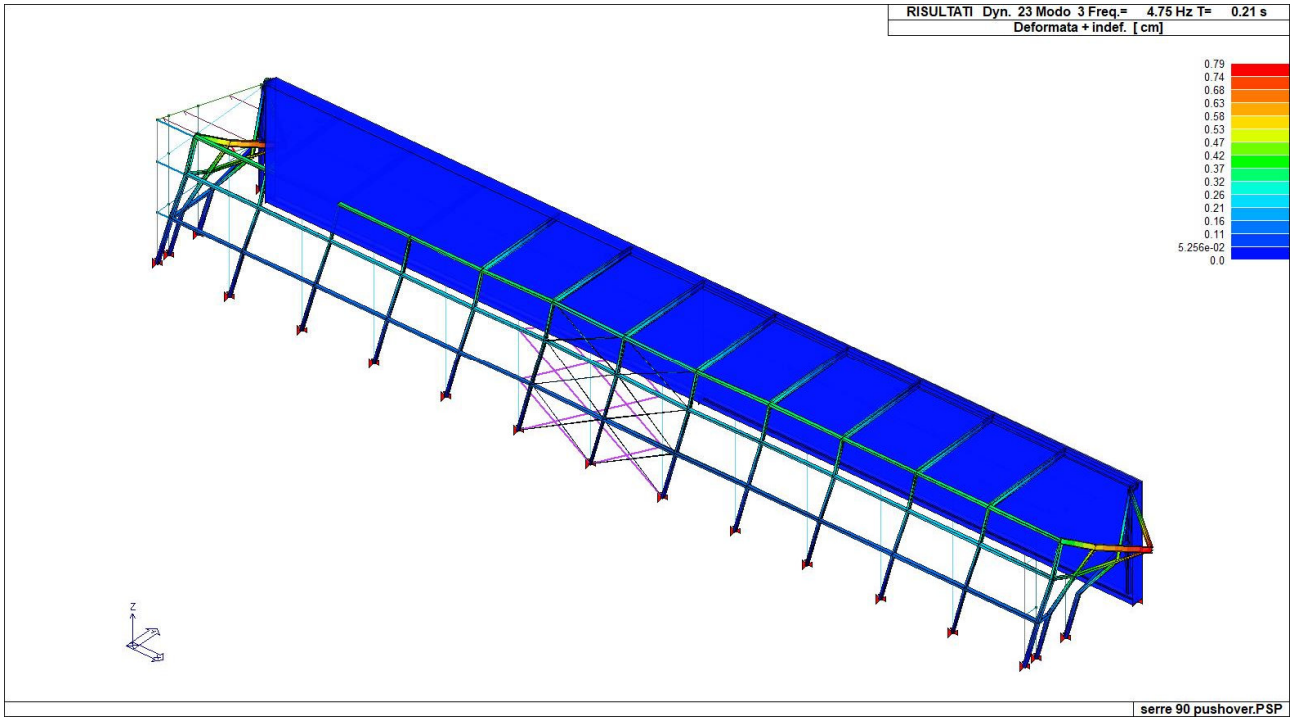
| Fattori di comportamento | | |
|---|---|---|
| | Dissipativi | Verifiche fragili |
| q SLU x | 1.000 | 1.000 |
| q SLU y | 1.000 | 1.000 |
| q SLU z | 1.000 | |

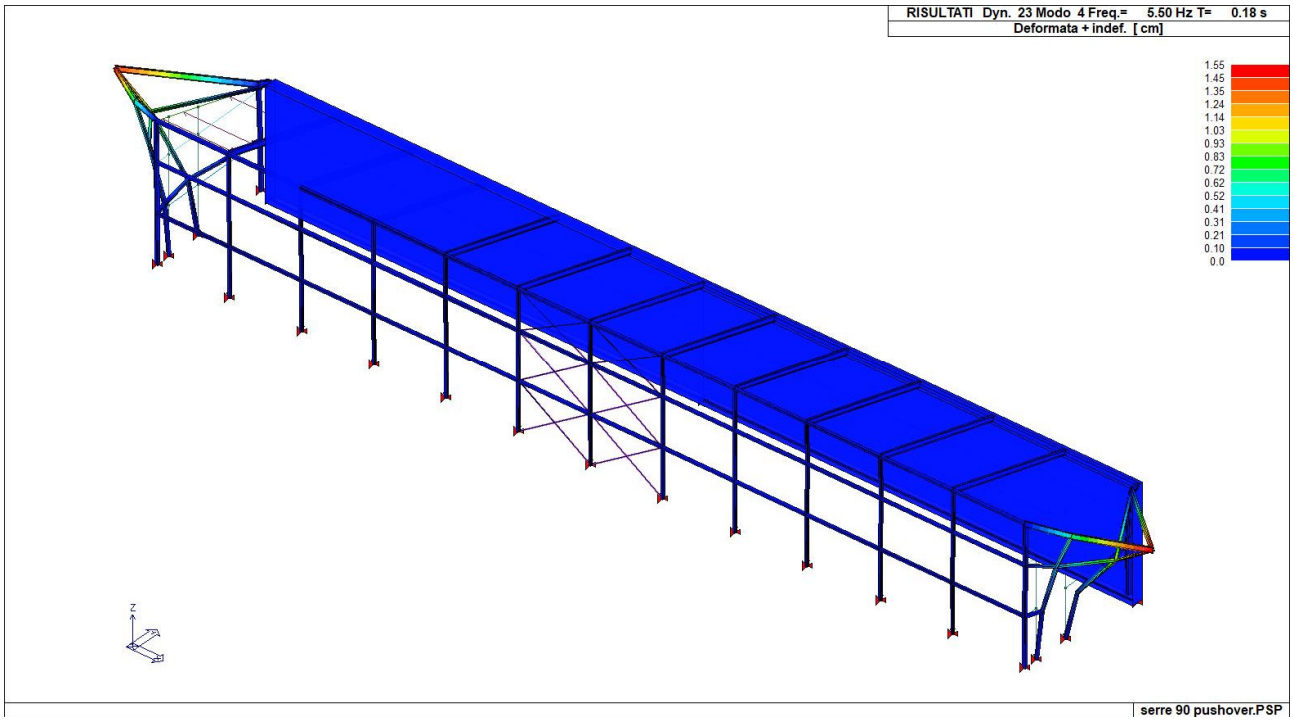
Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:
Si riportano di seguito gli SPETTRI di input sismico e le caratteristiche dinamiche proprie della struttura, pertanto in assenza di eccentricità aggiuntive:

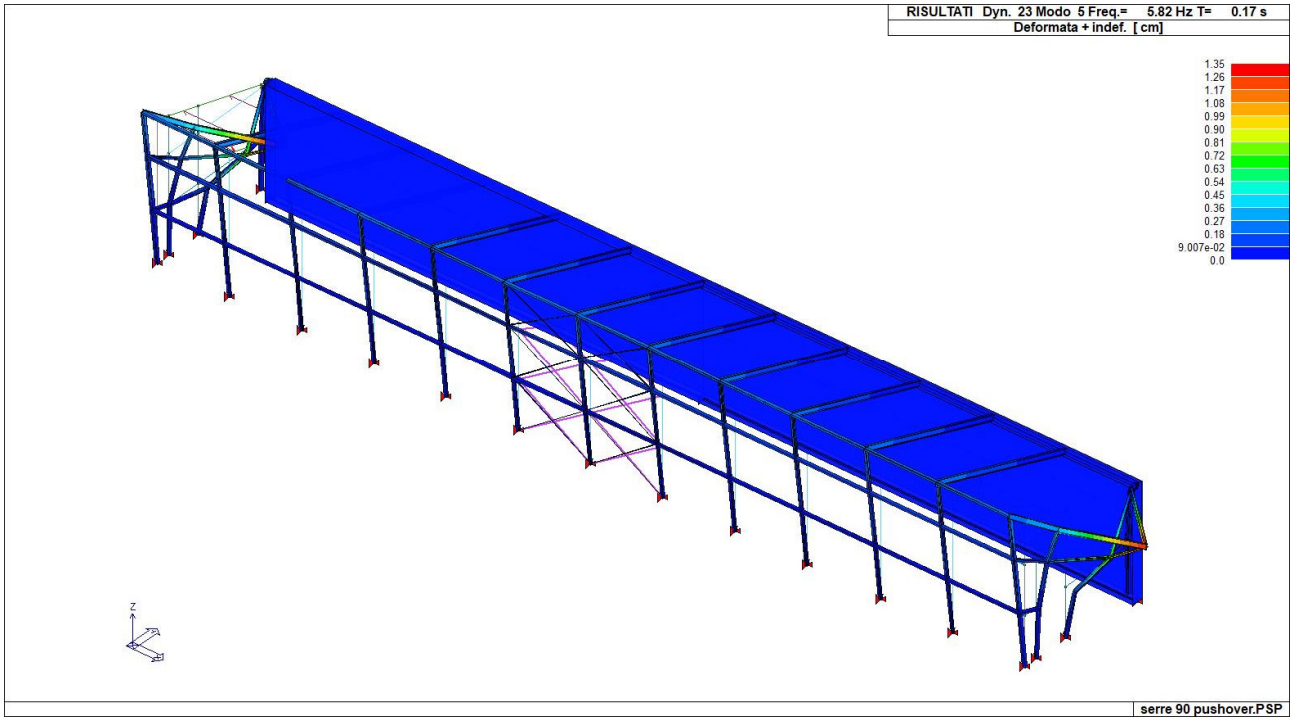

Spettri elastici orizzontali
Se(T) [g]
0.50
0.30
0.10
0.0
1.00
2.00
3.00
4.00
Periodo T [s]
SLO
SLD
SLV
SLC

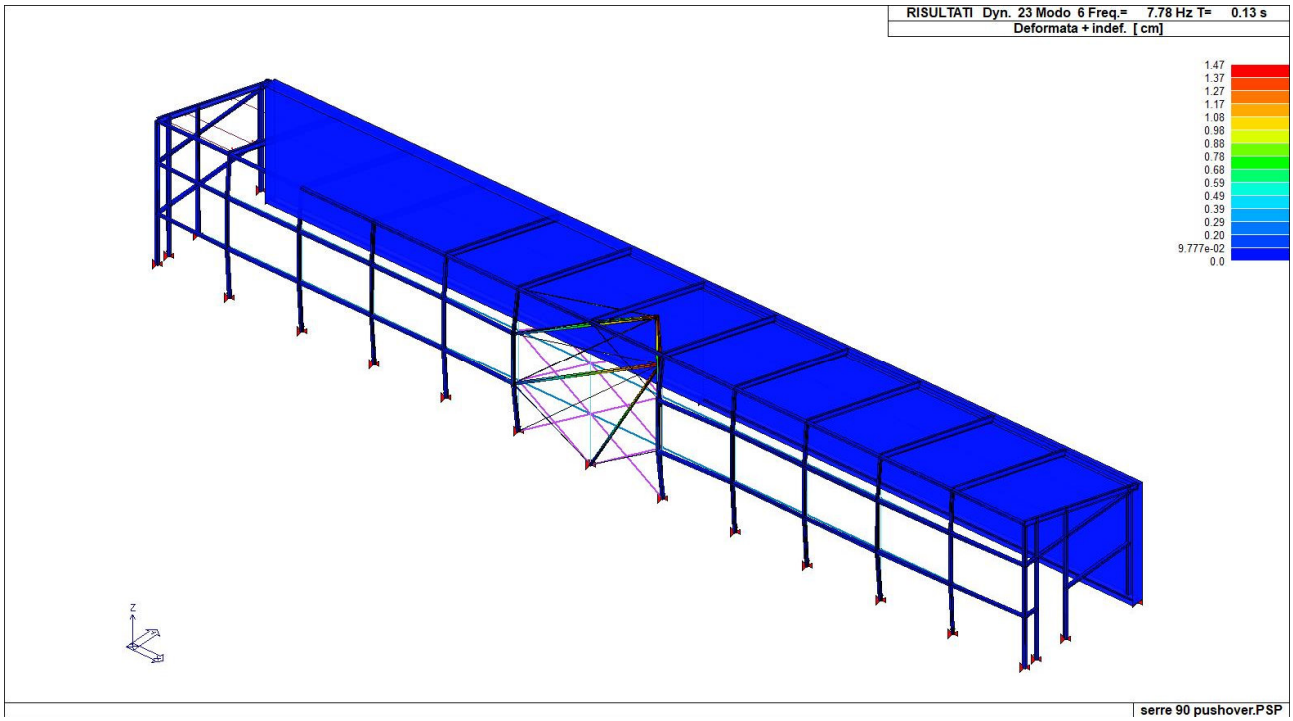

RISULTATI Dyn. 23 Modo 1 Freq.= 2.32 Hz T= 0.43 s
Deformata + indef. [ cm]
0.11
0.10
9.707e-02
8.961e-02
8.214e-02
7.467e-02
6.720e-02
5.974e-02
5.227e-02
4.480e-02
3.734e-02
2.987e-02
2.240e-02
1.493e-02
7.467e-03
0.0
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI Dyn. 23 Modo 2 Freq.= 3.03 Hz T= 0.33 s
Deformata + indef. [ cm]
0.46
0.43
0.40
0.36
0.33
0.30
0.27
0.24
0.21
0.18
0.15
0.12
9.117e-02
6.078e-02
3.039e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI Dyn. 23 Modo 3 Freq.= 4.75 Hz T= 0.21 s
Deformata + indef. [ cm]
0.79
0.74
0.68
0.63
0.58
0.53
0.47
0.42
0.37
0.32
0.26
0.21
0.16
0.11
5.256e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI Dyn. 23 Modo 4 Freq.= 5.50 Hz T= 0.18 s
Deformata + indef. [ cm]
1.55
1.45
1.35
1.24
1.14
1.03
0.93
0.83
0.72
0.62
0.52
0.41
0.31
0.21
0.10
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI Dyn. 23 Modo 5 Freq.= 5.82 Hz T= 0.17 s
Deformata + indef. [ cm]
1.35
1.26
1.17
1.08
0.99
0.90
0.81
0.72
0.63
0.54
0.45
0.36
0.27
0.18
9.007e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP




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 m2 | - |
| 1 | 2.32 | 0.43 | 1.82e-04 | 0 | 8.874e+04 | 98 | 1.01e-03 | 0 | 1.06e-02 | 0 |
| 2 | 3.03 | 0.33 | 4.0 | 0 | 10.7 | 0 | 1.45e-04 | 0 | 190.7 | 66 |
| 3 | 4.75 | 0.21 | 9179.6 | 10 | 6.20e-04 | 0 | 0.0 | 0 | 4.3 | 1 |
| 4 | 5.50 | 0.18 | 0.9 | 0 | 9.40e-06 | 0 | 1.30e-05 | 0 | 2.20e-03 | 0 |
| 5 | 5.82 | 0.17 | 688.0 | 0 | 3.05e-04 | 0 | 0.0 | 0 | 2.5 | 0 |
| 6 | 7.78 | 0.13 | 7.32e-03 | 0 | 30.2 | 0 | 2.51e-05 | 0 | 4.92e-05 | 0 |

## 7 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

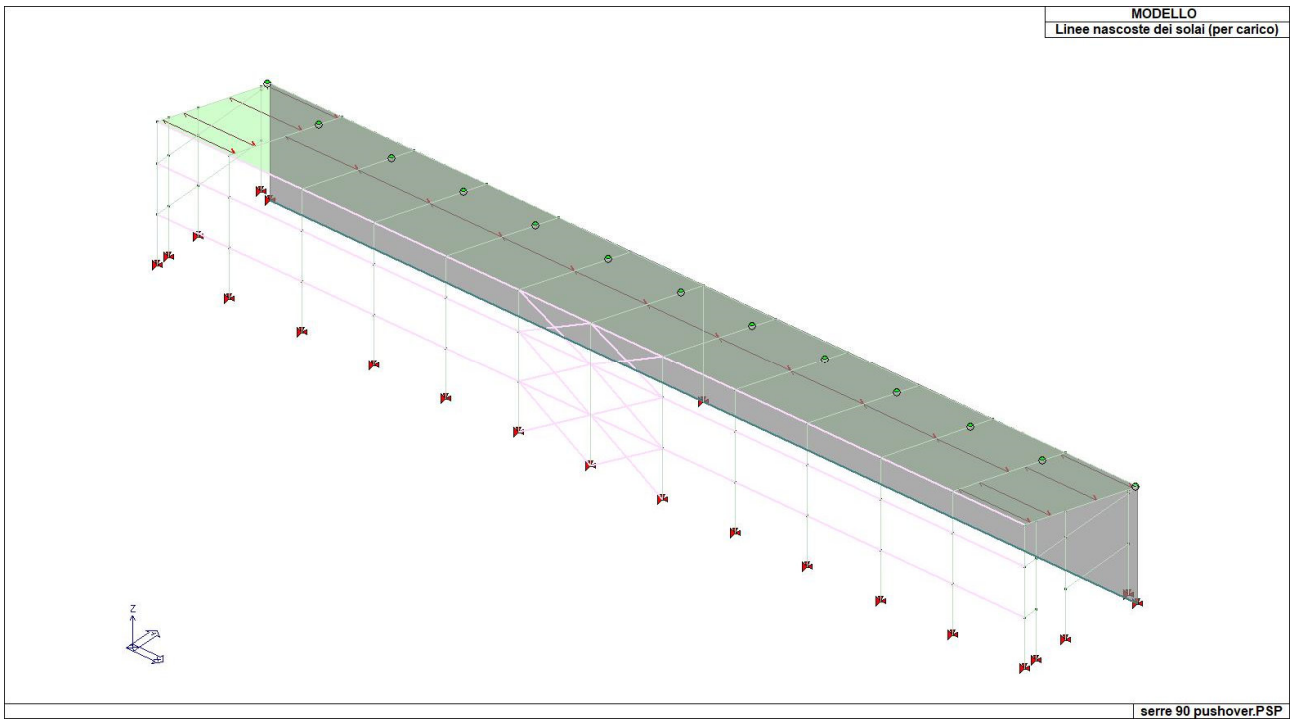
| CDC | Tipo CDC | Sigla Id | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Ggk | CDC=Ggk (peso proprio della struttura) | |
| 2 | Gsk | CDC=G1sk (permanente solai-coperture) | |
| 3 | Gsk | CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) | |
| 4 | Qsk | CDC=Qsk (variabile solai) | |

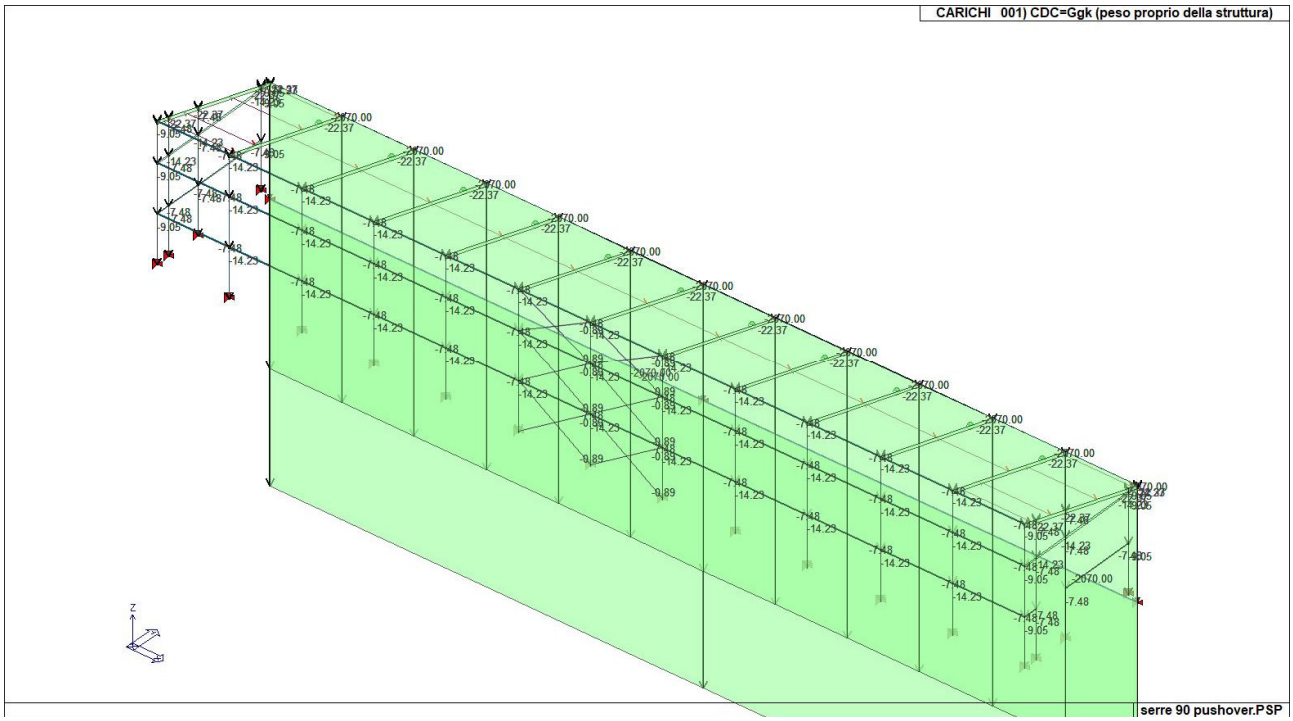
TABELLA_CASI_DI_CARICO

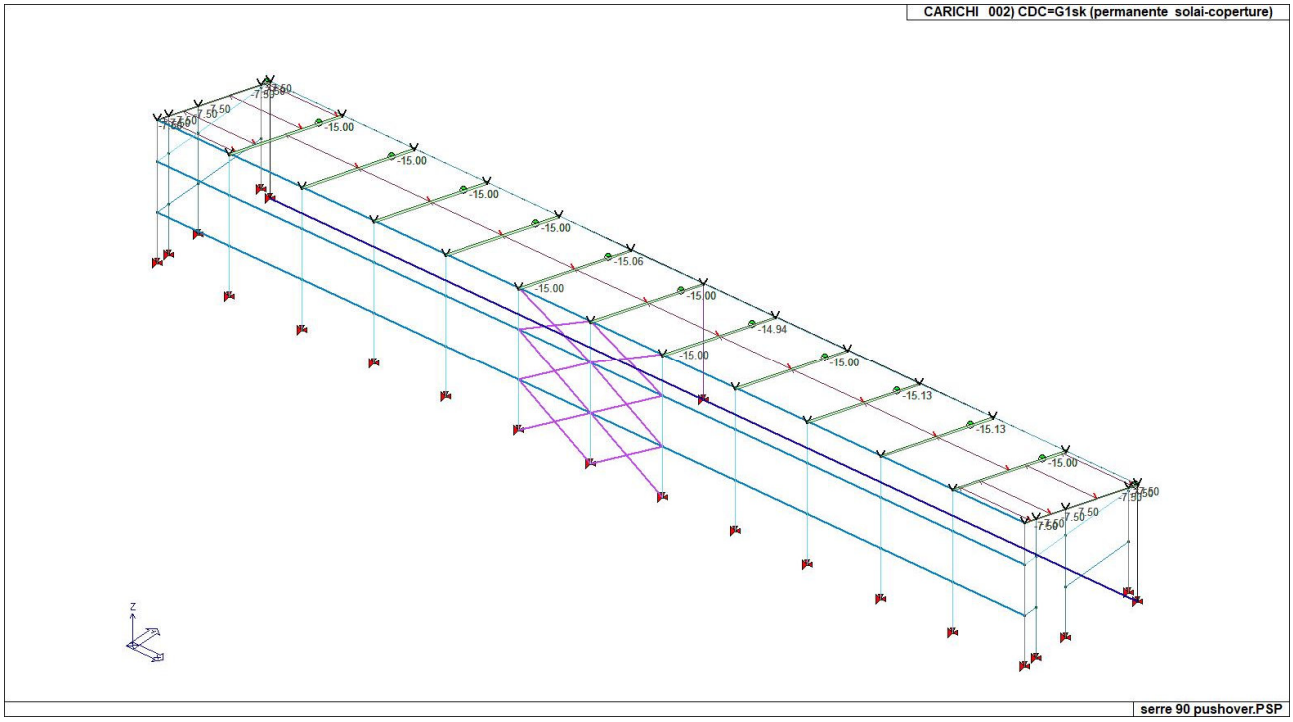
| CDC | Tipo CDC | Sigla Id | Note |
|---|---|---|---|
| 5 | Qnk | CDC=Qnk (carico da neve) | |
| 6 | Gk | CDC=G2k (permanente generico n.c.d. ) ..... | |
| 7 | Esk | nlin_tagl_dir0_epos | |
| 8 | Esk | nlin_tagl_dir0_eneg | |
| 9 | Esk | nlin_tagl_dir180_epos | |
| 10 | Esk | nlin_tagl_dir180_eneg | |
| 11 | Esk | nlin_tagl_dir90_epos | |
| 12 | Esk | nlin_tagl_dir90_eneg | |
| 13 | Esk | nlin_tagl_dir270_epos | |
| 14 | Esk | nlin_tagl_dir270_eneg | |
| 15 | Esk | nlin_unif_dir0_epos | |
| 16 | Esk | nlin_unif_dir0_eneg | |
| 17 | Esk | nlin_unif_dir180_epos | |
| 18 | Esk | nlin_unif_dir180_eneg | |
| 19 | Esk | nlin_unif_dir90_epos | |
| 20 | Esk | nlin_unif_dir90_eneg | |
| 21 | Esk | nlin_unif_dir270_epos | |
| 22 | Esk | nlin_unif_dir270_eneg | |

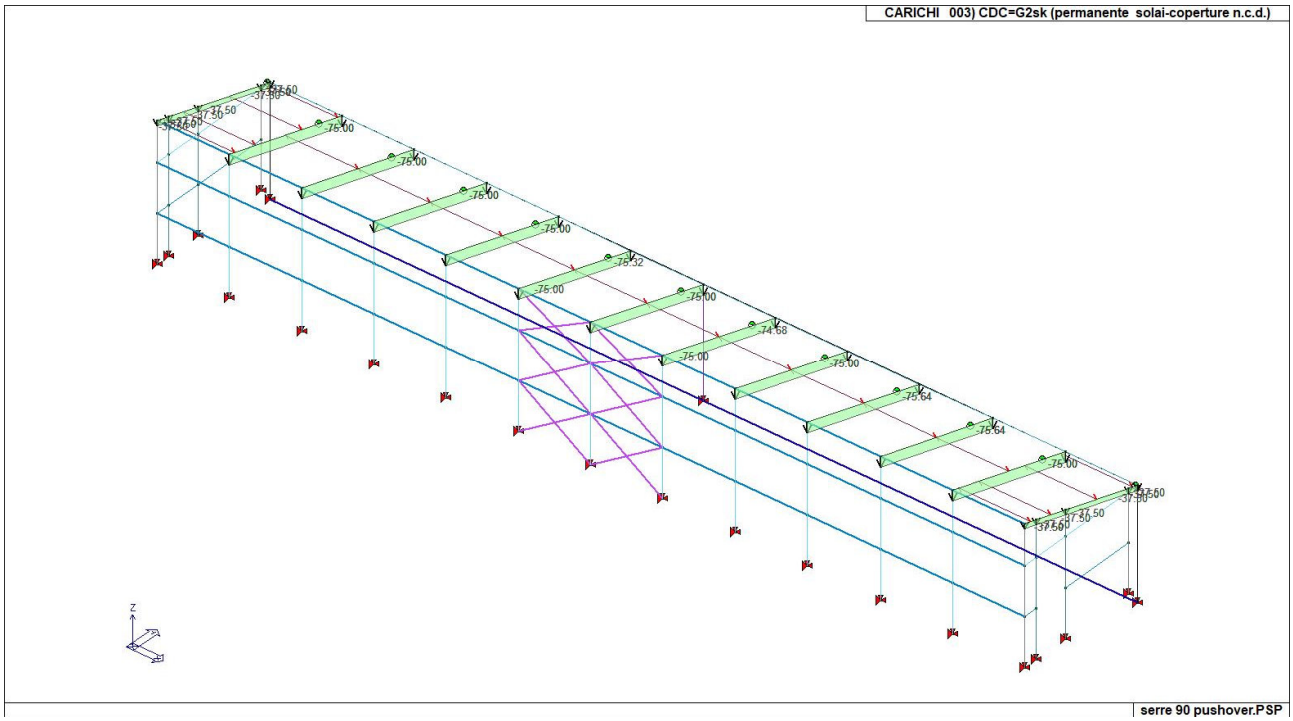
Legenda

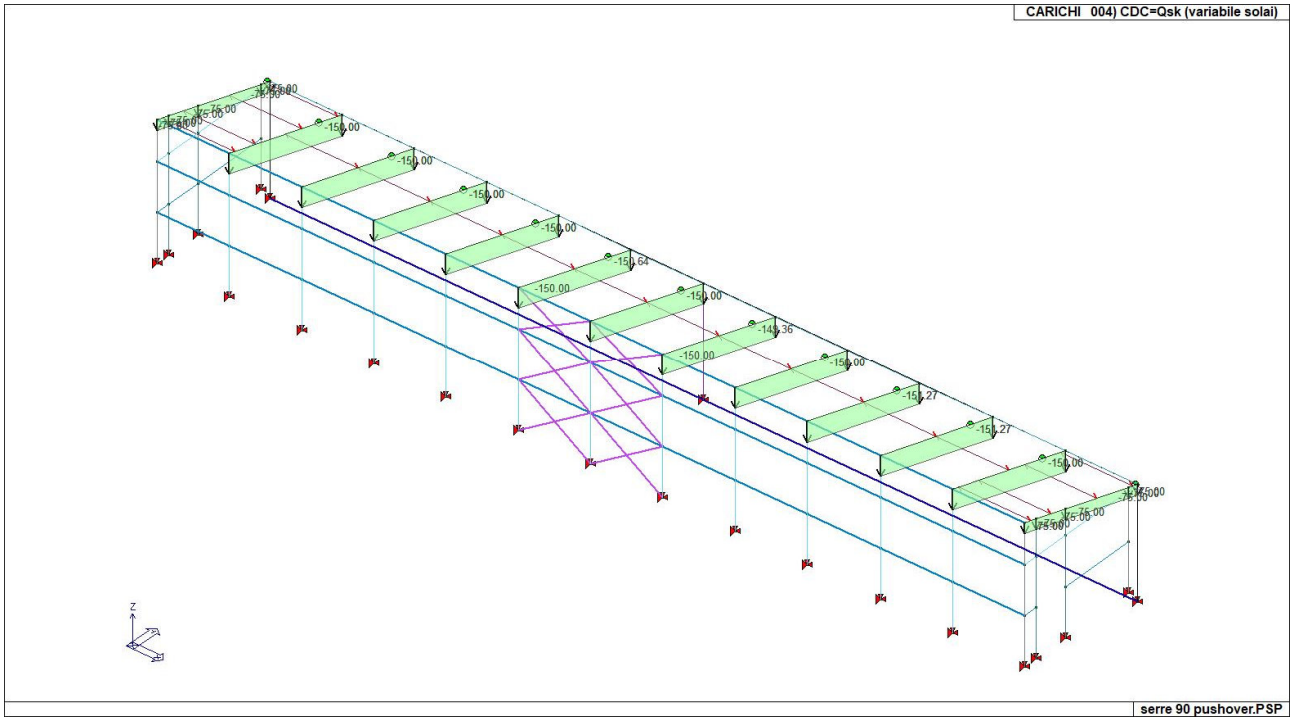
Tipo CDC Indica il tipo di caso di carico

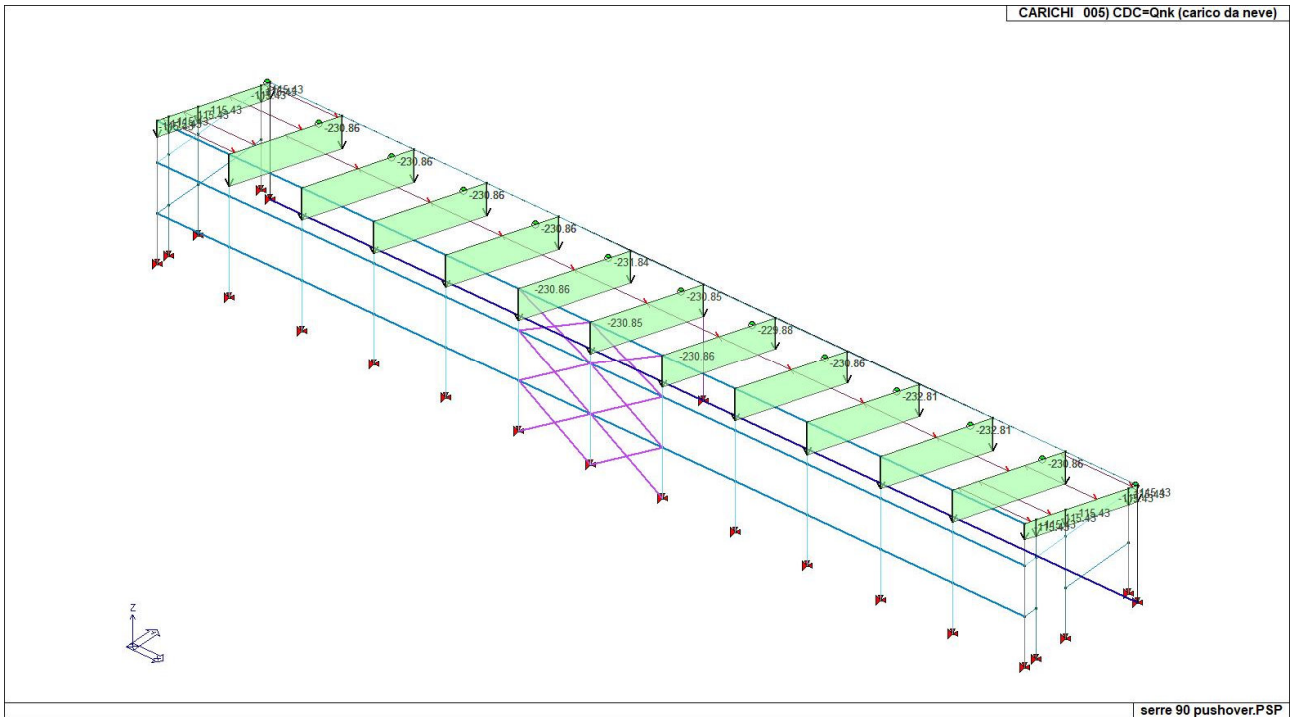


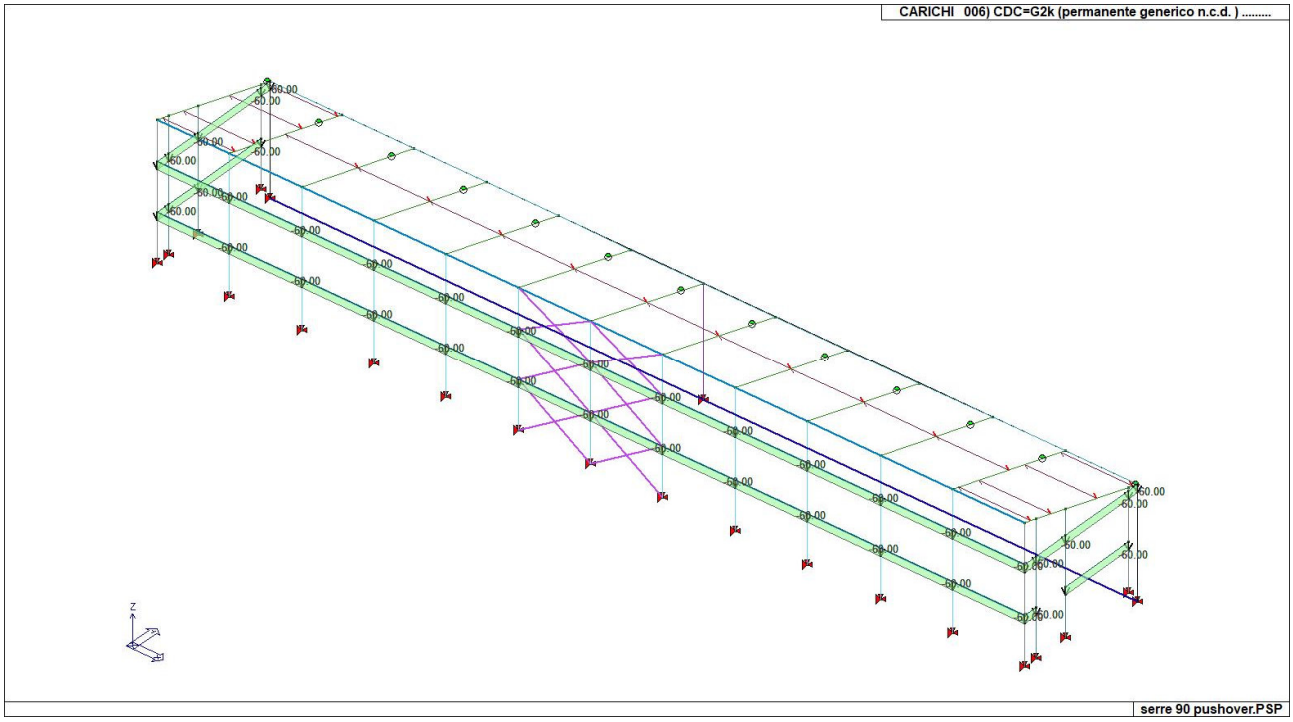

CARICHI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
serre 90 pushover.PSP

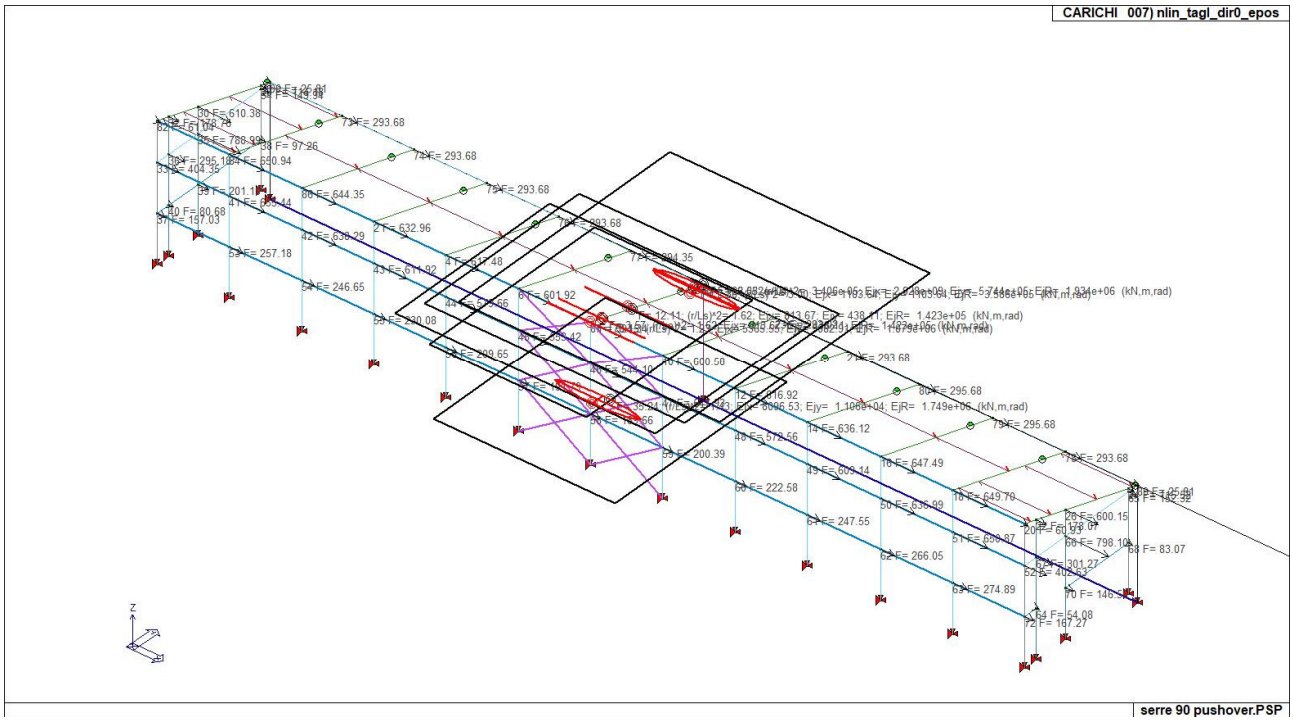

CARICHI 002) CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
serre 90 pushover.PSP

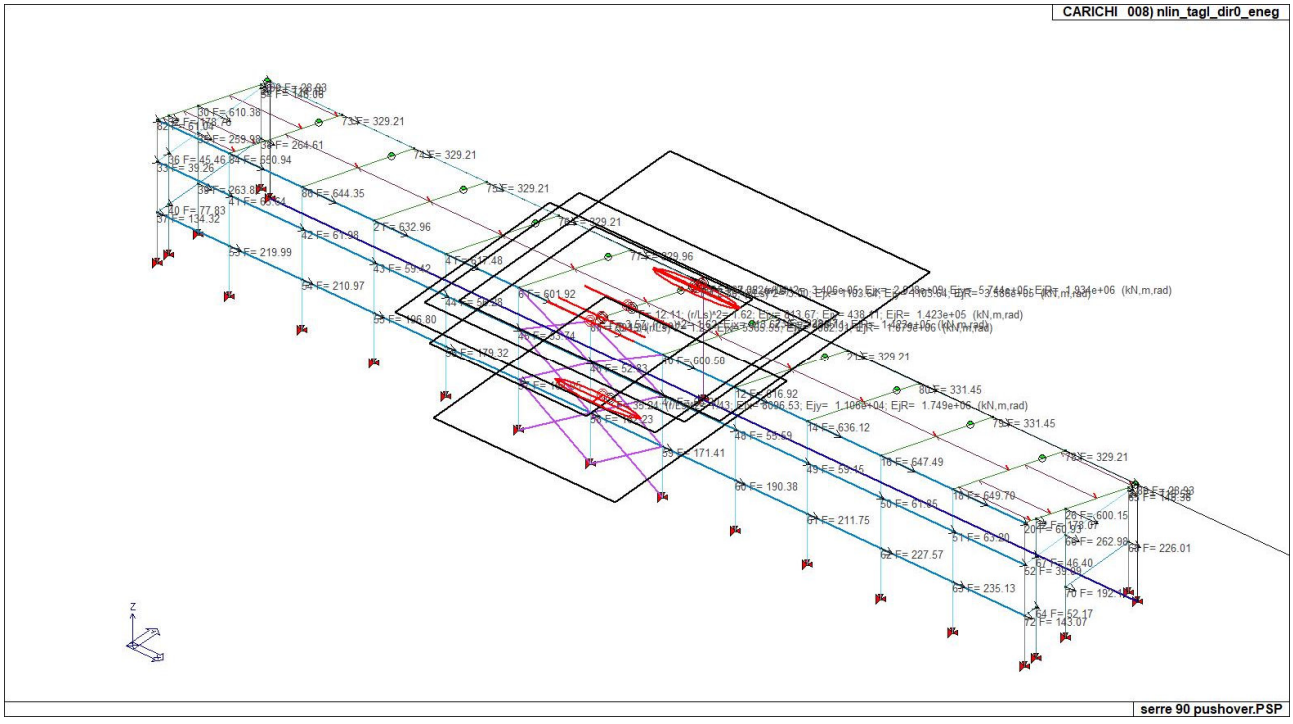

CARICHI 003) CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
serre 90 pushover.PSP

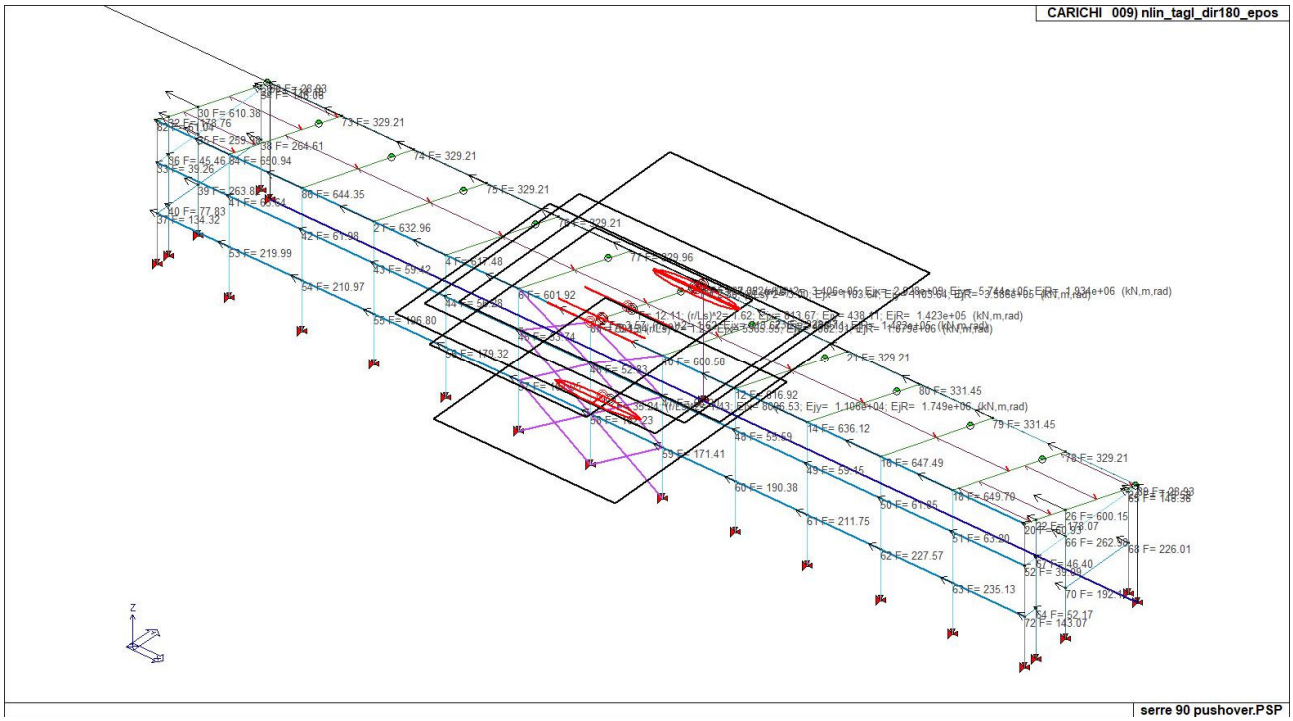

CARICHI 004) CDC=Qsk (variabile solai)
serre 90 pushover.PSP

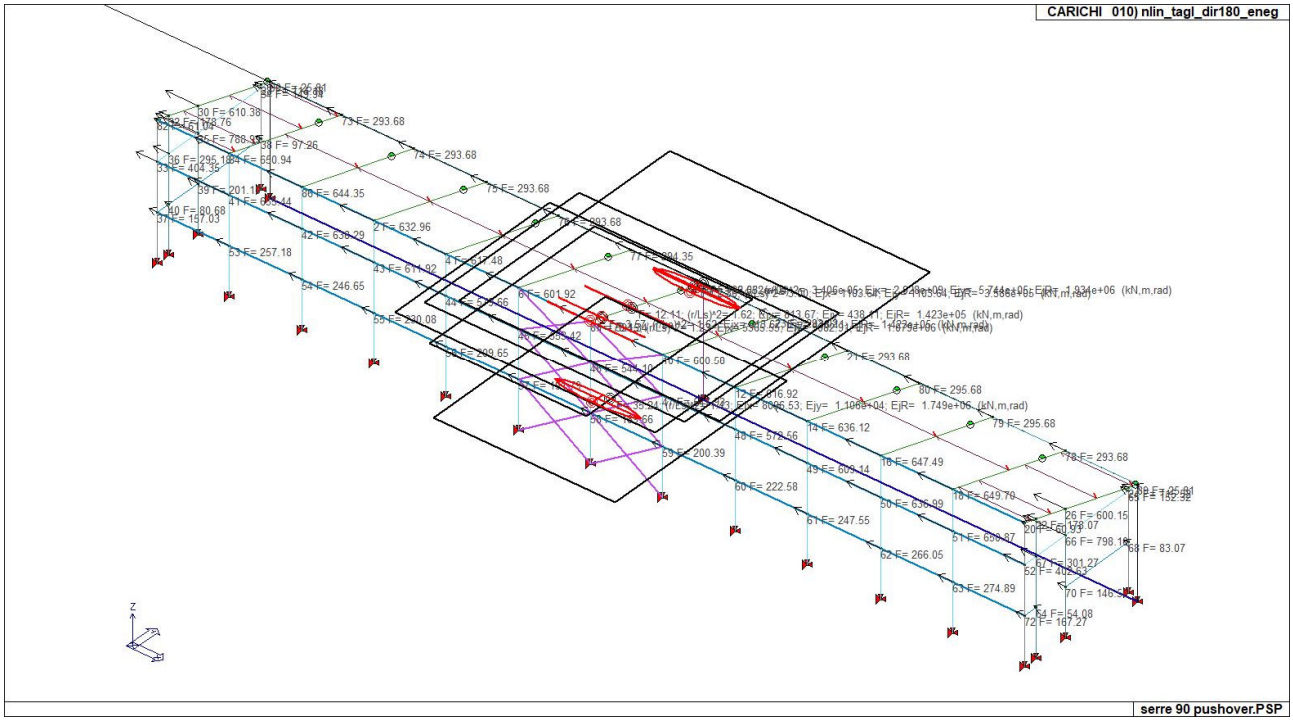

CARICHI 005) CDC=Qnk (carico da neve)
-230.86
-230.84
-230.85
-229.88
-232.81
serre 90 pushover.PSP

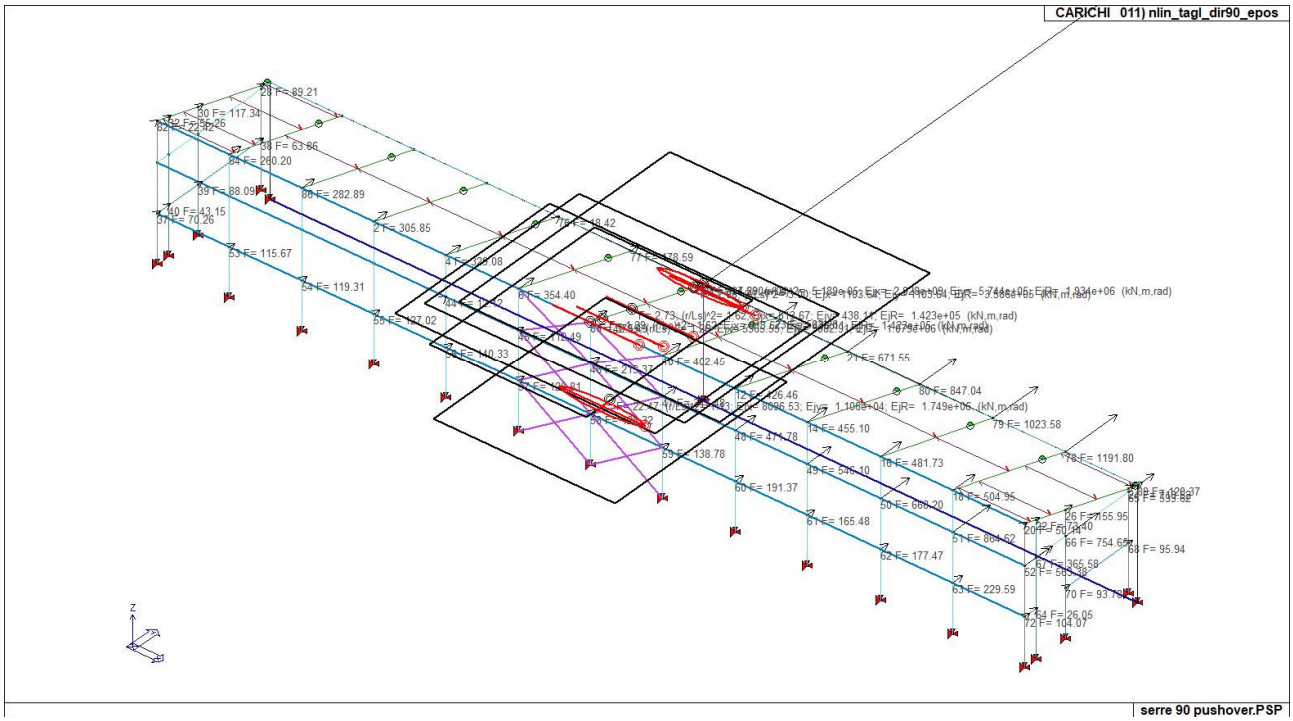

CARICHI 006) CDC=G2k (permanente generico n.c.d. ) .....
60.00
50.00
serre 90 pushover.PSP

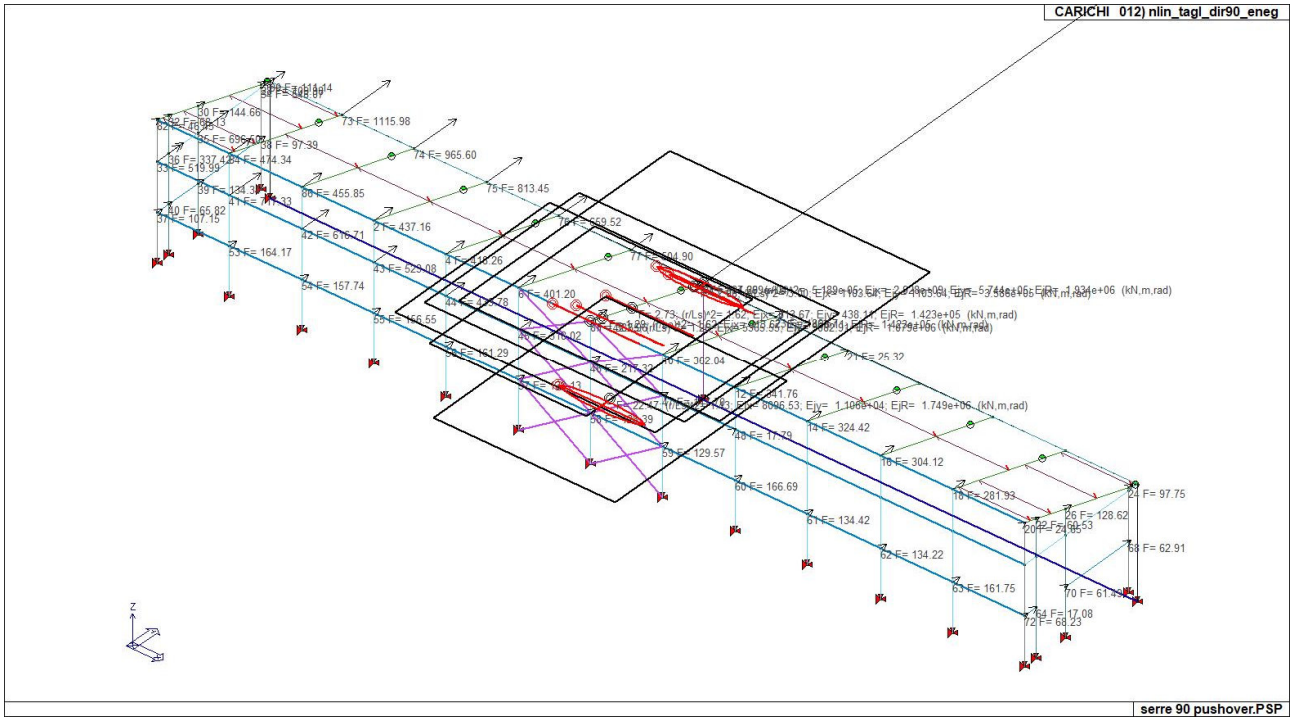

CARICHI 007) nlin_tagl_dir0_epos
serre 90 pushover.PSP

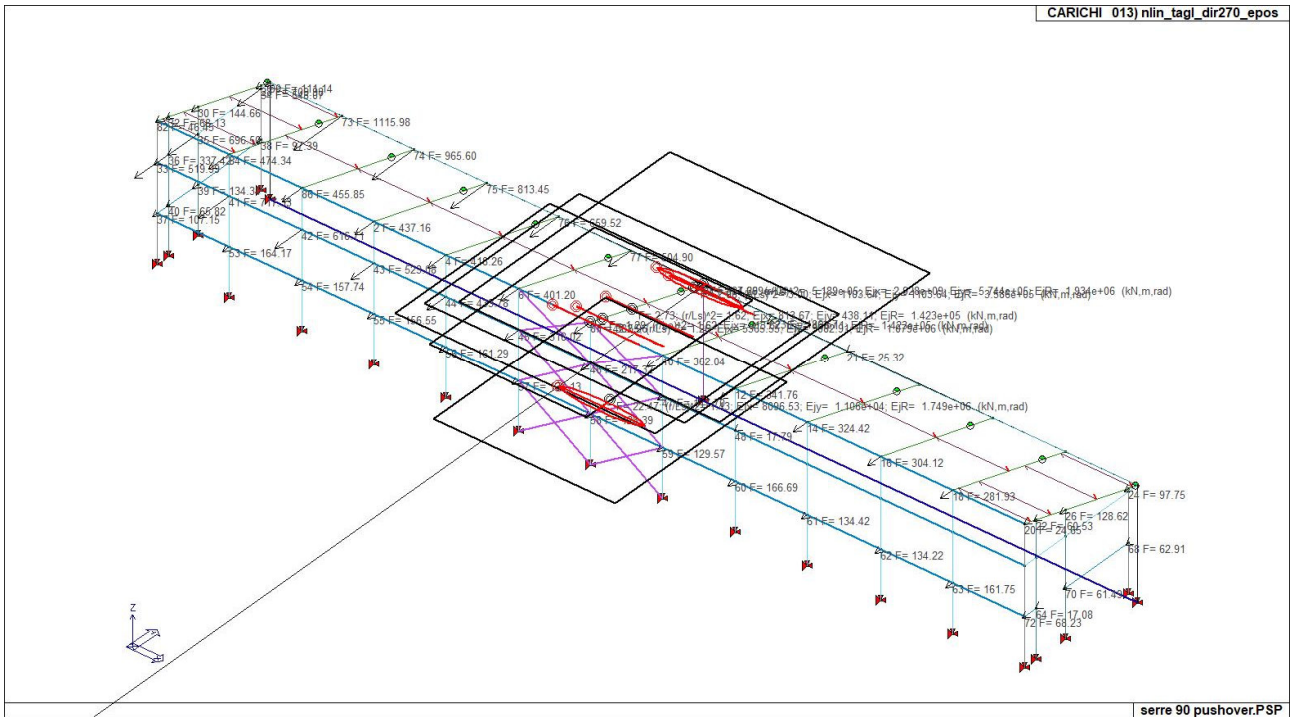

CARICHI 008) nlin_tagl_dir0_eneg
serre 90 pushover.PSP

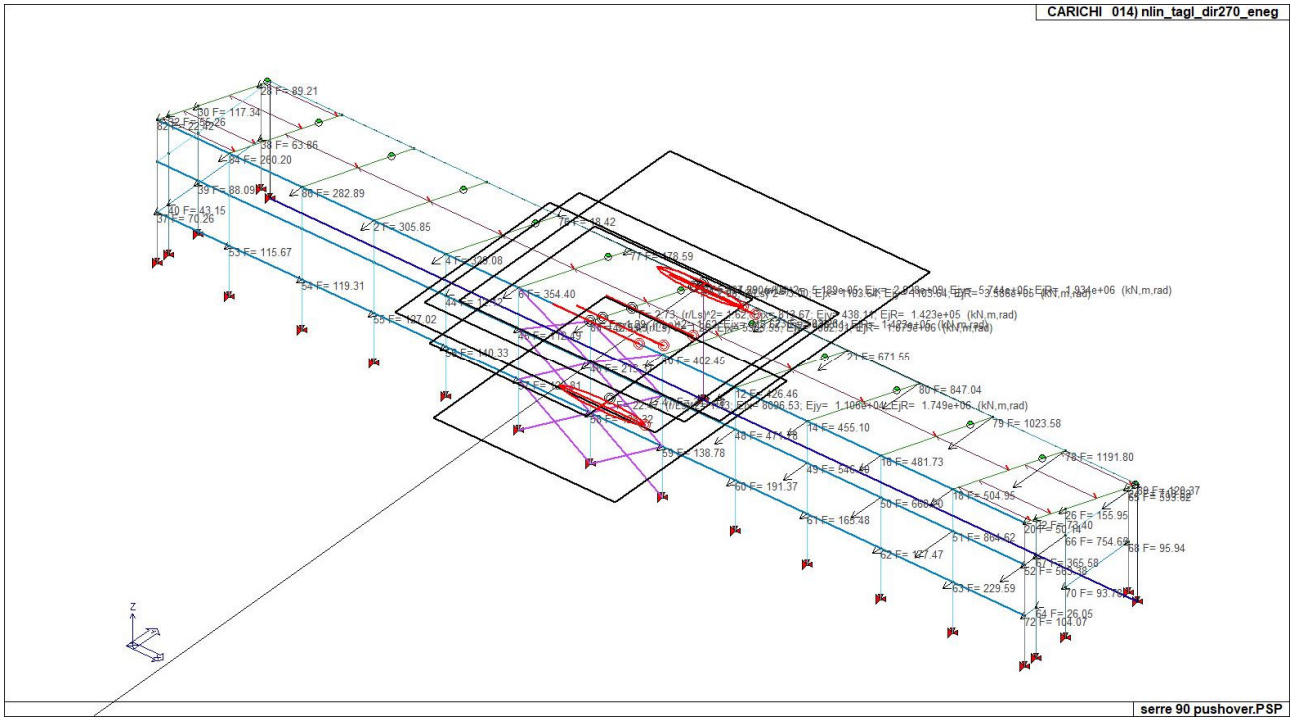

CARICHI 009) nlin_tagl_dir180_epos
serre 90 pushover.PSP

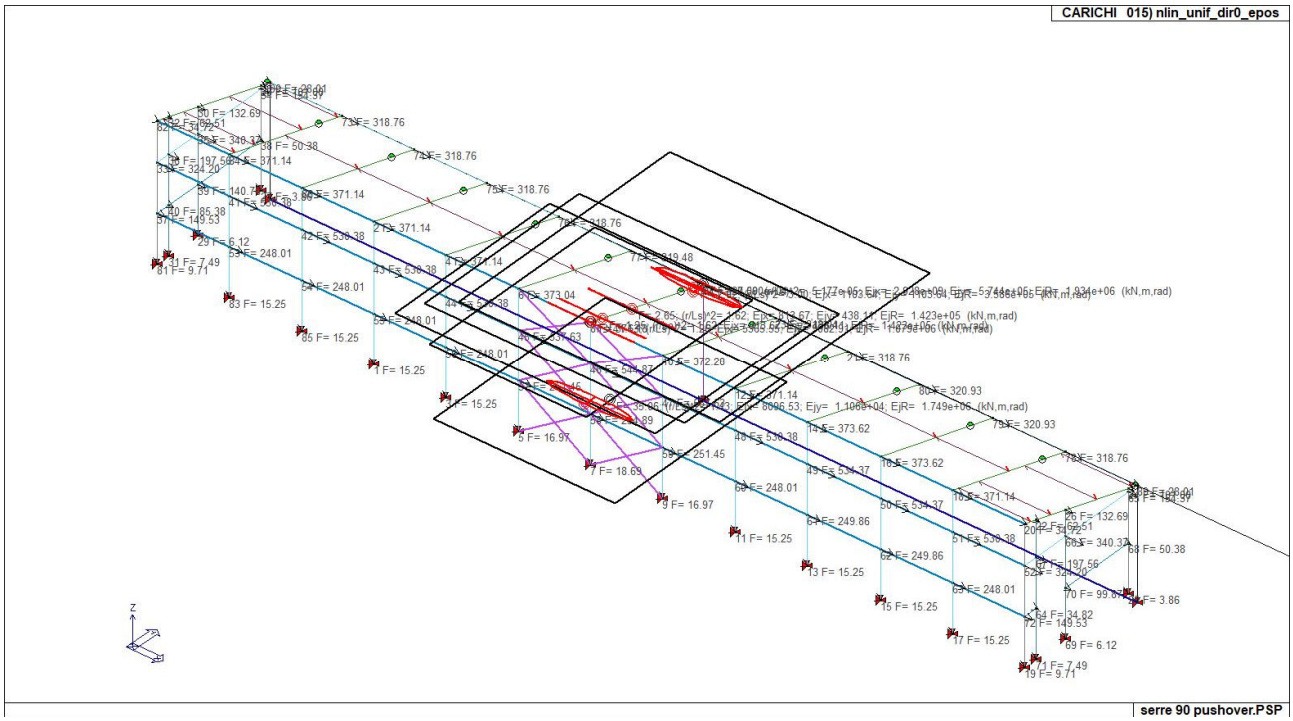

CARICHI 010) nlin_tagl_dir180_eneg
serre 90 pushover.PSP

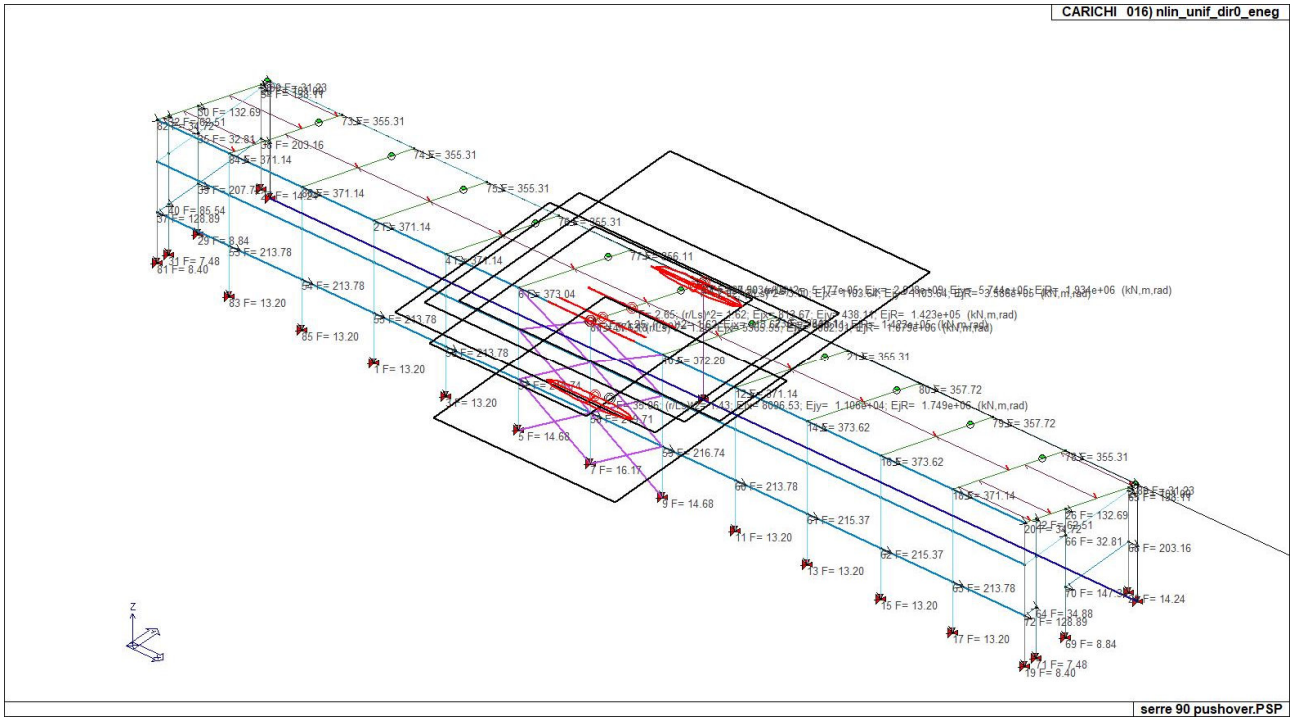

CARICHI 011) nlin_tagl_dir90_epos
serre 90 pushover.PSP

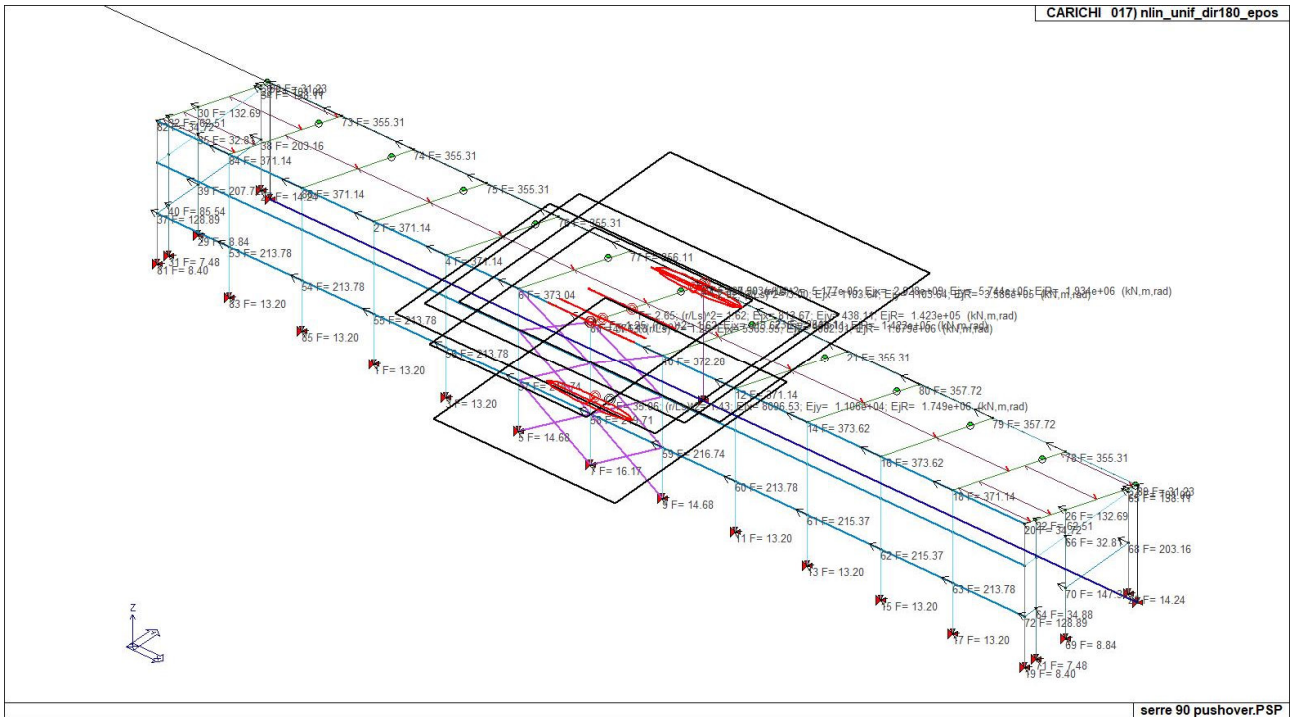

CARICHI 012) nlin_tagl_dir90_eneg
serre 90 pushover.PSP

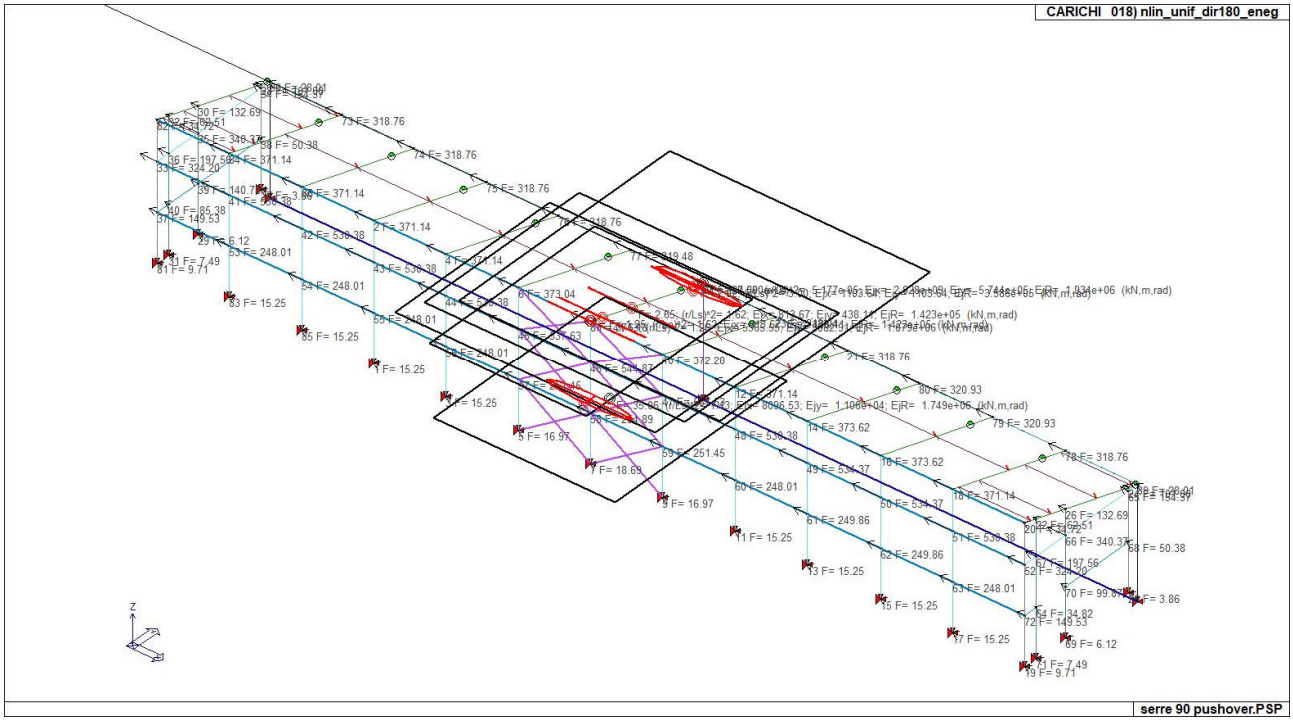

CARICHI 013) nlin_tagl_dir270_epos
serre 90 pushover.PSP

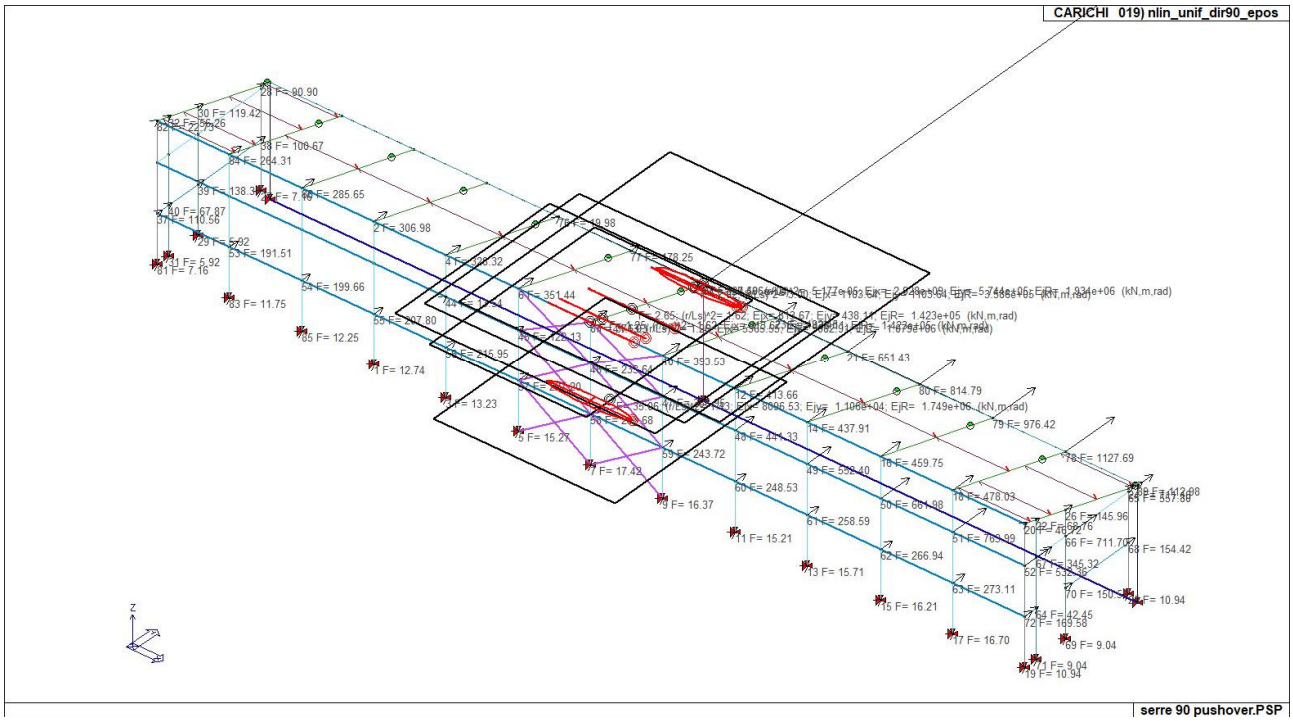

CARICHI 014) nlin_tagl_dir270_eneg
serre 90 pushover.PSP

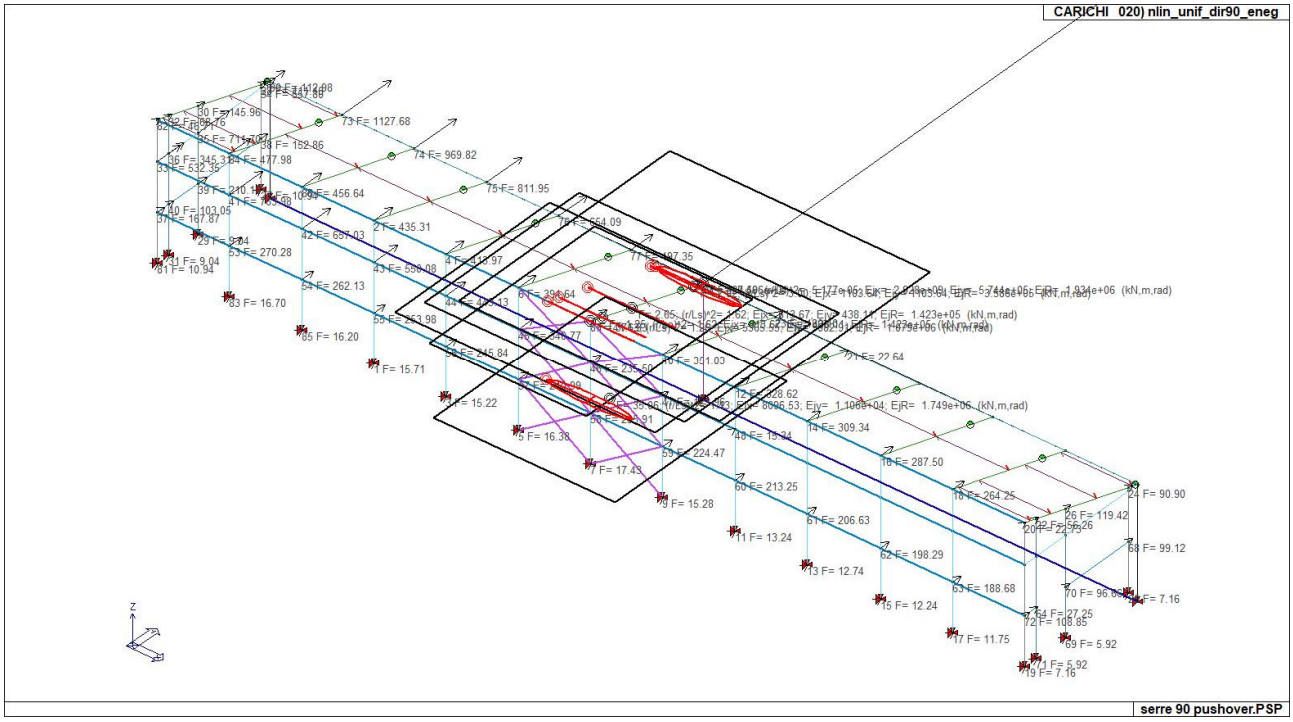

CARICHI 015) nlin_unif_dir0_epos
serre 90 pushover.PSP

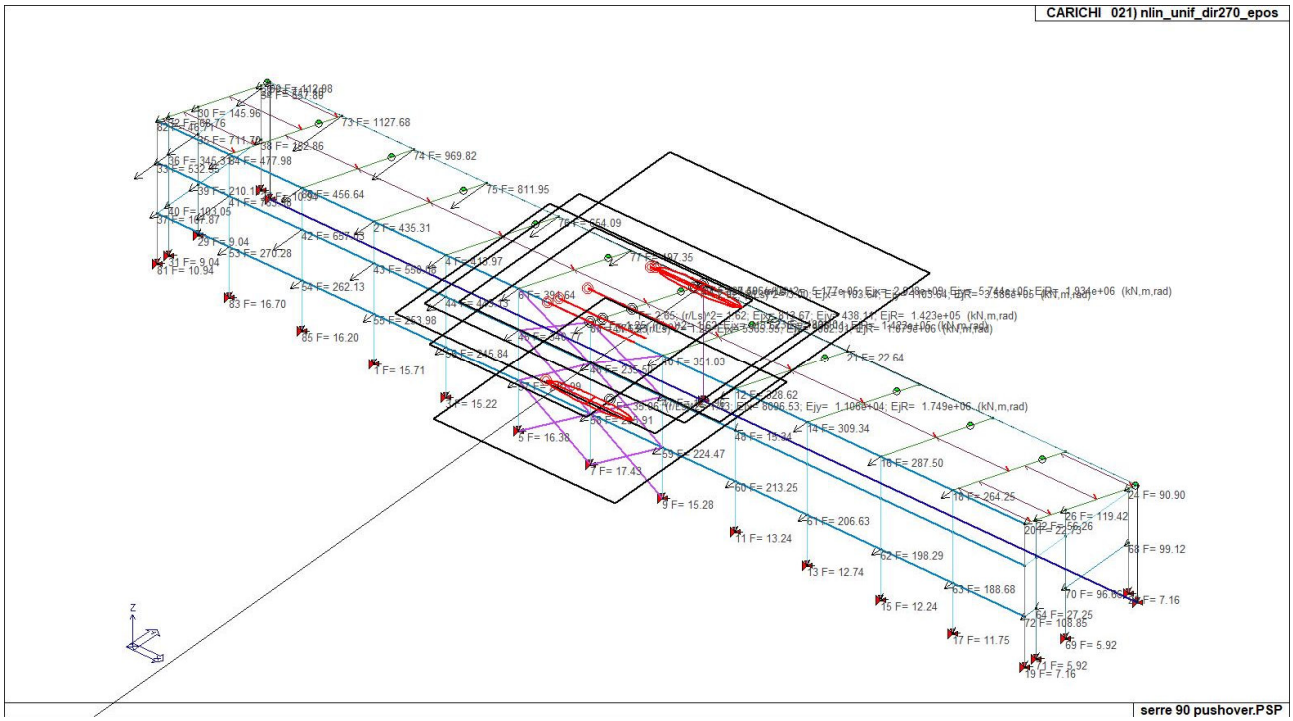

CARICHI 016) nlin_unif_dir0_eneg
serre 90 pushover.PSP

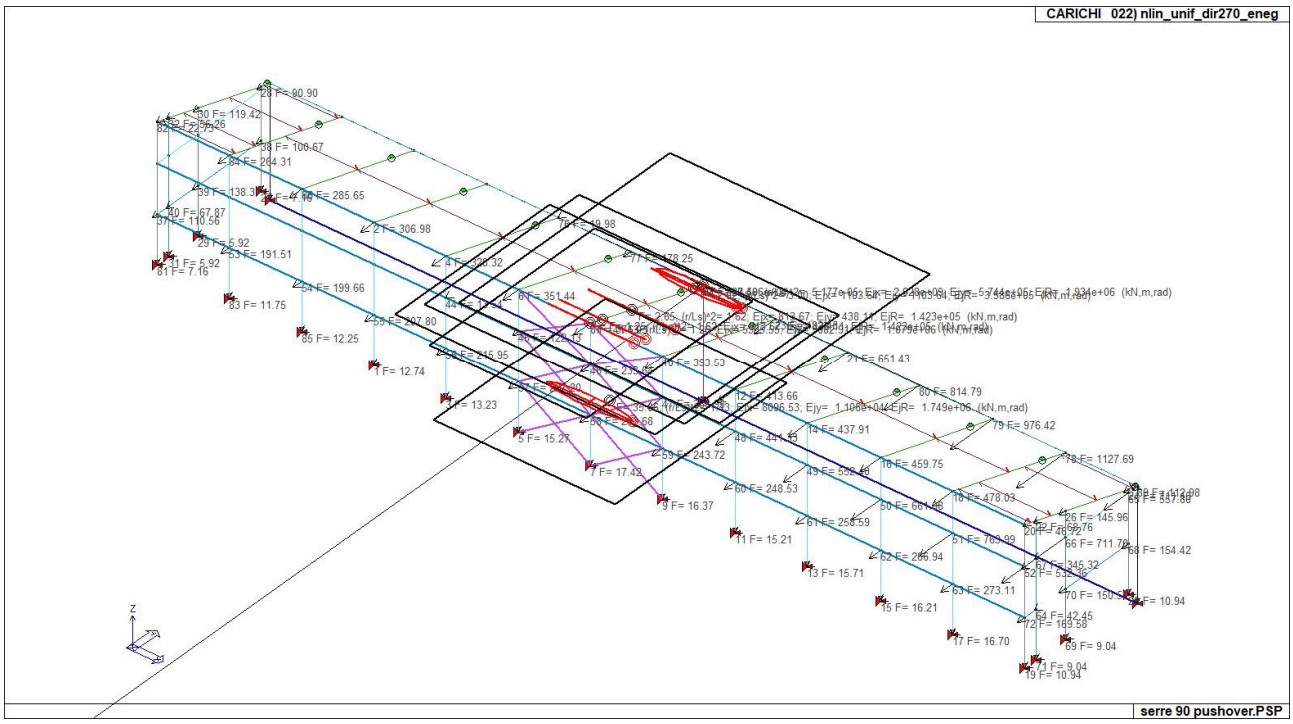

CARICHI 017) nlin_unif_dir180_epos
serre 90 pushover.PSP


CARICHI 018) nlin_unif_dir180_eneg
serre 90 pushover.PSP


CARICHI 019) nlin_unif_dir90_epos
serre 90 pushover.PSP


CARICHI 020) nlin_unif_dir90_eneg
serre 90 pushover.PSP




## 8 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**

$\gamma G1 \cdot G_1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 0_2 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$

**Combinazione caratteristica (rara) SLE**

$G_1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \ldots$

**Combinazione frequente SLE**

$G_1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

**Combinazione quasi permanente SLE**

$G_1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

**Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$E + G_1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

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

$A_d + G_1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \ldots$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

| Destinazione d'uso/azione | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ |
|---|---|---|---|
| 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 <= 30kN) | 0,70 | 0,70 | 0,60 |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN) | 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 <= 1000 m | 0,50 | 0,20 | 0,00 |
| Neve a quota > 1000 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 $\gamma_F$ | EQU | A1 | A2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Carichi permanenti | Favorevoli<br>Sfavorevoli | $\gamma$G1 | 0,9<br>1,1 | 1,0<br>1,3 | 1,0<br>1,0 |
| Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti) | Favorevoli<br>Sfavorevoli | $\gamma$G2 | 0,8<br>1,5 | 0,8<br>1,5 | 0,8<br>1,3 |
| Carichi variabili | Favorevoli<br>Sfavorevoli | $\gamma$Qi | 0,0<br>1,5 | 0,0<br>1,5 | 0,0<br>1,3 |

## 8.1 TIPO DI ANALISI EFFETTUATE

*Completare*

| Tipo di analisi strutturale | |
|---|---|
| Analisi per carichi non sismici | SI |
| Sismica statica lineare | SI |
| Sismica dinamica lineare | NO |
| 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) | SI |
| Sismica statica non lineare (prop. masse; G2 – a §7.3.4.2) | SI |
| Sismica statica non lineare (multimod; G2 – c §7.3.4.2) | NO |
| Non linearità geometriche (fattore P delta) | NO |

## 8.2 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

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

TABELLA_COMBINAZIONI

| Tipo CMB | Da | Da | A | A |
|---|---|---|---|---|
| - | Id | Nome | Id | Nome |
| SLU | 1 | Comb. SLU A1 1 | 14 | Comb. SLU A1 14 |
| SL pushover | 15 | CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25 | 30 | CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47 |

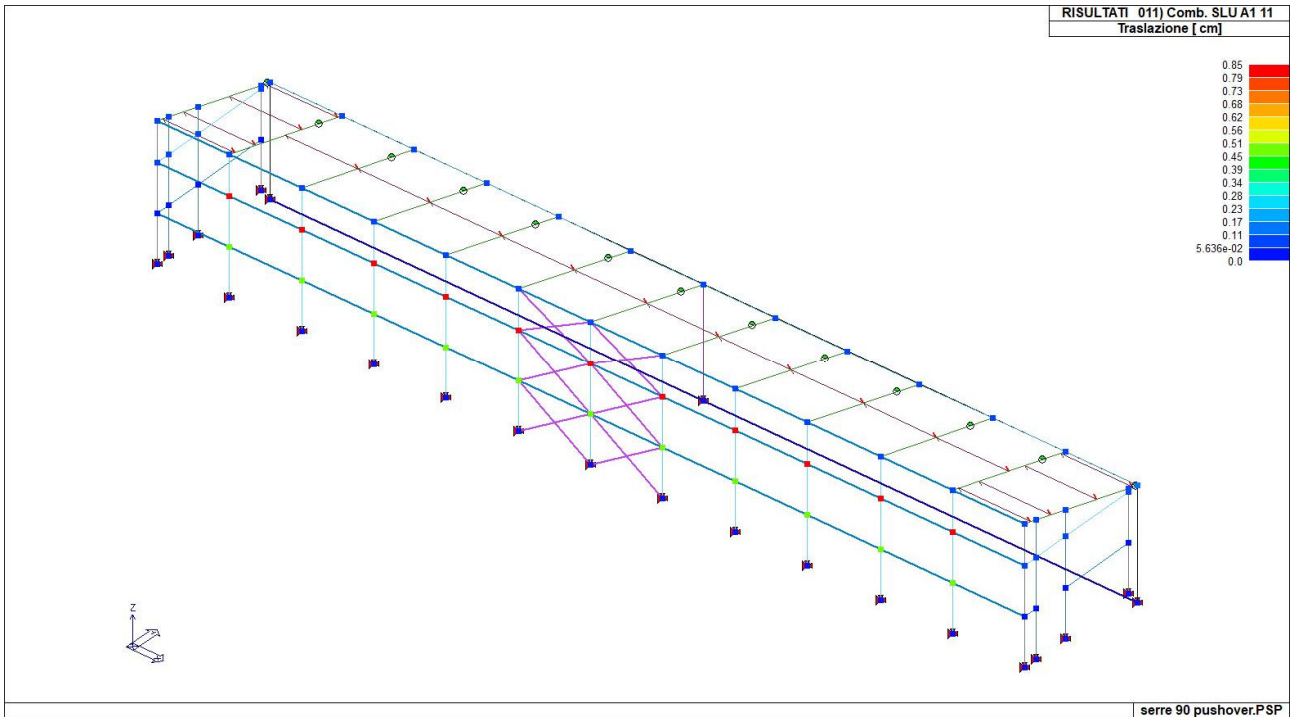
Legenda

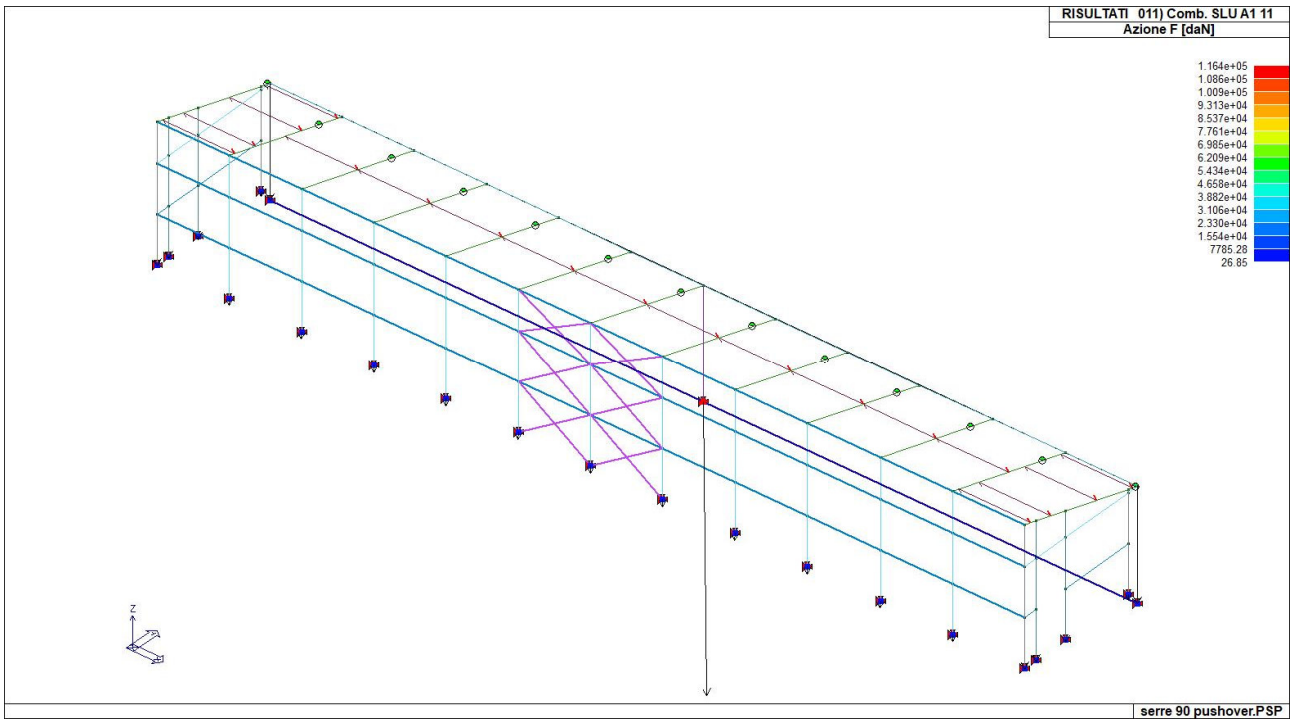
Tipo CMB Indica la categoria di combinazione

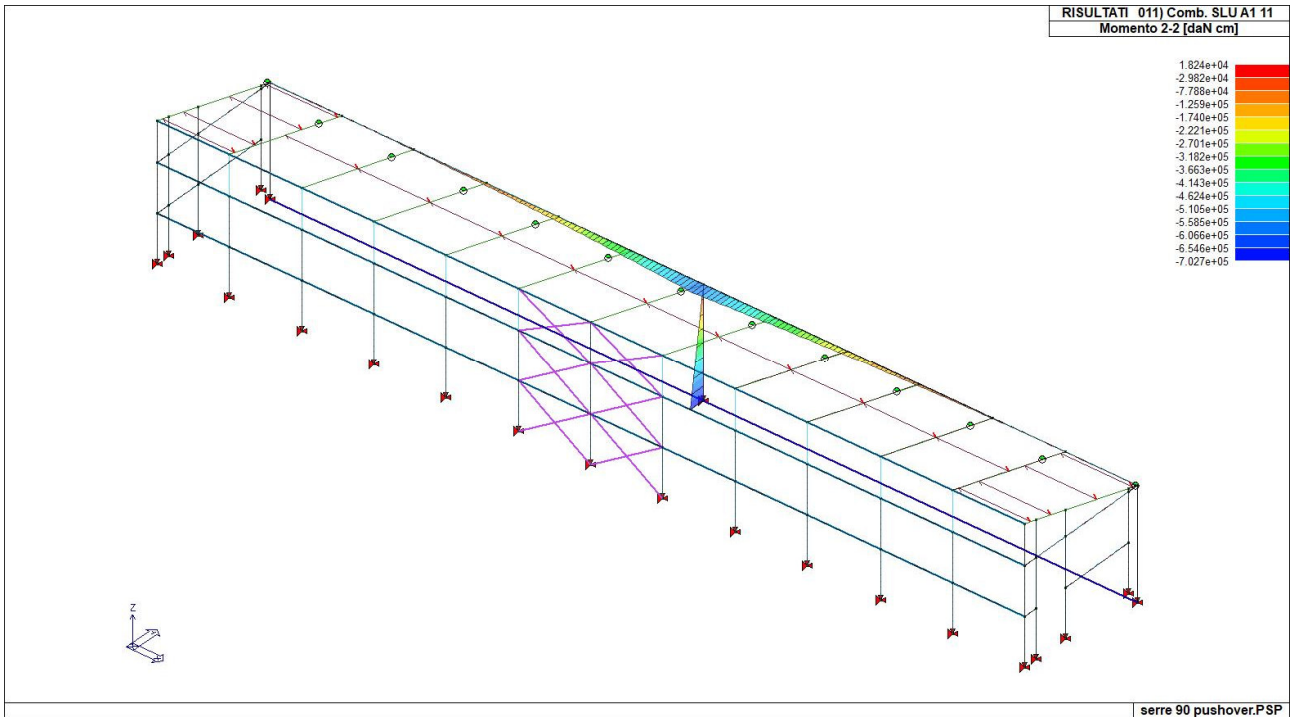
Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:

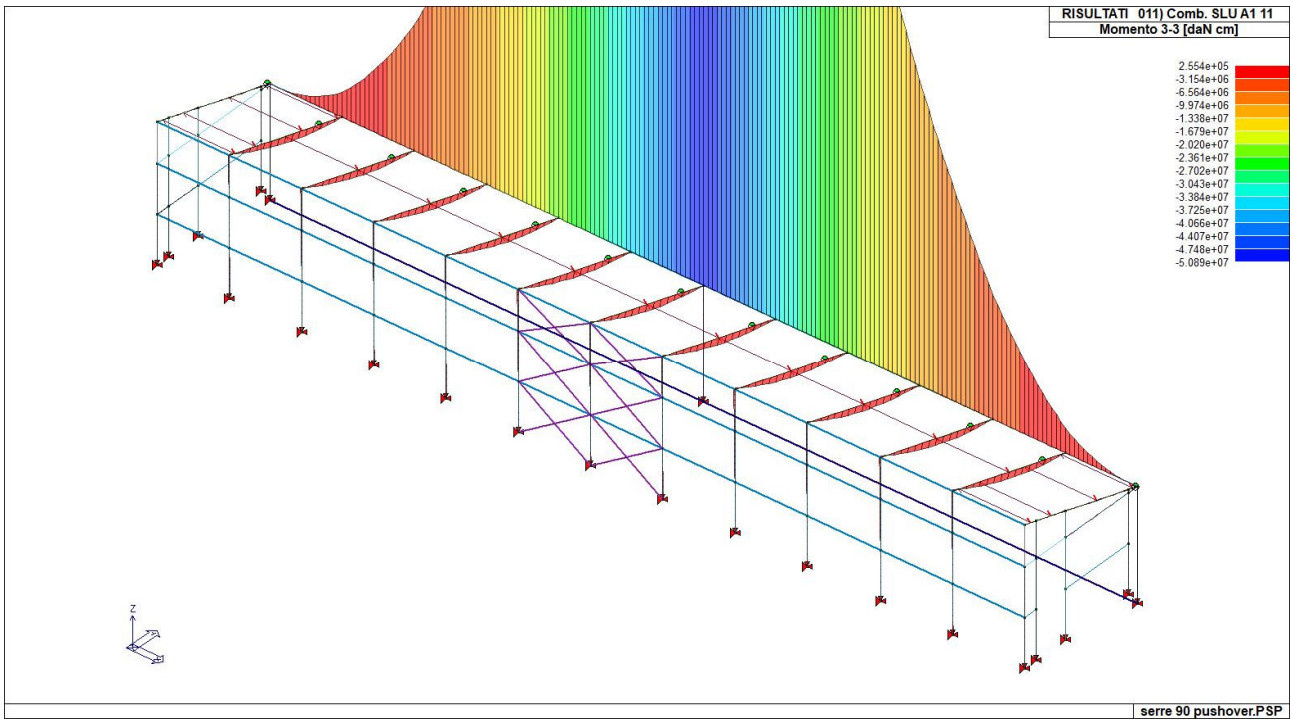
## 9 PRINCIPALI RISULTATI

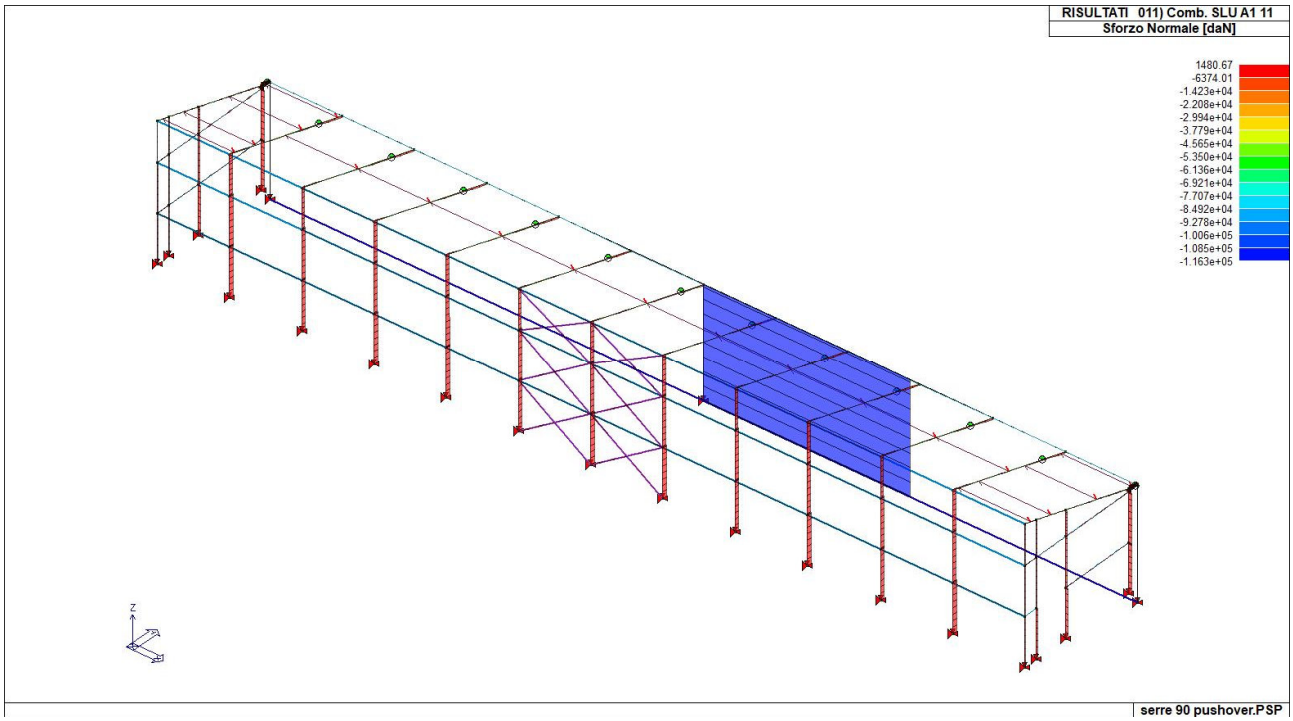
Si riportano i valori massimi dei principali risultati ottenuti per ogni gruppo di combinazioni:

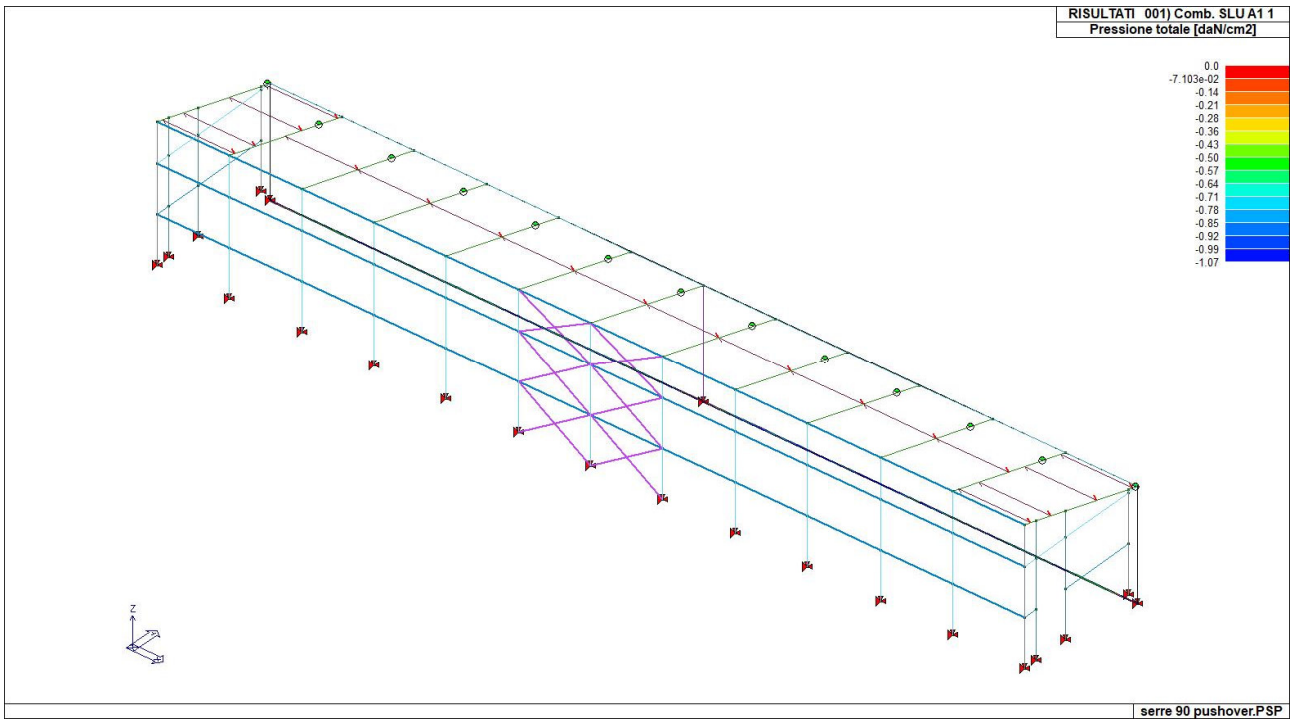

RISULTATI 011) Comb. SLU A1 11
Traslazione [ cm]
0.85
0.79
0.73
0.68
0.62
0.56
0.51
0.45
0.39
0.34
0.28
0.23
0.17
0.11
5.636e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 011) Comb. SLU A1 11
Azione F [daN]
1.164e+05
1.086e+05
1.009e+05
9.313e+04
8.537e+04
7.761e+04
6.985e+04
6.209e+04
5.434e+04
4.658e+04
3.882e+04
3.106e+04
2.330e+04
1.554e+04
7785.28
26.85
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 011) Comb. SLU A1 11
Momento 2-2 [daN cm]
1.824e+04
-2.982e+04
-7.788e+04
-1.259e+05
-1.740e+05
-2.221e+05
-2.701e+05
-3.182e+05
-3.663e+05
-4.143e+05
-4.624e+05
-5.105e+05
-5.585e+05
-6.066e+05
-6.546e+05
-7.027e+05
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 011) Comb. SLU A1 11
Momento 3-3 [daN cm]
2.554e+05
-3.154e+06
-6.564e+06
-9.974e+06
-1.338e+07
-1.679e+07
-2.020e+07
-2.361e+07
-2.702e+07
-3.043e+07
-3.384e+07
-3.725e+07
-4.066e+07
-4.407e+07
-4.748e+07
-5.089e+07
serre 90 pushover.PSP




## 10 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.

## 11 LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE NON LINEARI

Le analisi sismiche non lineari sono state condotte con riferimento al capitolo sulla *progettazione per azioni sismiche* della normativa di riferimento adottata.

In particolare per i singoli casi di carico, oltre a quanto riportato nel capitolo precedente, si individuano:

- stato limite di interesse (SLC collasso, SLV salvaguardia della vita, SLD danno e SLO operatività);
- modalità di distribuzione delle forze (proporzionale alle masse, funzione della forma modale, approssimata come per statica lineare, corrispondente all'andamento delle forze di piano, multimodale) e di calcolo dello spostamento del punto di controllo.

Le combinazioni sismiche non lineari sono definite in maniera automatica: l'analisi è svolta considerando l'azione sismica (di segno positivo e negativo) applicata separatamente secondo ciascuna delle due direzioni orizzontali.

Il punto di prestazione viene calcolato con il metodo A basato sull'individuazione della *domanda anelastica* attraverso il principio dell'equivalenza energetica.

I risultati delle analisi di seguito riportati sono pertanto:

- parametri di calcolo del sistema bilineare equivalente e domanda di spostamento effettivo della struttura;
- tabelle riassuntive delle capacità e domande in termini di spostamento, PGA, Tempi di ritorno e probabilità di superamento.

sam_gen

| CMB | Stato | Angolo ing. | Eccentr. | Distribuzione F | m* x g | K* | T* [s] | Gamma | dy | Fy | d max | F max | au/a1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | gradi | - | - | daN | daN/cm | sec | - | cm | daN | cm | daN | - |
| 15 | ok | 0.0 | Pos. | Forze di piano | 8.628e+04 | 9.209e+04 | 0.19 | 0.91 | 1.7 | 1.559e+05 | 2.70 | 1.561e+05 | 1.00 |
| 16 | ok | 0.0 | Neg. | Forze di piano | 8.628e+04 | 9.015e+04 | 0.20 | 0.91 | 1.7 | 1.562e+05 | 2.76 | 1.563e+05 | 1.00 |
| 17 | ok | 180.0 | Pos. | Forze di piano | 8.628e+04 | 9.209e+04 | 0.19 | 0.91 | 1.7 | 1.559e+05 | 2.70 | 1.561e+05 | 1.00 |
| 18 | ok | 180.0 | Neg. | Forze di piano | 8.628e+04 | 9.015e+04 | 0.20 | 0.91 | 1.7 | 1.562e+05 | 2.76 | 1.563e+05 | 77.69 |
| 19 | ok | 90.0 | Pos. | Forze di piano | 8.806e+04 | 394.1 | 3.00 | 1.01 | 52.2 | 2.055e+04 | 52.15 | 1.747e+04 | 8.69 |
| 20 | ok | 90.0 | Neg. | Forze di piano | 8.806e+04 | 392.5 | 3.00 | 1.01 | 52.1 | 2.044e+04 | 52.07 | 1.731e+04 | 1.00 |
| 21 | ok | 270.0 | Pos. | Forze di piano | 8.806e+04 | 409.9 | 2.94 | 1.01 | 52.7 | 2.162e+04 | 52.73 | 1.794e+04 | 1.00 |
| 22 | ok | 270.0 | Neg. | Forze di piano | 8.806e+04 | 407.7 | 2.95 | 1.01 | 52.5 | 2.140e+04 | 52.48 | 1.774e+04 | 1.00 |
| 23 | ok | 0.0 | Pos. | Proporz. | 8.628e+04 | 2.153e+05 | 0.13 | 0.91 | 0.7 | 1.434e+05 | 1.380e+04 | 1.441e+05 | 1.00 |
| 24 | ok | 0.0 | Neg. | Proporz. | 8.628e+04 | 2.070e+05 | 0.13 | 0.91 | 0.7 | 1.434e+05 | 1.380e+04 | 1.441e+05 | 1.00 |
| 25 | ok | 180.0 | Pos. | Proporz. | 8.628e+04 | 2.153e+05 | 0.13 | 0.91 | 0.7 | 1.430e+05 | 1.380e+04 | 1.433e+05 | 1.00 |
| 26 | ok | 180.0 | Neg. | Proporz. | 8.628e+04 | 2.070e+05 | 0.13 | 0.91 | 0.7 | 1.430e+05 | 1.380e+04 | 1.433e+05 | 71.39 |
| 27 | ok | 90.0 | Pos. | Proporz. | 8.806e+04 | 405.2 | 2.96 | 1.01 | 52.0 | 2.109e+04 | 52.05 | 1.760e+04 | 1.00 |
| 28 | ok | 90.0 | Neg. | Proporz. | 8.806e+04 | 396.2 | 2.99 | 1.01 | 52.5 | 2.081e+04 | 52.52 | 1.777e+04 | 1.00 |
| 29 | ok | 270.0 | Pos. | Proporz. | 8.806e+04 | 413.7 | 2.93 | 1.01 | 52.7 | 2.180e+04 | 52.69 | 1.809e+04 | 1.00 |
| 30 | ok | 270.0 | Neg. | Proporz. | 8.806e+04 | 414.9 | 2.92 | 1.01 | 52.4 | 2.175e+04 | 52.43 | 1.803e+04 | 1.00 |

Legenda

| | |
|---|---|
| CMB | Numero della combinazione di carico analizzata |
| Stato | Esito della verifica in funzione degli stati limite di interesse (ok = verificato - N.V.= non verificato) |
| Angolo ing. | Direzione di ingresso del sisma |
| Eccentr. | Eccentricità: Pos. = Eccentricità positiva - Neg = Eccentricità negativa - Nulla = Eccentricità nulla |

| | |
|---|---|
| Distribuzione F | Modalità di applicazione delle forze sismiche: Stati. Equiv = Triangolare - proporzionale alle forze statiche - Modale = corrispondente a un andamento dell'accelerazione proporzionale alla forma del modo fondamentale - Forze di piano = corrispondente all'andamento delle forze di piano agenti su ciascun orizzontamento - Proporz =desunta da un andamento uniforme di accelerazione - Multimodale =multimodale considerando almeno sei modi significativi |
| m* x g | Massa dell'oscillatore equivalente |
| K* | Rigidezza del tratto elastico della curva di capacità bilineare dell'oscillatore equivalente |
| Gamma | Fattore di partecipazione modale |
| dy | Spostamento limite elastico del sistema equivalente individuato sul diagramma bilineare equivalente |
| Fy | Forza in corrispondenza dello spostamento limite elastico del sistema equivalente |
| d max | Spostamento massimo dell'oscillatore equivalente |
| au/a1 | Rapporto di sovraresistenza della struttura misurato come rapporto tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione. |

sam_3_sl

| CMB-SLV | Stato | Dom: d | Cap: d | Dom: PGA | Cap: PGA | Dom: Tr | Cap: Tr | Dom: Pr | Cap: Pr | Rapp: PGA | Rapp: Tr | Rapp: Pr | q* SLV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | cm | cm | g | g | anni | anni | % | % | - | - | - | - |
| 15 | ok | 0.44 | 2.02 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 16 | ok | 0.45 | 2.07 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 17 | ok | 0.44 | 2.02 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 18 | ok | 0.45 | 2.07 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 19 | ok | 13.16 | 39.11 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 20 | ok | 13.16 | 39.05 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 21 | ok | 13.16 | 39.55 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 22 | ok | 13.16 | 39.36 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 23 | ok | 0.17 | 1.035e+04 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 24 | ok | 0.18 | 1.035e+04 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 25 | ok | 0.17 | 1.035e+04 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 26 | ok | 0.18 | 1.035e+04 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.26 |
| 27 | ok | 13.16 | 39.03 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 28 | ok | 13.16 | 39.39 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 29 | ok | 13.16 | 39.52 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |
| 30 | ok | 13.16 | 39.32 | 0.22 | 0.30 | 711.8 | 2475.0 | 10.00 | 2.98 | 1.37 | 3.48 | 0.30 | 0.25 |

Legenda

| | |
|---|---|
| CMB-SLV | Numero della combinazione di carico analizzata allo SLV |
| Stato | Esito della verifica in funzione degli stati limite di interesse (ok = verificato - N.V.= non verificato) |
| Dom: d | Domanda in termini di spostamento |
| Cap: d | Capacità in termini di spostamento |
| Dom: PGA | Domanda in termini di PGA |
| Cap: PGA | Capacità i in termini di PGA |
| Dom: Tr | Domanda in termini di tempi di ritorno |
| Cap: Tr | Capacità in termini di tempi di ritorno |
| Dom: Pr | Domanda in termini di probabilità di superamento |
| Cap: Pr | Capacità in termini di probabilità di superamento |
| Rapp: PGA | Rapporto tra capacità e domanda in termini di PGA |
| Rapp: Tr | Rapporto tra capacità e domanda in termini di tempi di ritorno |
| Rapp: Pr | Rapporto tra capacità e domanda in termini di probabilità di superamento |

sam_4_sl

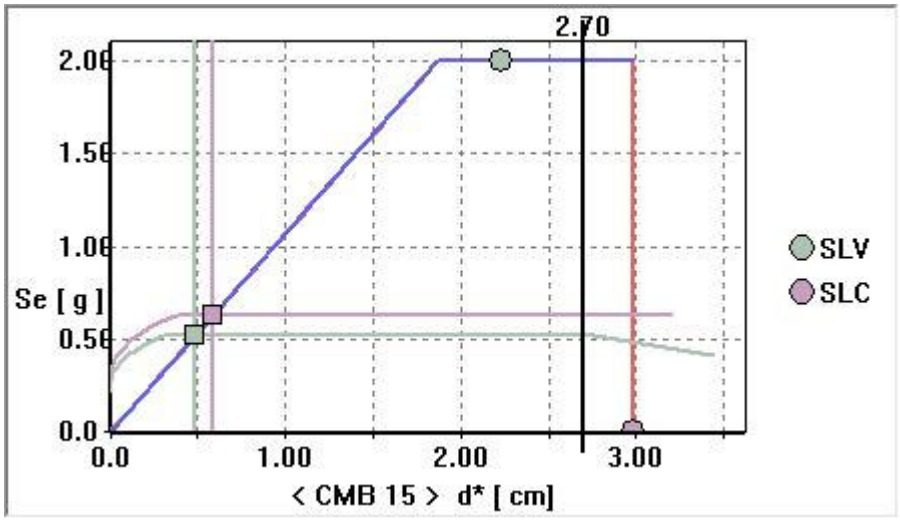
| CMB-SLC | Stato | Dom: d | Cap: d | Dom: PGA | Cap: PGA | Dom: Tr | Cap: Tr | Dom: Pr | Cap: Pr | Rapp: PGA | Rapp: Tr | Rapp: Pr | q* SLC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | cm | cm | g | g | anni | anni | % | % | - | - | - | - |
| 15 | ok | 0.54 | 2.70 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.32 |
| 16 | ok | 0.55 | 2.76 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.32 |
| 17 | ok | 0.54 | 2.70 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.32 |
| 18 | ok | 0.55 | 2.76 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.32 |
| 19 | ok | 17.49 | 52.15 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.34 |
| 20 | ok | 17.49 | 52.07 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.34 |
| 21 | ok | 17.49 | 52.73 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.33 |
| 22 | ok | 17.49 | 52.48 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.33 |
| 23 | ok | 0.20 | 1.380e+04 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.31 |

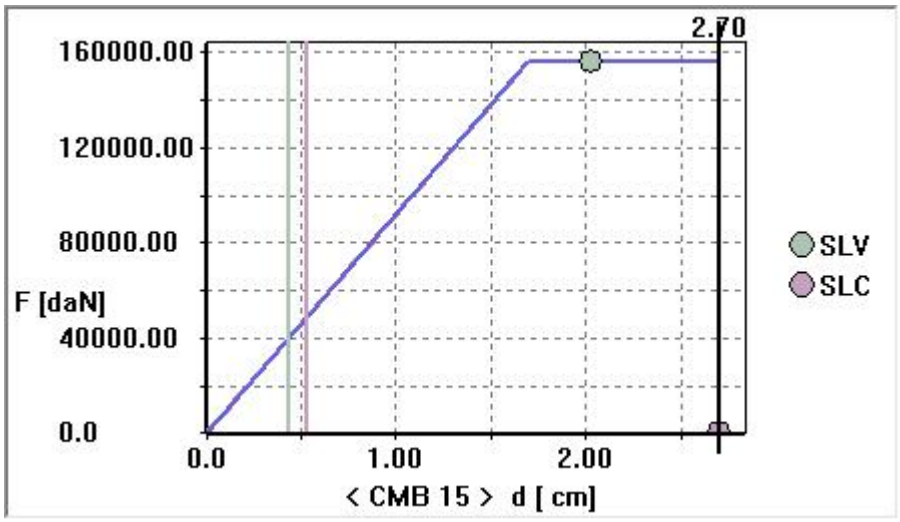
sam_4_sl

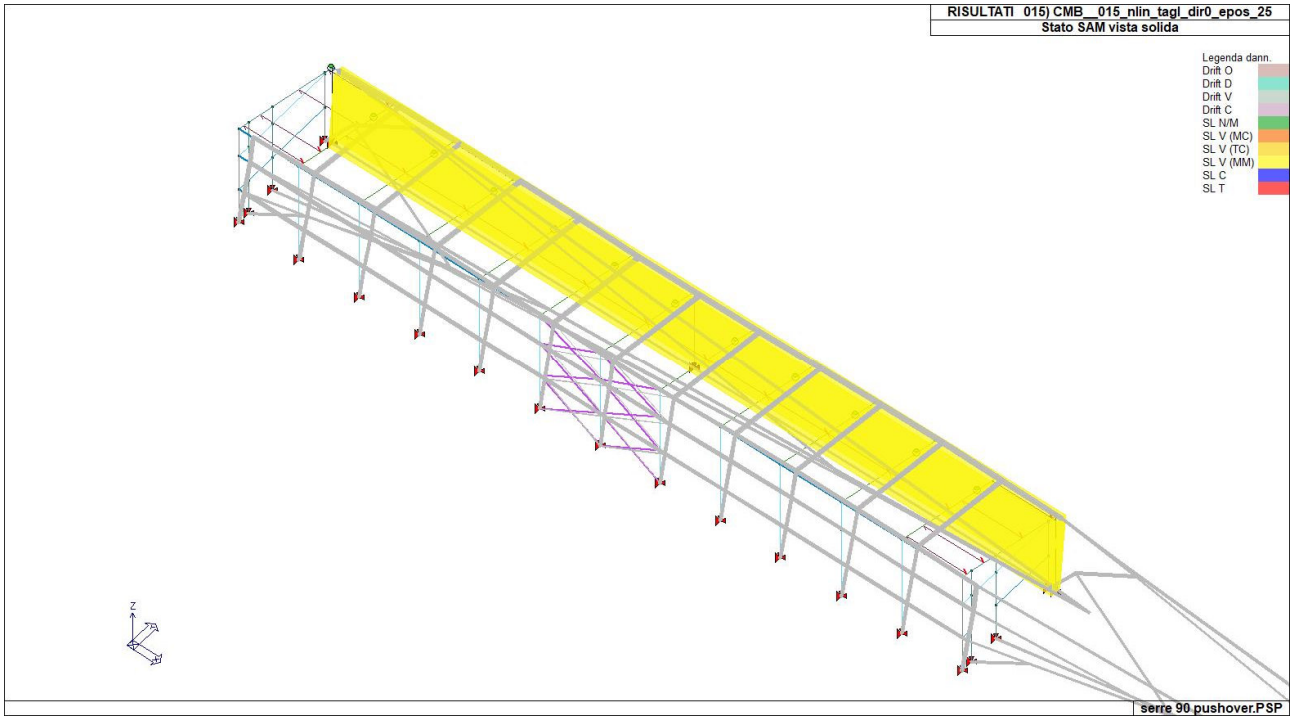
| CMB-SLC | Stato | Dom: d | Cap: d | Dom: PGA | Cap: PGA | Dom: Tr | Cap: Tr | Dom: Pr | Cap: Pr | Rapp: PGA | Rapp: Tr | Rapp: Pr | q* SLC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | - | cm | cm | g | g | anni | anni | % | % | - | - | - | - |
| 24 | ok | 0.21 | 1.380e+04 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.31 |
| 25 | ok | 0.20 | 1.380e+04 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.31 |
| 26 | ok | 0.21 | 1.380e+04 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.31 |
| 27 | ok | 17.49 | 52.05 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.34 |
| 28 | ok | 17.49 | 52.52 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.33 |
| 29 | ok | 17.49 | 52.69 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.33 |
| 30 | ok | 17.49 | 52.43 | 0.26 | 0.30 | 1462.2 | 2475.0 | 5.00 | 2.98 | 1.14 | 1.69 | 0.60 | 0.33 |

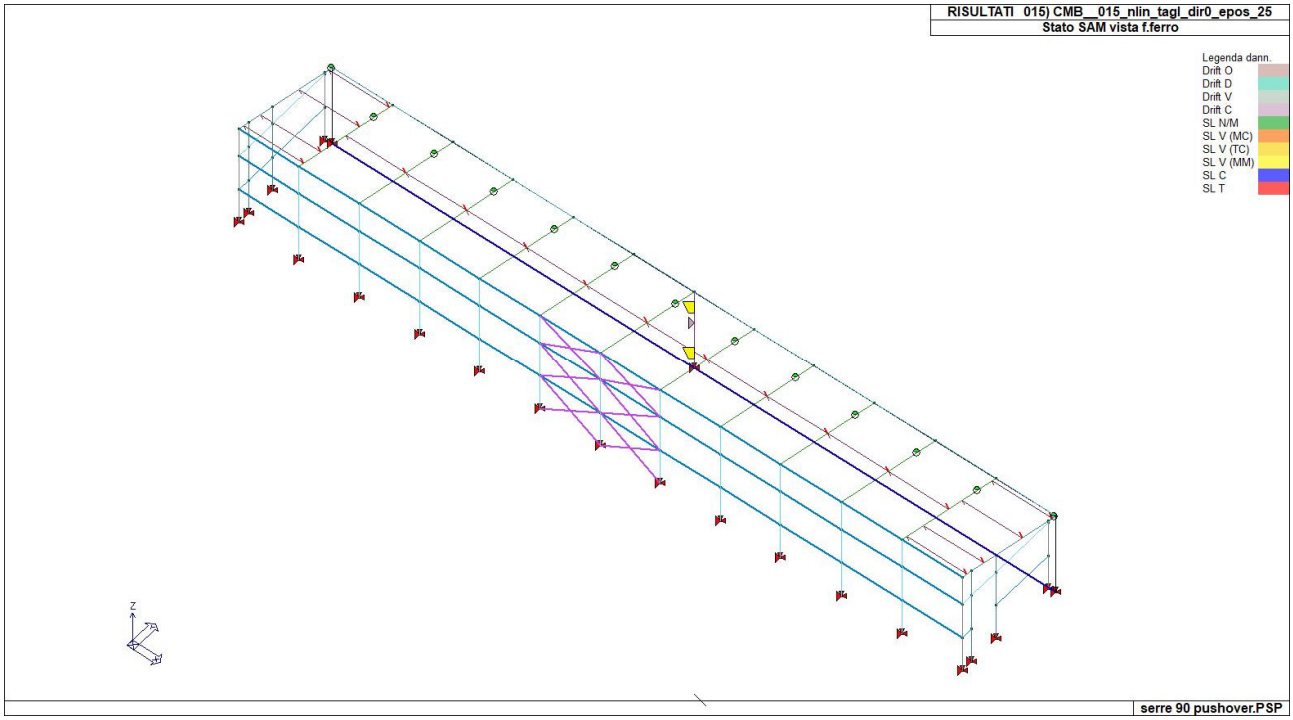
Legenda

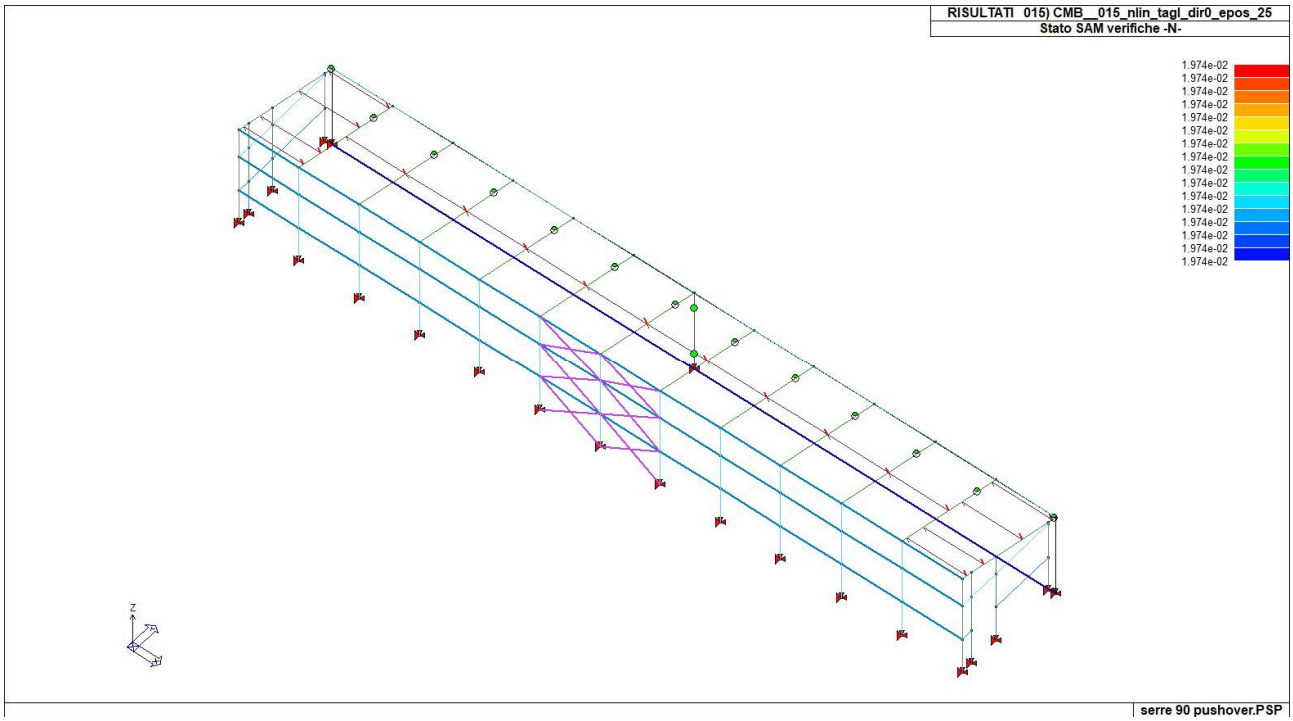
| | |
|---|---|
| CMB-SLC | Numero della combinazione di carico analizzata allo SLC |
| Stato | Esito della verifica in funzione degli stati limite di interesse (ok = verificato - N.V.= non verificato) |
| Dom: d | Domanda in termini di spostamento |
| Cap: d | Capacità in termini di spostamento |
| Dom: PGA | Domanda in termini di PGA |
| Cap: PGA | Capacità i in termini di PGA |
| Dom: Tr | Domanda in termini di tempi di ritorno |
| Cap: Tr | Capacità in termini di tempi di ritorno |
| Dom: Pr | Domanda in termini di probabilità di superamento |
| Cap: Pr | Capacità in termini di probabilità di superamento |
| Rapp: PGA | Rapporto tra capacità e domanda in termini di PGA |
| Rapp: Tr | Rapporto tra capacità e domanda in termini di tempi di ritorno |
| Rapp: Pr | Rapporto tra capacità e domanda in termini di probabilità di superamento |

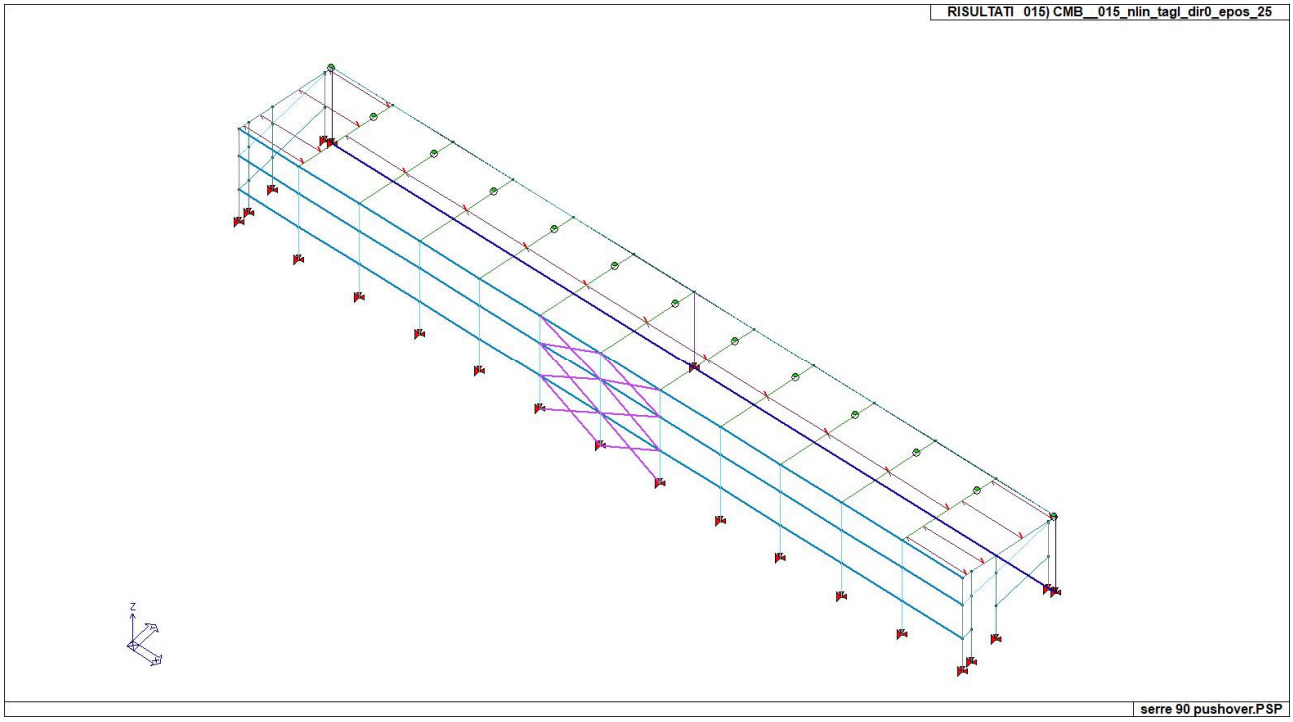


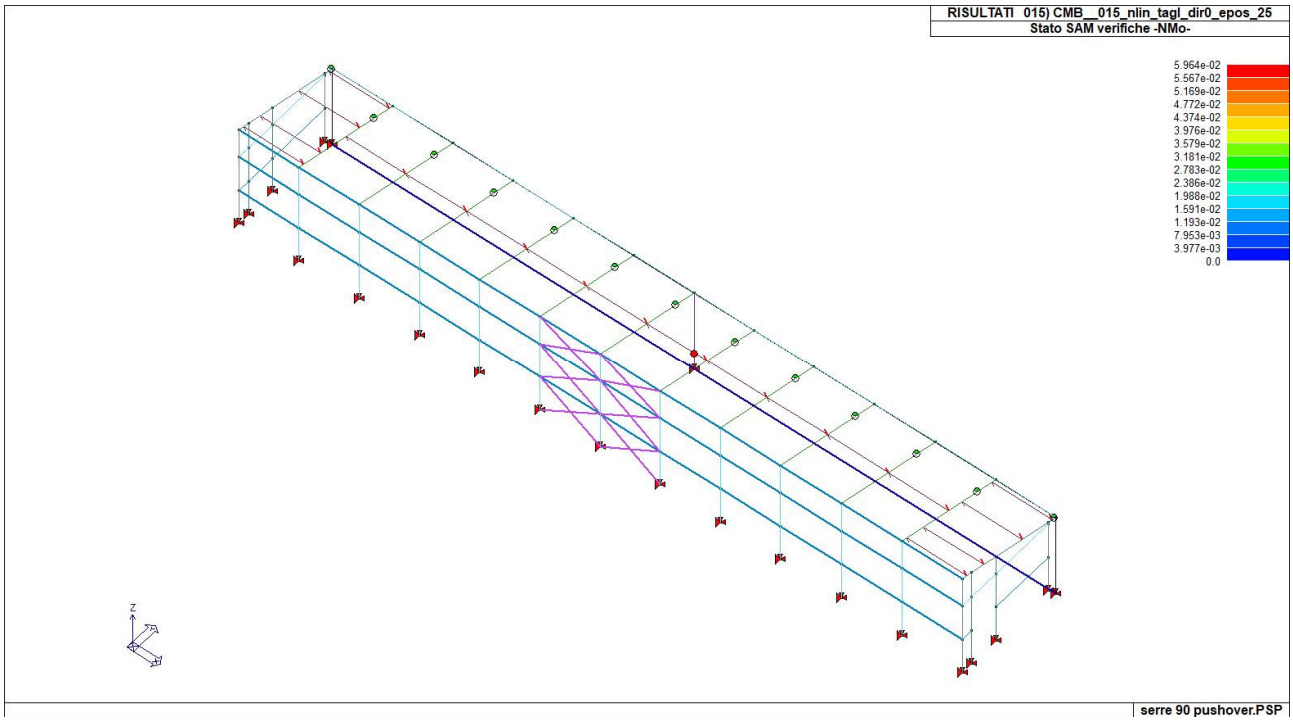



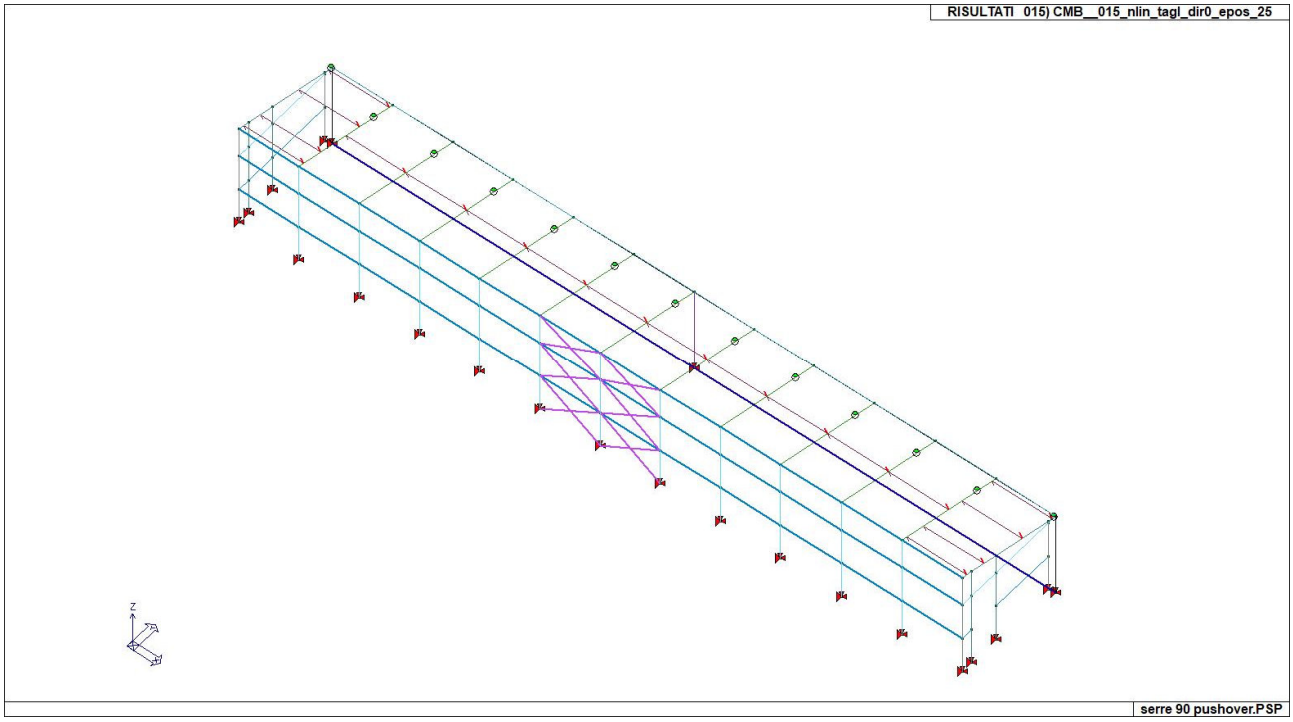

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

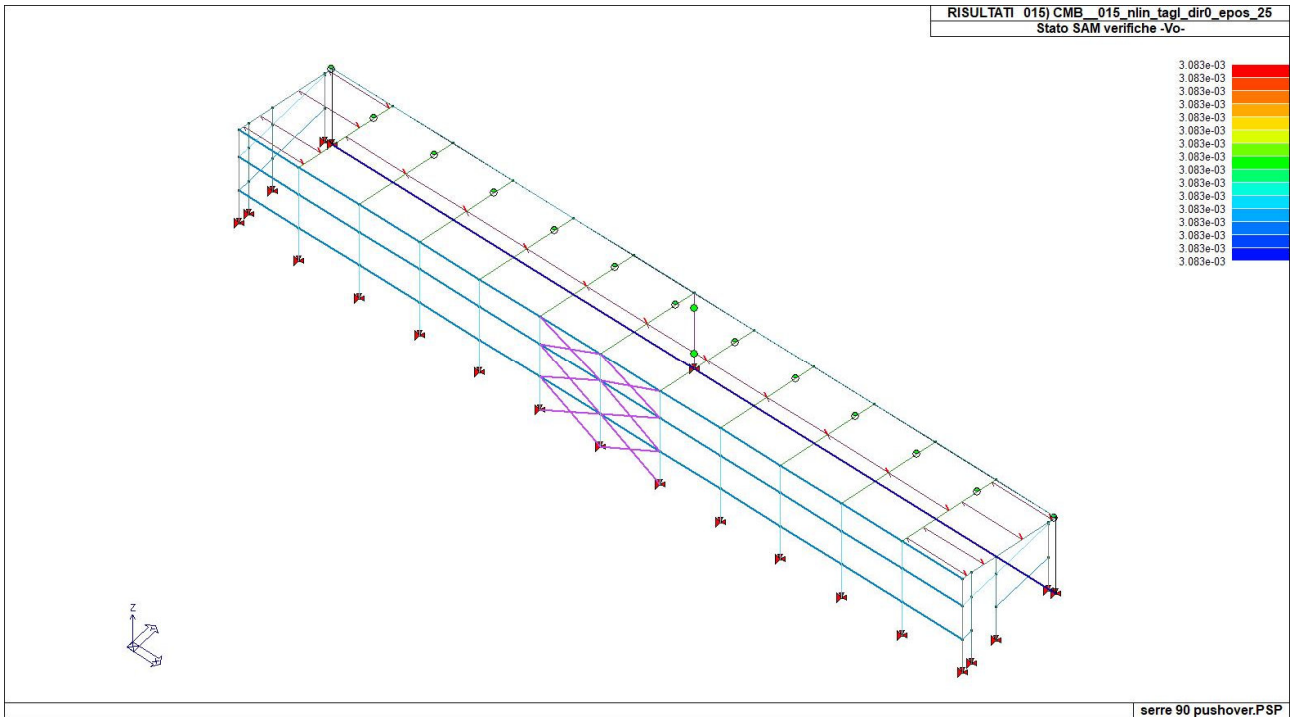

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

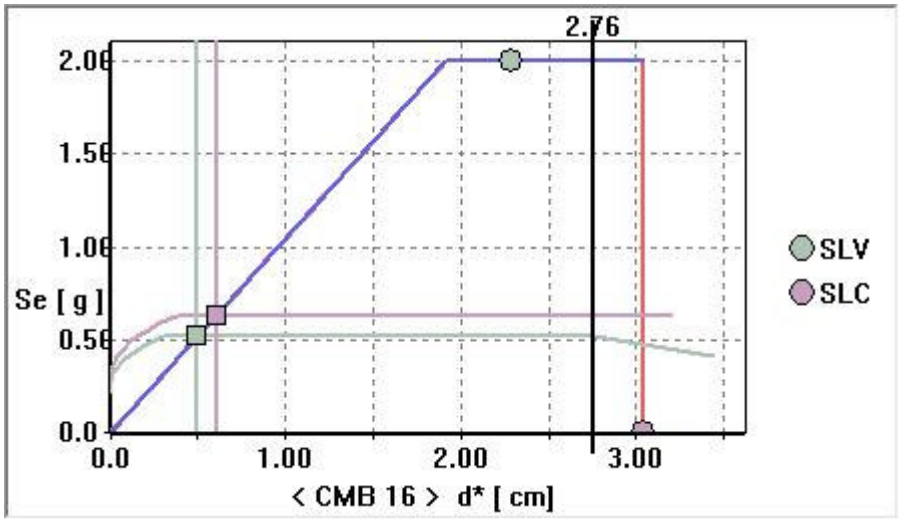

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Stato SAM verifiche -N-
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

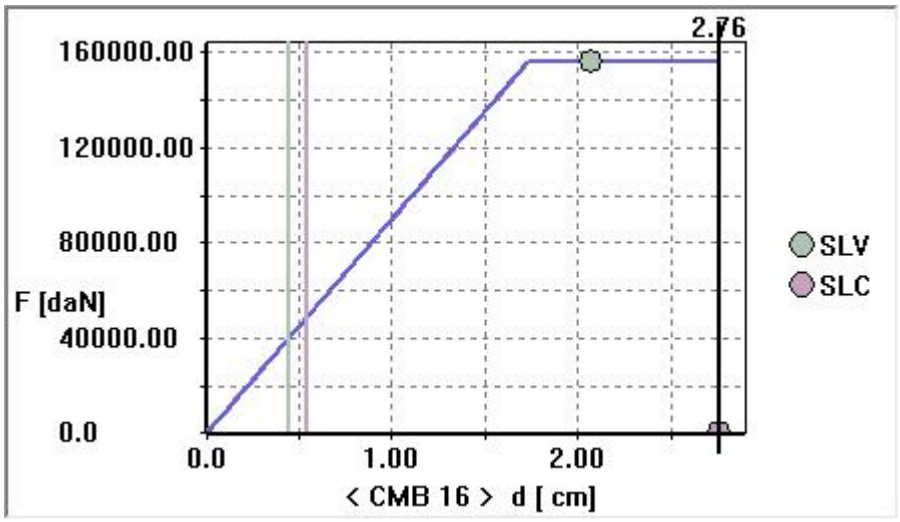

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Z
serre 90 pushover.PSP

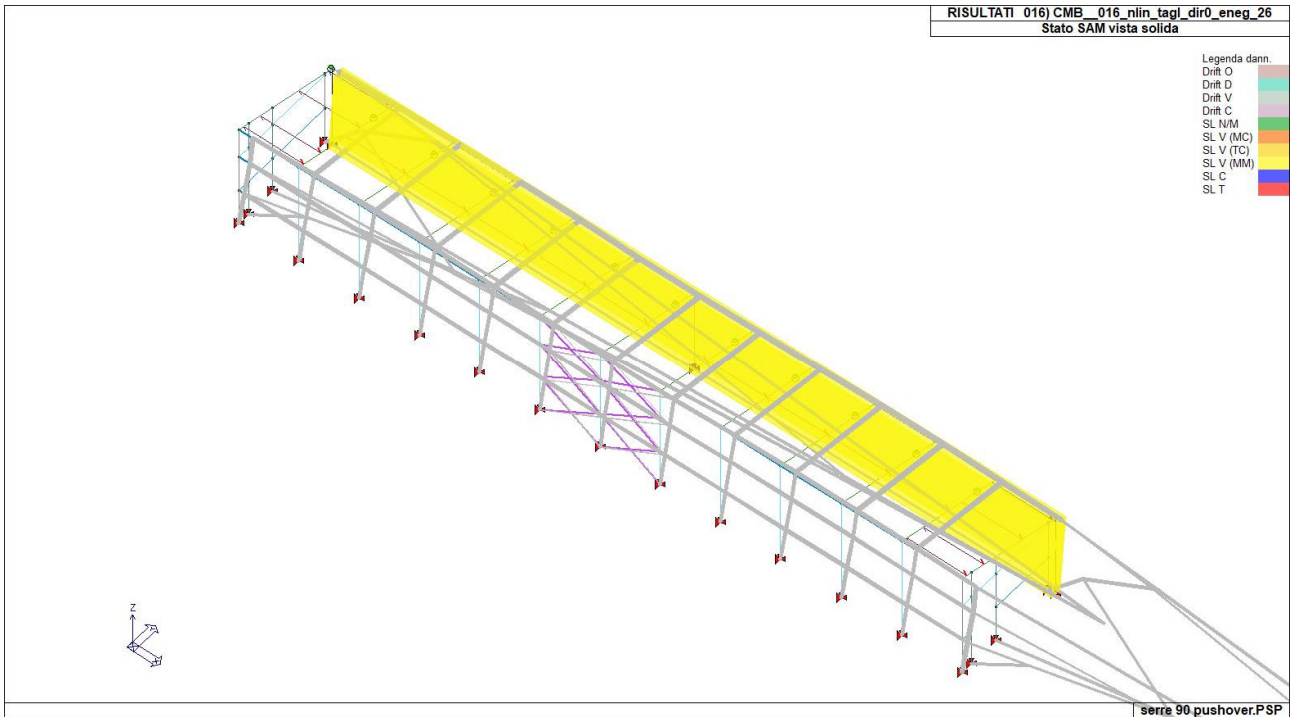

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Stato SAM verifiche -NMo-
5.964e-02
5.567e-02
5.169e-02
4.772e-02
4.374e-02
3.976e-02
3.579e-02
3.181e-02
2.783e-02
2.386e-02
1.988e-02
1.591e-02
1.193e-02
7.953e-03
3.977e-03
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

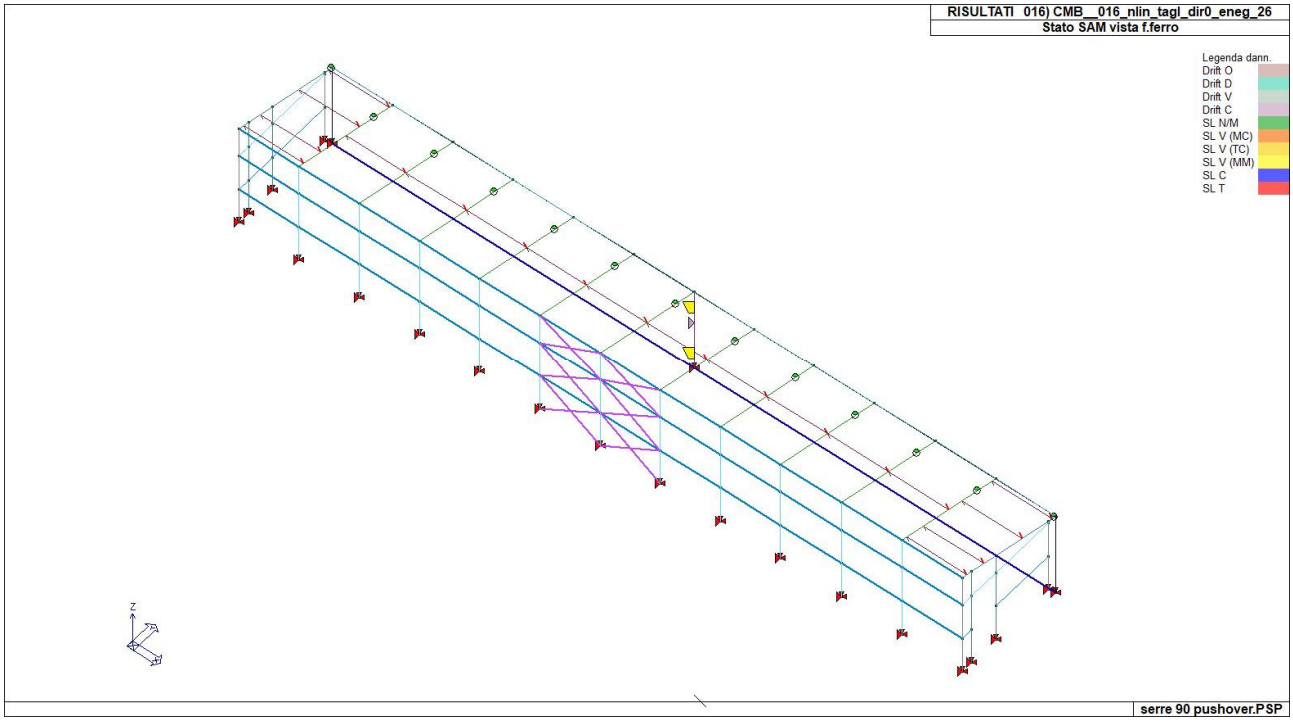

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Z
serre 90 pushover.PSP

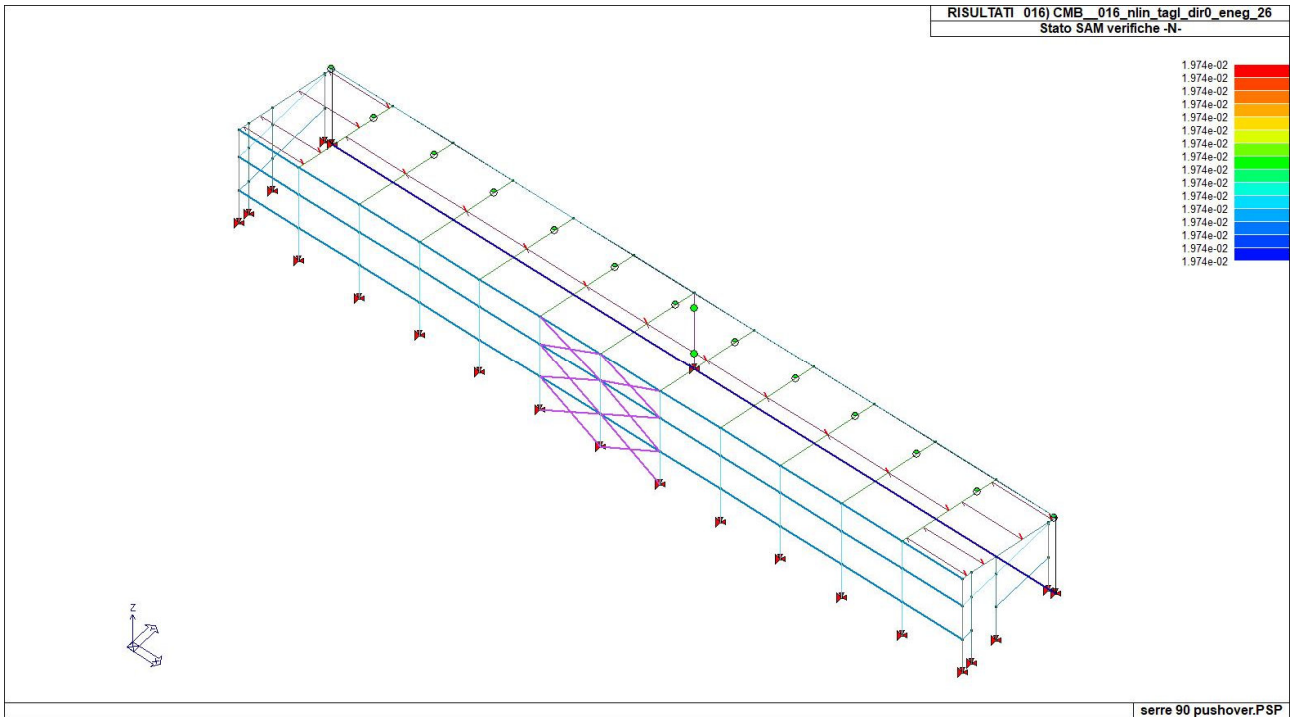

RISULTATI 015) CMB__015_nlin_tagl_dir0_epos_25
Stato SAM verifiche -Vo-
3.083e-03
serre 90 pushover.PSP

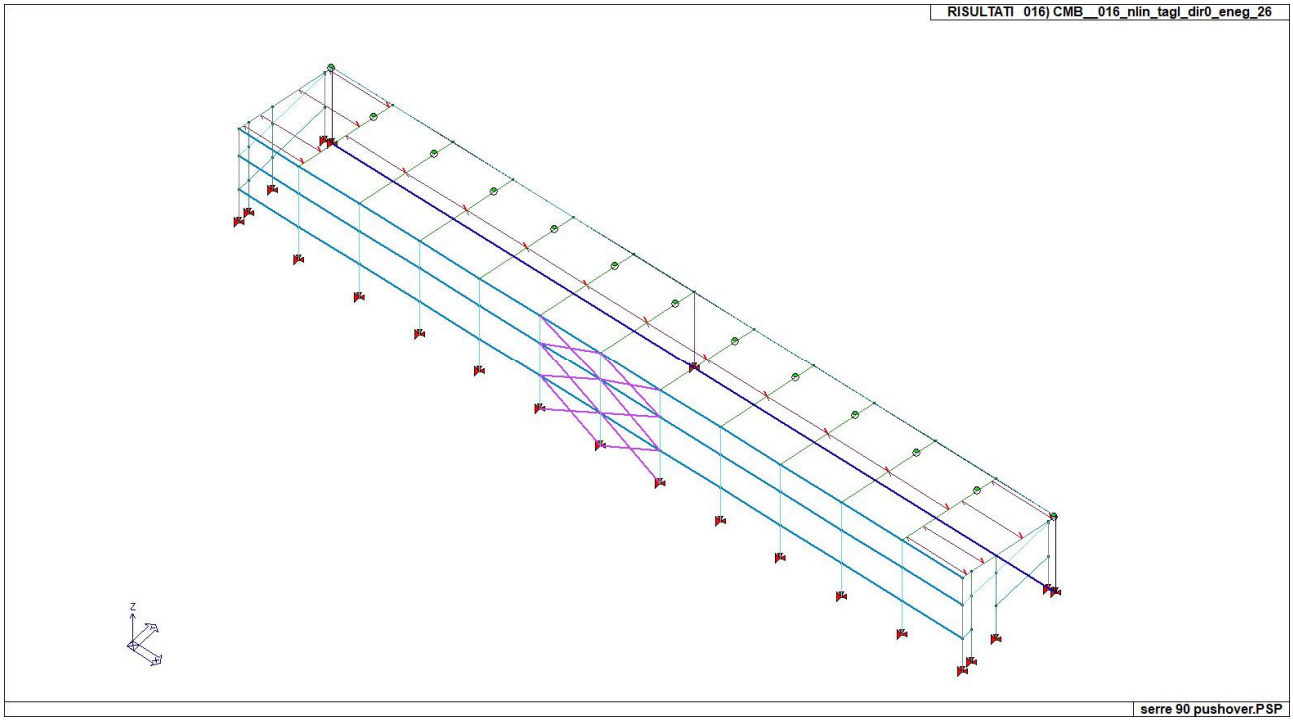

2.76
2.00
1.50
1.00
Se [ g ]
0.50
0.0
0.0
1.00
2.00
3.00
< CMB 16 > d* [ cm]
SLV
SLC

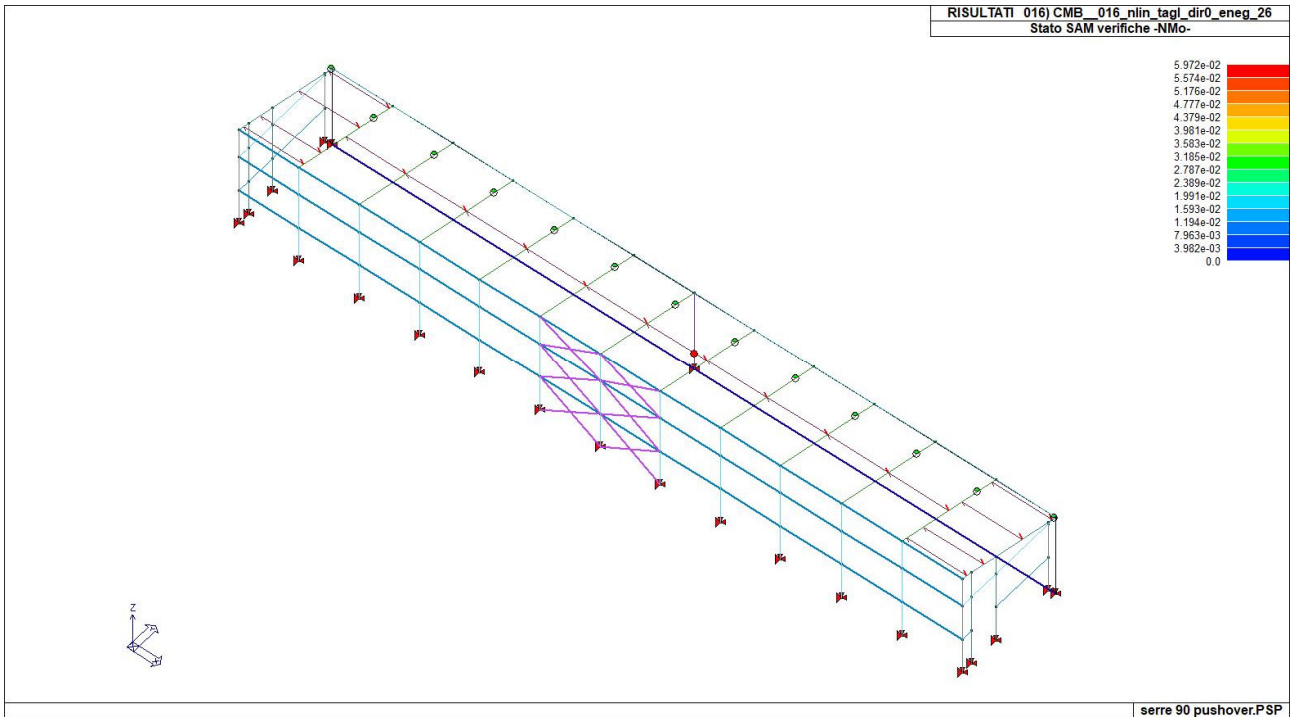

2.76
160000.00
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
1.00
2.00
< CMB 16 > d [ cm]
SLV
SLC

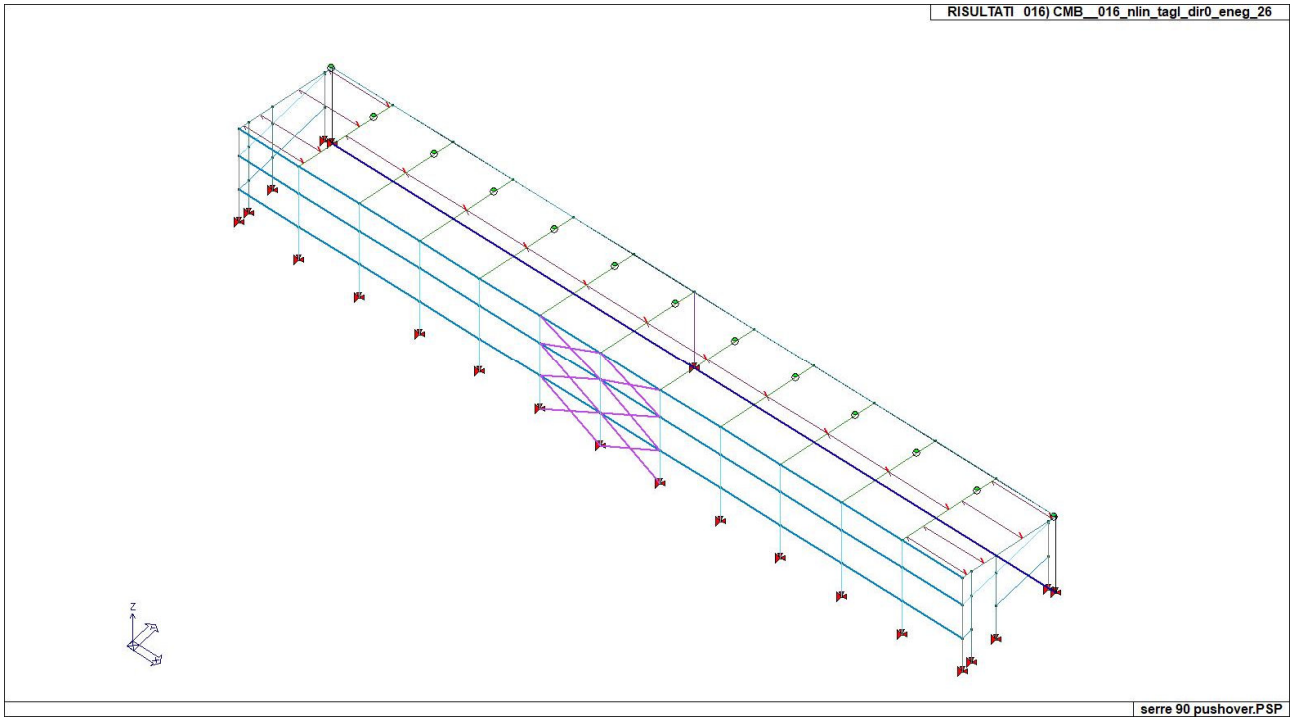

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

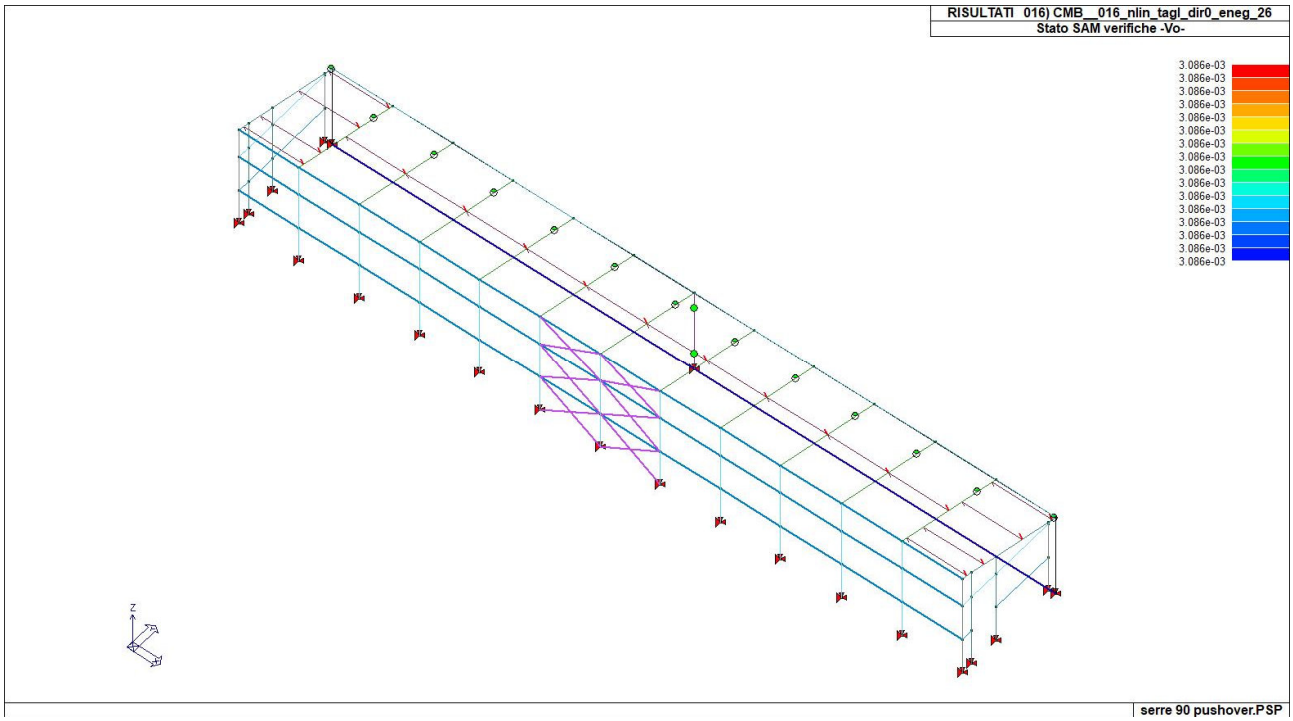

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

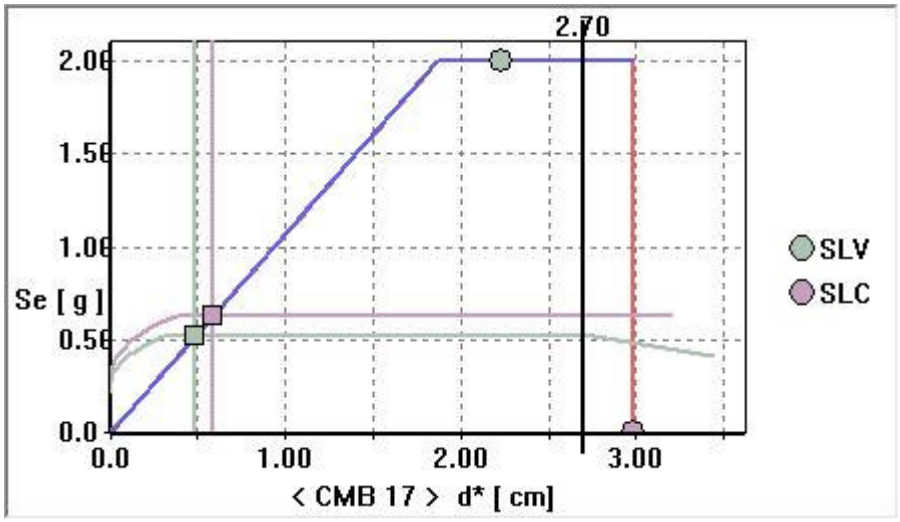

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Stato SAM verifiche -N-
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

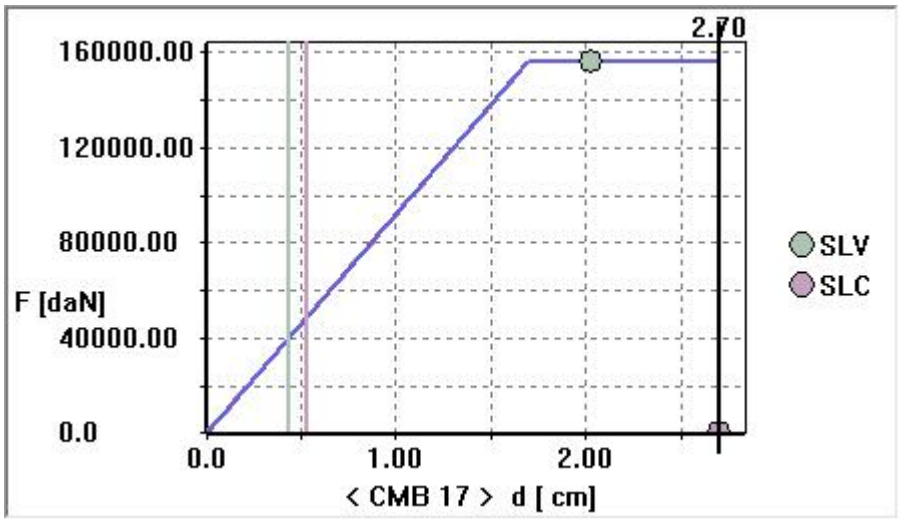

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Z
serre 90 pushover.PSP

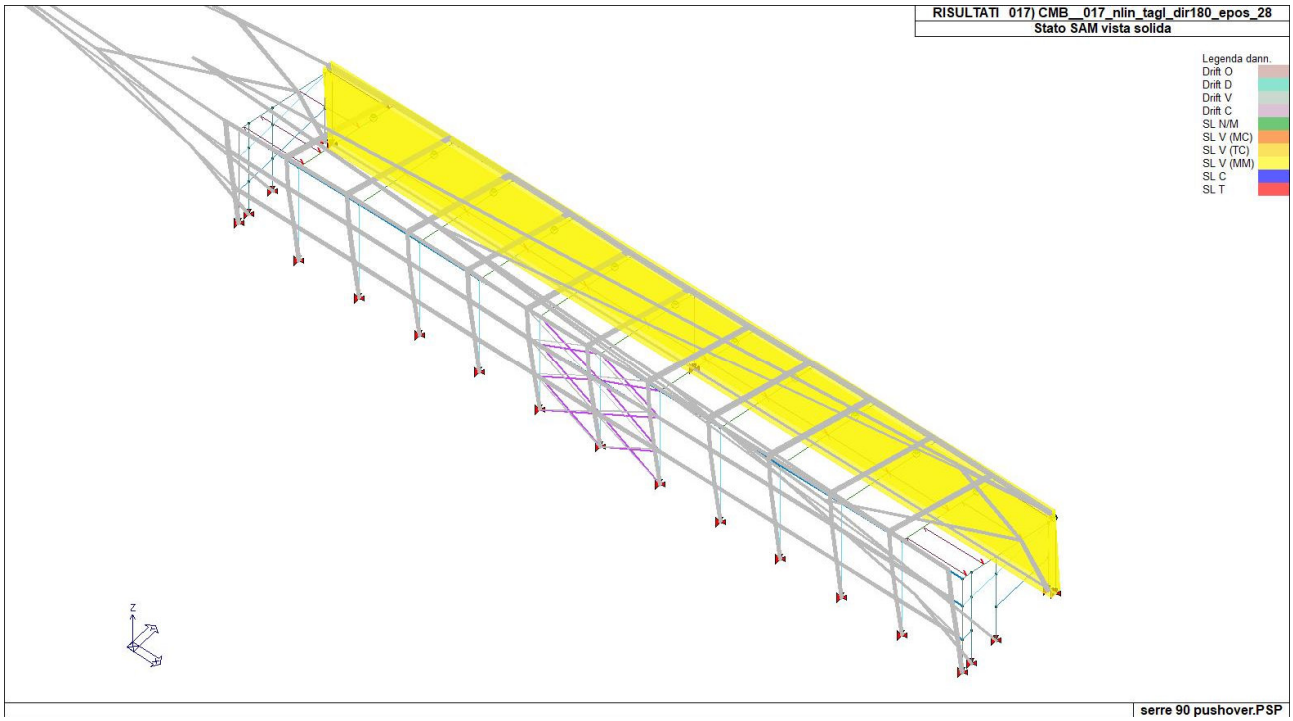

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Stato SAM verifiche -NMo-
5.972e-02
5.574e-02
5.176e-02
4.777e-02
4.379e-02
3.981e-02
3.583e-02
3.185e-02
2.787e-02
2.389e-02
1.991e-02
1.593e-02
1.194e-02
7.963e-03
3.982e-03
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

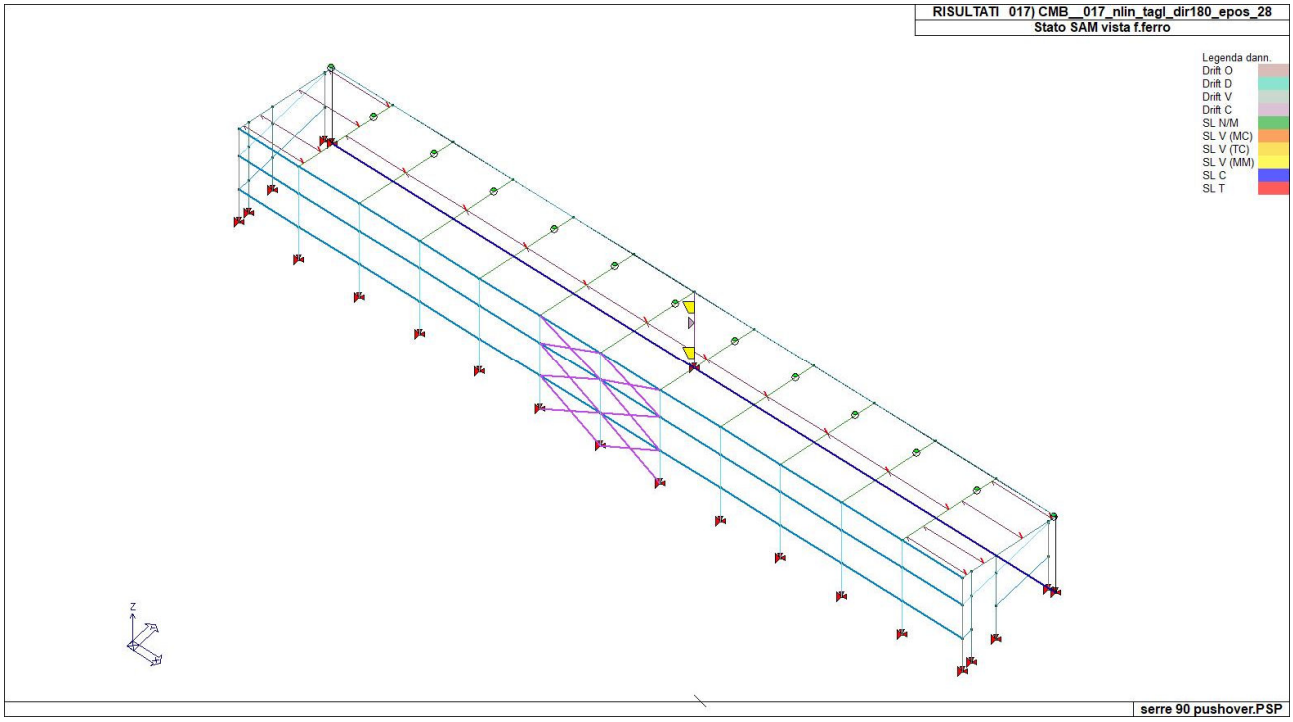

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Z
serre 90 pushover.PSP

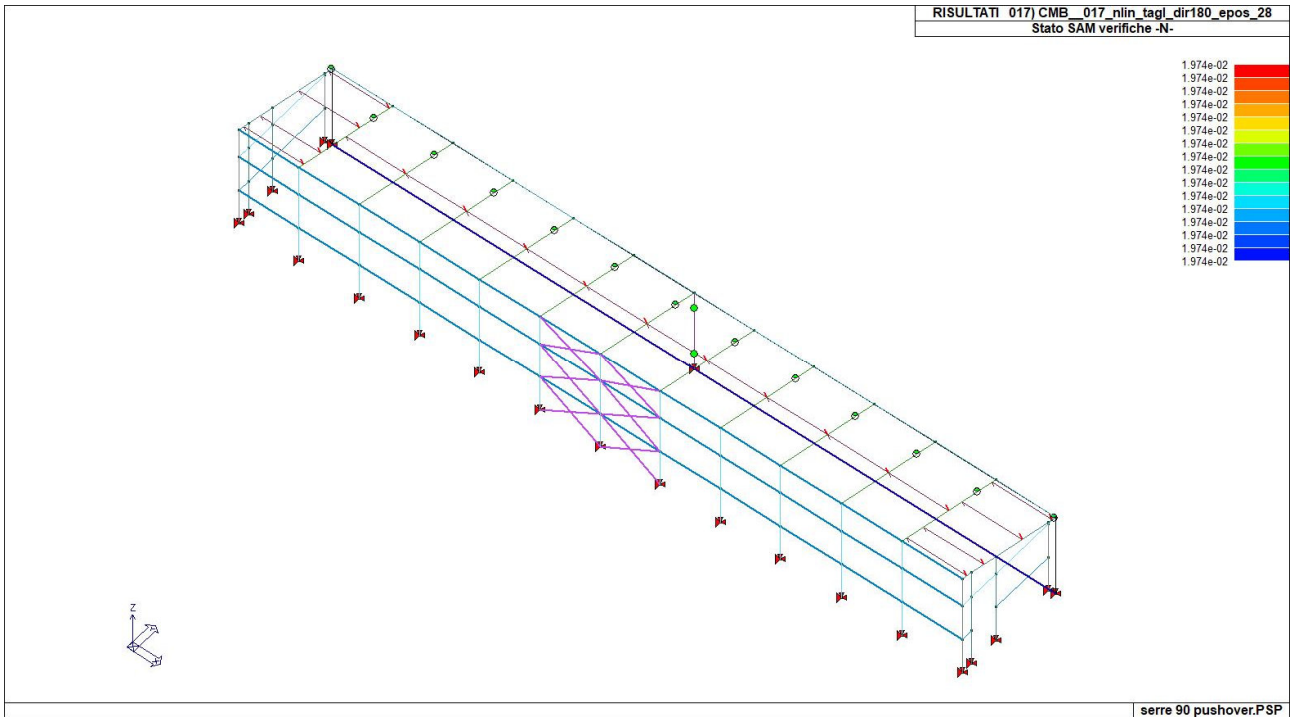

RISULTATI 016) CMB__016_nlin_tagl_dir0_eneg_26
Stato SAM verifiche -Vo-
3.086e-03
serre 90 pushover.PSP

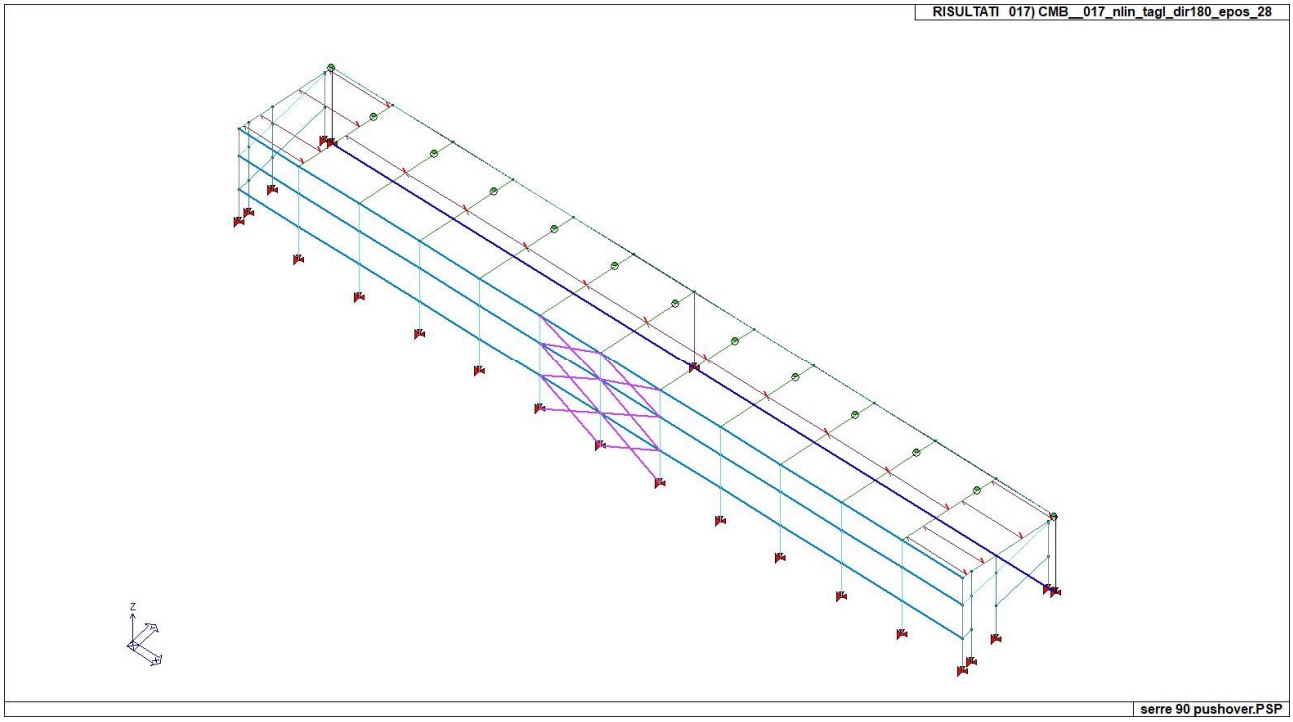

2.70
2.0
1.5
1.0
Se [ g ]
0.5
0.0
0.0
1.00
2.00
3.00
< CMB 17 > d* [ cm]
SLV
SLC

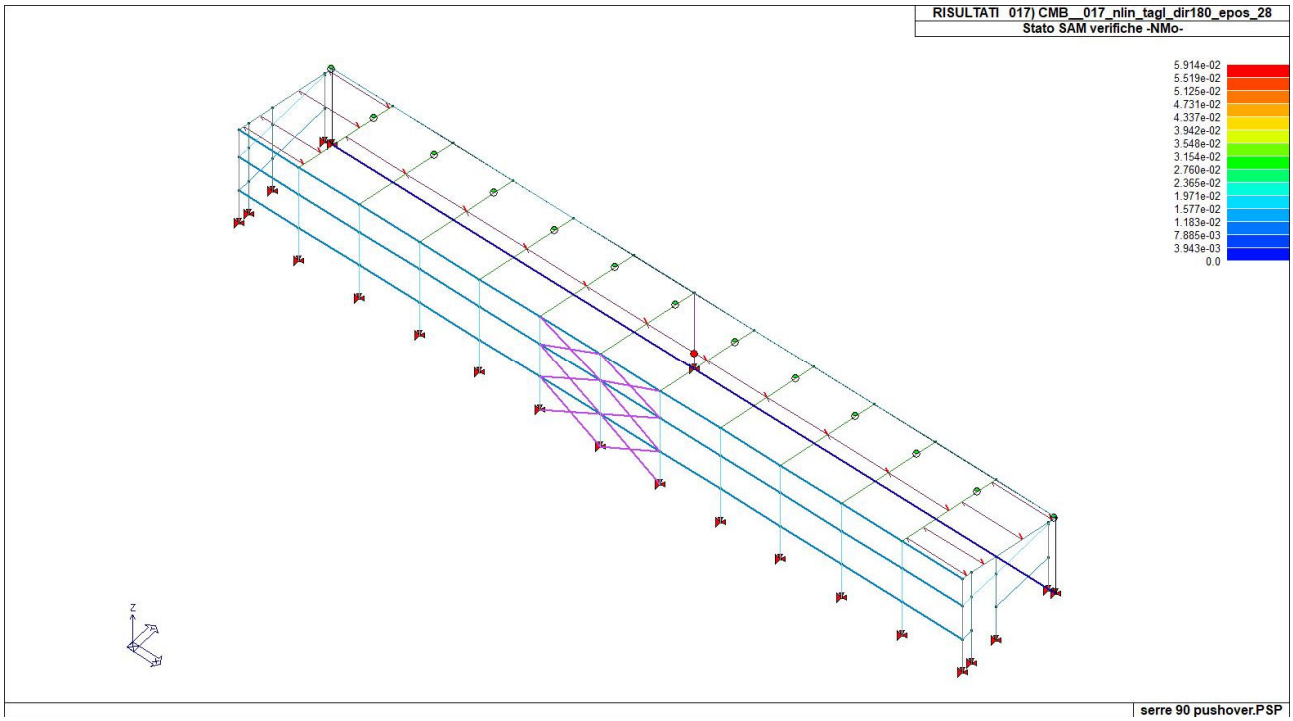

2.70
160000.00
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
1.00
2.00
< CMB 17 > d [ cm]
SLV
SLC

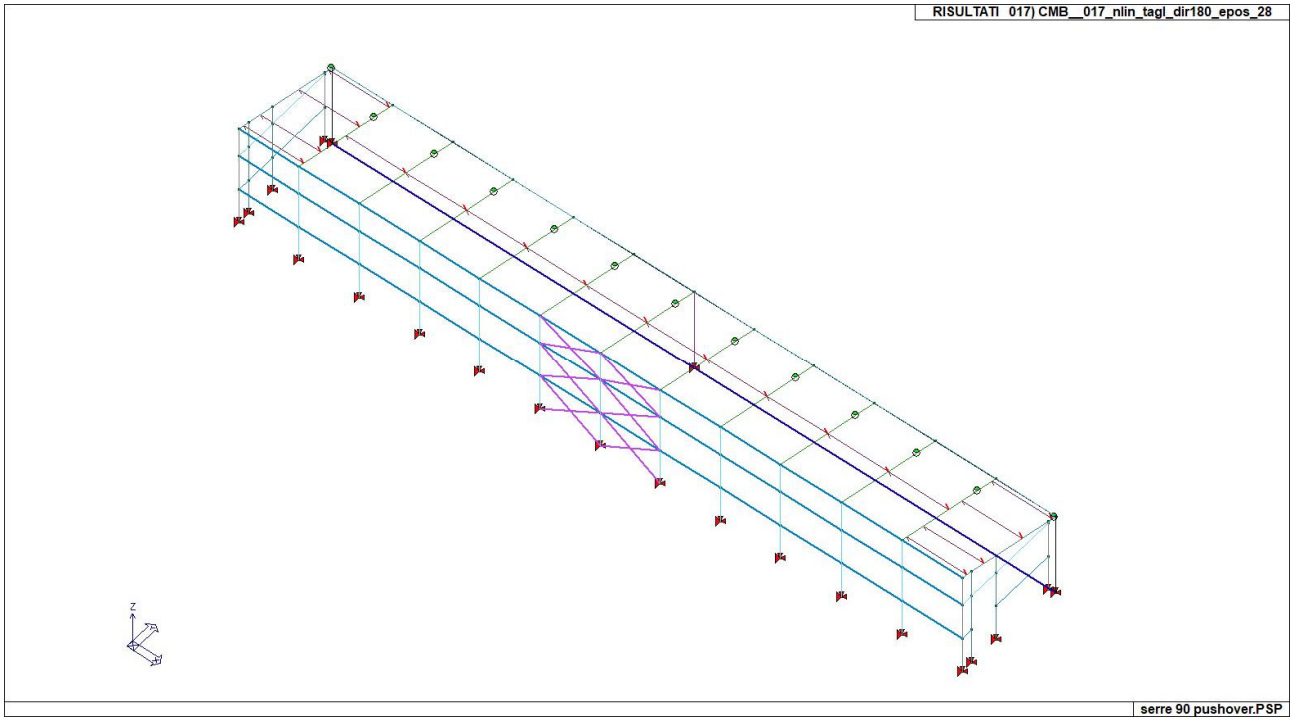

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

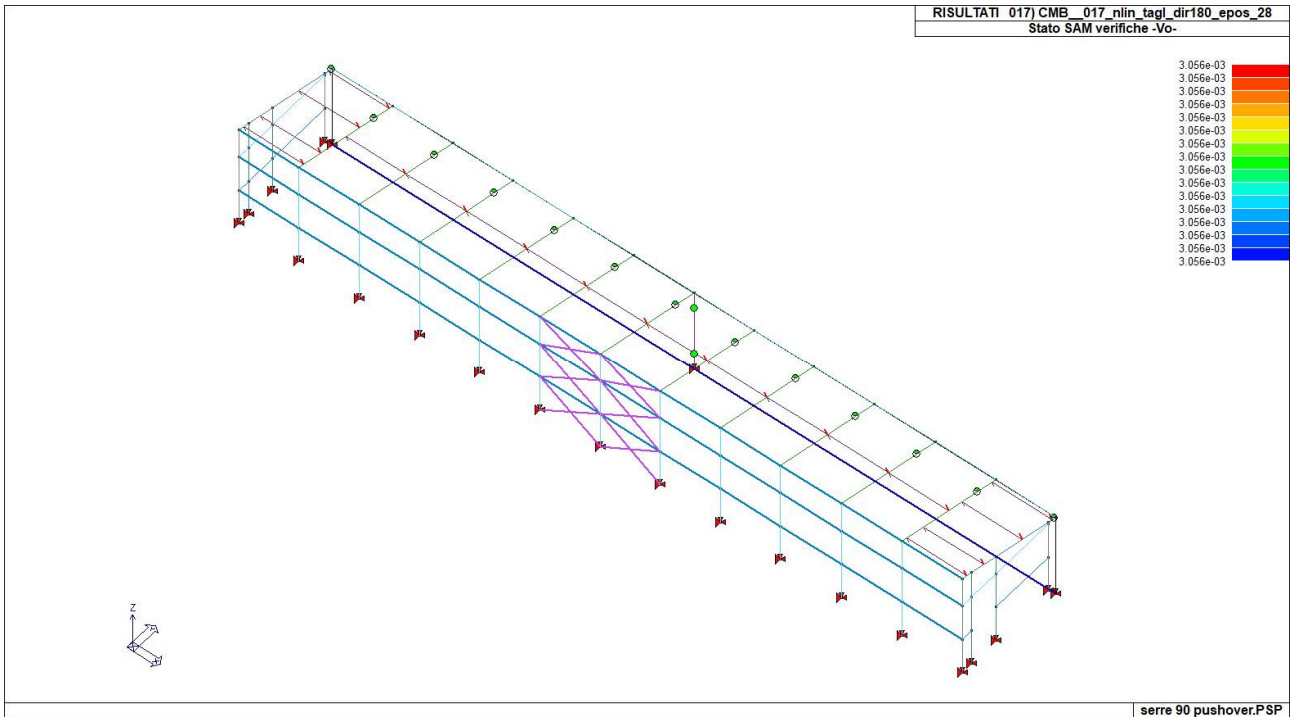

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

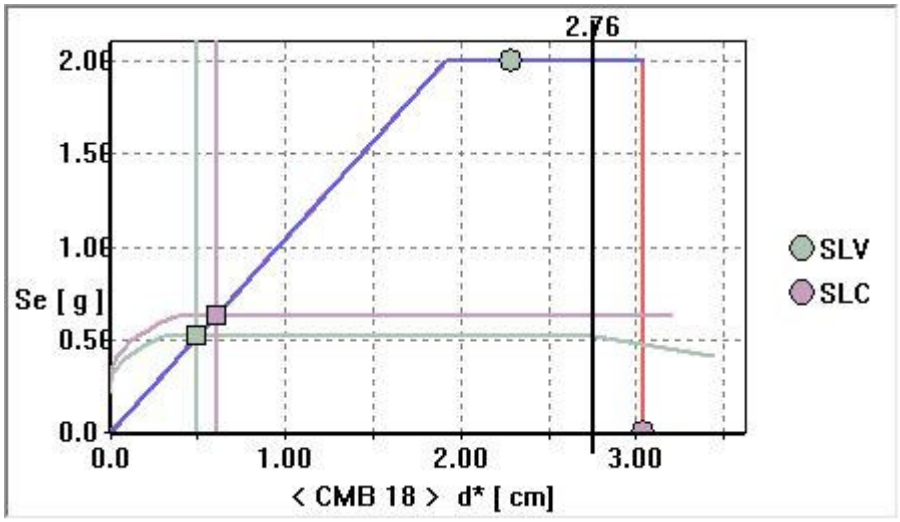

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Stato SAM verifiche -N-
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

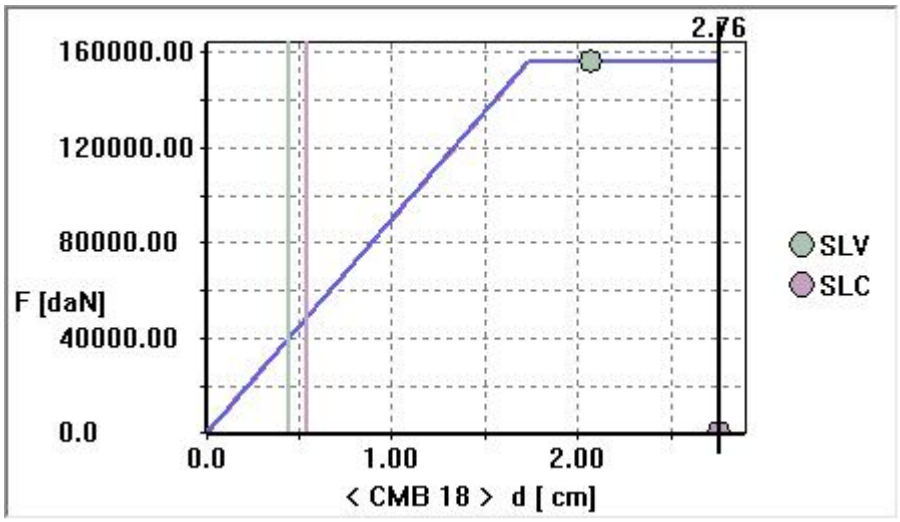

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Z
serre 90 pushover.PSP

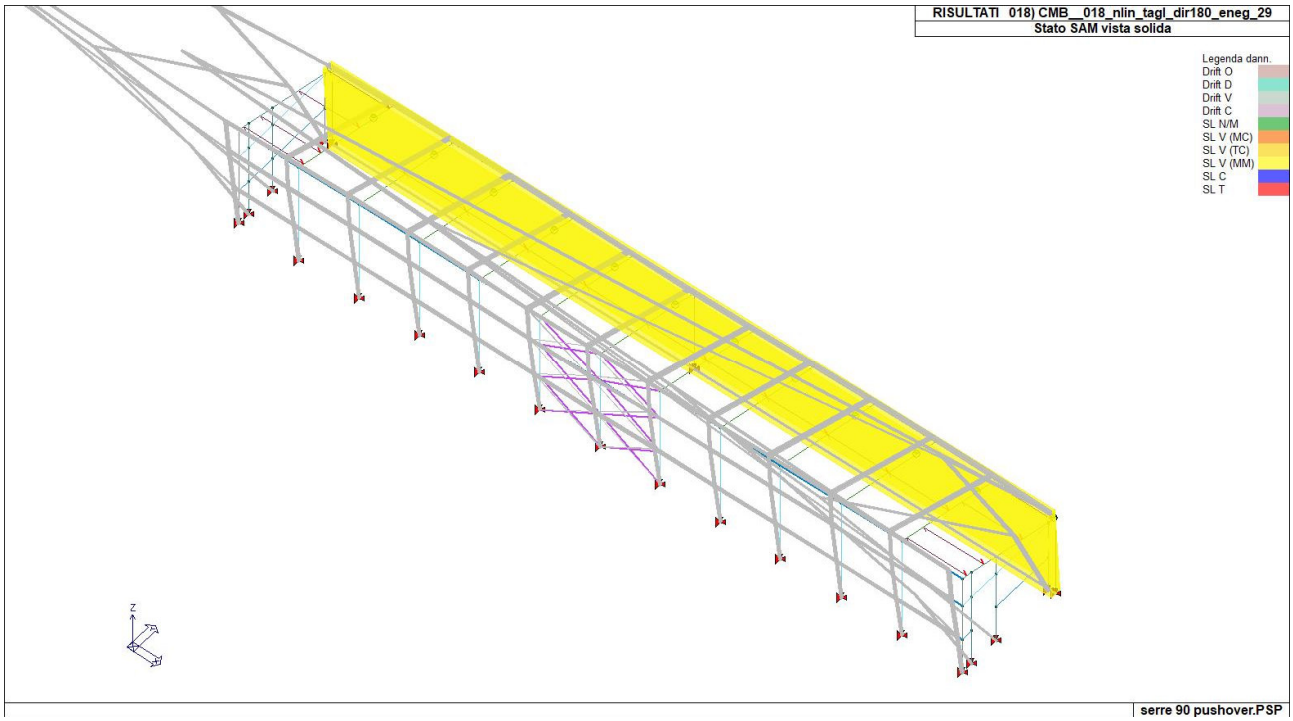

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Stato SAM verifiche -NMo-
5.914e-02
5.519e-02
5.125e-02
4.731e-02
4.337e-02
3.942e-02
3.548e-02
3.154e-02
2.760e-02
2.365e-02
1.971e-02
1.577e-02
1.183e-02
7.885e-03
3.943e-03
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

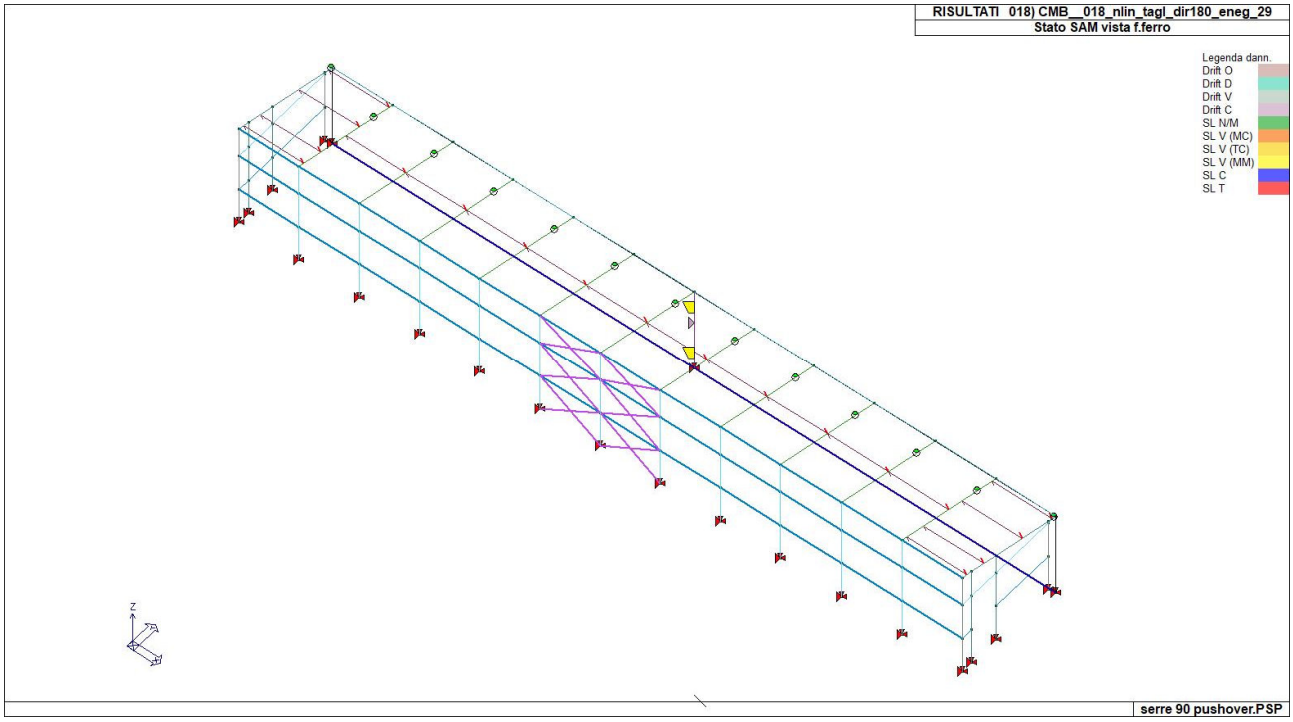

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Z
serre 90 pushover.PSP

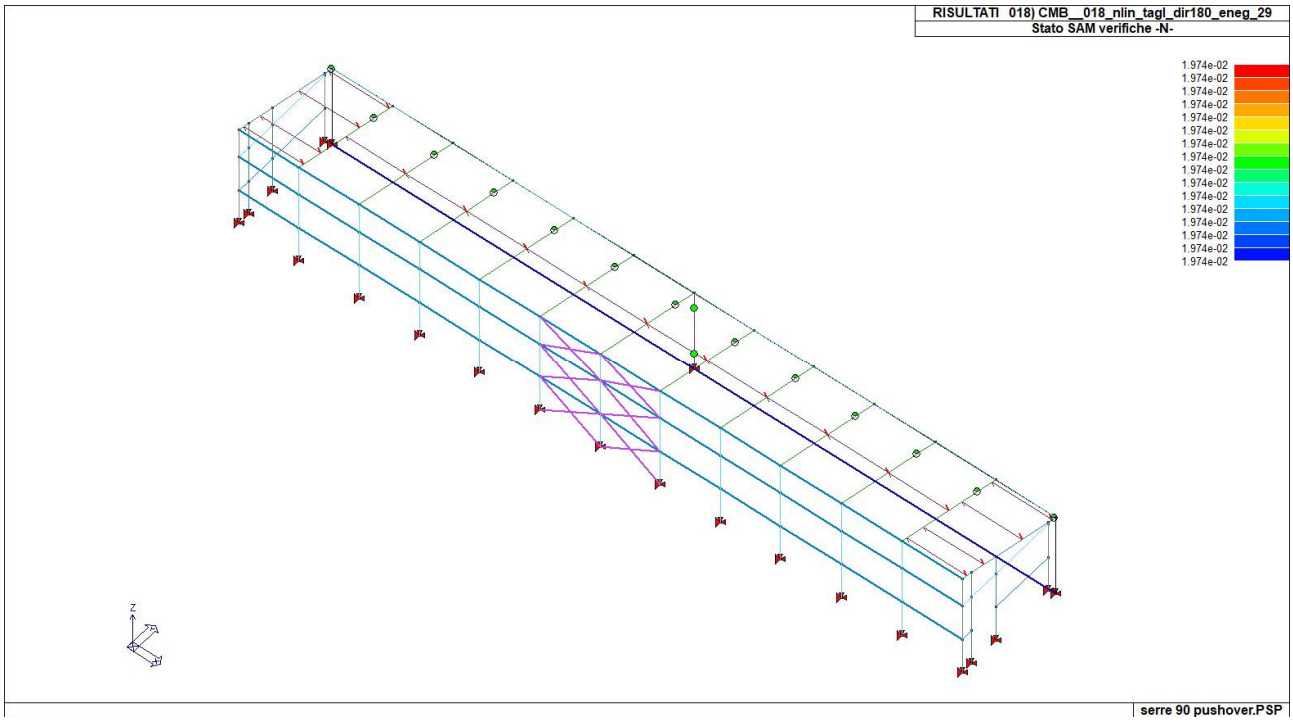

RISULTATI 017) CMB__017_nlin_tagl_dir180_epos_28
Stato SAM verifiche -Vo-
3.056e-03
serre 90 pushover.PSP

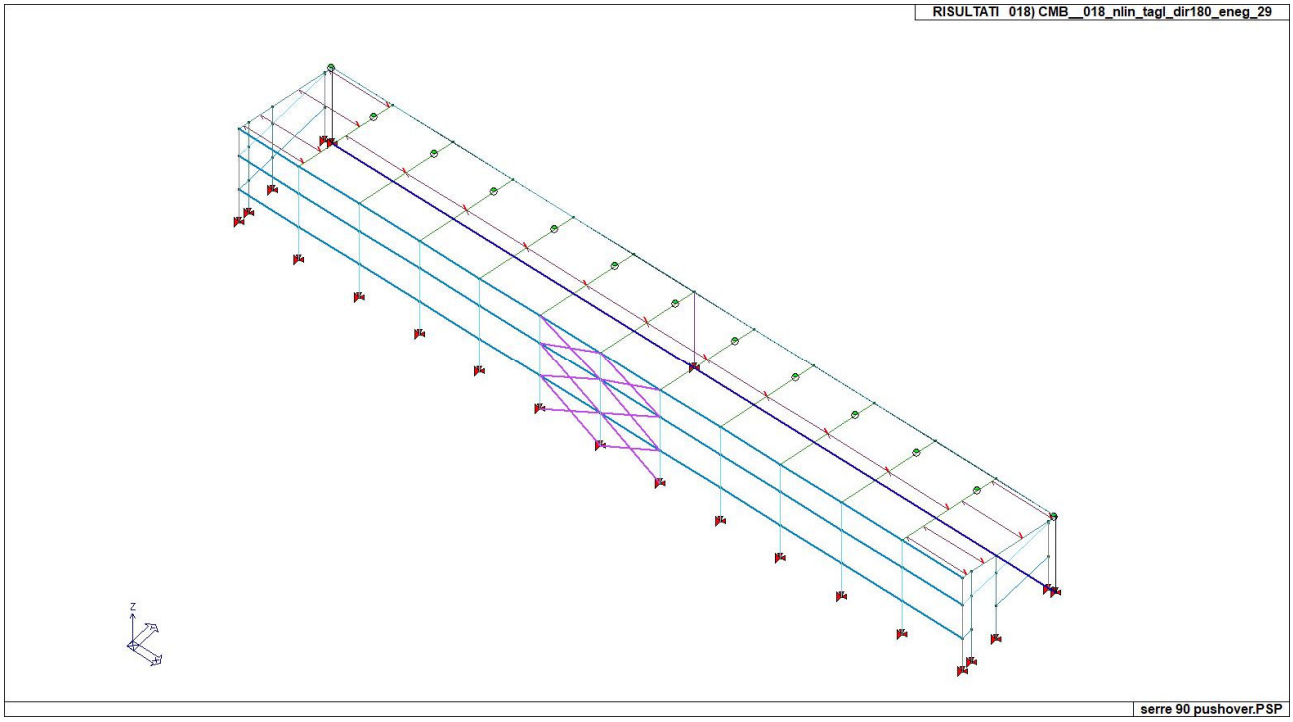

2.76
2.00
1.50
1.00
Se [ g ]
0.50
0.0
0.0
1.00
2.00
3.00
< CMB 18 > d* [ cm]
SLV
SLC

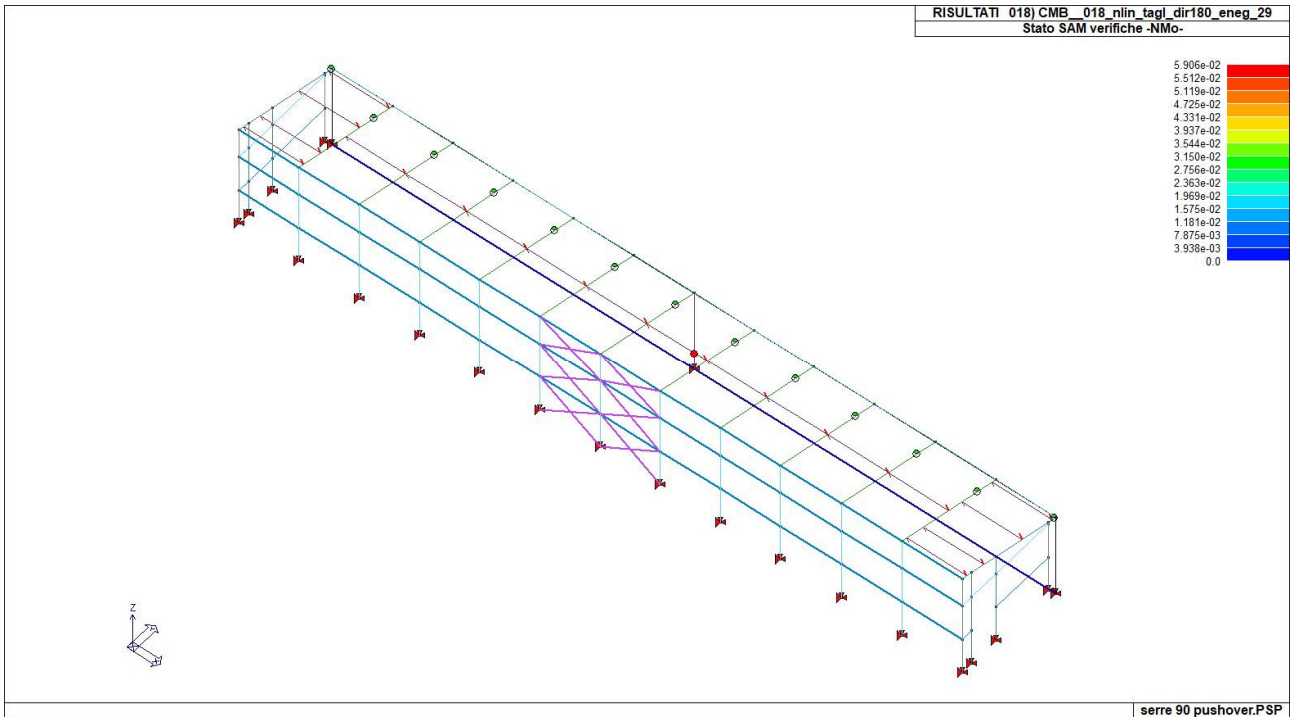

2.76
160000.00
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
1.00
2.00
< CMB 18 > d [ cm]
SLV
SLC

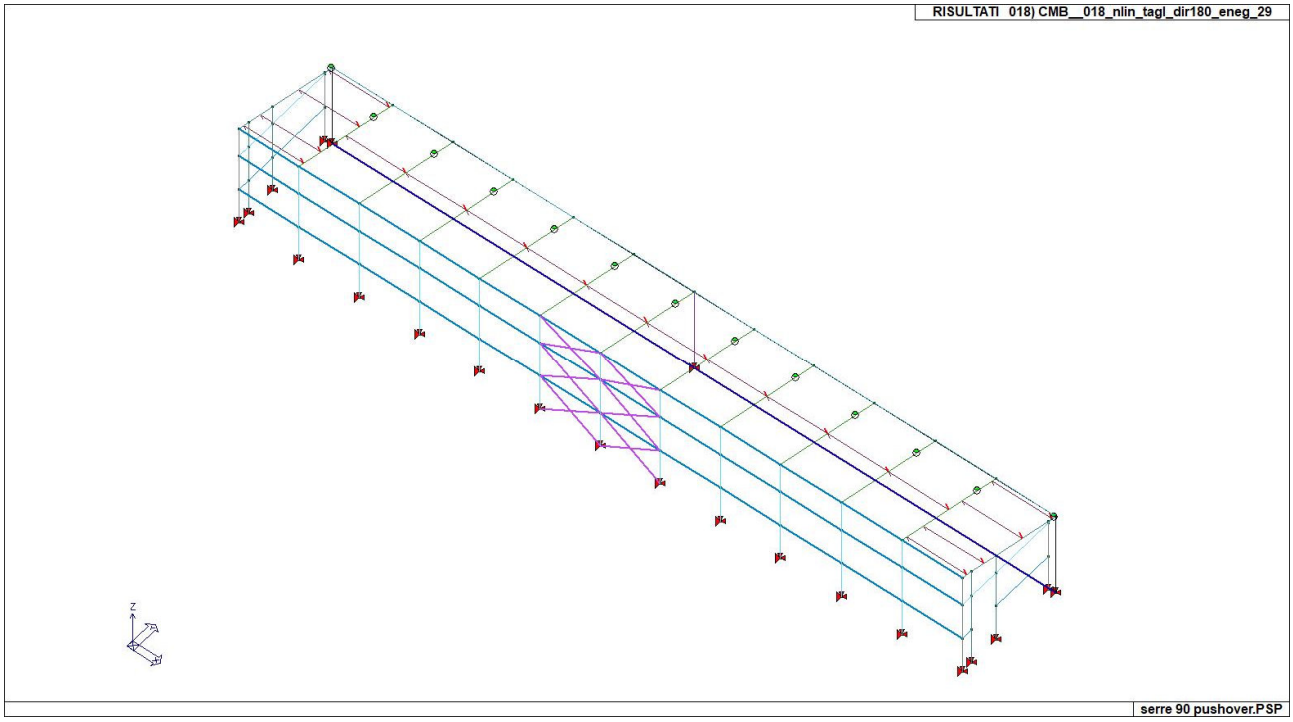

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

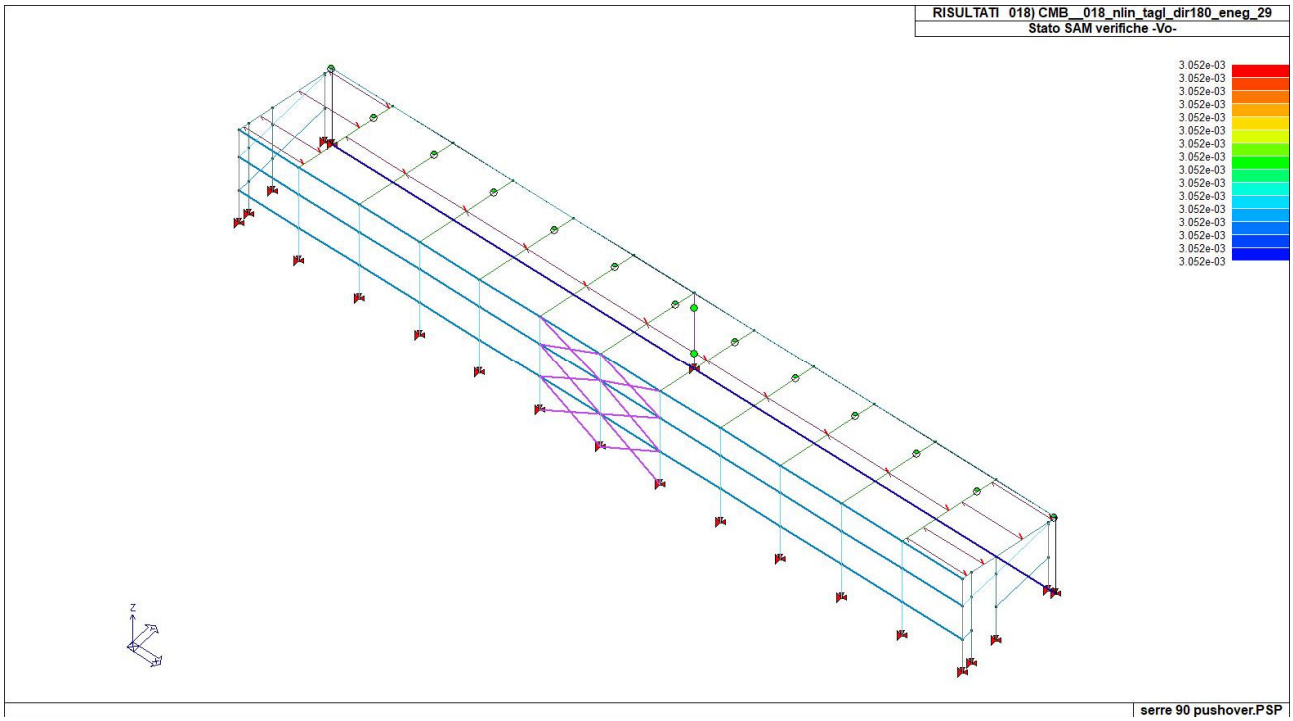

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

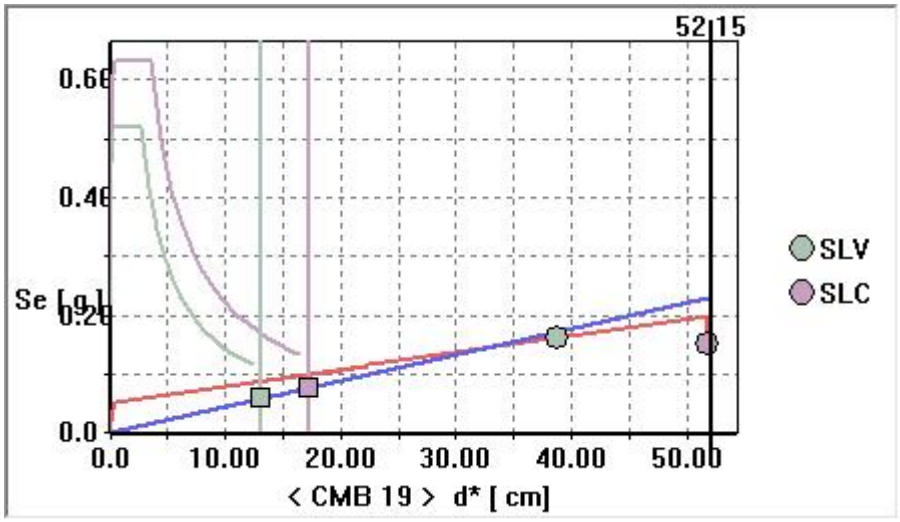

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Stato SAM verifiche -N-
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
1.974e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

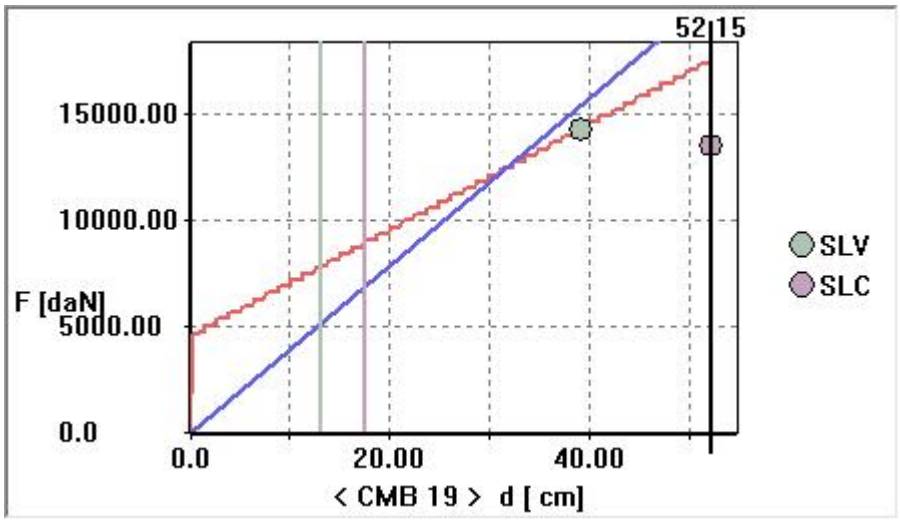

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Z
serre 90 pushover.PSP

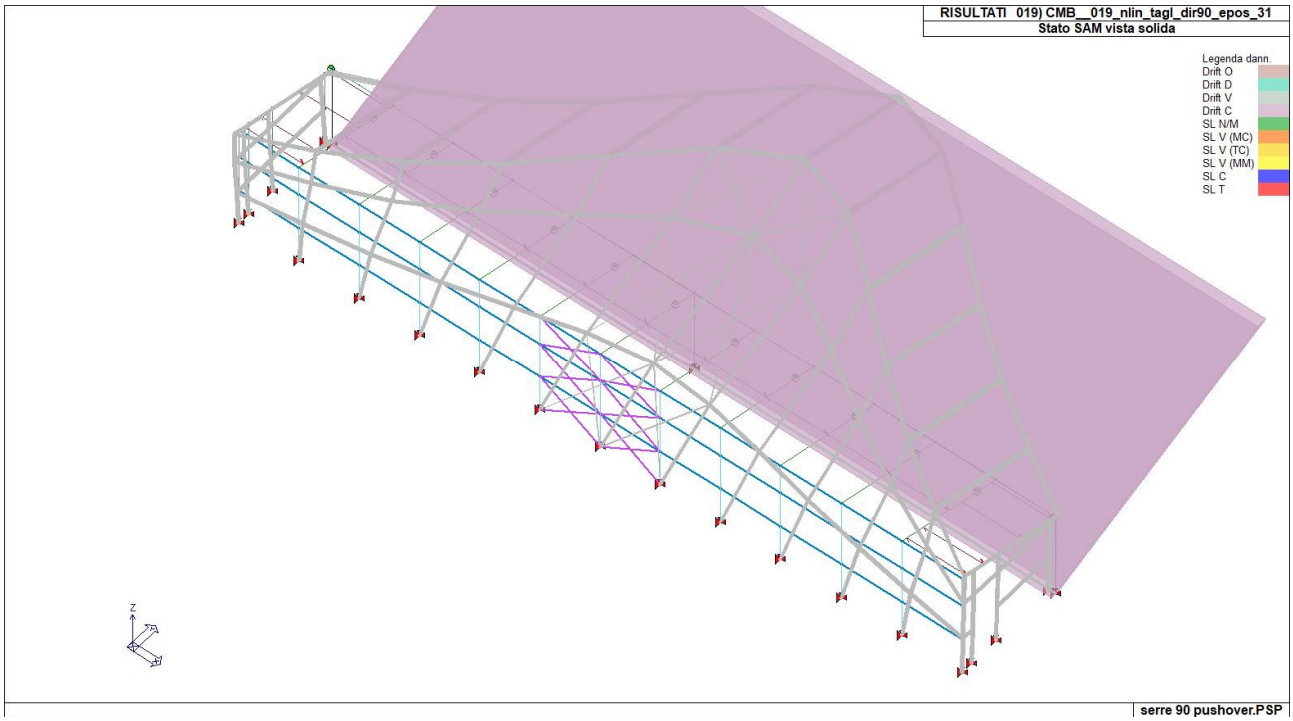

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Stato SAM verifiche -NMo-
5.906e-02
5.512e-02
5.119e-02
4.725e-02
4.331e-02
3.937e-02
3.544e-02
3.150e-02
2.756e-02
2.363e-02
1.969e-02
1.575e-02
1.181e-02
7.875e-03
3.938e-03
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

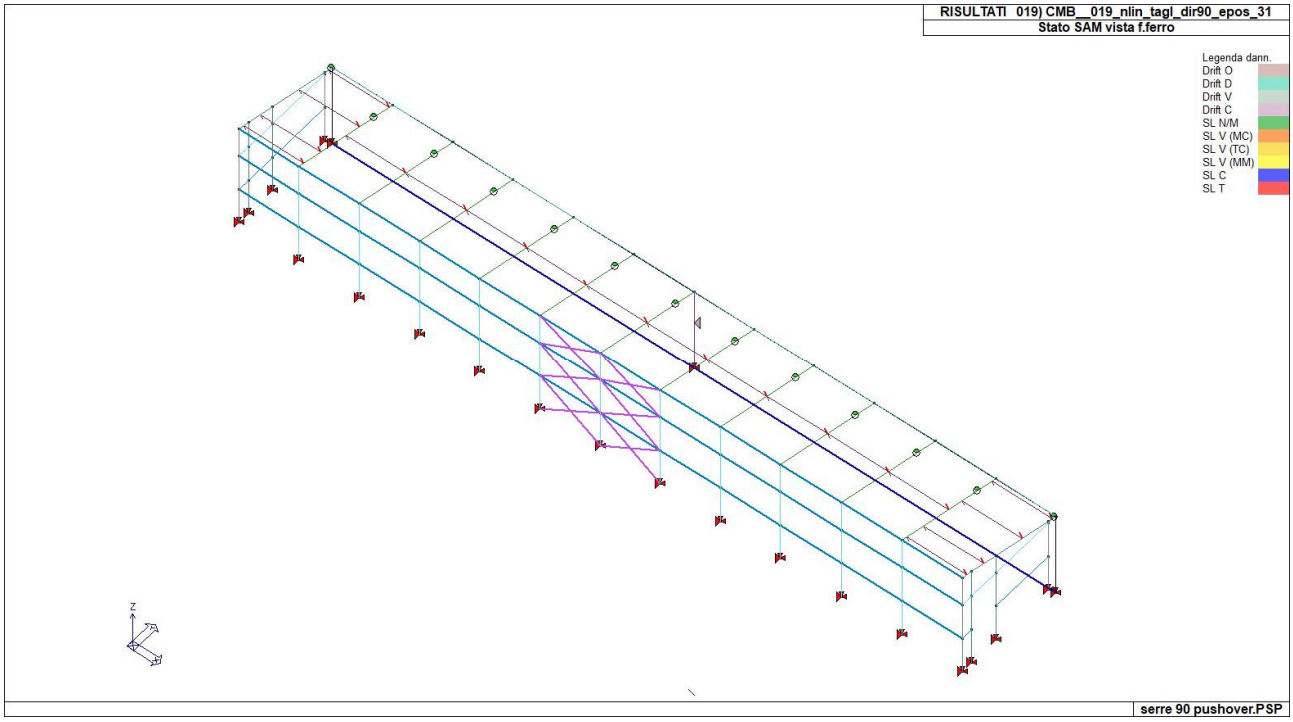

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Z
serre 90 pushover.PSP

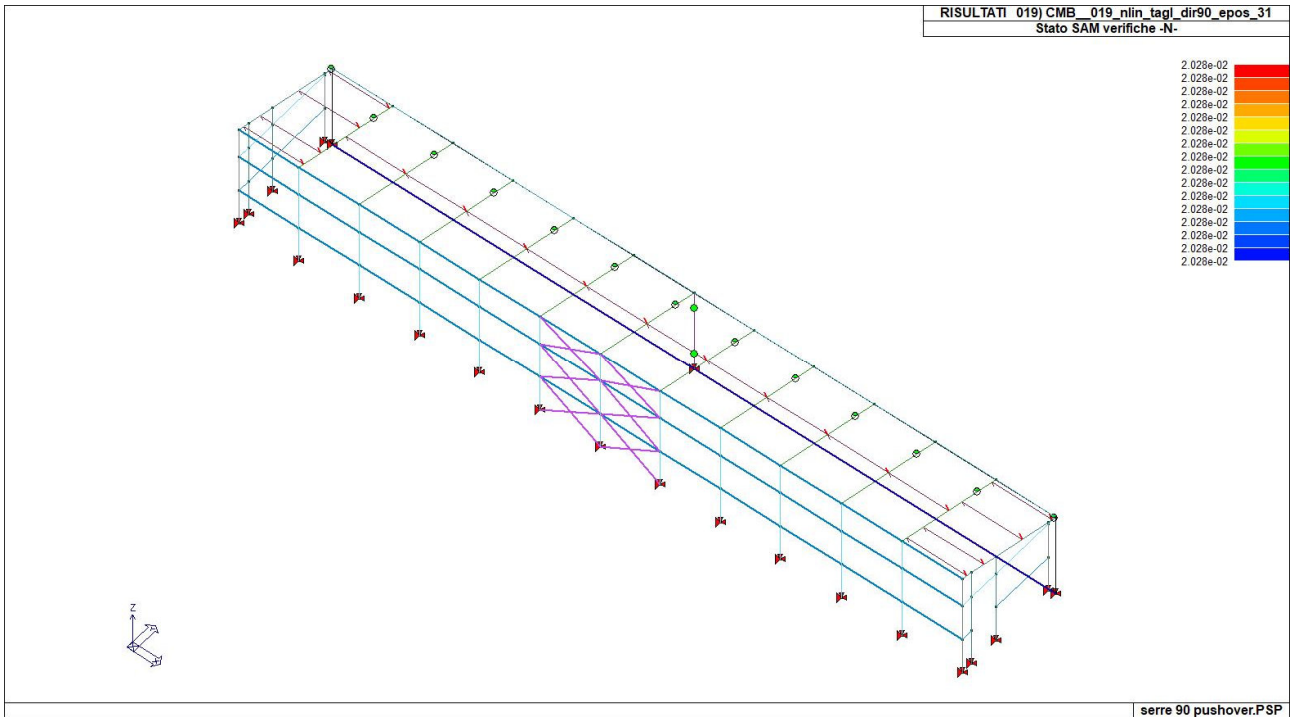

RISULTATI 018) CMB__018_nlin_tagl_dir180_eneg_29
Stato SAM verifiche -Vo-
3.052e-03
serre 90 pushover.PSP

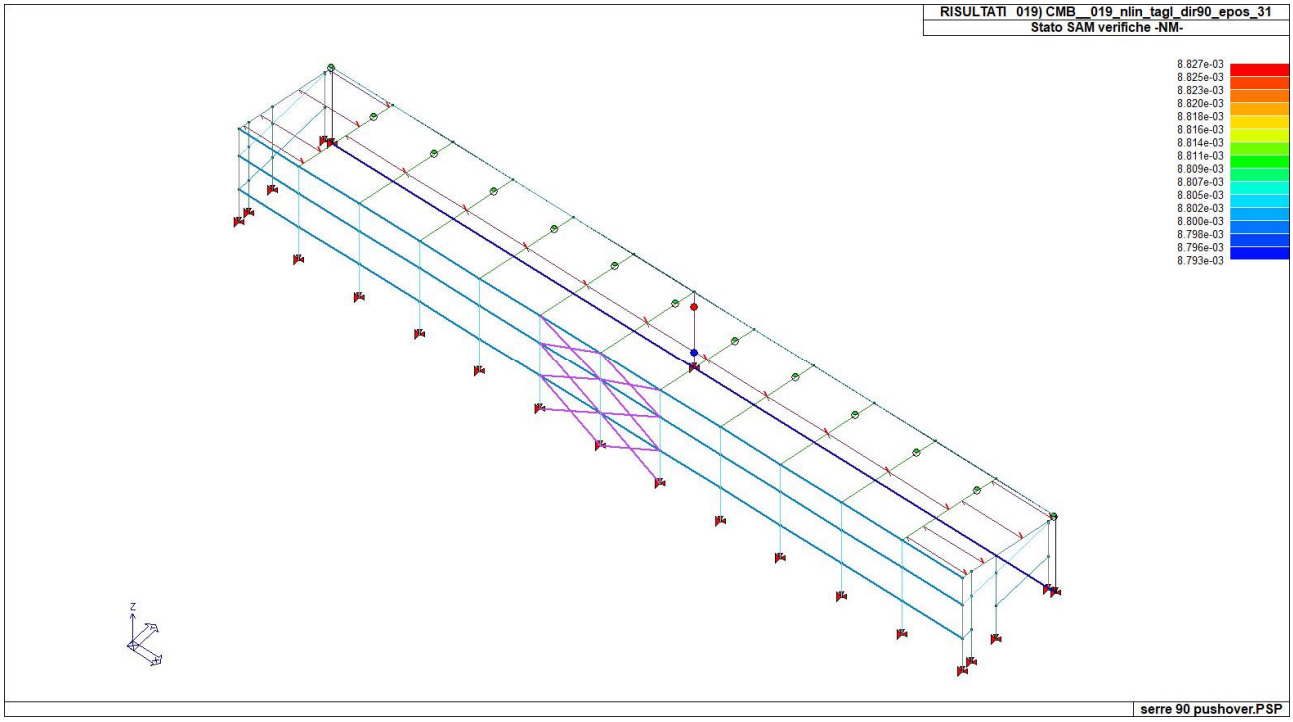

52|15
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 19 > d* [ cm]
SLV
SLC

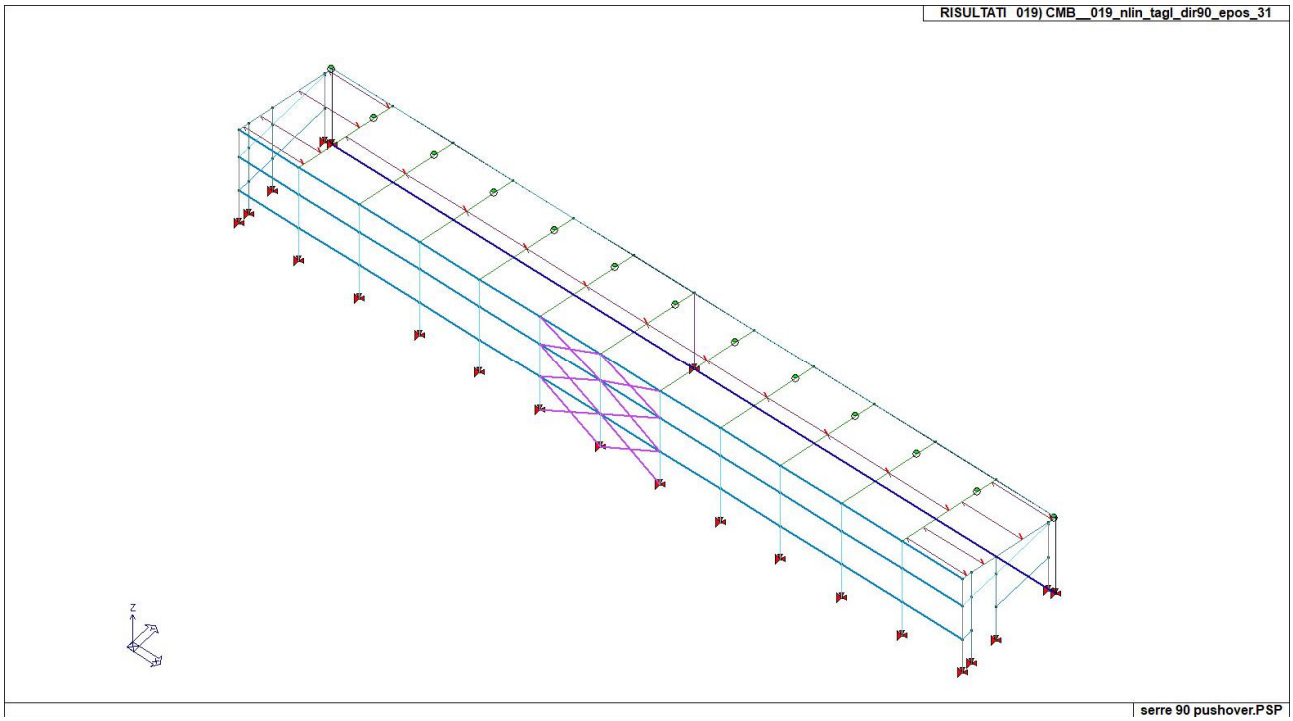

52|15
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 19 > d [ cm]
SLV
SLC

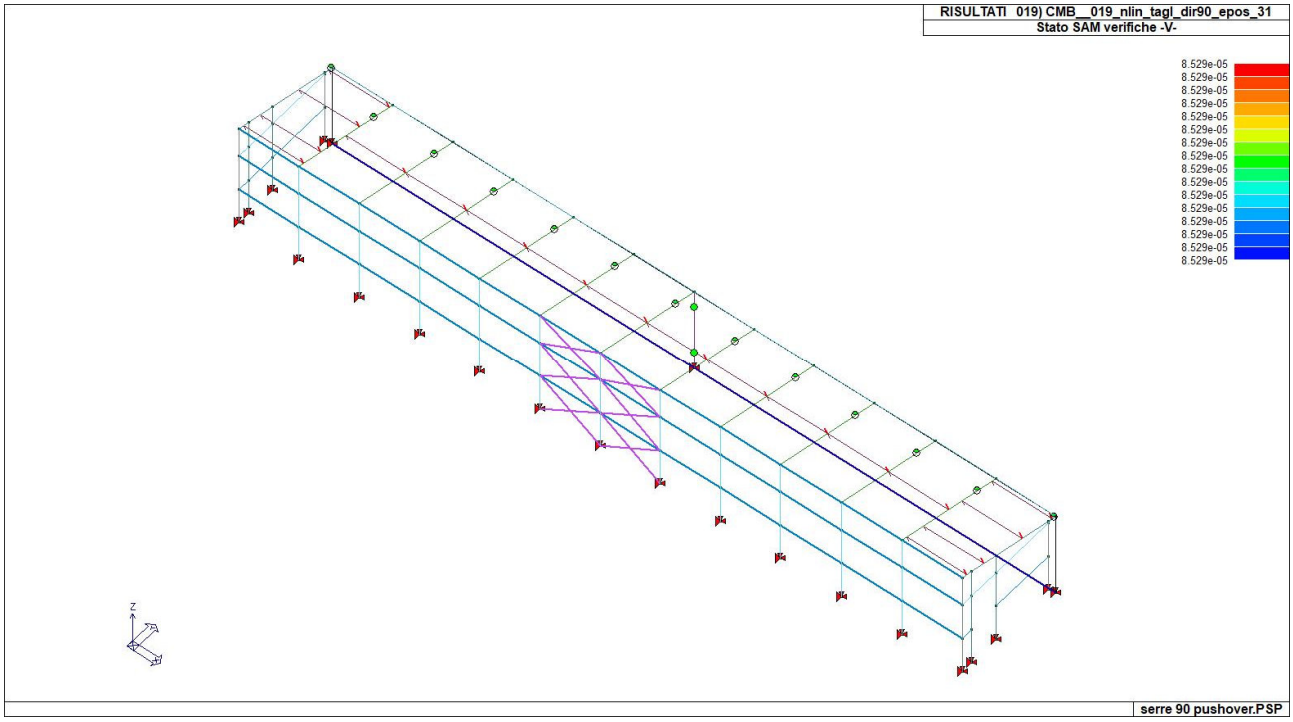

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

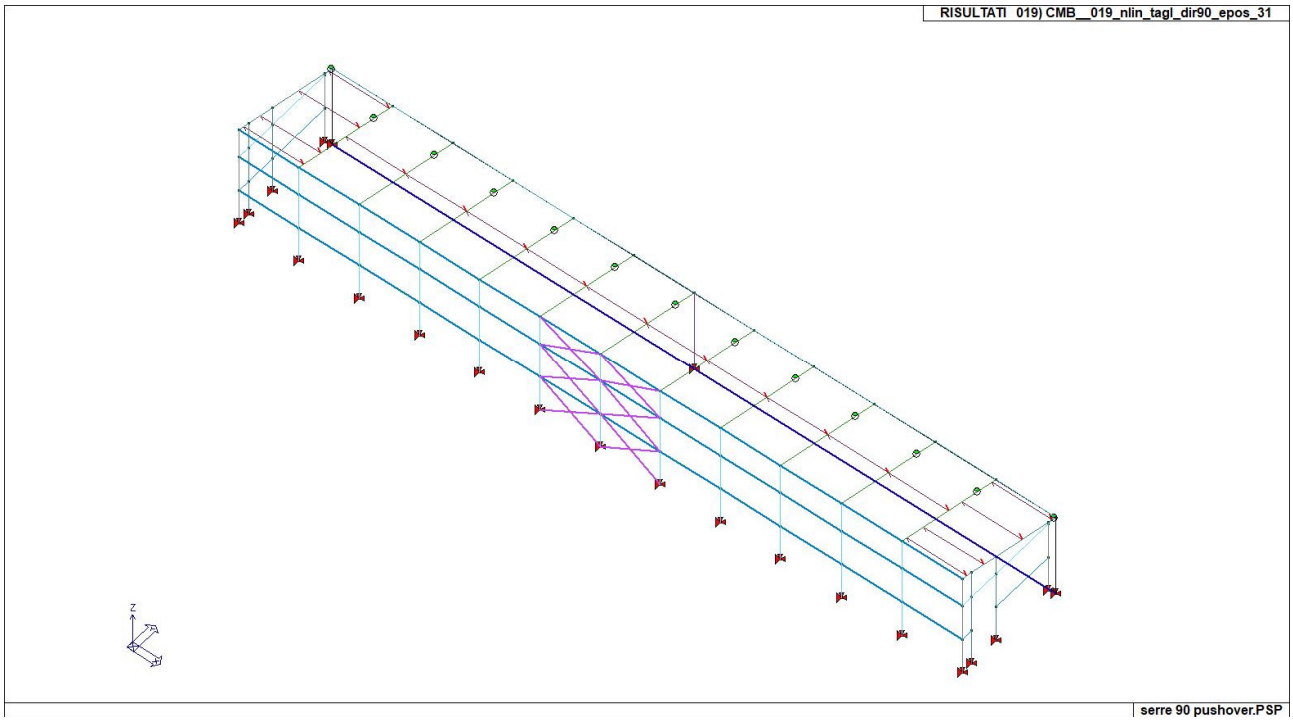

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

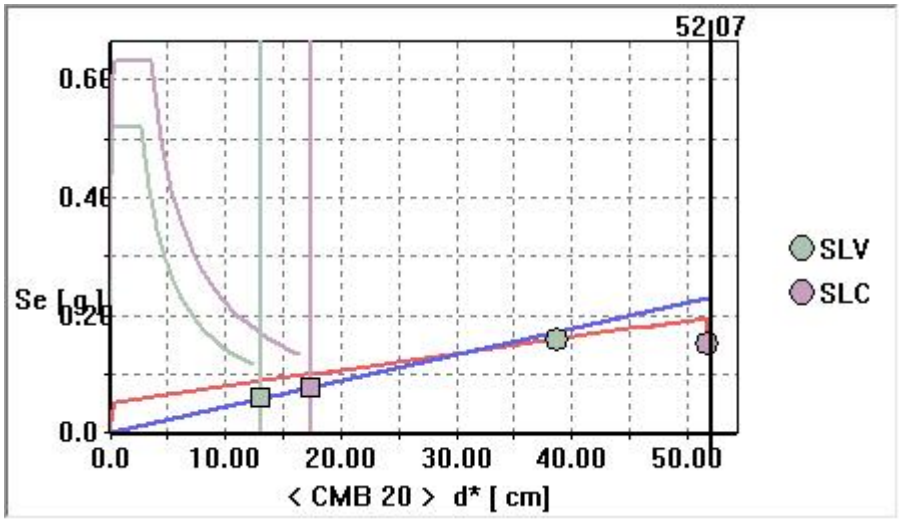

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
Stato SAM verifiche -N-
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
2.028e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

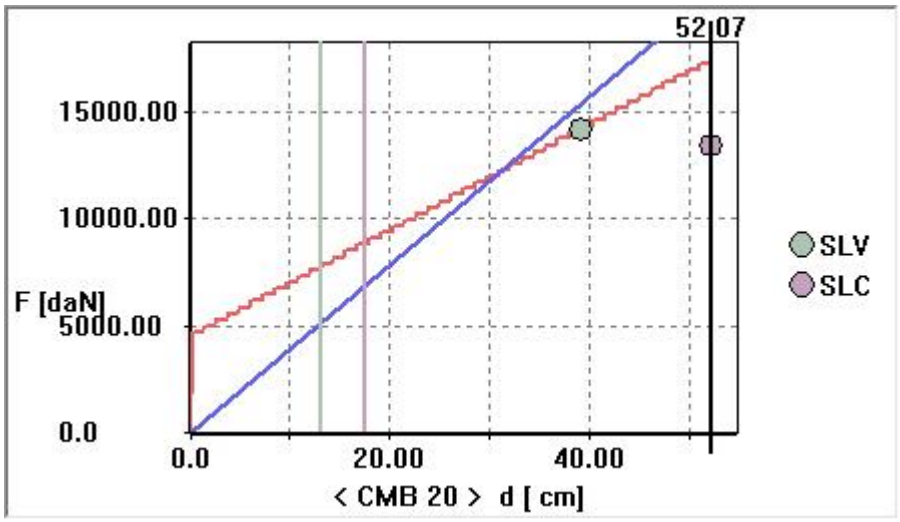

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
Stato SAM verifiche -NM-
8.827e-03
8.825e-03
8.823e-03
8.820e-03
8.818e-03
8.816e-03
8.814e-03
8.811e-03
8.809e-03
8.807e-03
8.805e-03
8.802e-03
8.800e-03
8.798e-03
8.796e-03
8.793e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

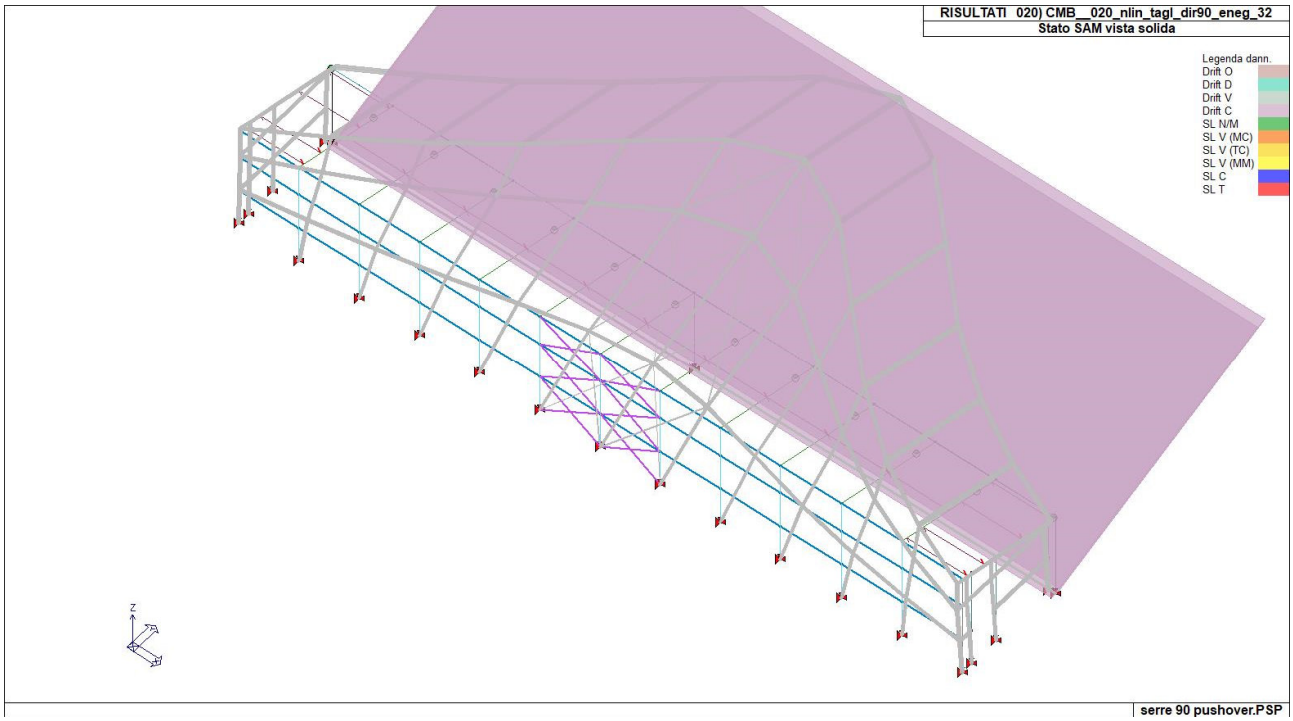

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
serre 90 pushover.PSP

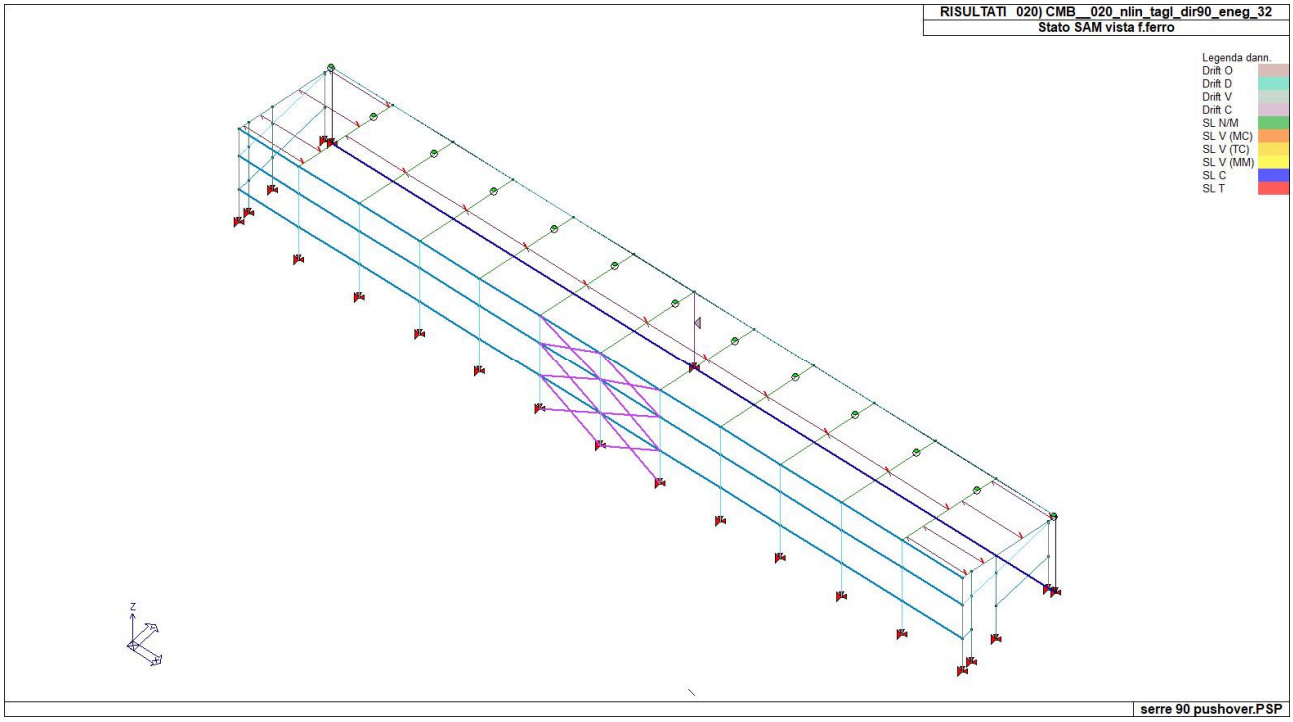

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
Stato SAM verifiche -V-
8.529e-05
serre 90 pushover.PSP

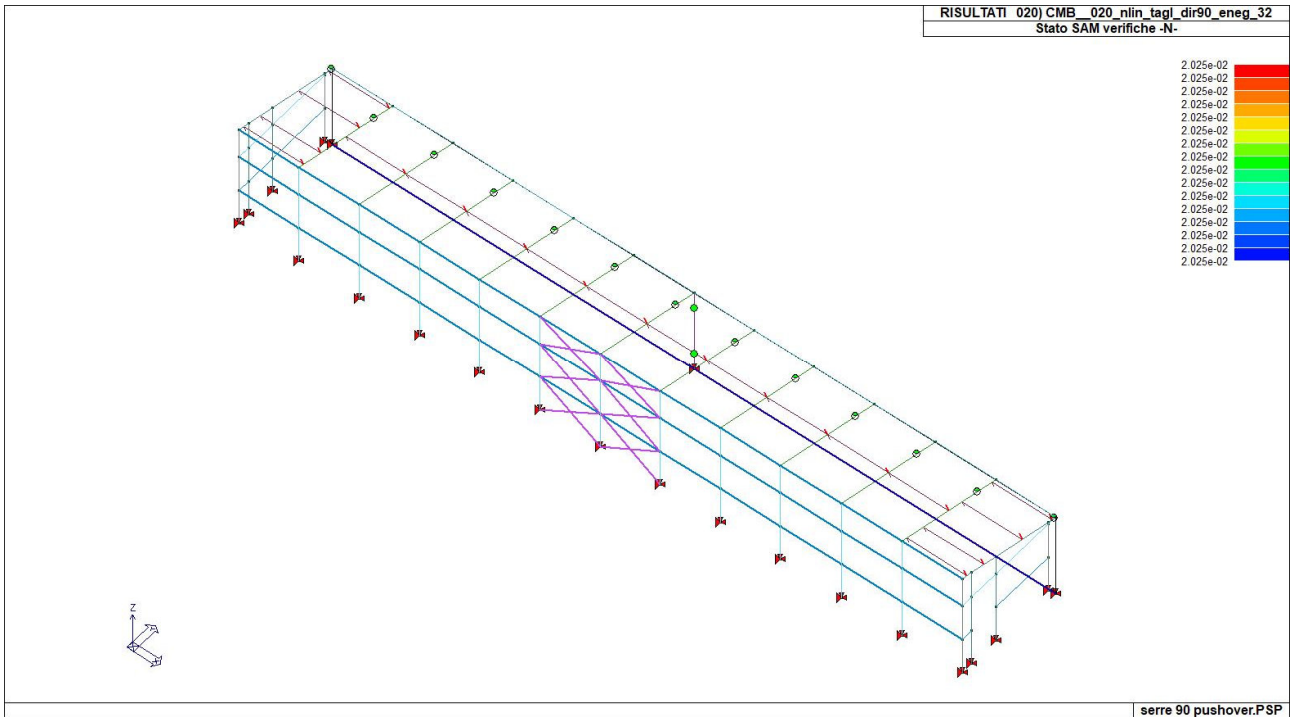

RISULTATI 019) CMB__019_nlin_tagl_dir90_epos_31
serre 90 pushover.PSP

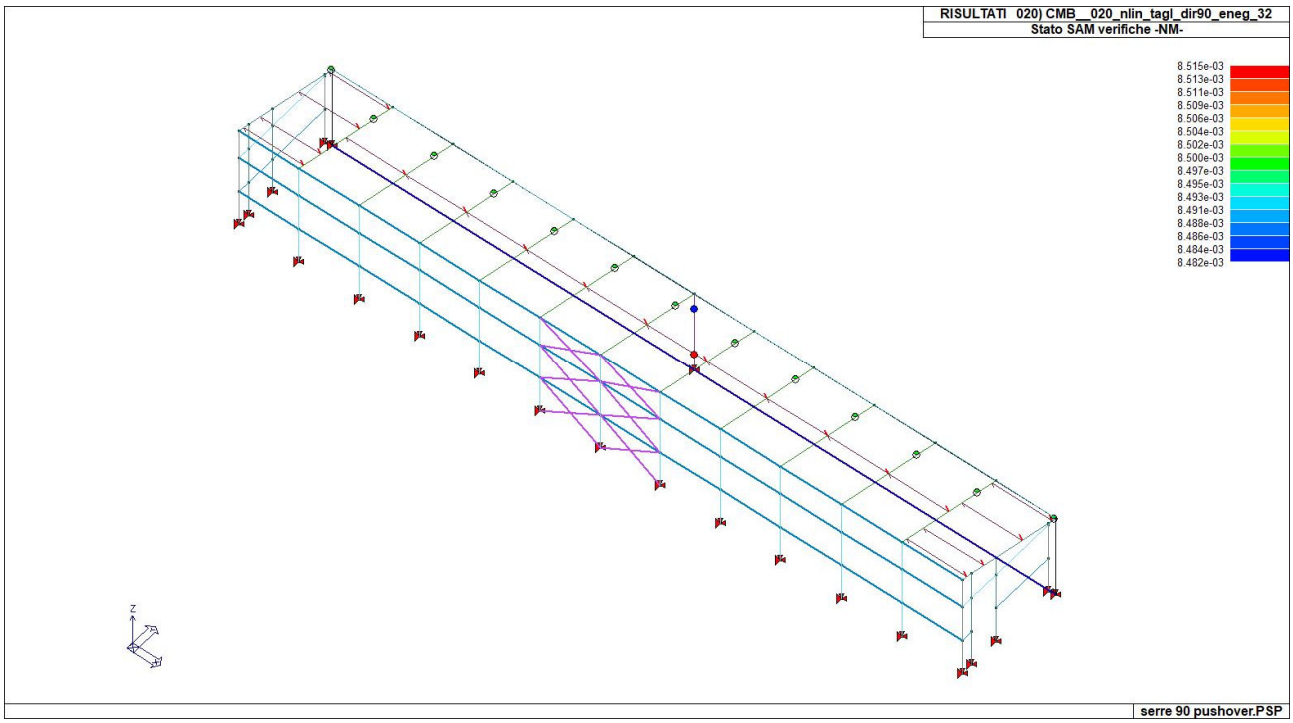

52|07
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 20 > d* [ cm]
SLV
SLC

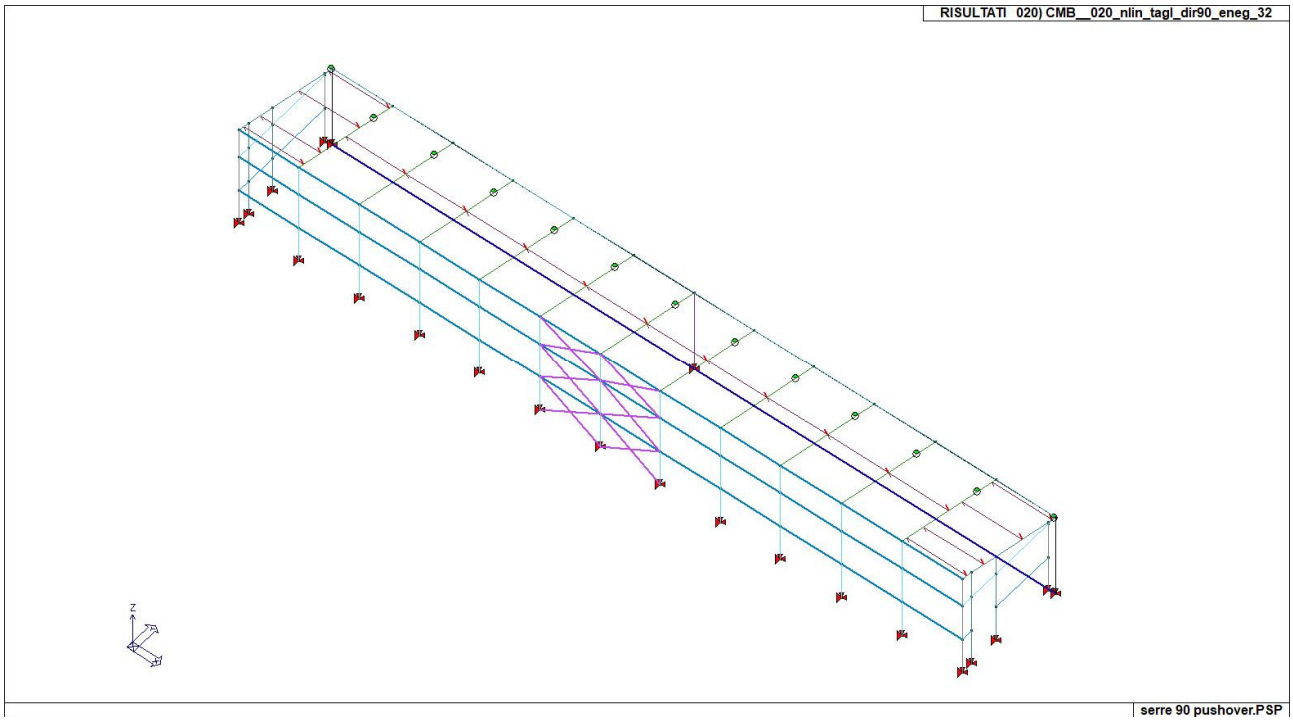

52|07
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 20 > d [ cm]
SLV
SLC

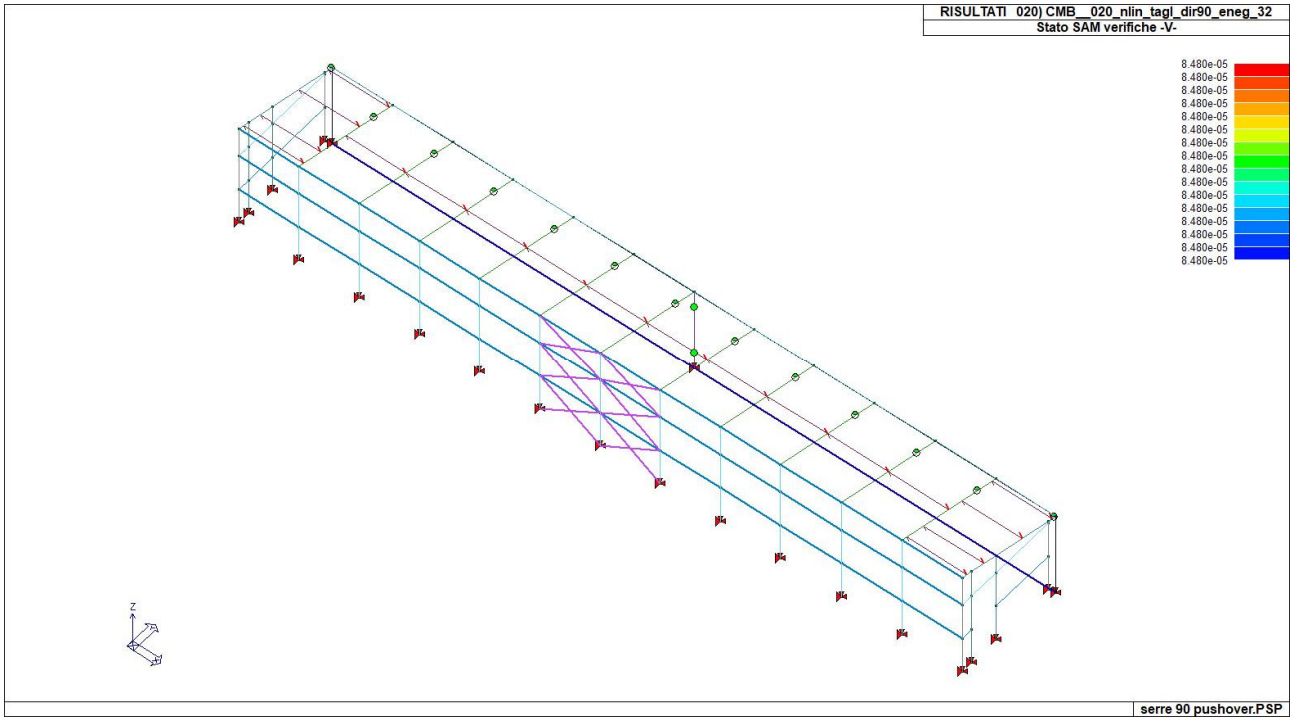

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

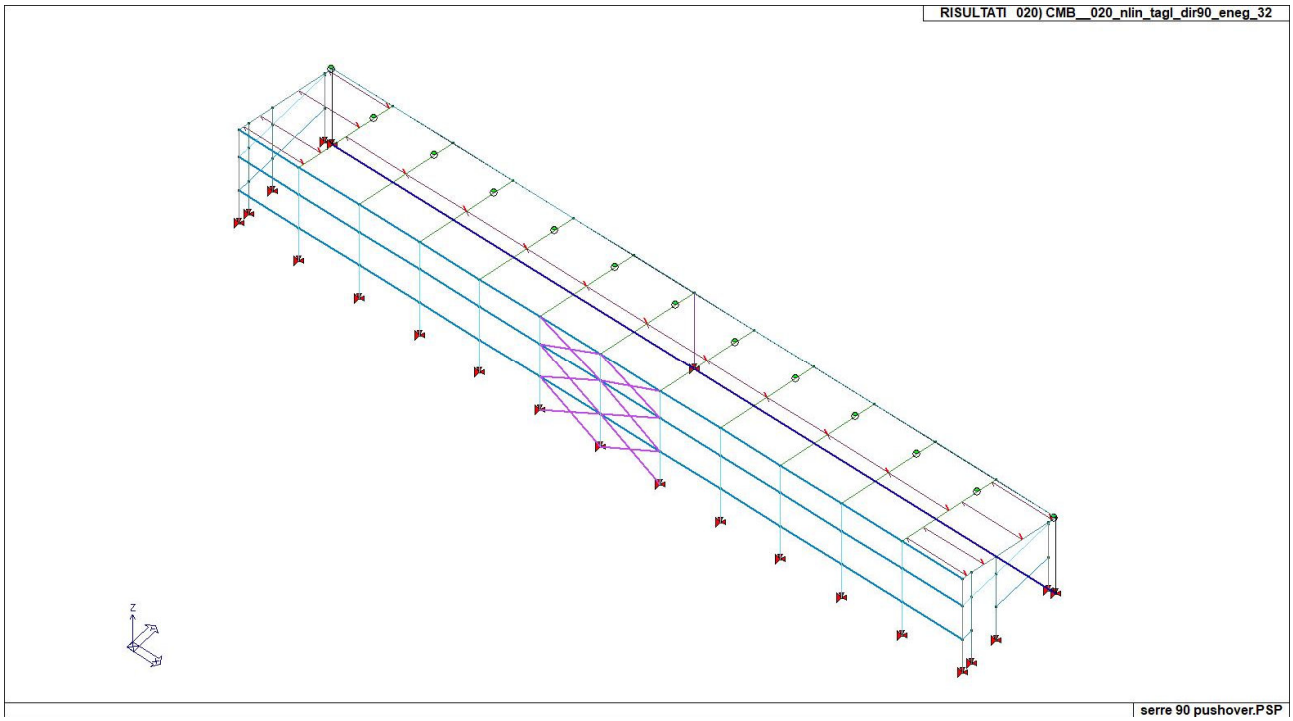

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

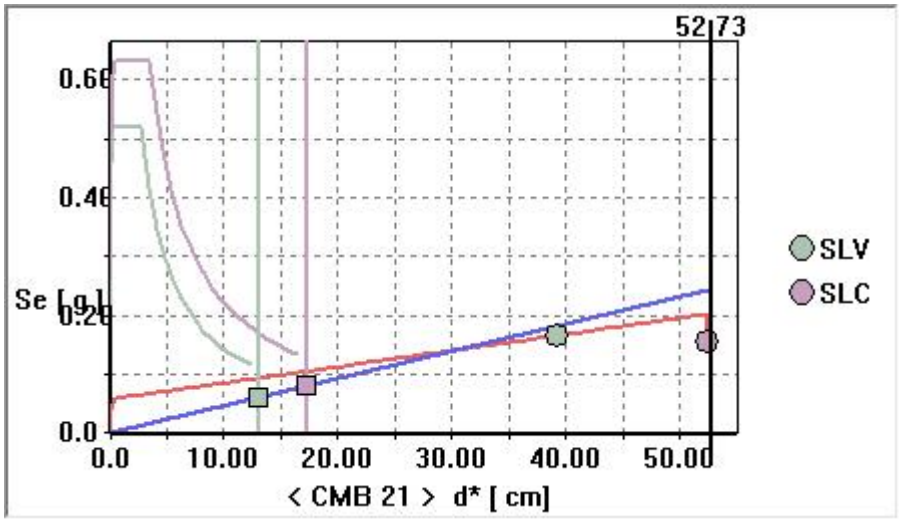

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
Stato SAM verifiche -N-
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

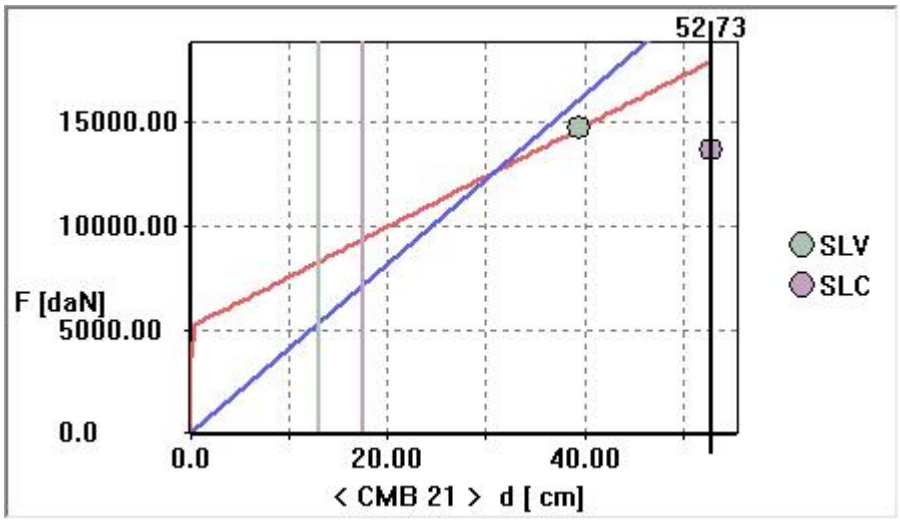

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
Stato SAM verifiche -NM-
8.515e-03
8.513e-03
8.511e-03
8.509e-03
8.506e-03
8.504e-03
8.502e-03
8.500e-03
8.497e-03
8.495e-03
8.493e-03
8.491e-03
8.488e-03
8.486e-03
8.484e-03
8.482e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

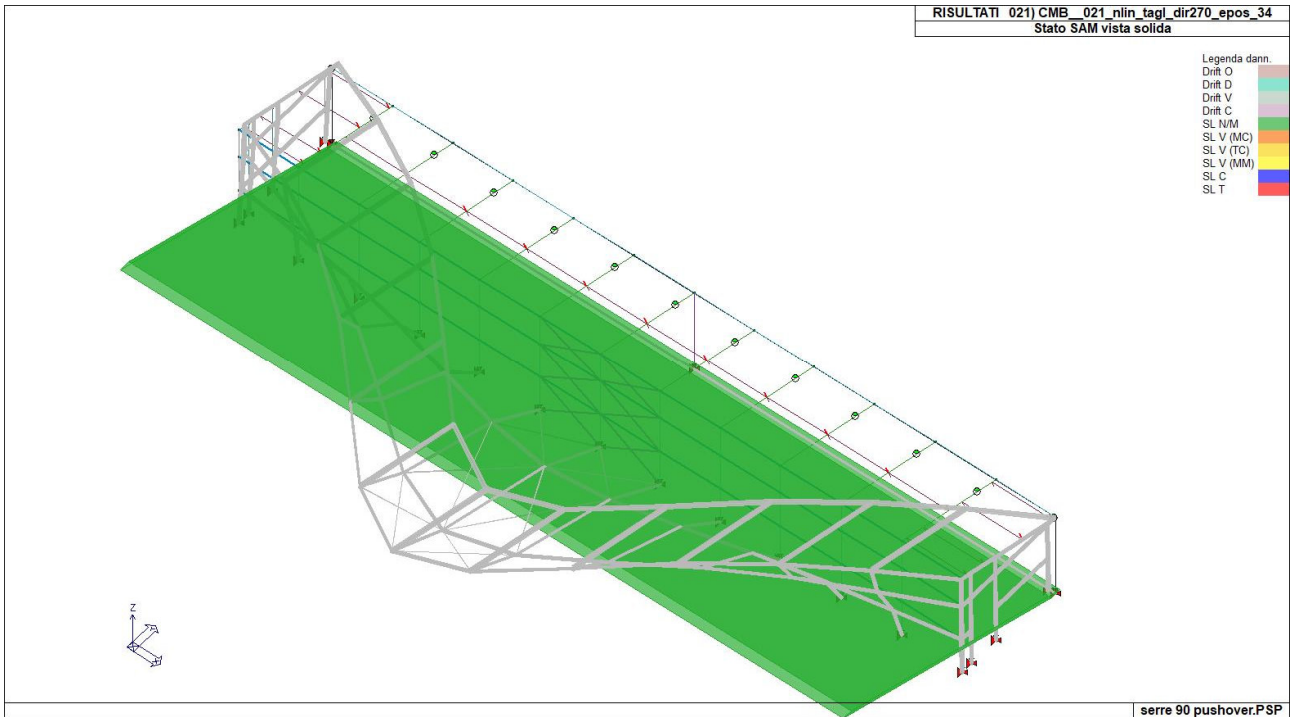

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
serre 90 pushover.PSP

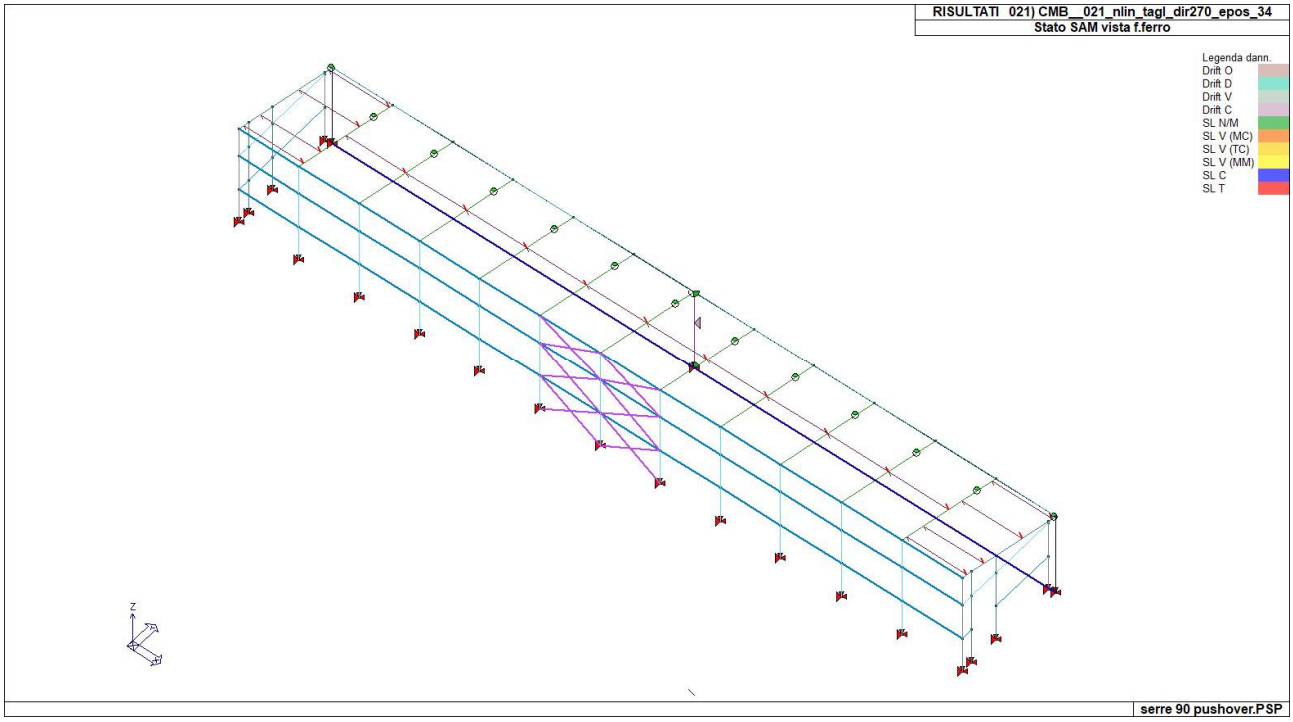

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
Stato SAM verifiche -V-
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
8.480e-05
serre 90 pushover.PSP

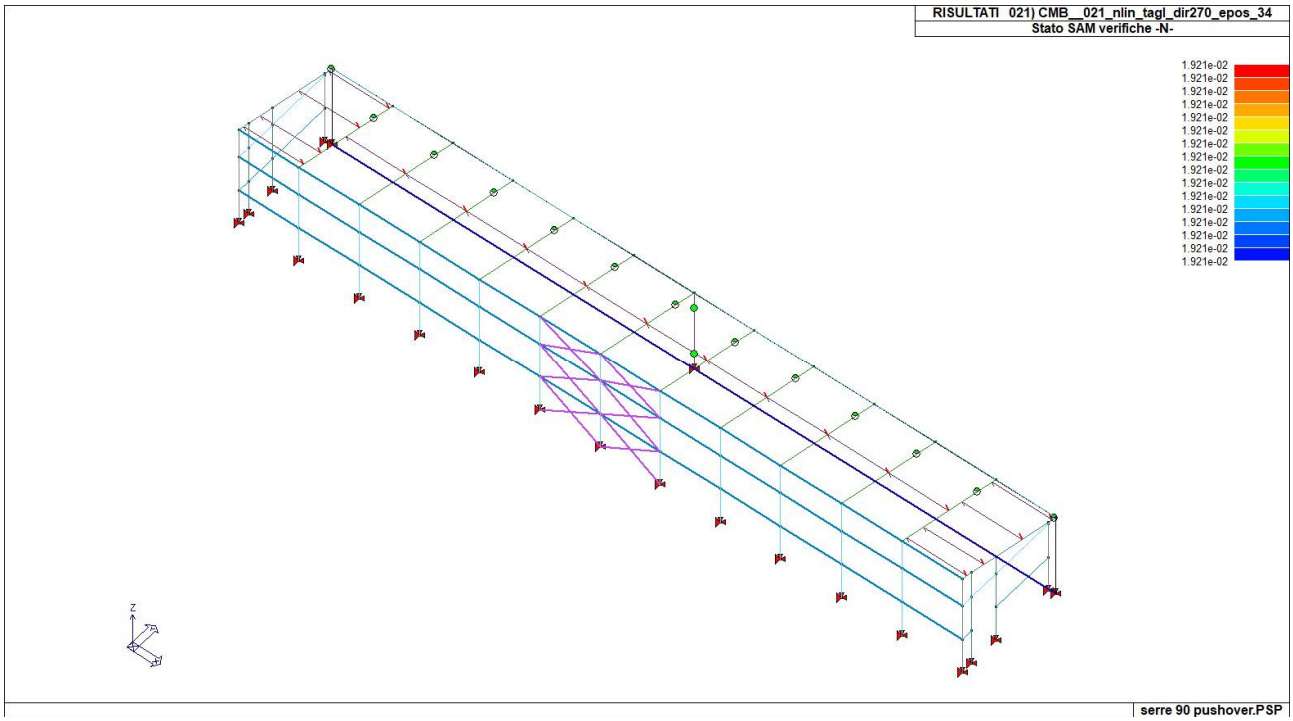

RISULTATI 020) CMB__020_nlin_tagl_dir90_eneg_32
serre 90 pushover.PSP

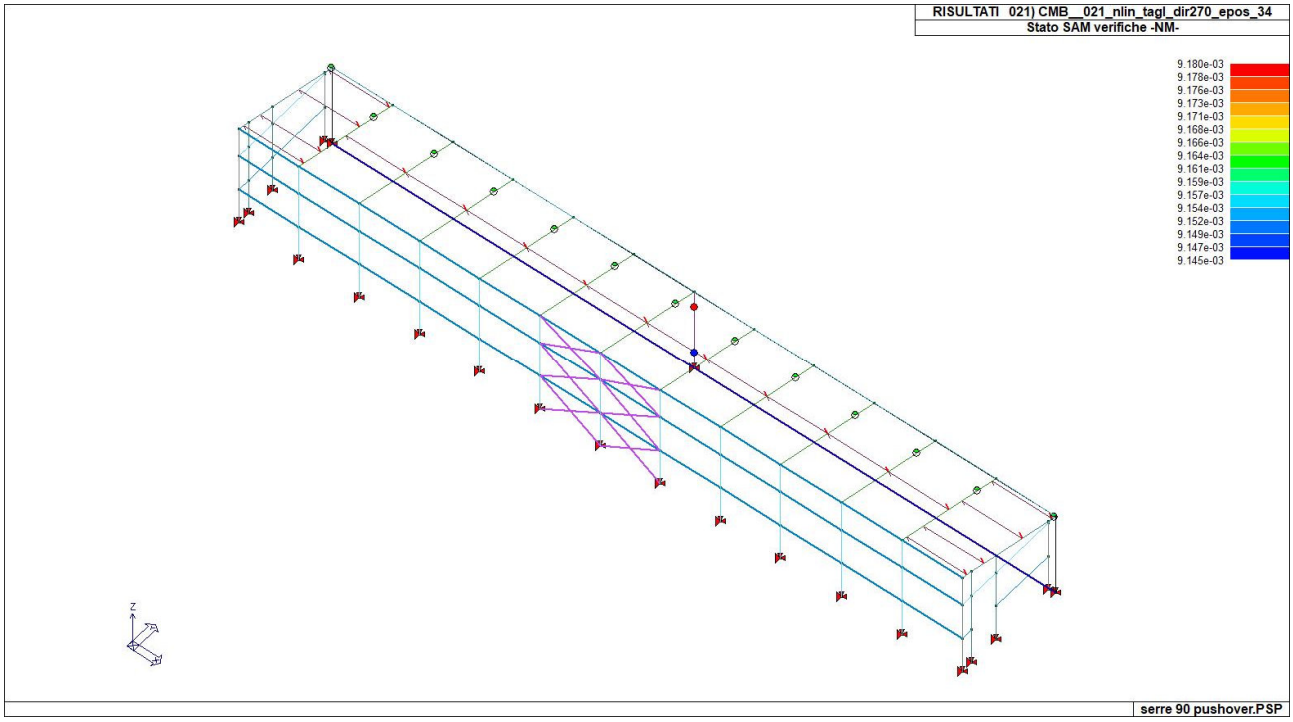

52|73
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 21 > d* [ cm]
SLV
SLC

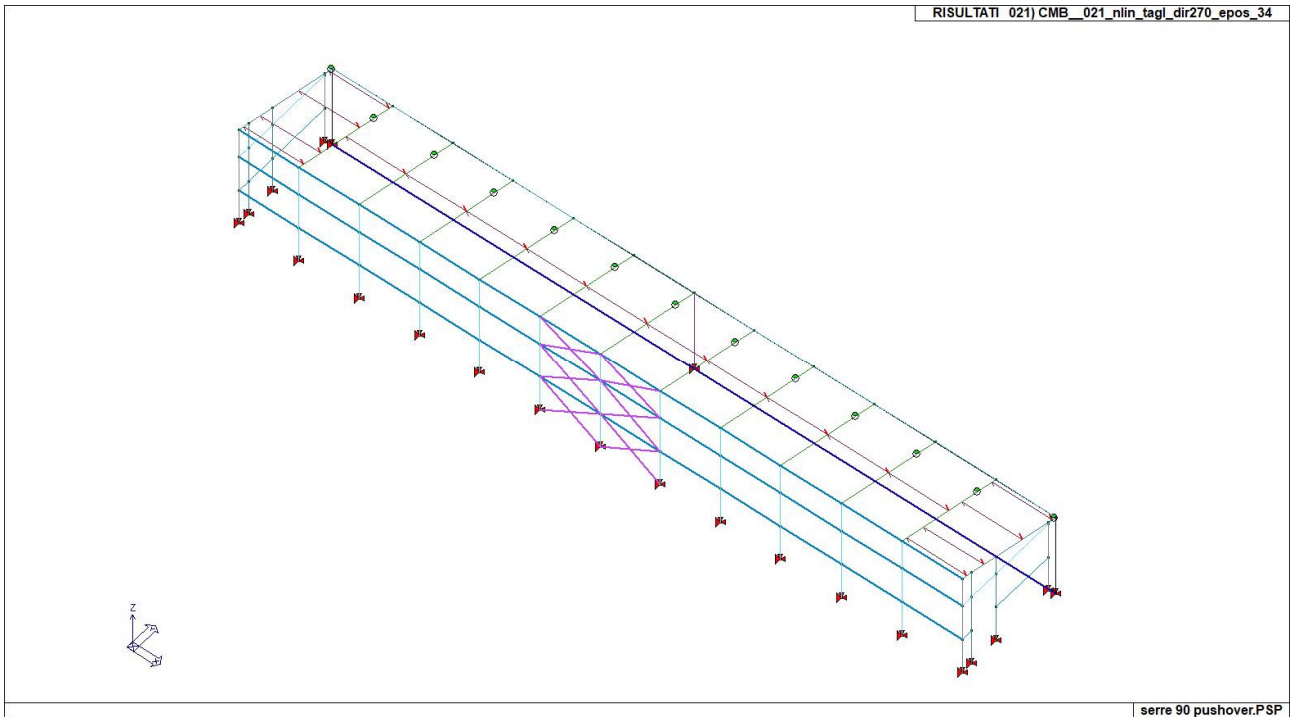

52|73
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 21 > d [ cm]
SLV
SLC

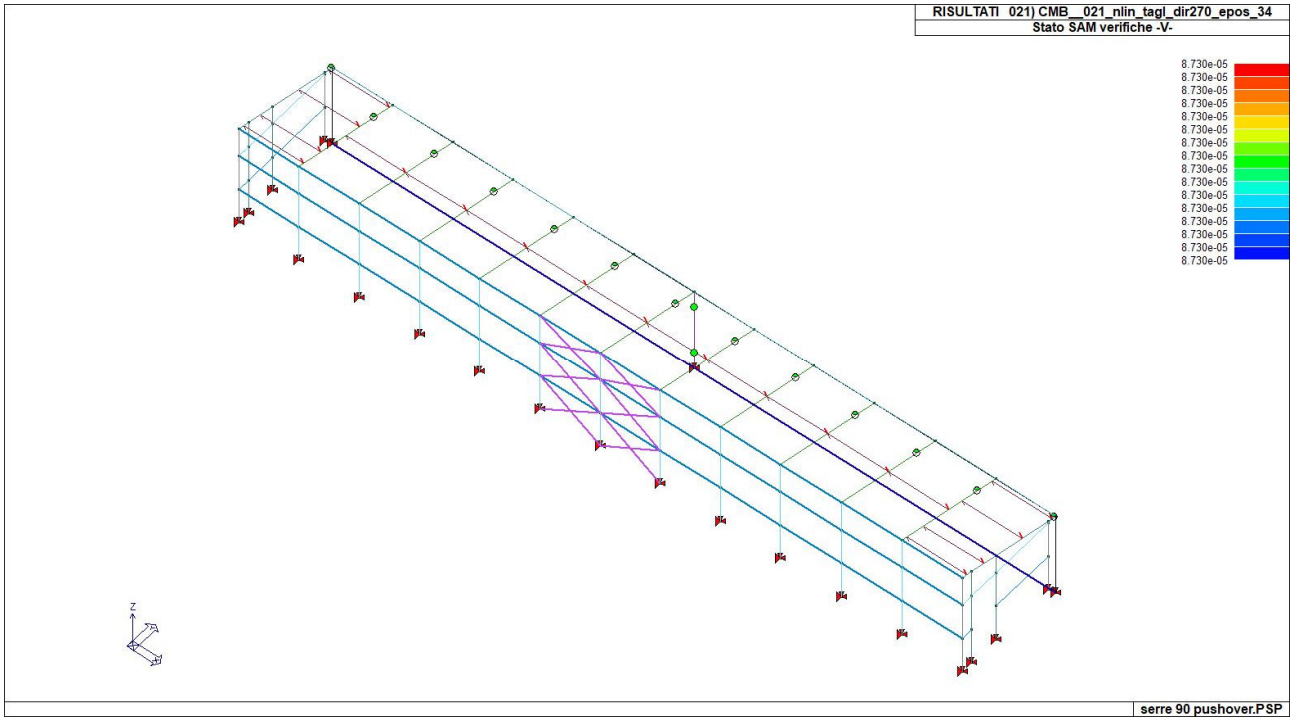

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

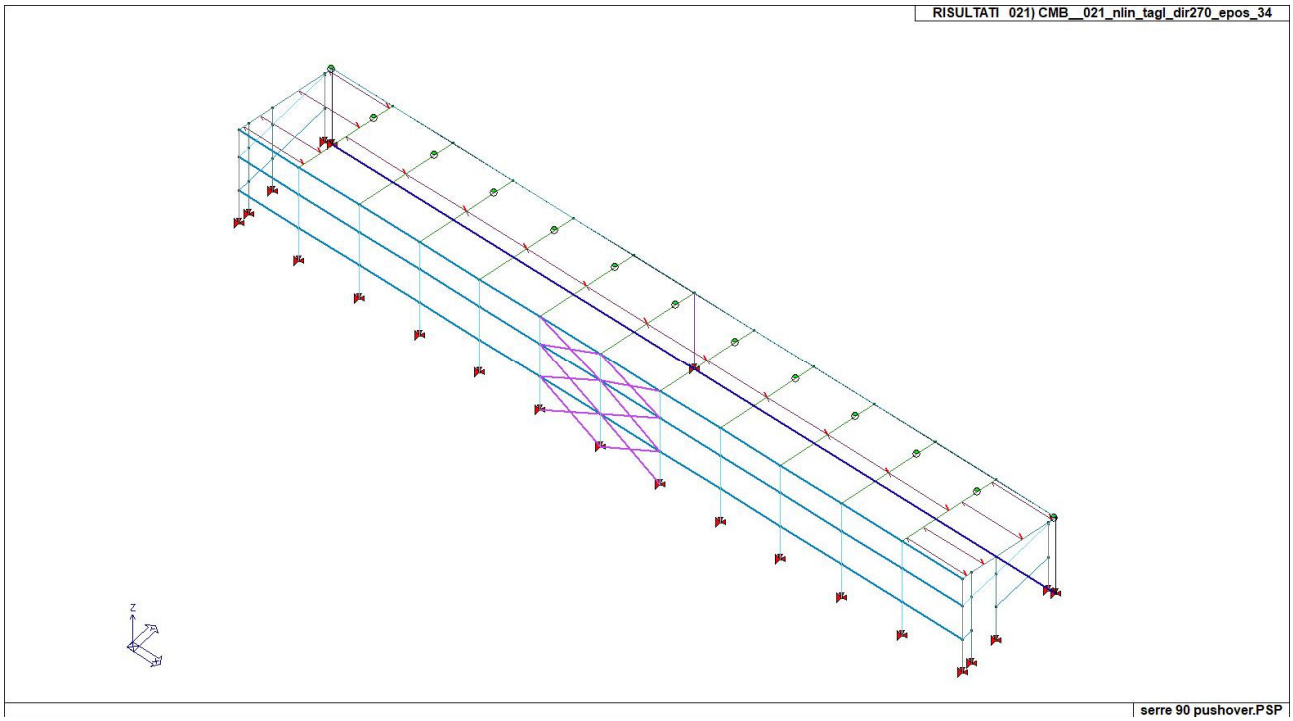

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

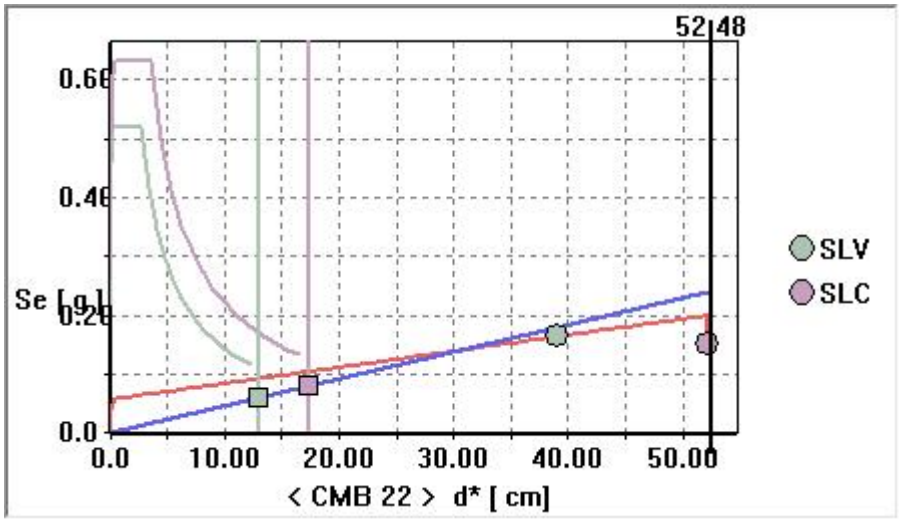

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
Stato SAM verifiche -N-
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
1.921e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

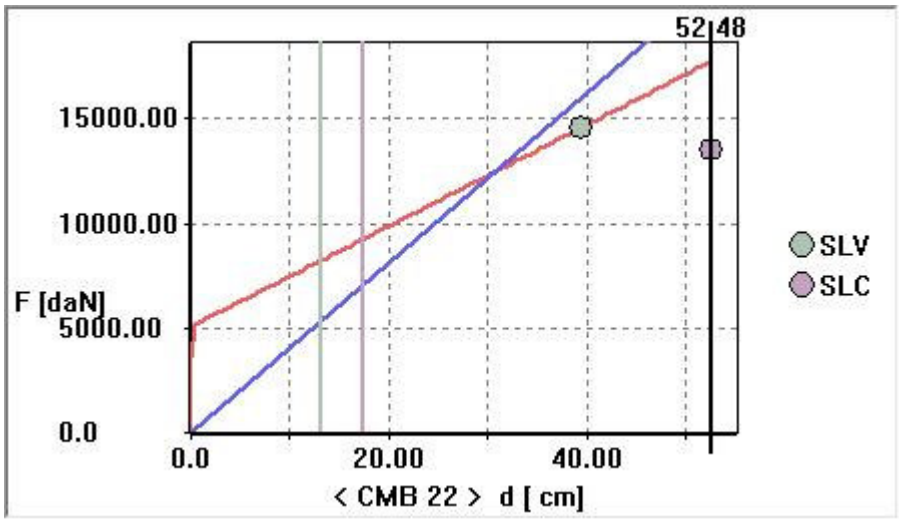

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
Stato SAM verifiche -NM-
9.180e-03
9.178e-03
9.176e-03
9.173e-03
9.171e-03
9.168e-03
9.166e-03
9.164e-03
9.161e-03
9.159e-03
9.157e-03
9.154e-03
9.152e-03
9.149e-03
9.147e-03
9.145e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

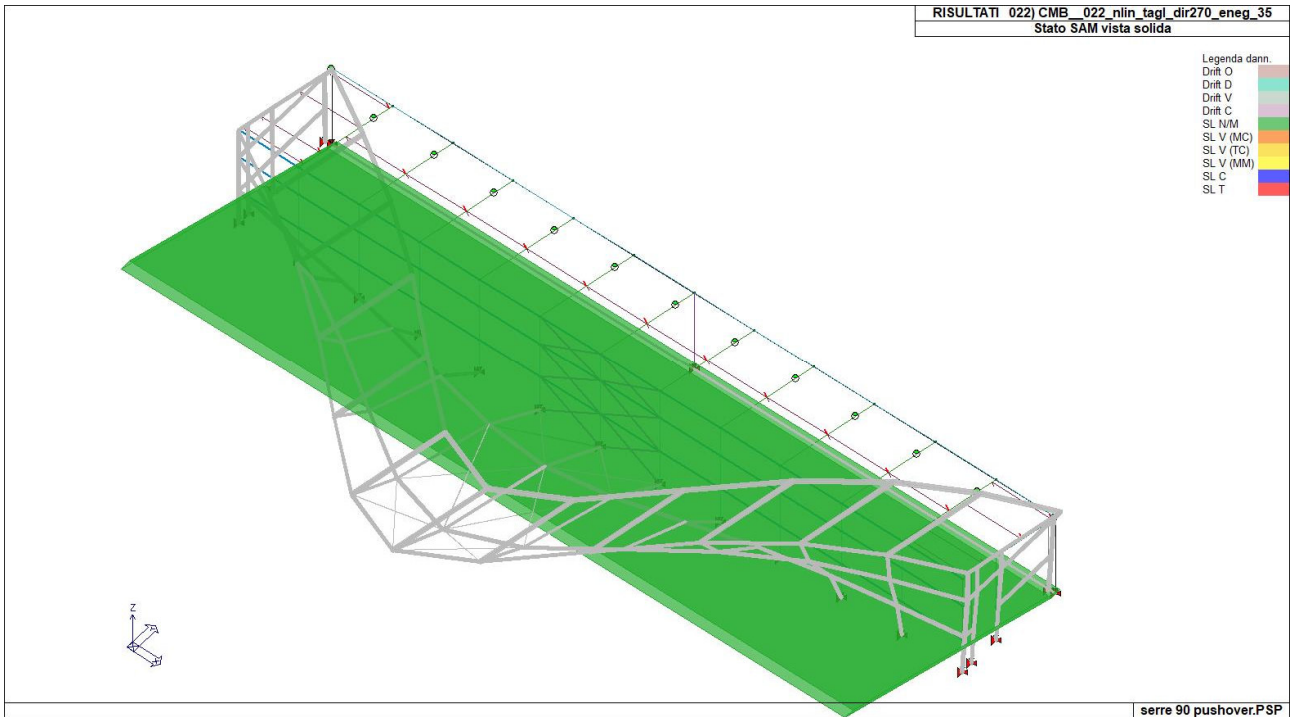

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
serre 90 pushover.PSP

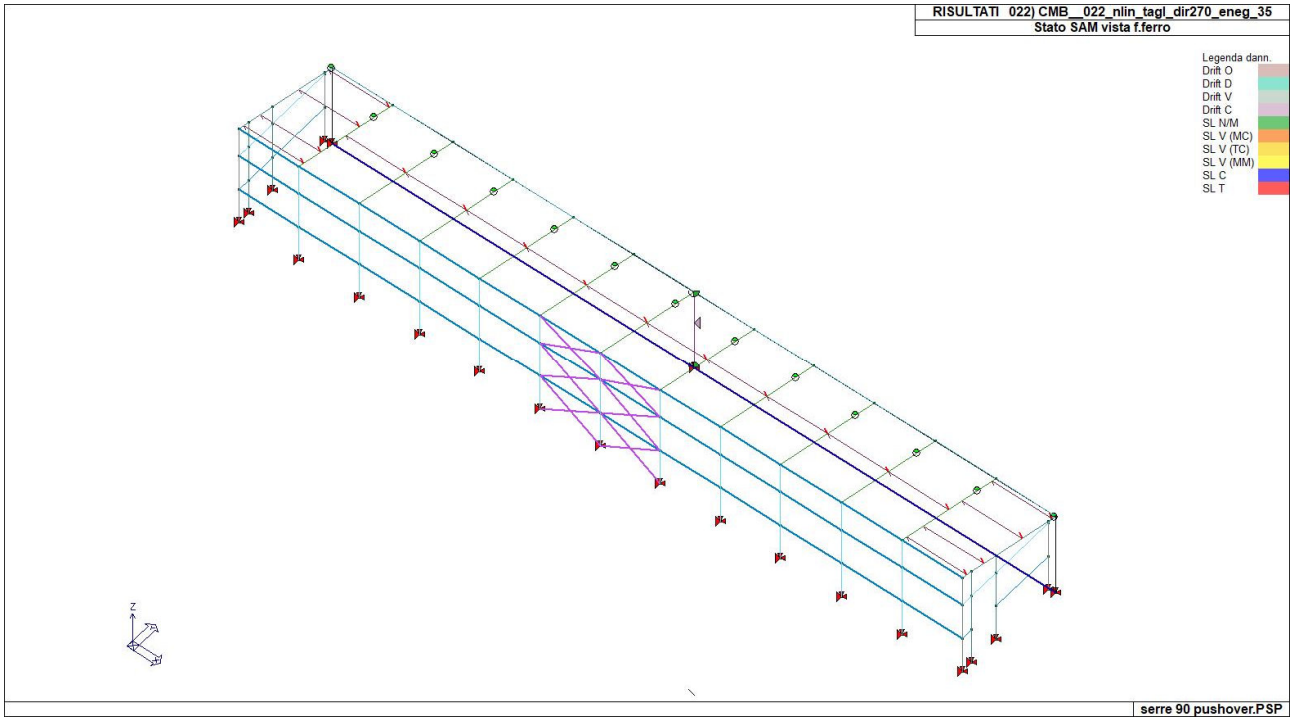

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
Stato SAM verifiche -V-
8.730e-05
serre 90 pushover.PSP

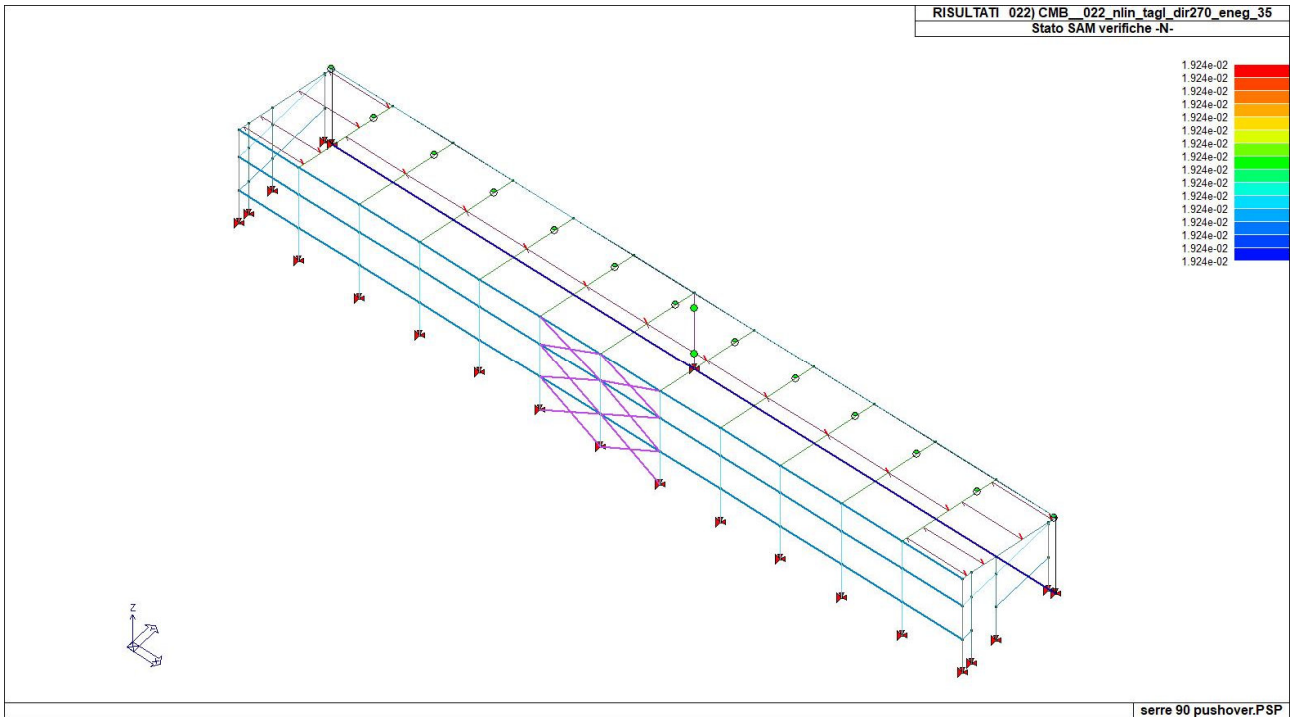

RISULTATI 021) CMB__021_nlin_tagl_dir270_epos_34
serre 90 pushover.PSP

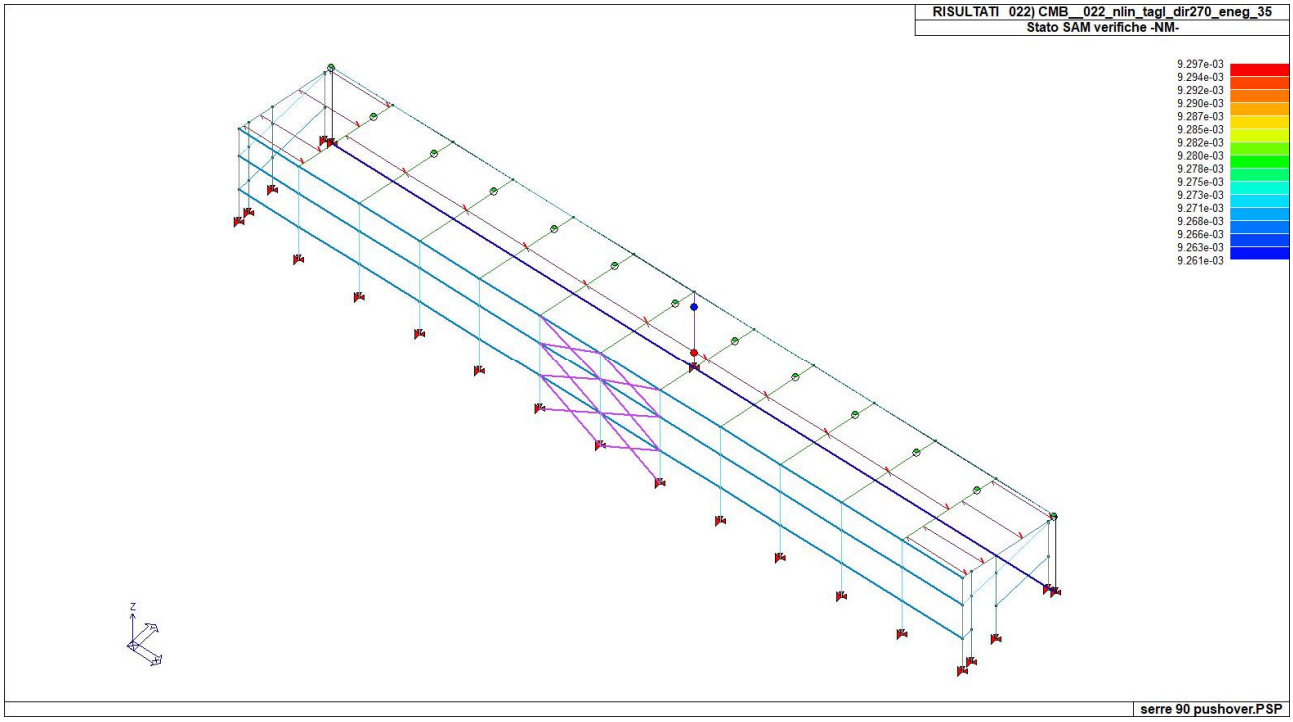

52|48
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 22 > d* [ cm]
SLV
SLC

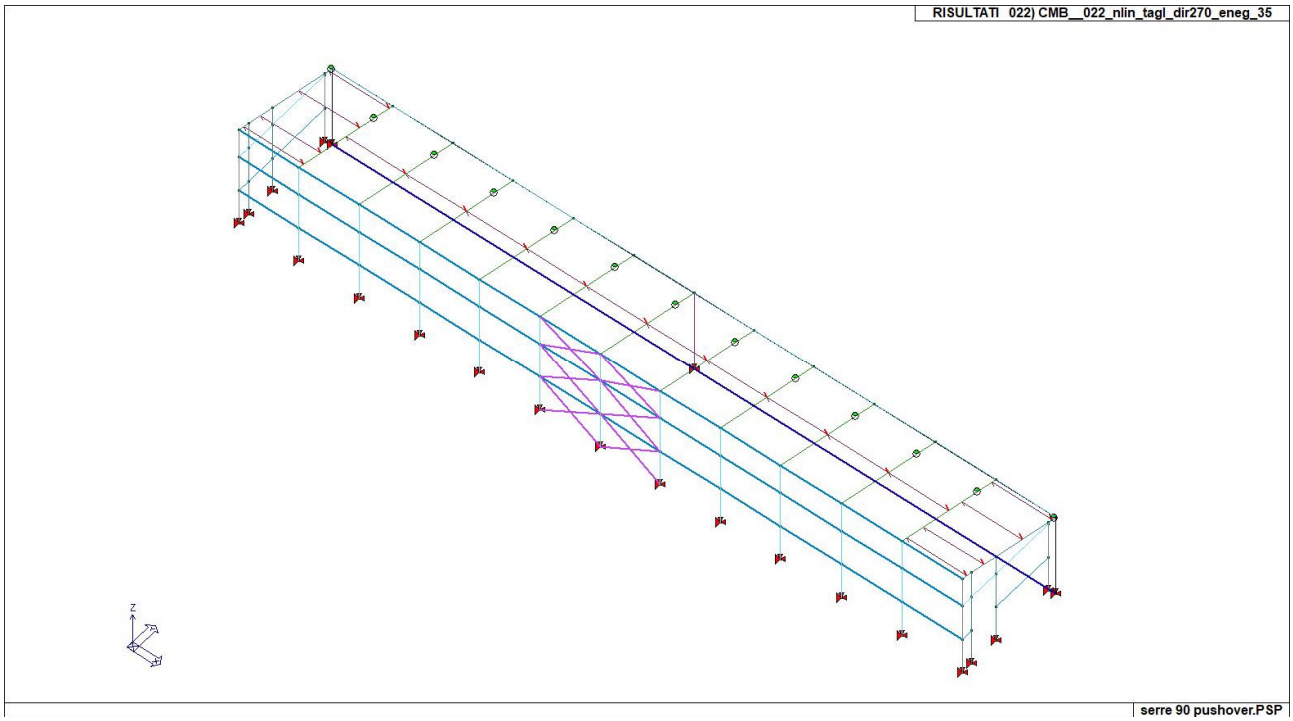

52|48
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 22 > d [ cm]
SLV
SLC

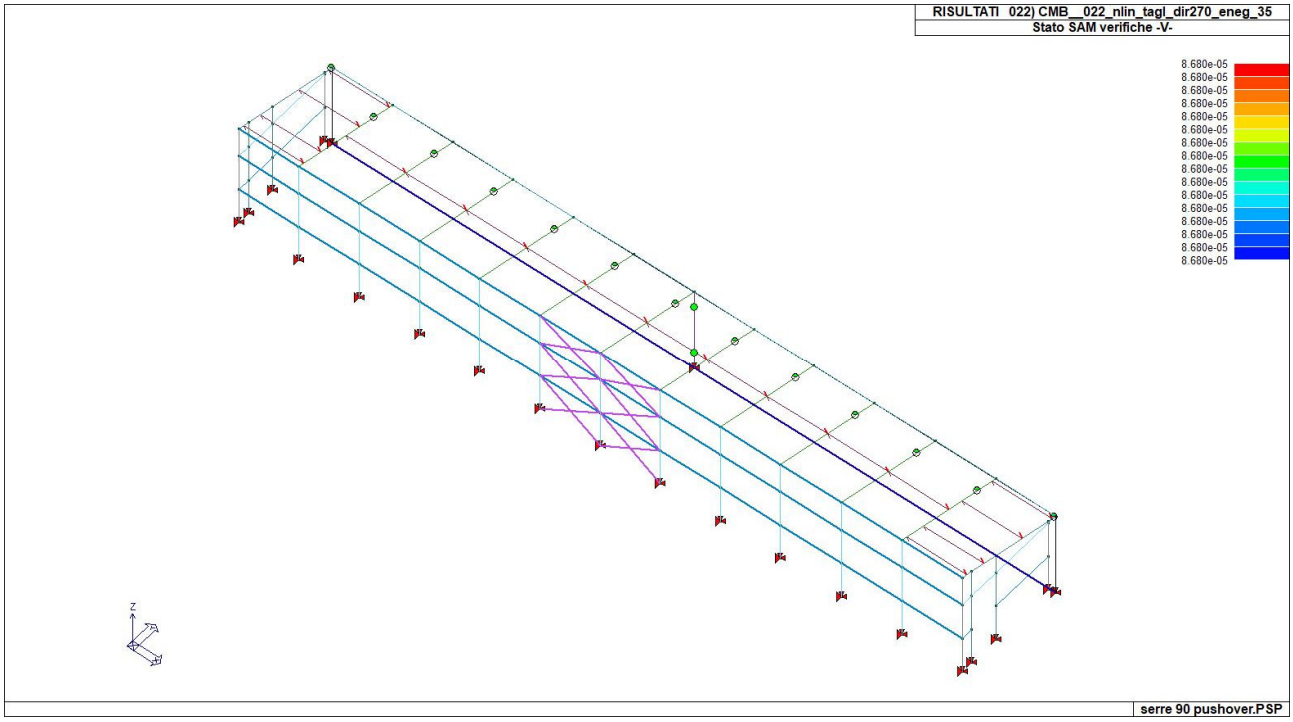

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

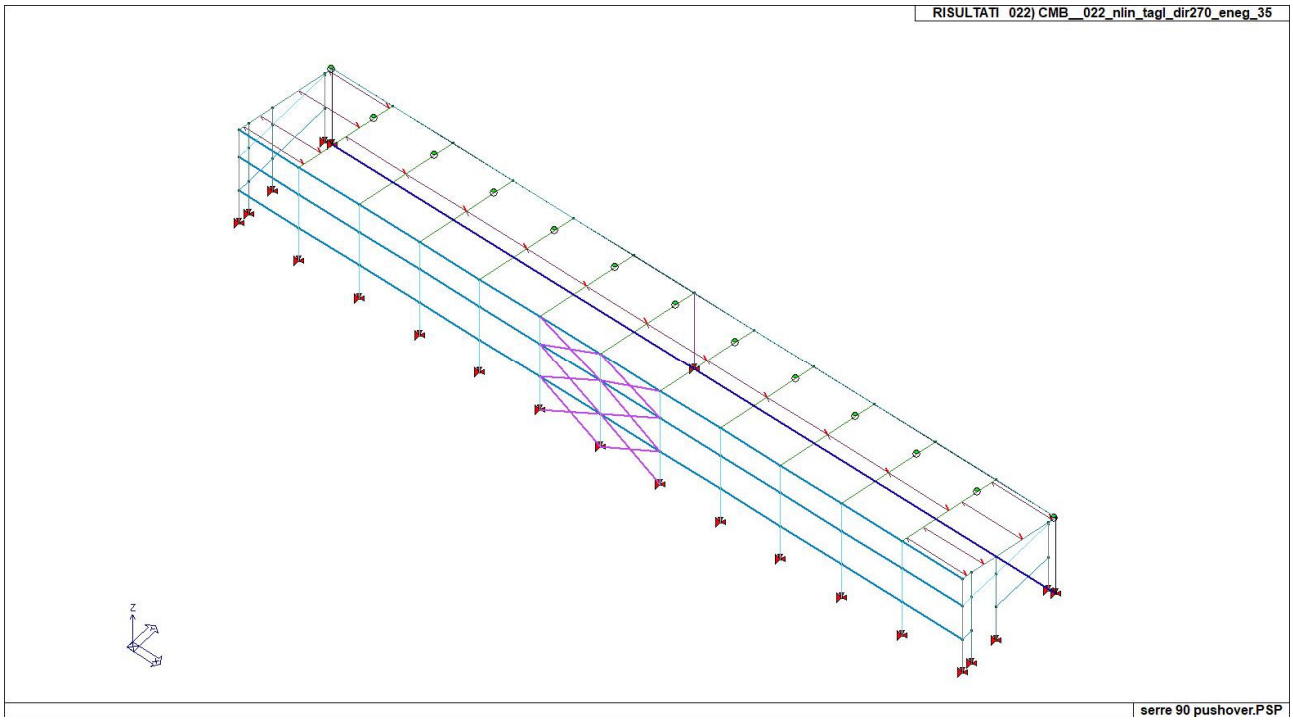

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

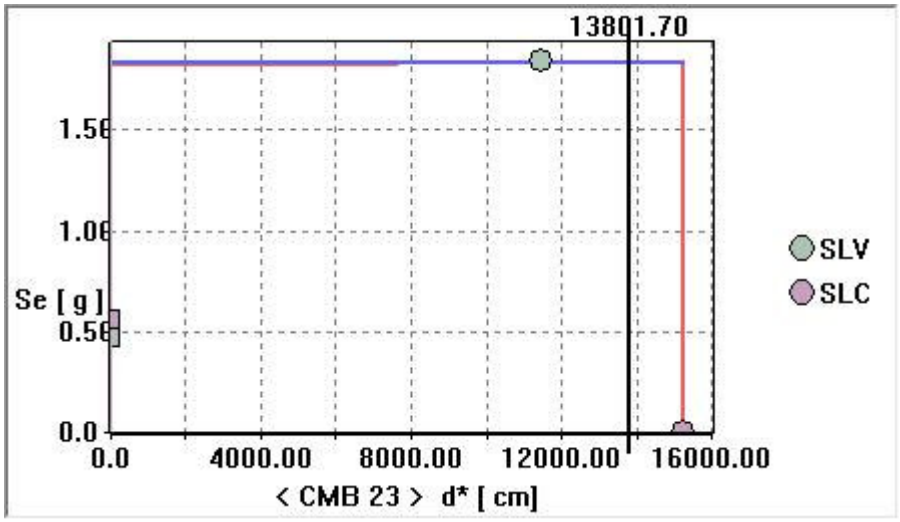

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
Stato SAM verifiche -N-
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
1.924e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

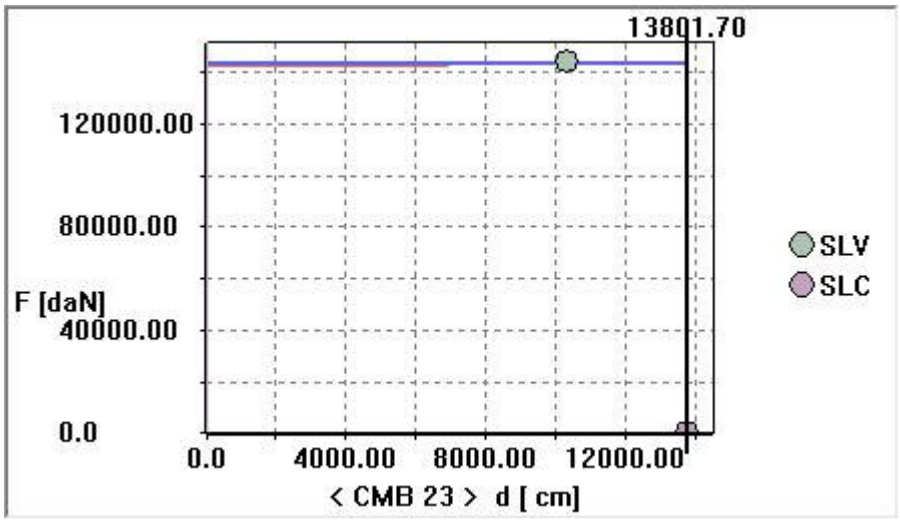

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
Stato SAM verifiche -NM-
9.297e-03
9.294e-03
9.292e-03
9.290e-03
9.287e-03
9.285e-03
9.282e-03
9.280e-03
9.278e-03
9.275e-03
9.273e-03
9.271e-03
9.268e-03
9.266e-03
9.263e-03
9.261e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

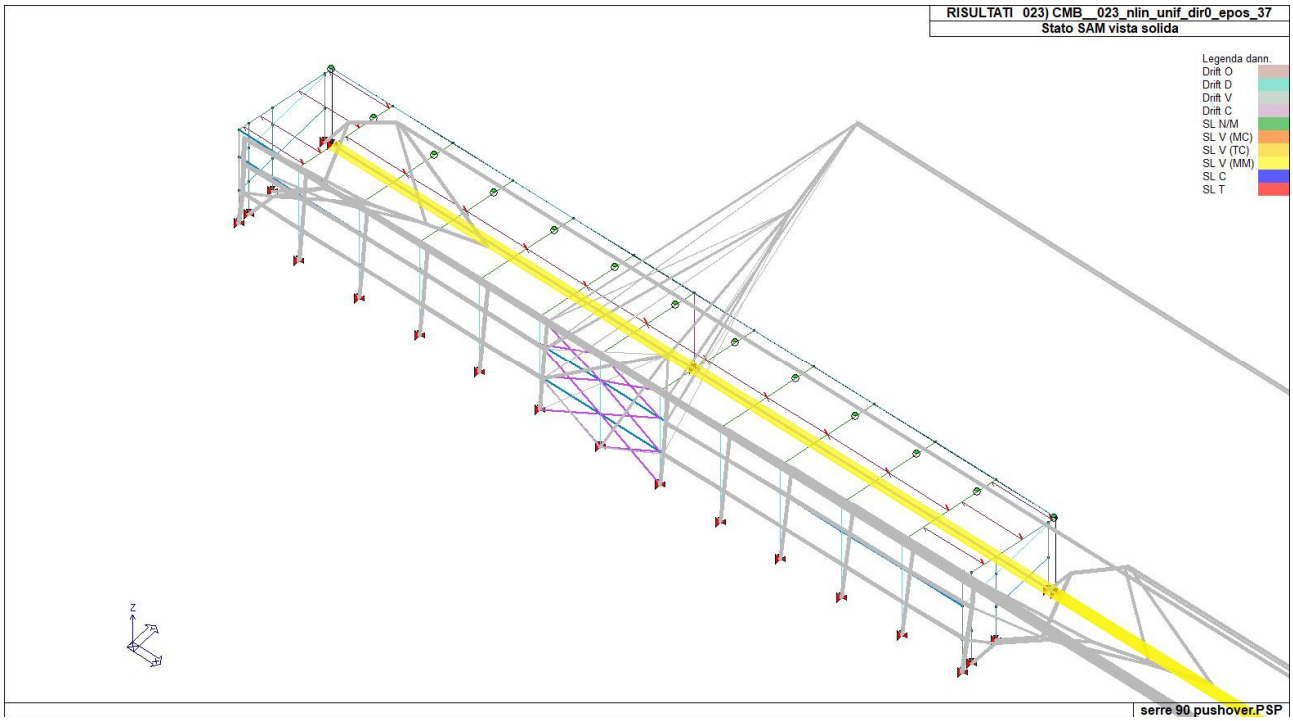

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
serre 90 pushover.PSP

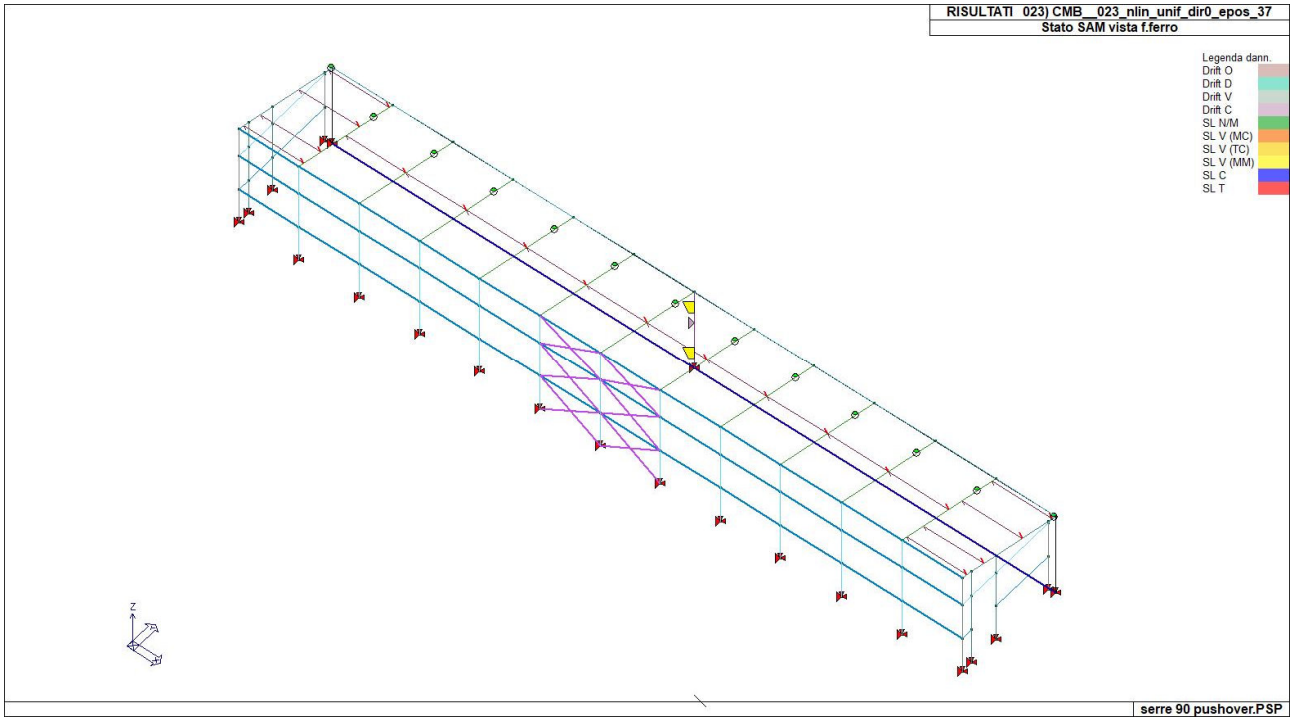

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
Stato SAM verifiche -V-
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
8.680e-05
serre 90 pushover.PSP

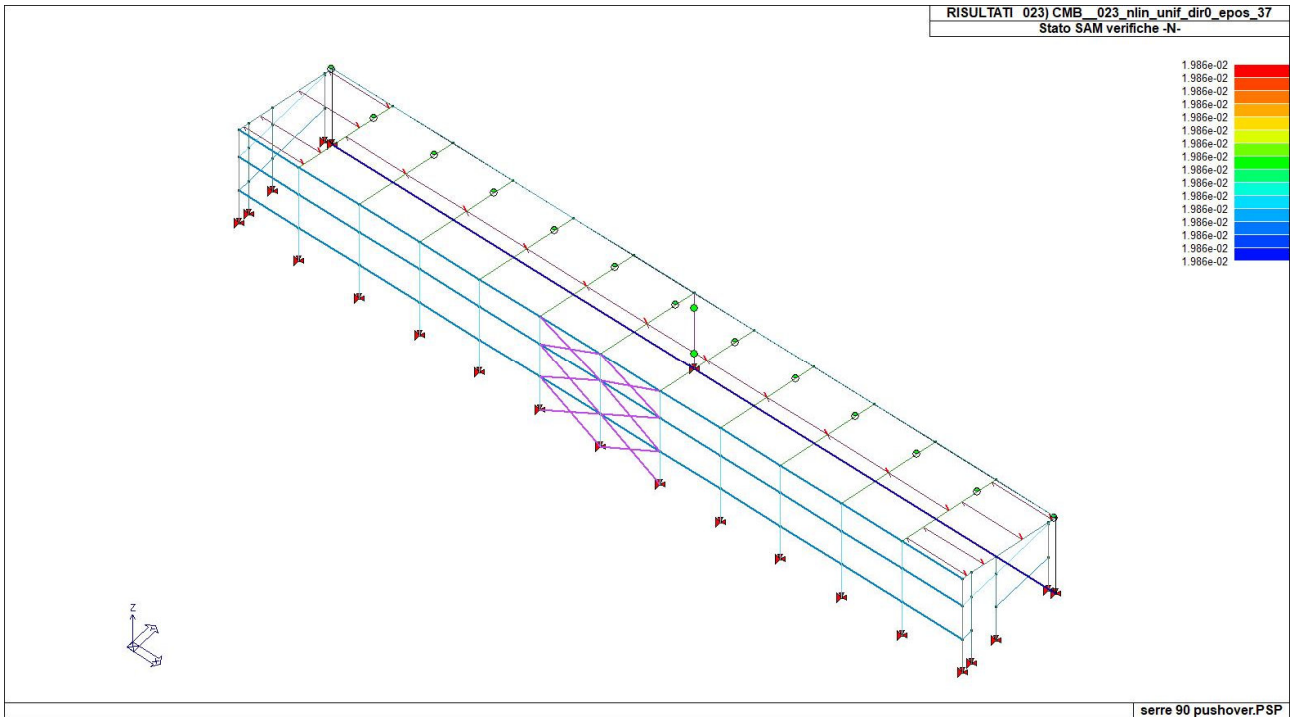

RISULTATI 022) CMB__022_nlin_tagl_dir270_eneg_35
serre 90 pushover.PSP

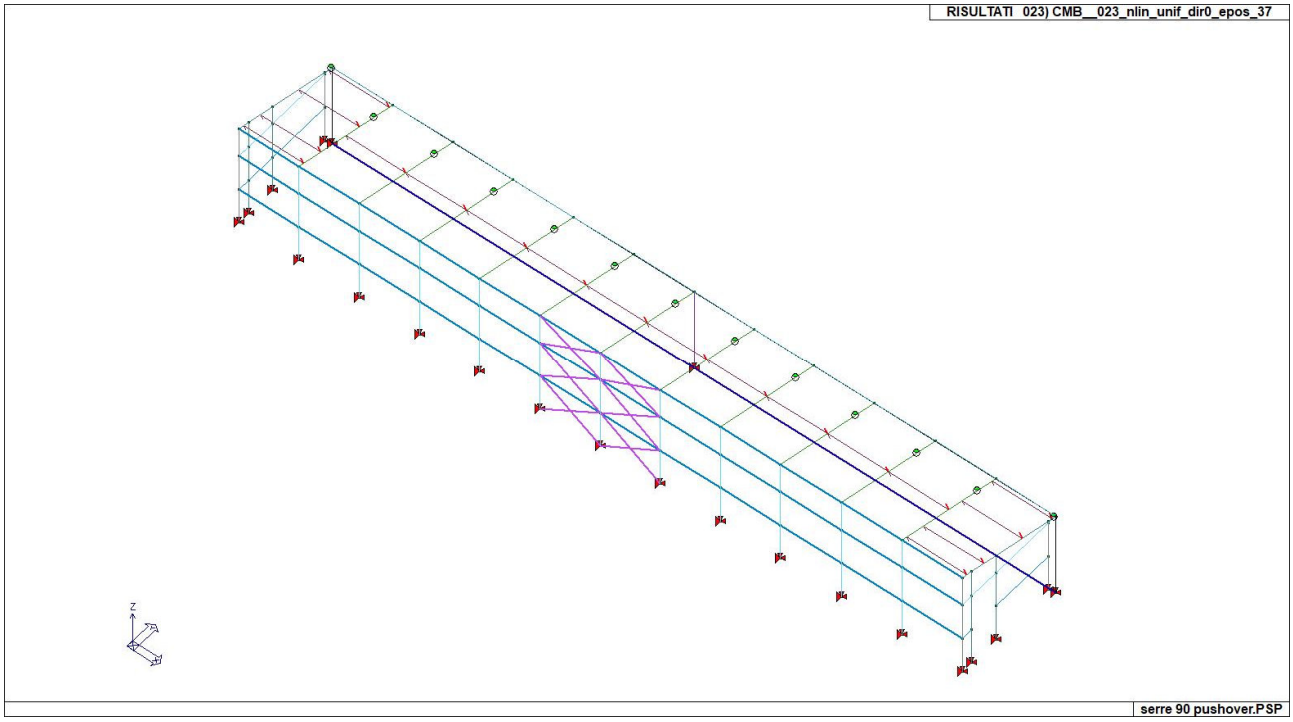

13801.70
1.5
1.0
Se [ g ]
0.5
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
16000.00
< CMB 23 > d* [ cm]
SLV
SLC

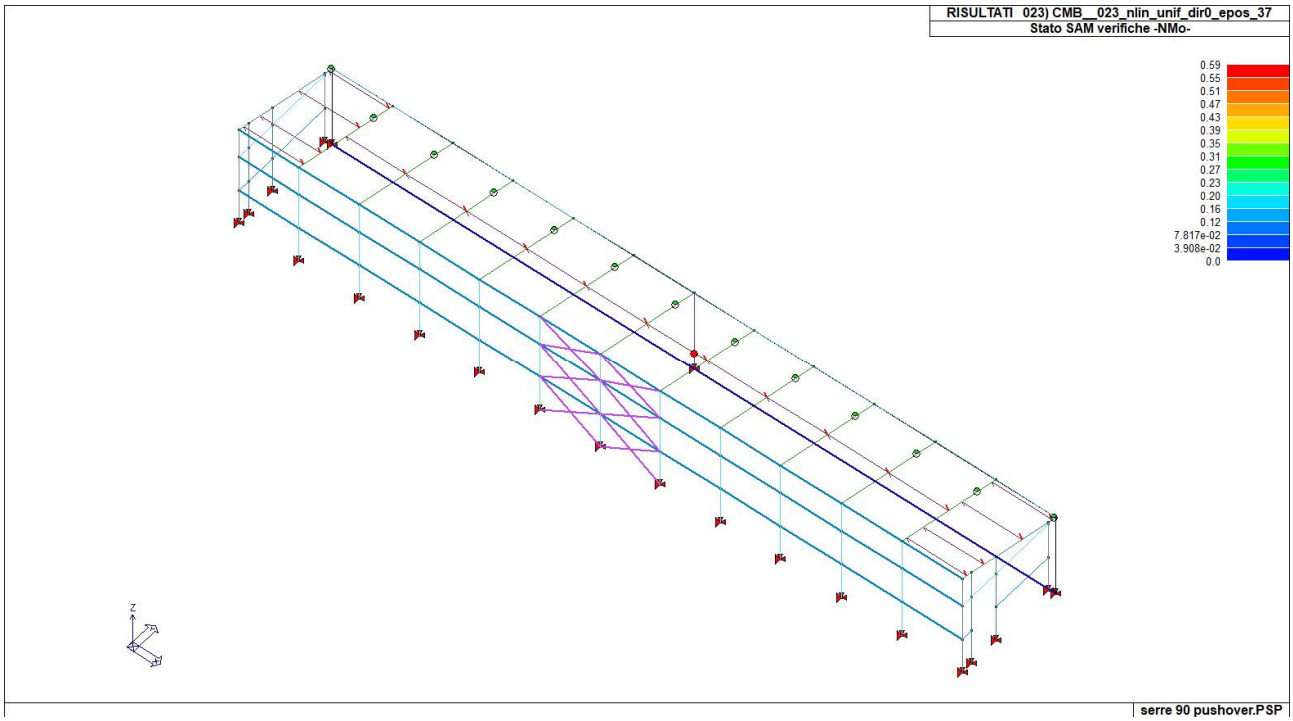

13801.70
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 23 > d [ cm]
SLV
SLC

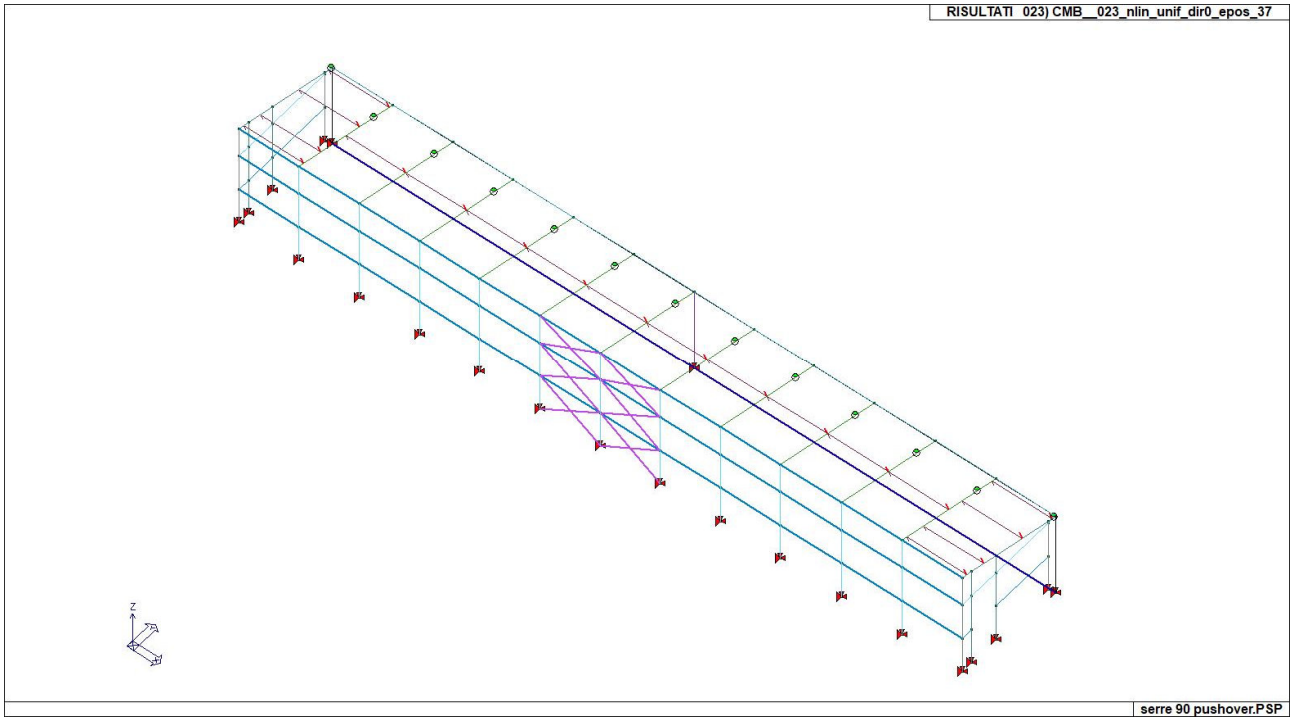

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

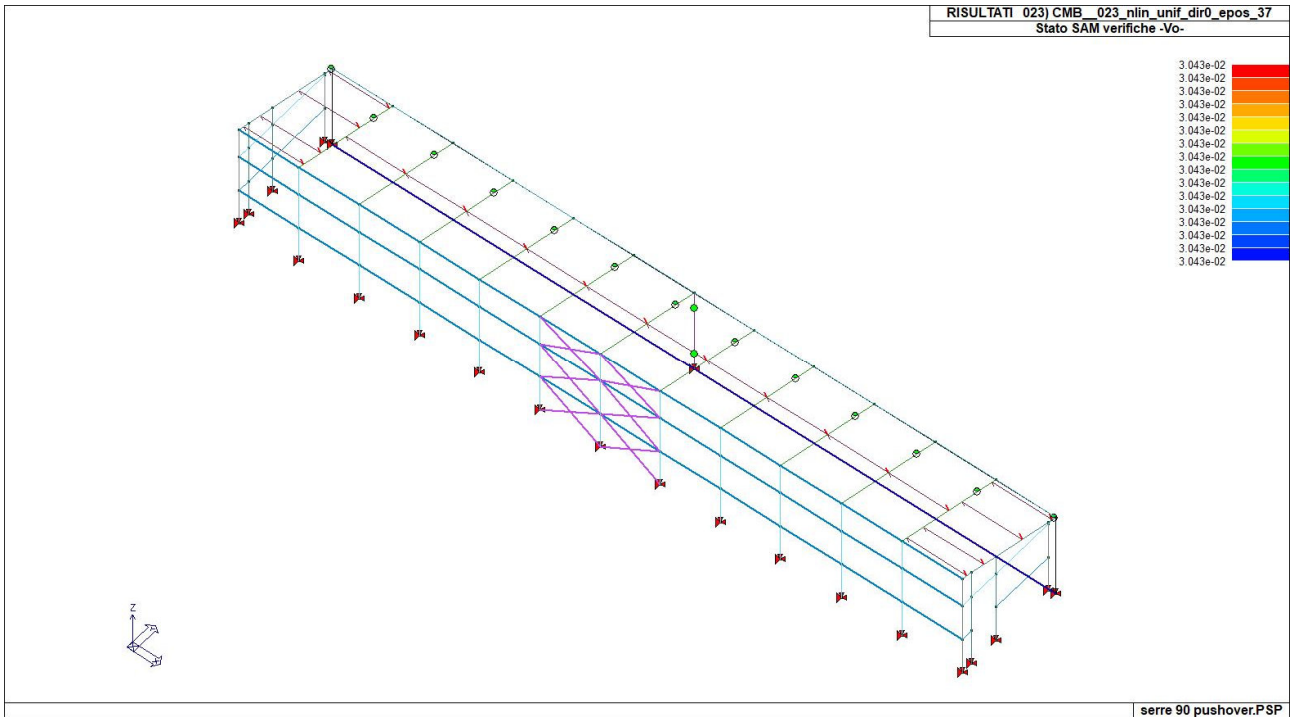

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

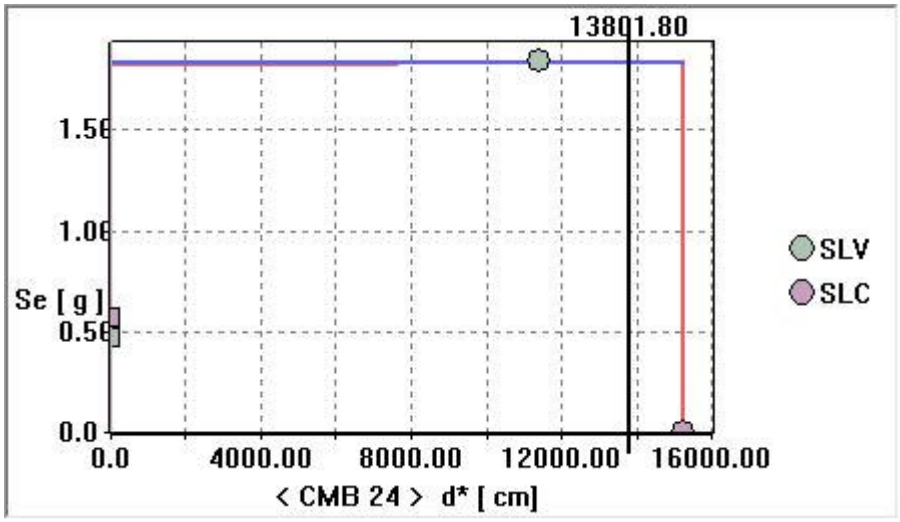

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Stato SAM verifiche -N-
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

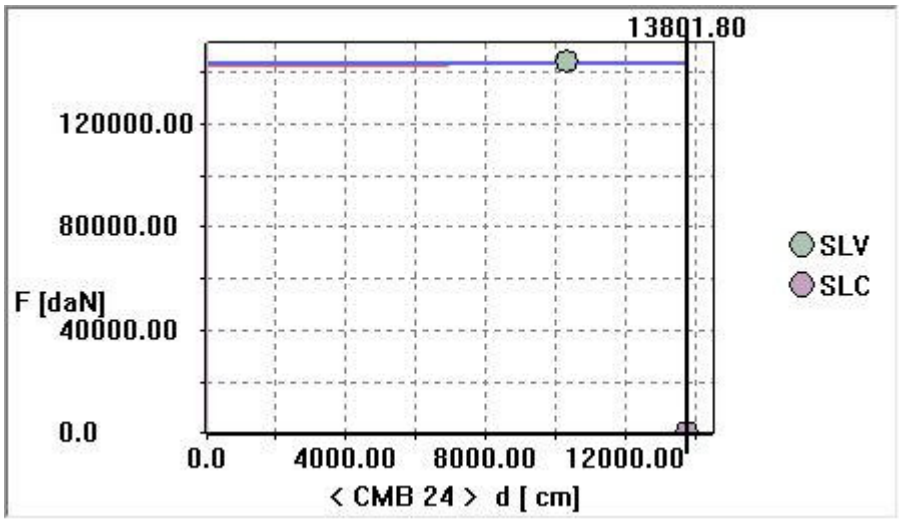

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Z
serre 90 pushover.PSP

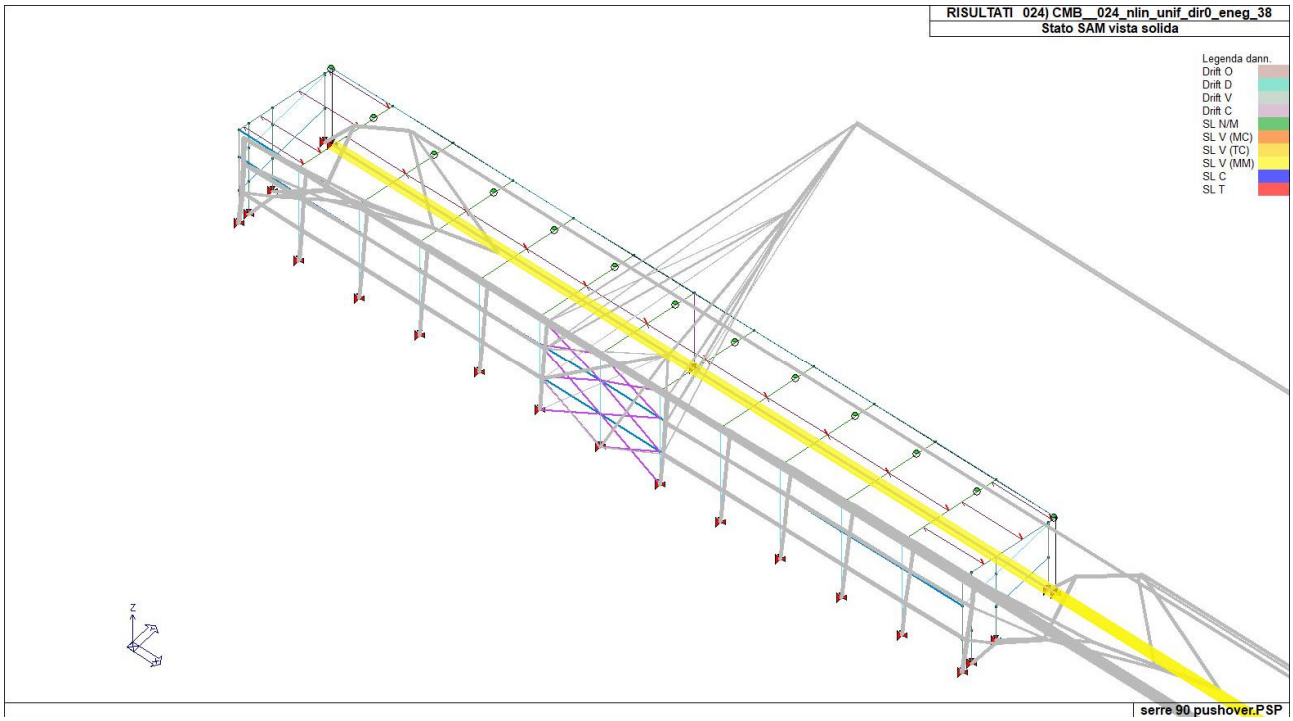

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Stato SAM verifiche -NMo-
0.59
0.55
0.51
0.47
0.43
0.39
0.35
0.31
0.27
0.23
0.20
0.16
0.12
7.817e-02
3.908e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

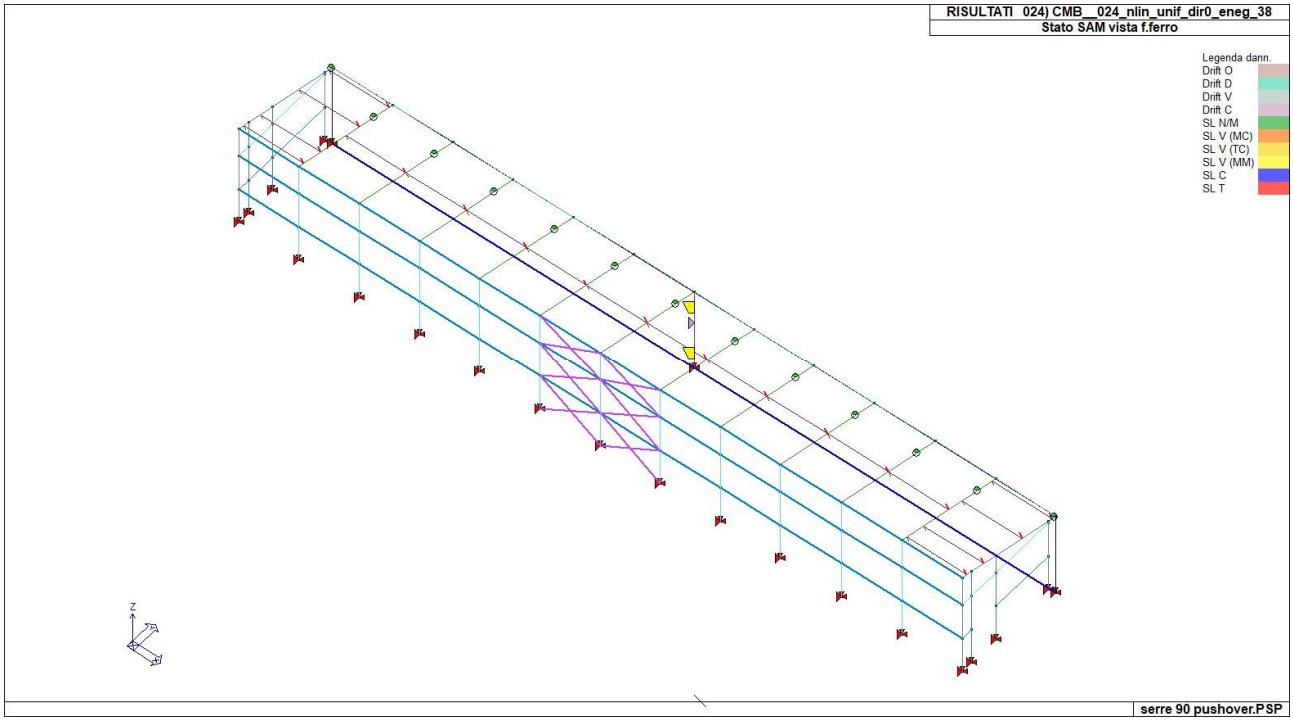

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Z
serre 90 pushover.PSP

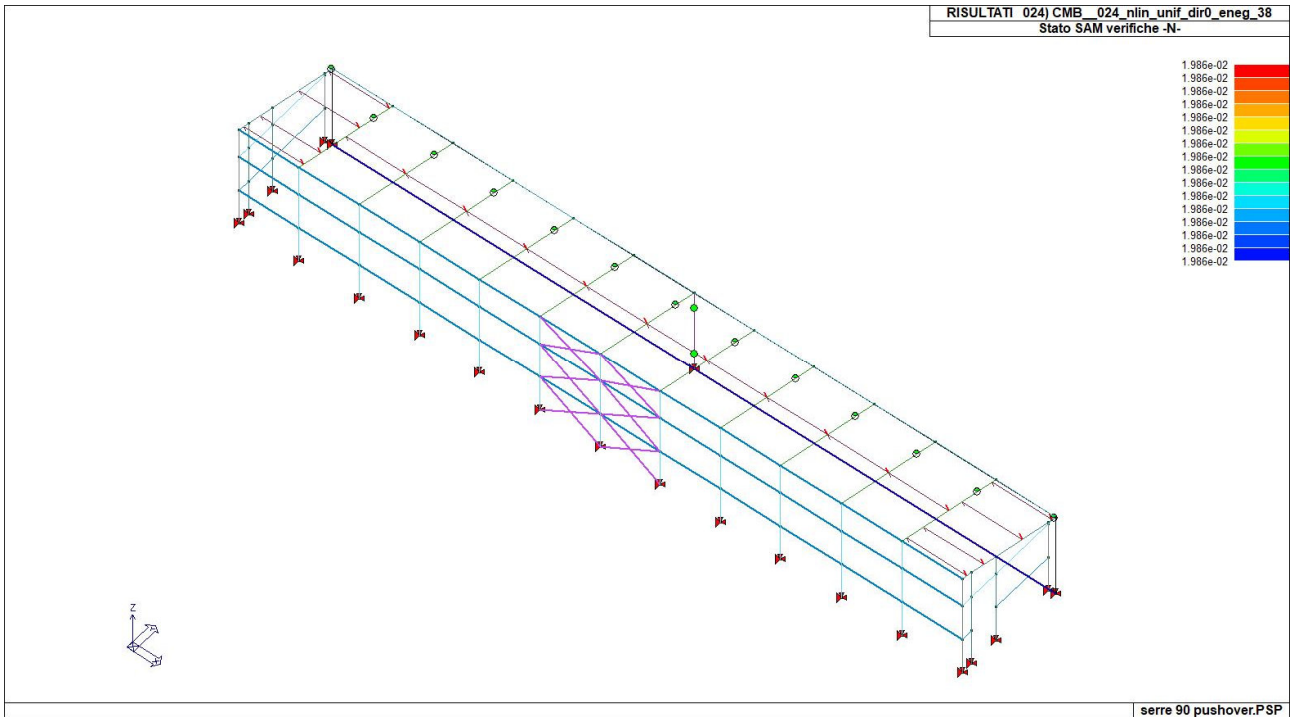

RISULTATI 023) CMB__023_nlin_unif_dir0_epos_37
Stato SAM verifiche -Vo-
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
3.043e-02
serre 90 pushover.PSP

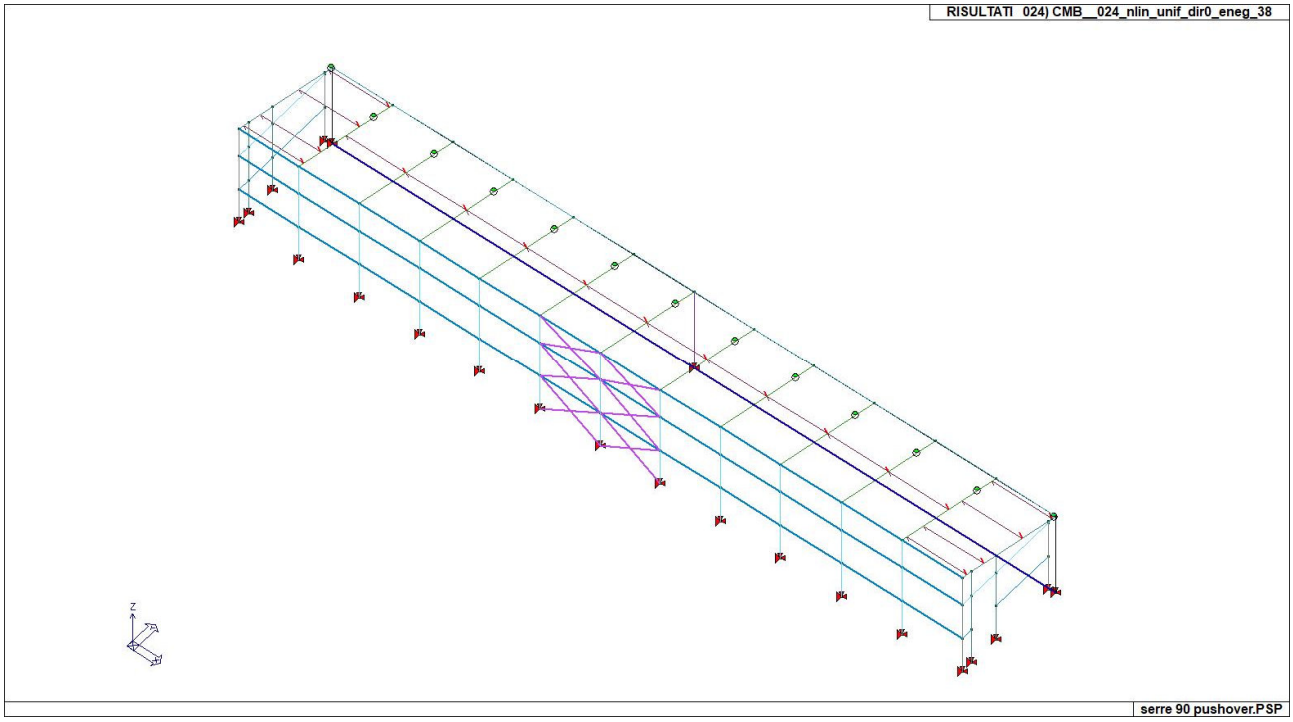

13801.80
1.5
1.0
Se [ g ]
0.5
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
16000.00
< CMB 24 > d* [ cm]
SLV
SLC

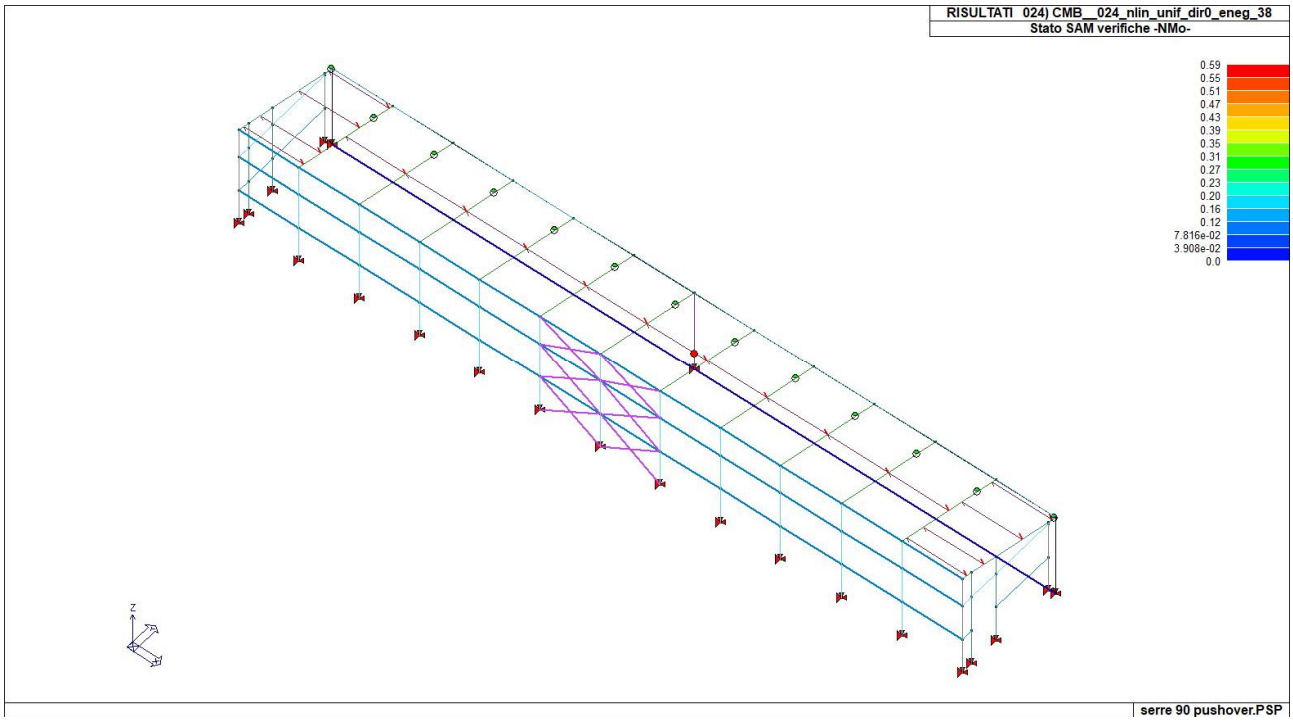

13801.80
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 24 > d [ cm]
SLV
SLC

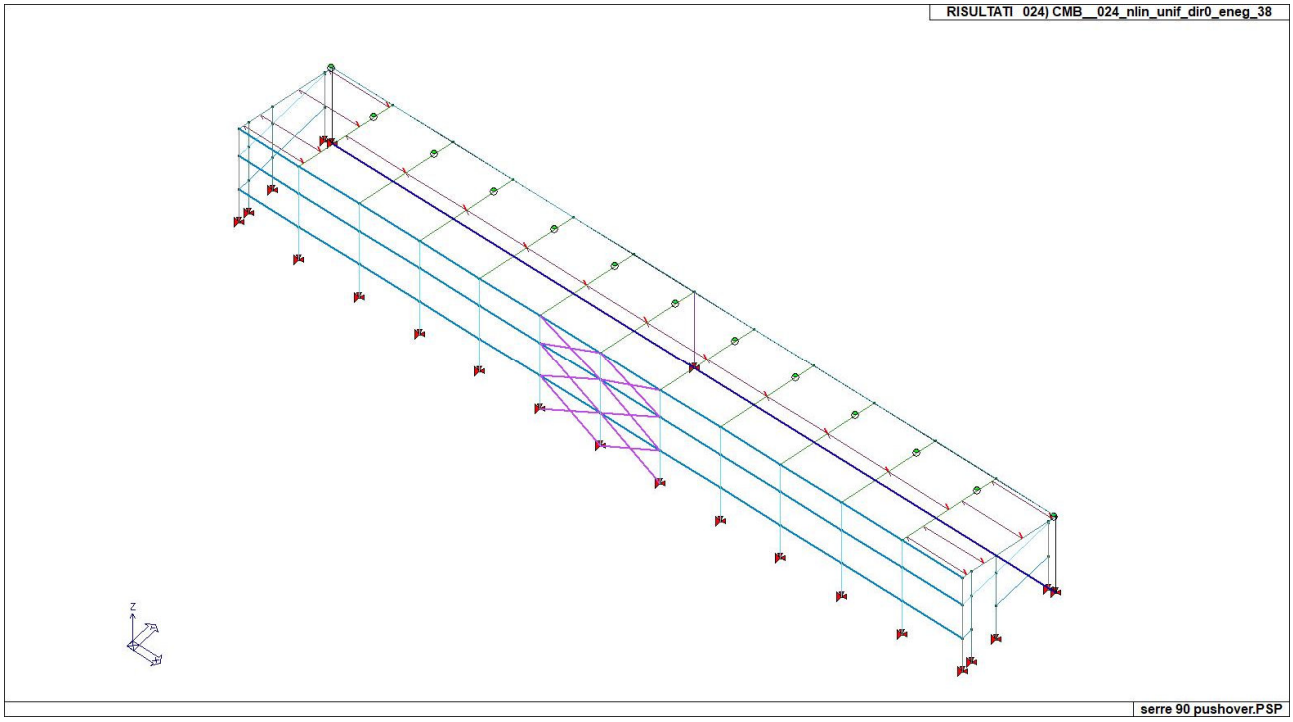

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

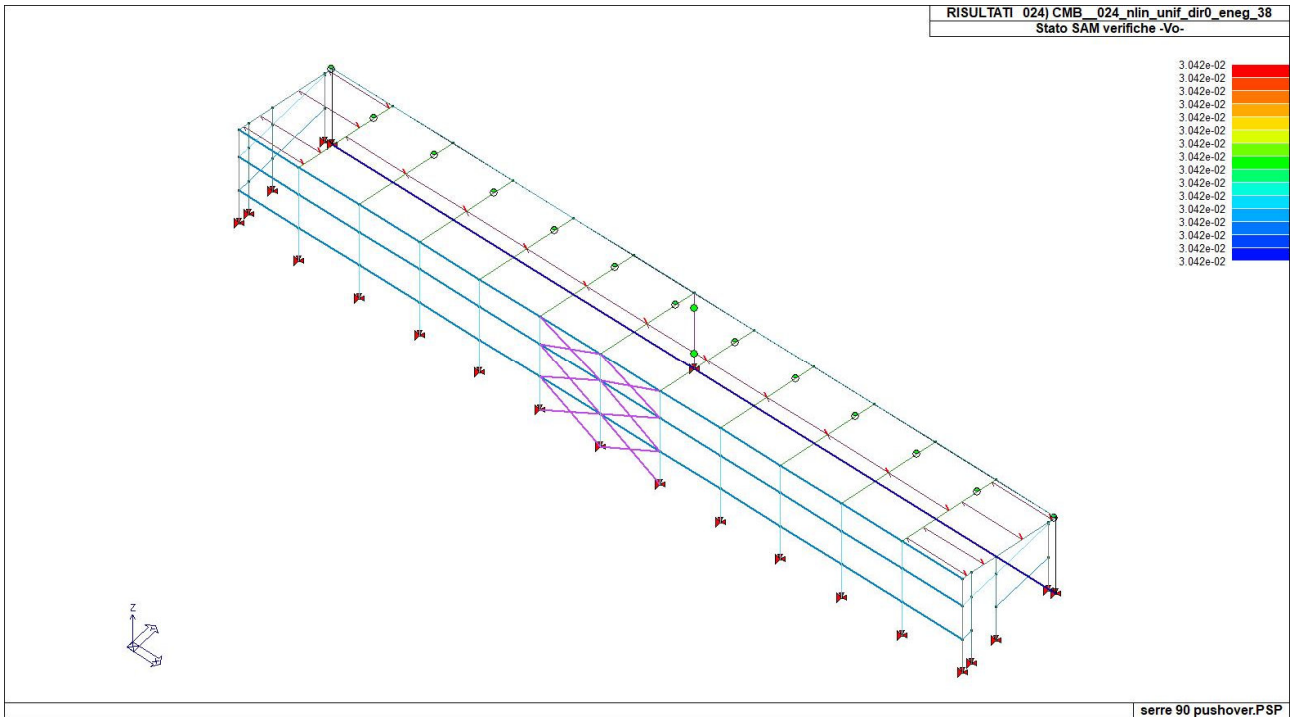

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

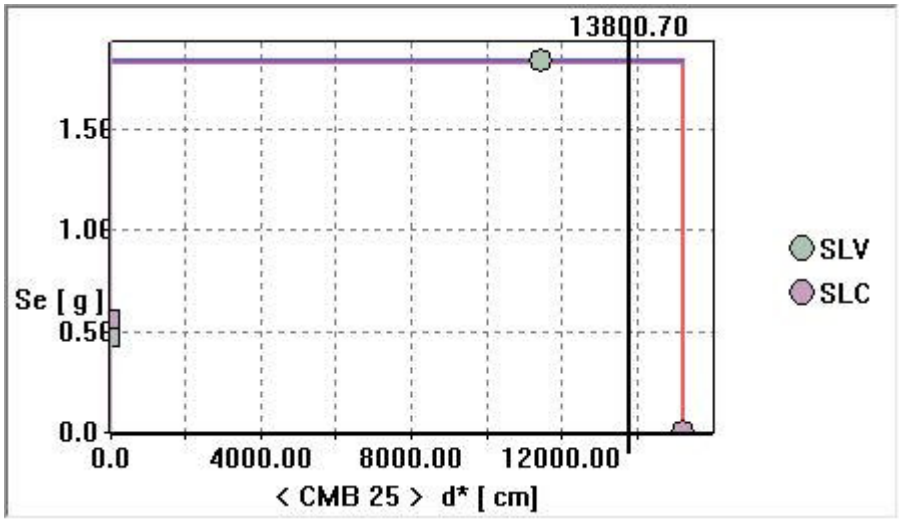

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Stato SAM verifiche -N-
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
1.986e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

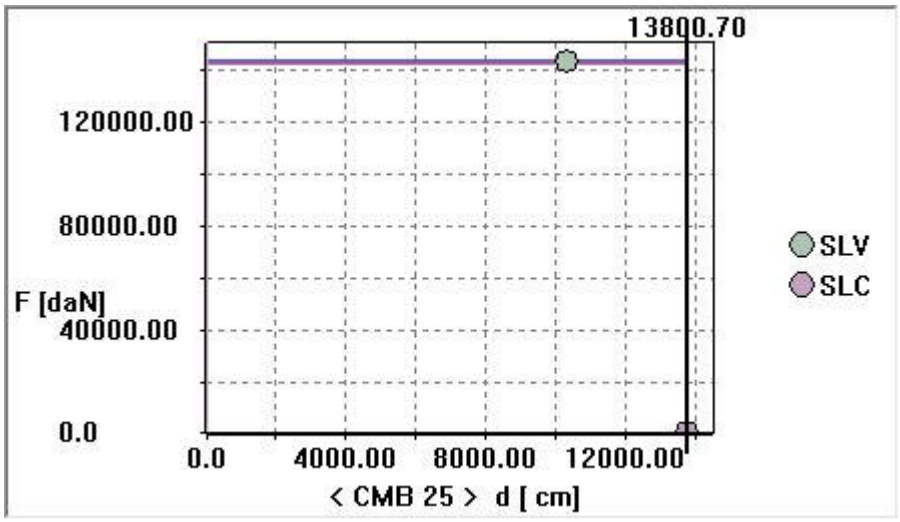

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Z
serre 90 pushover.PSP

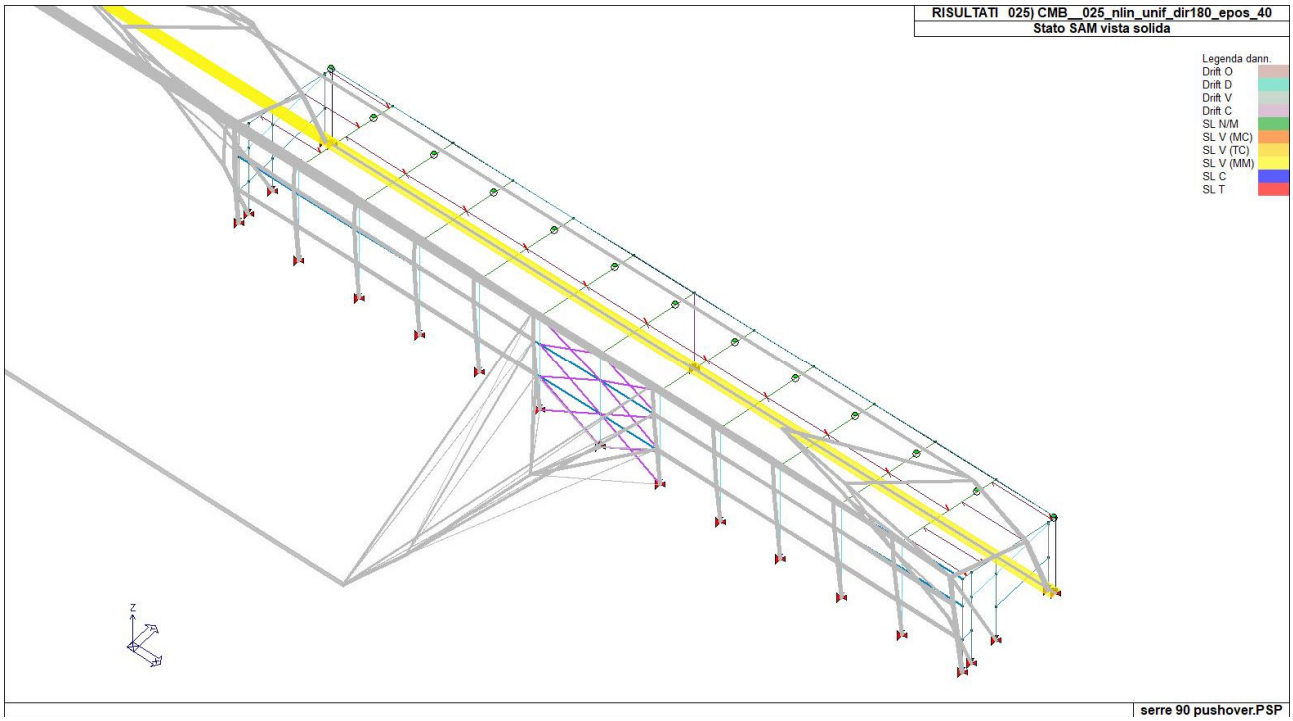

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Stato SAM verifiche -NMo-
0.59
0.55
0.51
0.47
0.43
0.39
0.35
0.31
0.27
0.23
0.20
0.16
0.12
7.816e-02
3.908e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

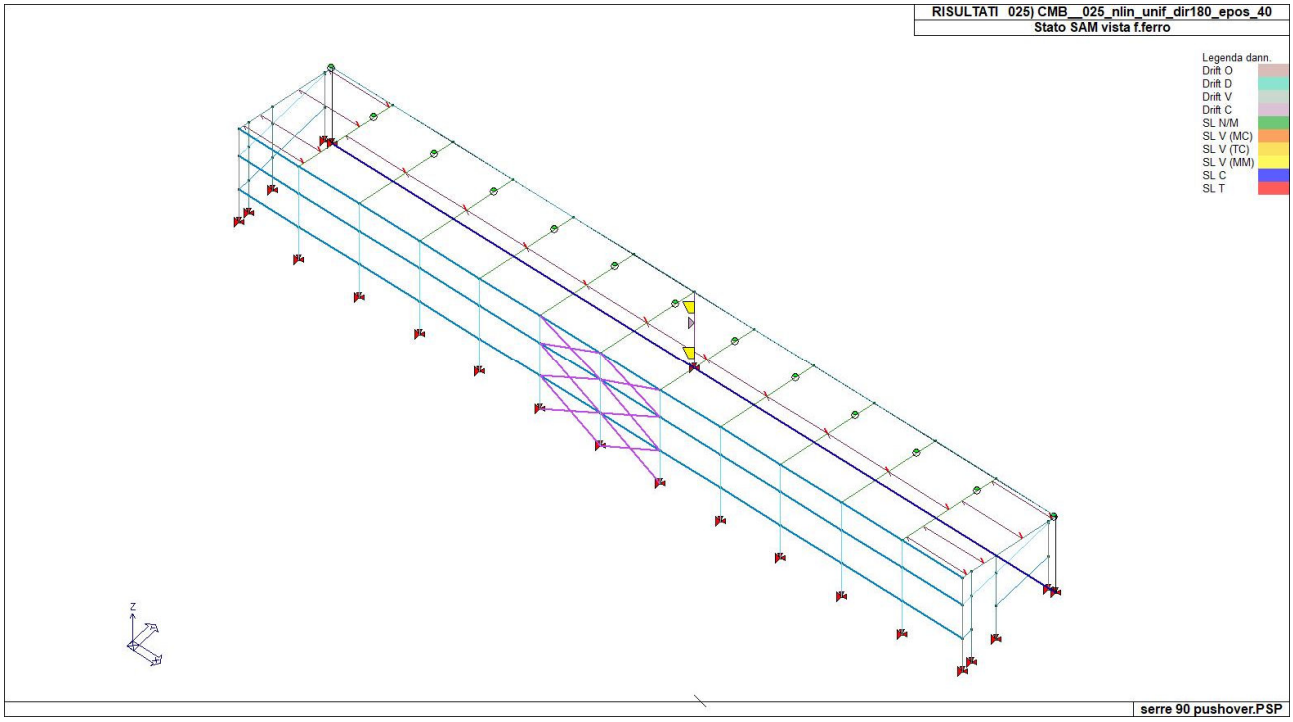

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Z
serre 90 pushover.PSP

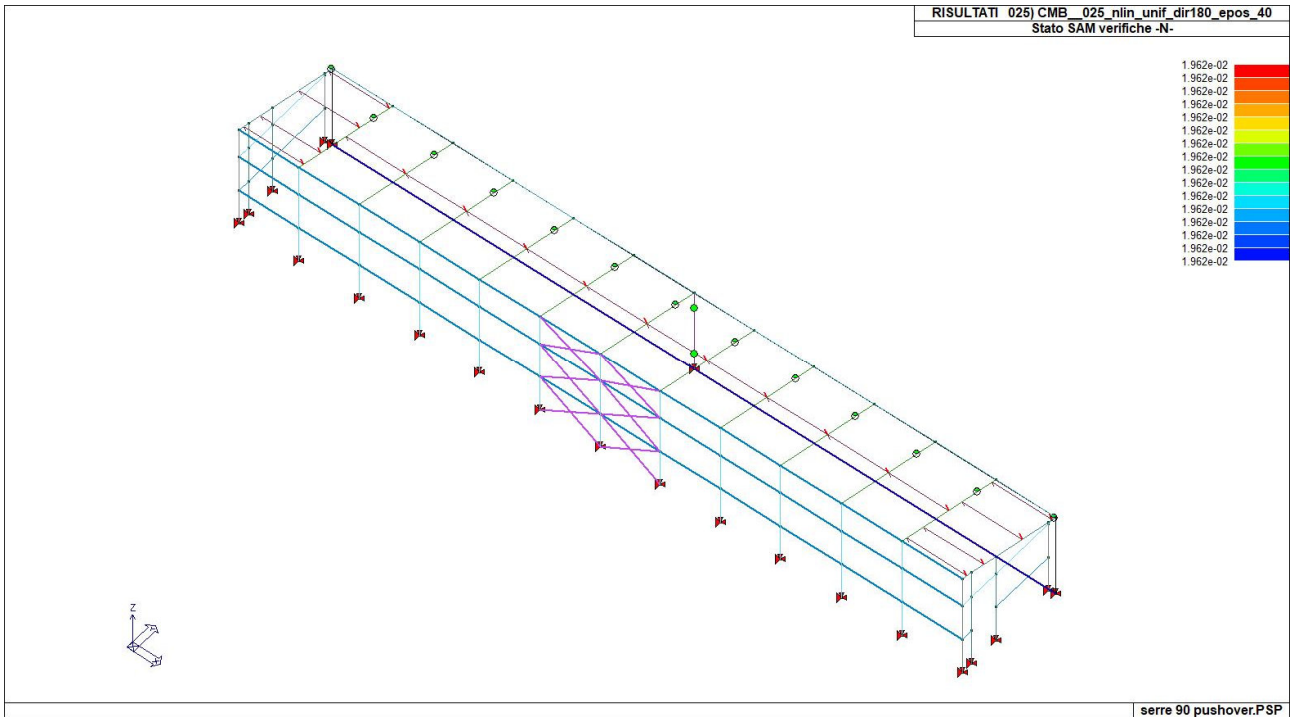

RISULTATI 024) CMB__024_nlin_unif_dir0_eneg_38
Stato SAM verifiche -Vo-
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
3.042e-02
serre 90 pushover.PSP

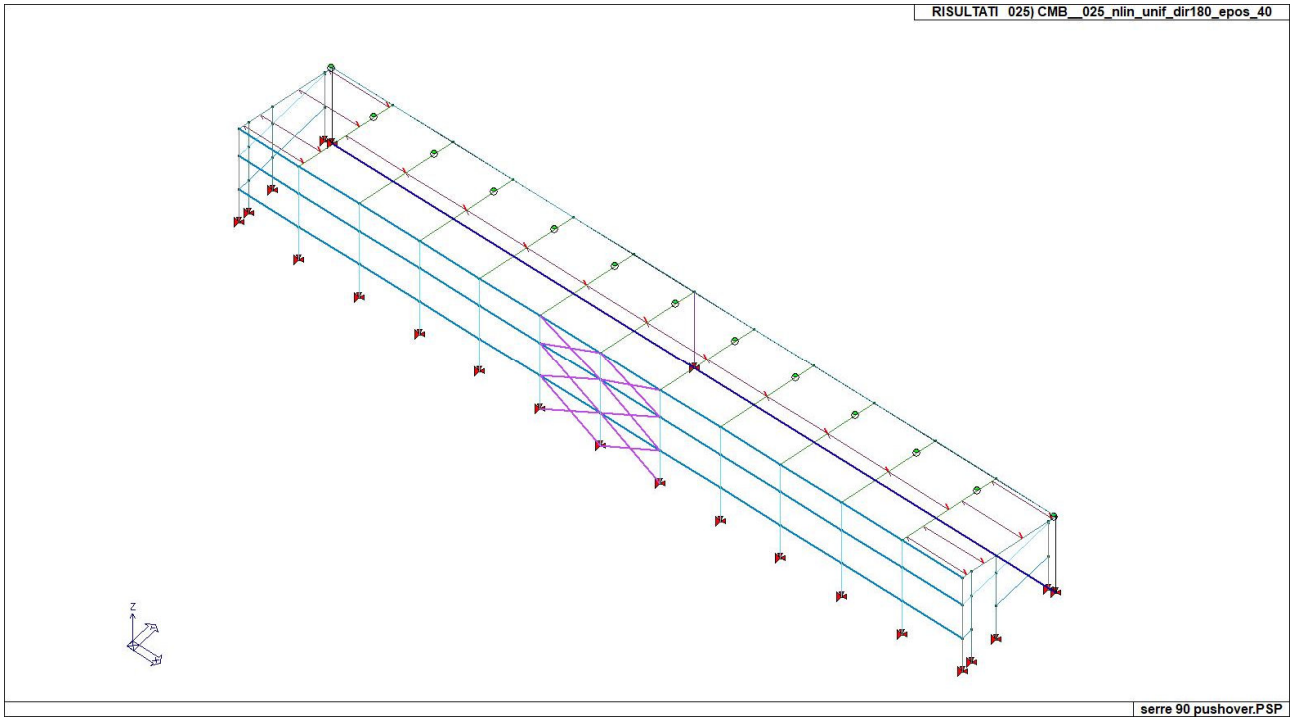

13800.70
1.5
1.0
Se [ g ]
0.5
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 25 > d* [ cm]
SLV
SLC

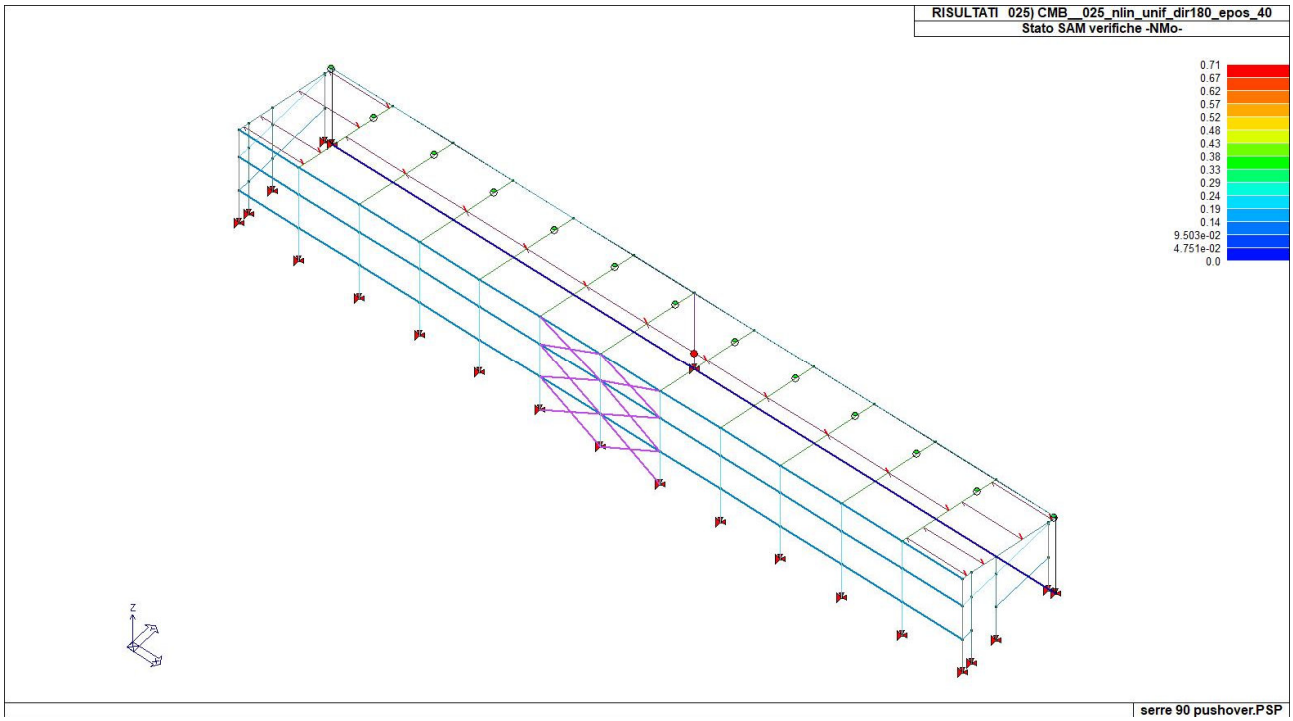

13800.70
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 25 > d [ cm]
SLV
SLC

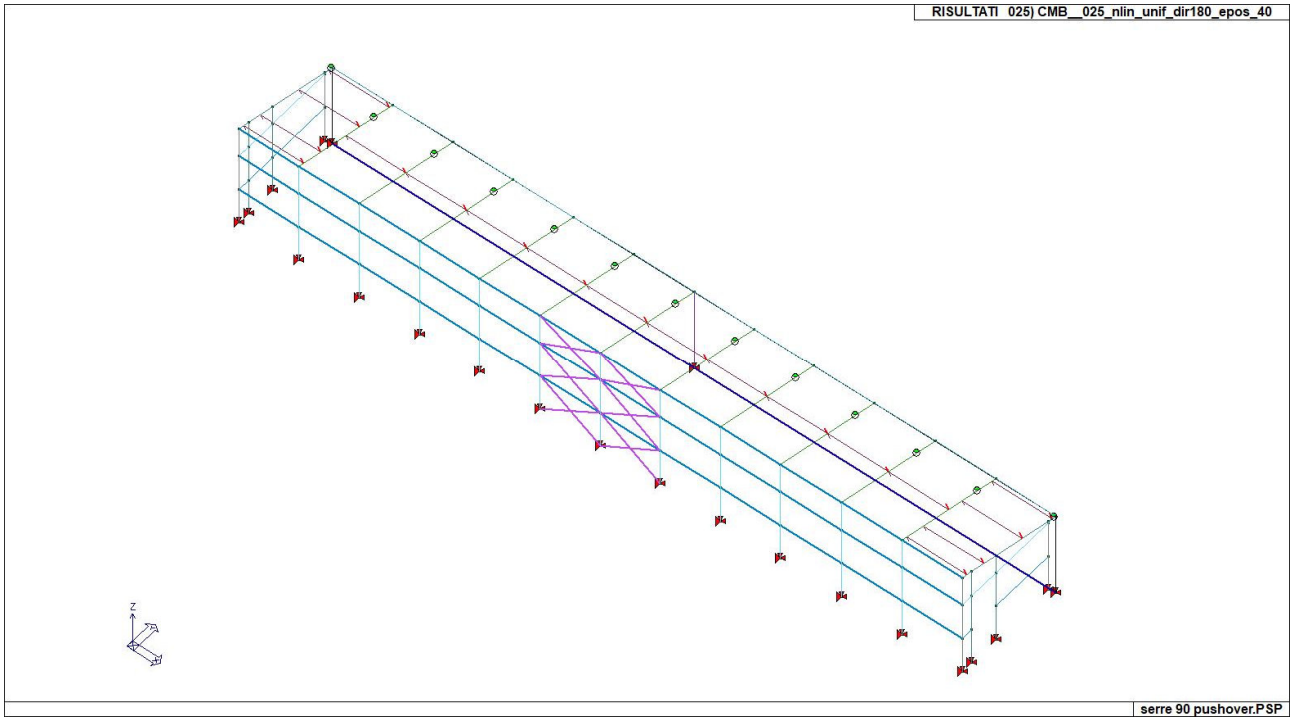

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

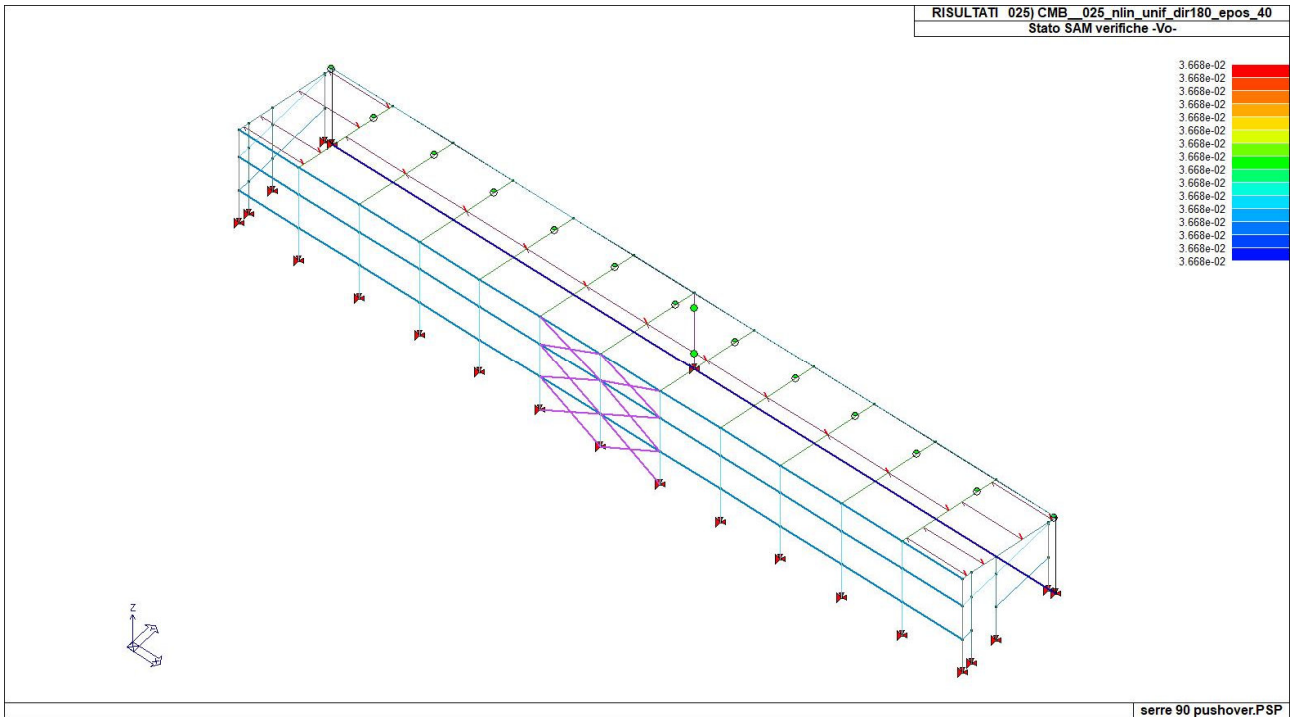

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

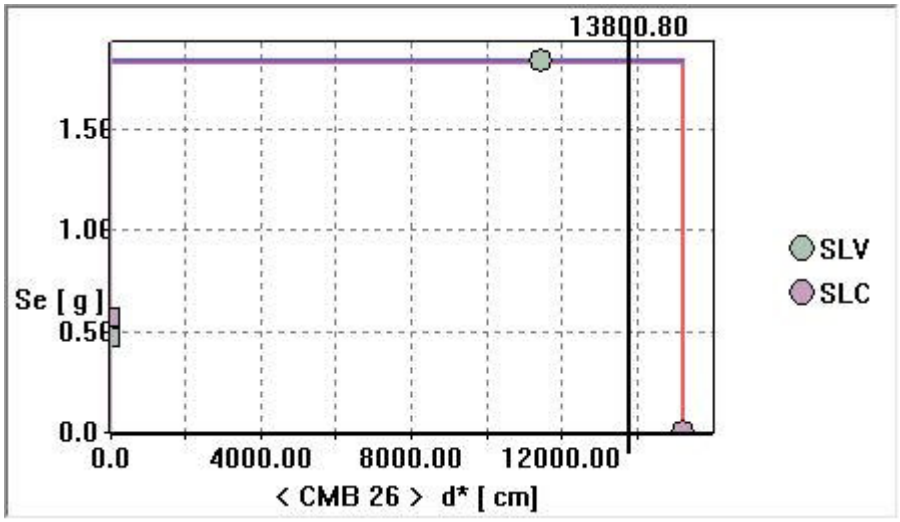

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Stato SAM verifiche -N-
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

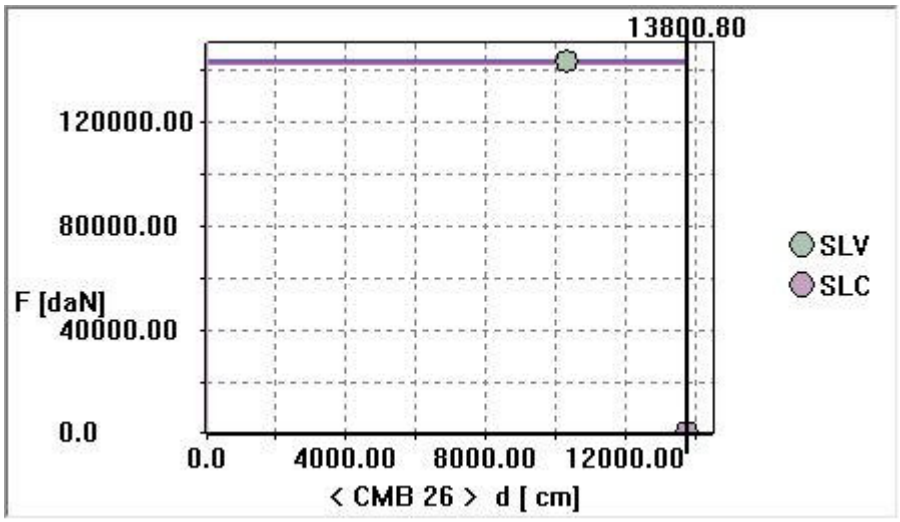

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Z
serre 90 pushover.PSP

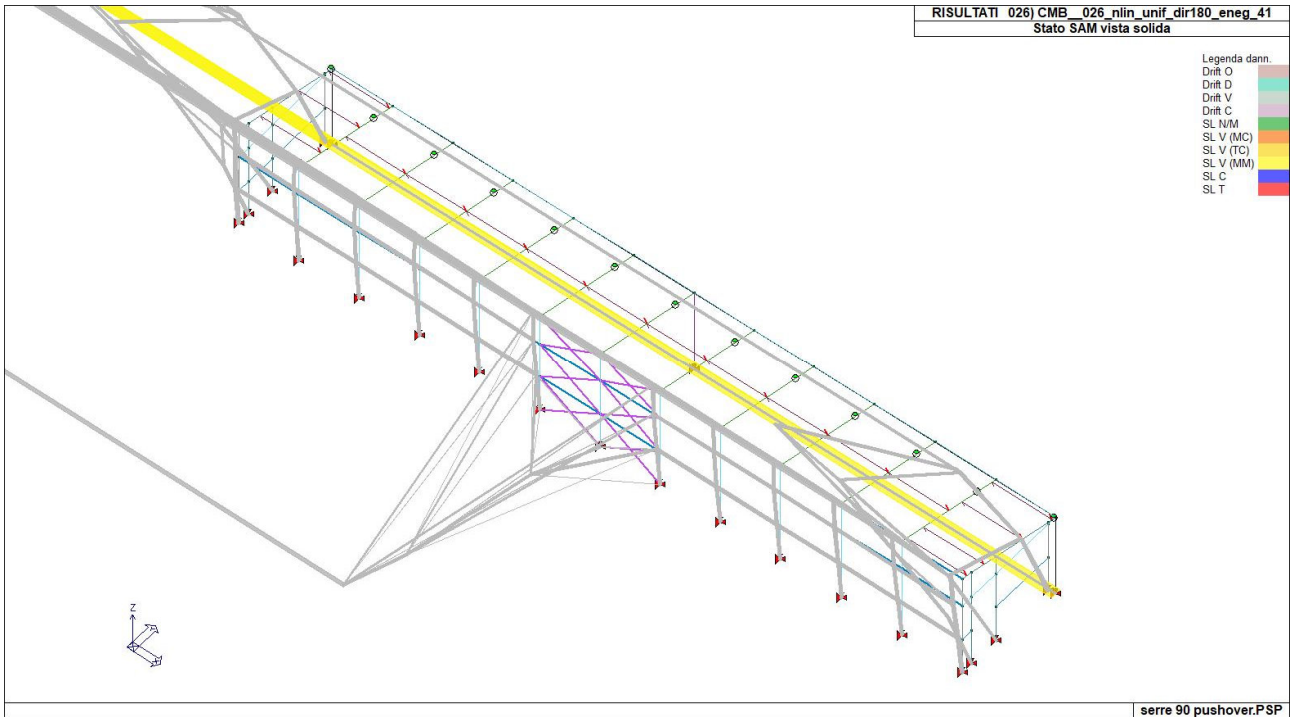

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Stato SAM verifiche -NMo-
0.71
0.67
0.62
0.57
0.52
0.48
0.43
0.38
0.33
0.29
0.24
0.19
0.14
9.503e-02
4.751e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

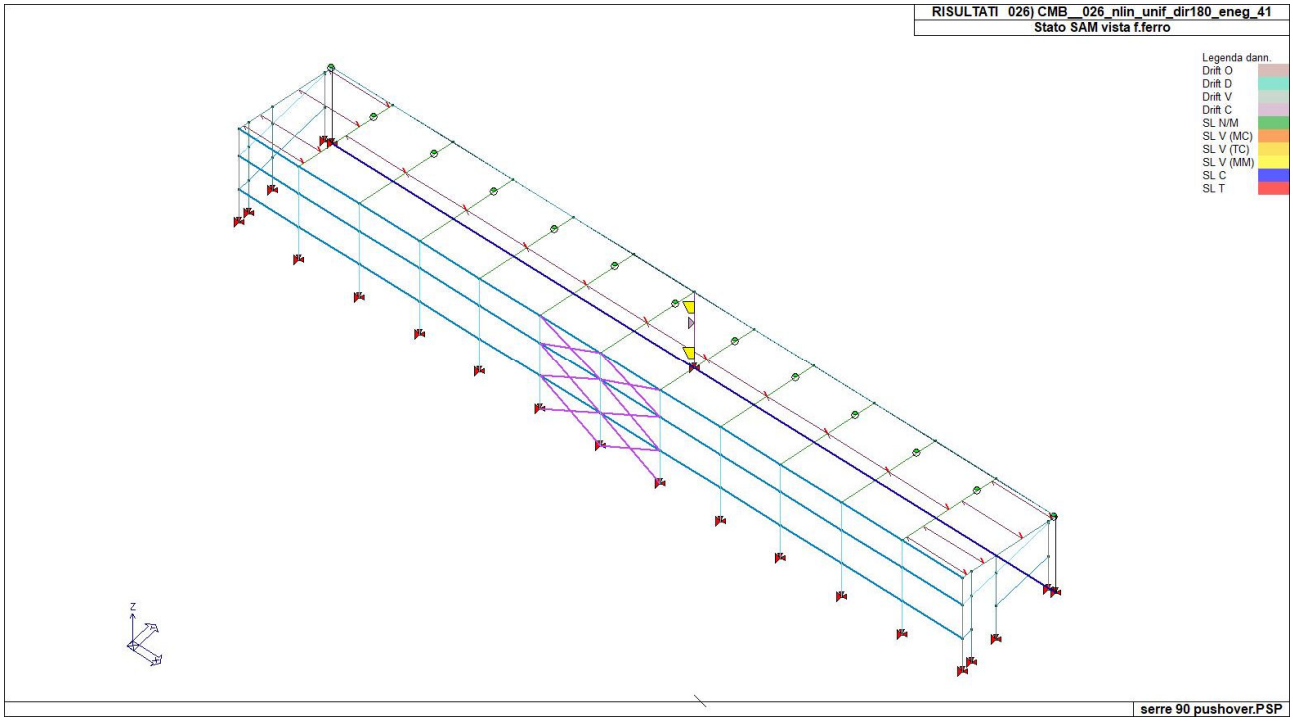

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Z
serre 90 pushover.PSP

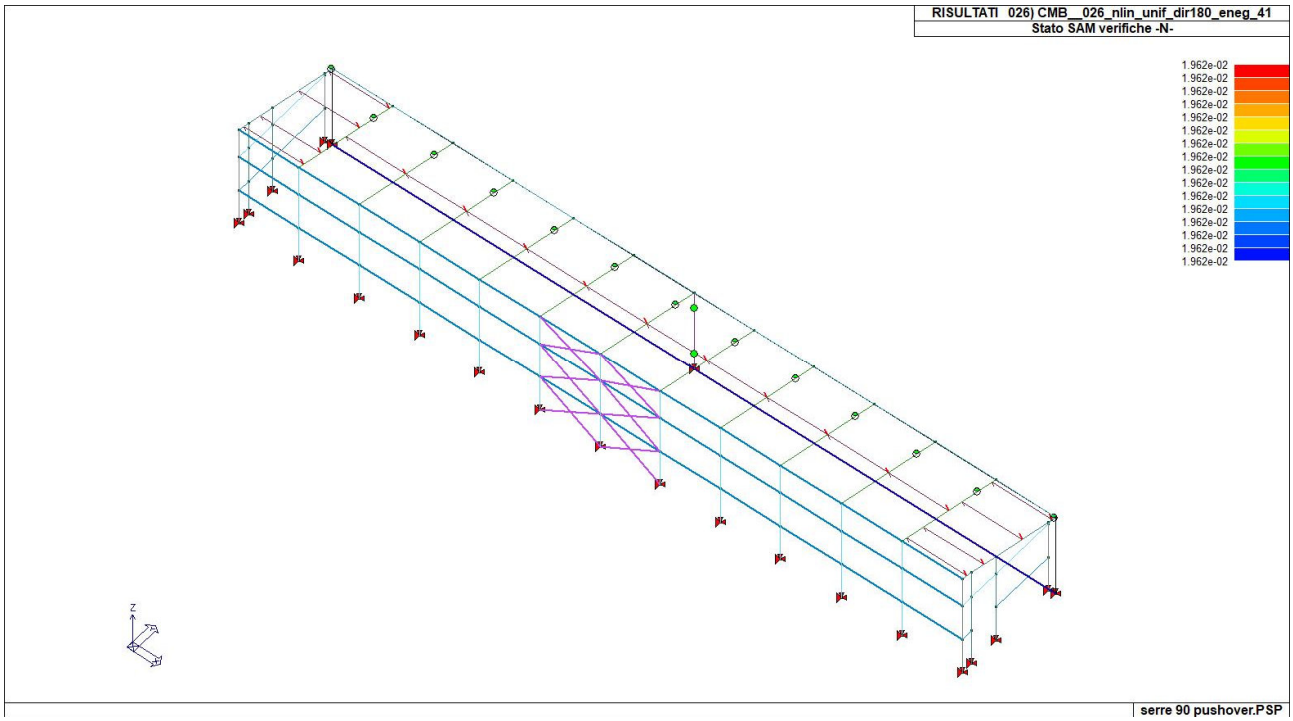

RISULTATI 025) CMB__025_nlin_unif_dir180_epos_40
Stato SAM verifiche -Vo-
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
3.668e-02
serre 90 pushover.PSP

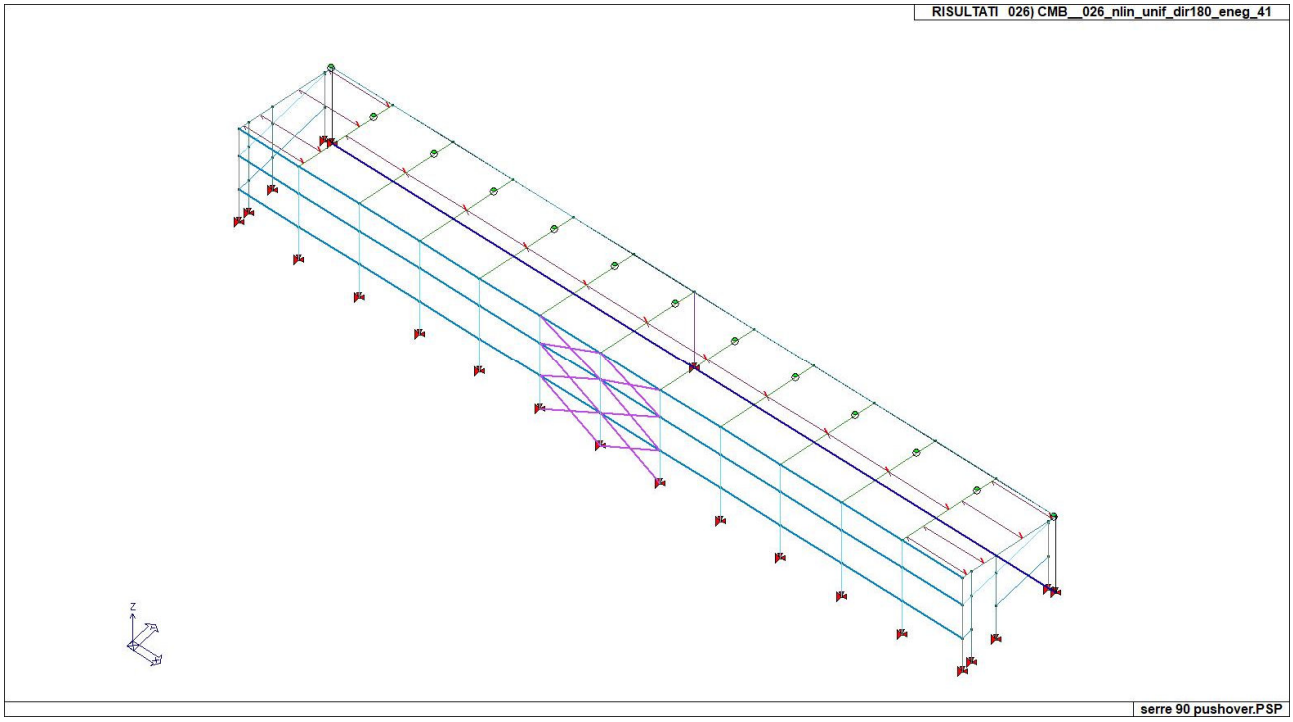

13800.80
1.5
1.0
Se [ g ]
0.5
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 26 > d* [ cm]
SLV
SLC

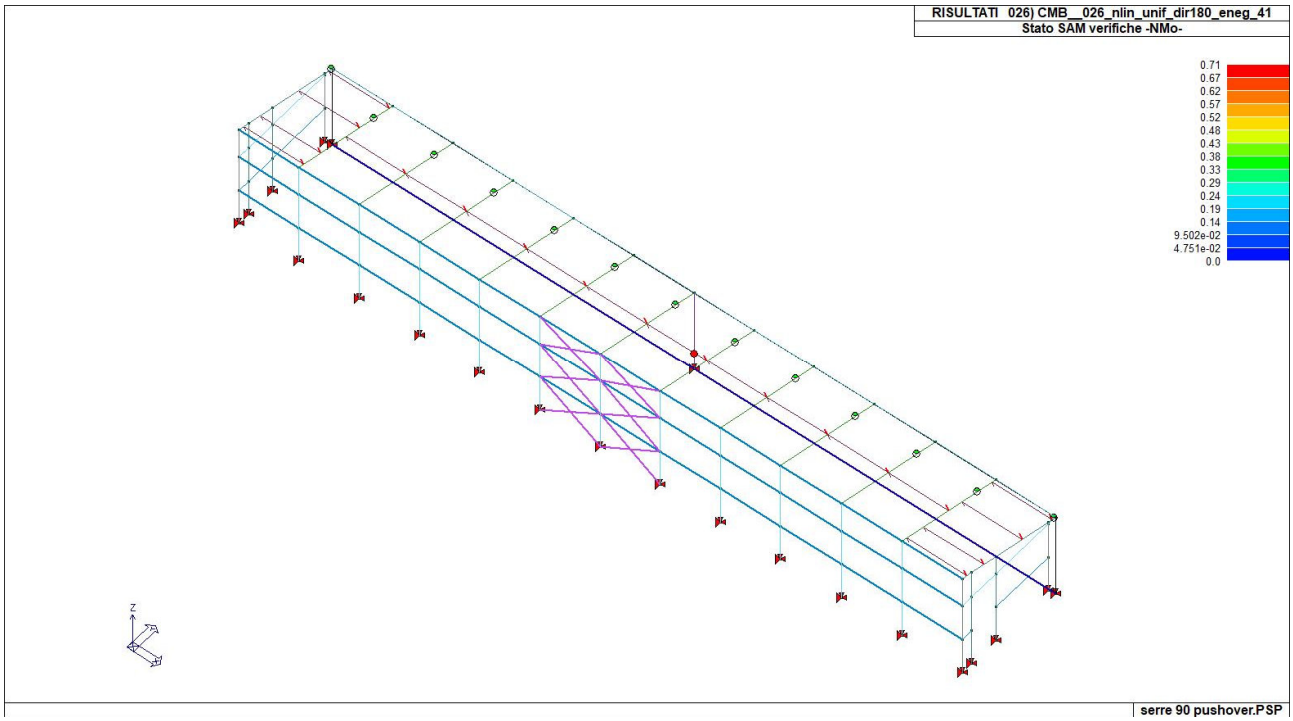

13800.80
120000.00
80000.00
F [daN]
40000.00
0.0
0.0
4000.00
8000.00
12000.00
< CMB 26 > d [ cm]
SLV
SLC

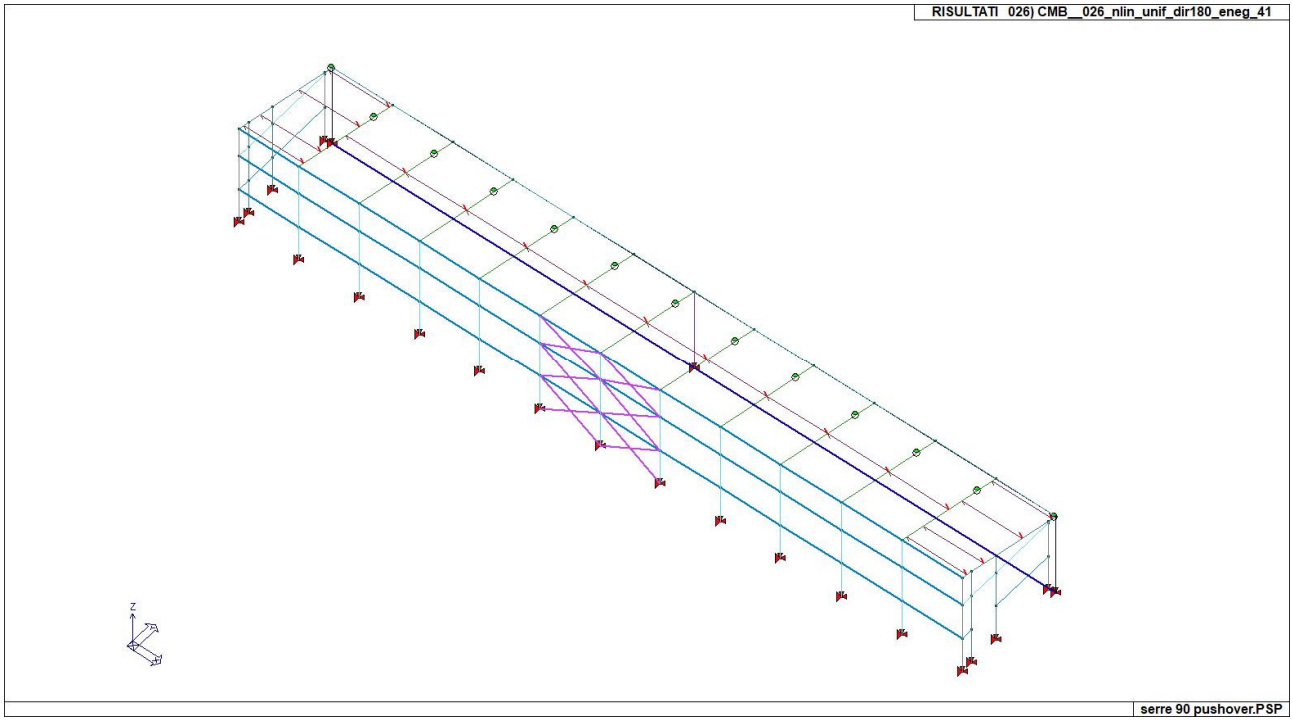

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

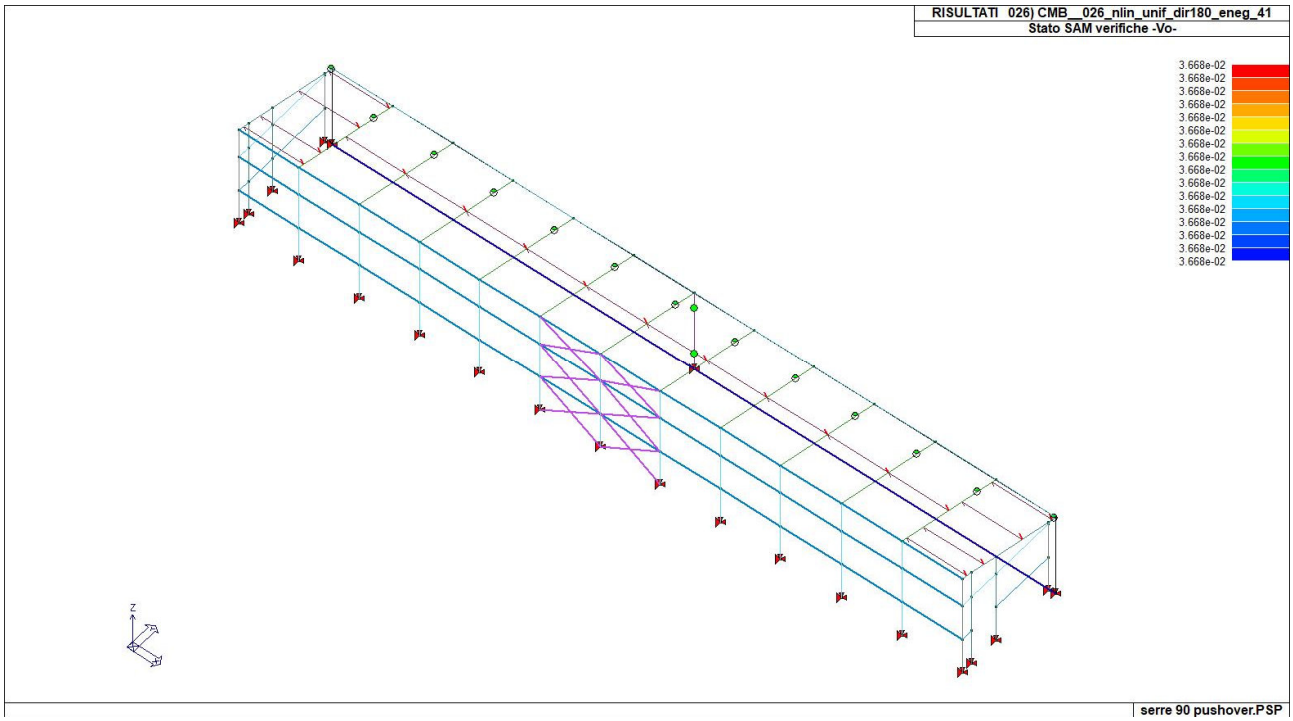

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

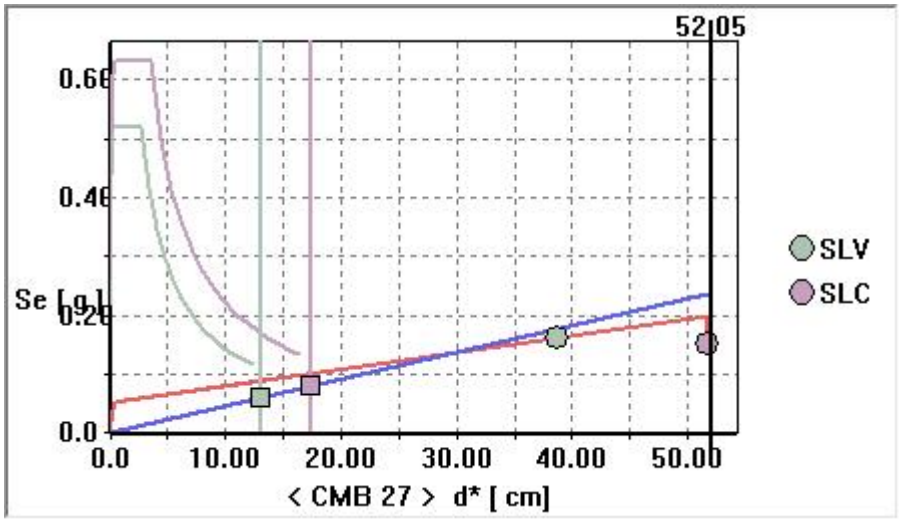

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Stato SAM verifiche -N-
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
1.962e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

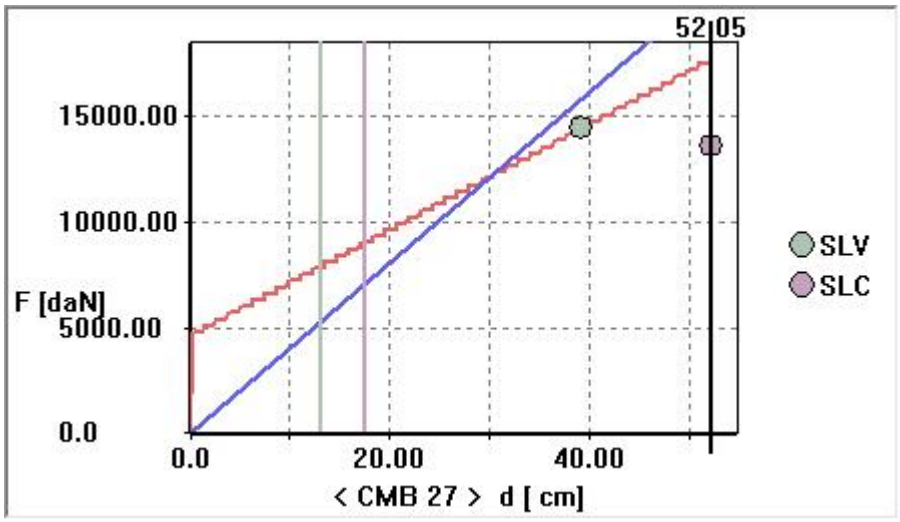

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Z
serre 90 pushover.PSP

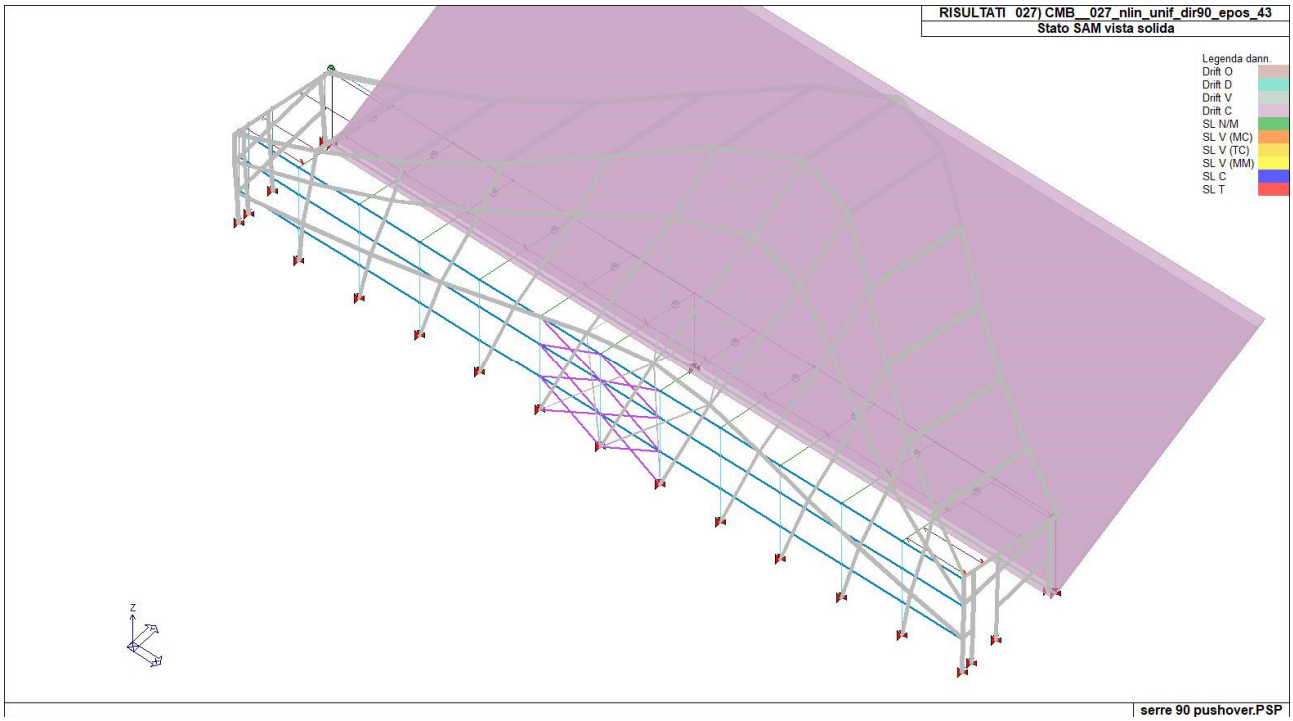

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Stato SAM verifiche -NMo-
0.71
0.67
0.62
0.57
0.52
0.48
0.43
0.38
0.33
0.29
0.24
0.19
0.14
9.502e-02
4.751e-02
0.0
Z
serre 90 pushover.PSP

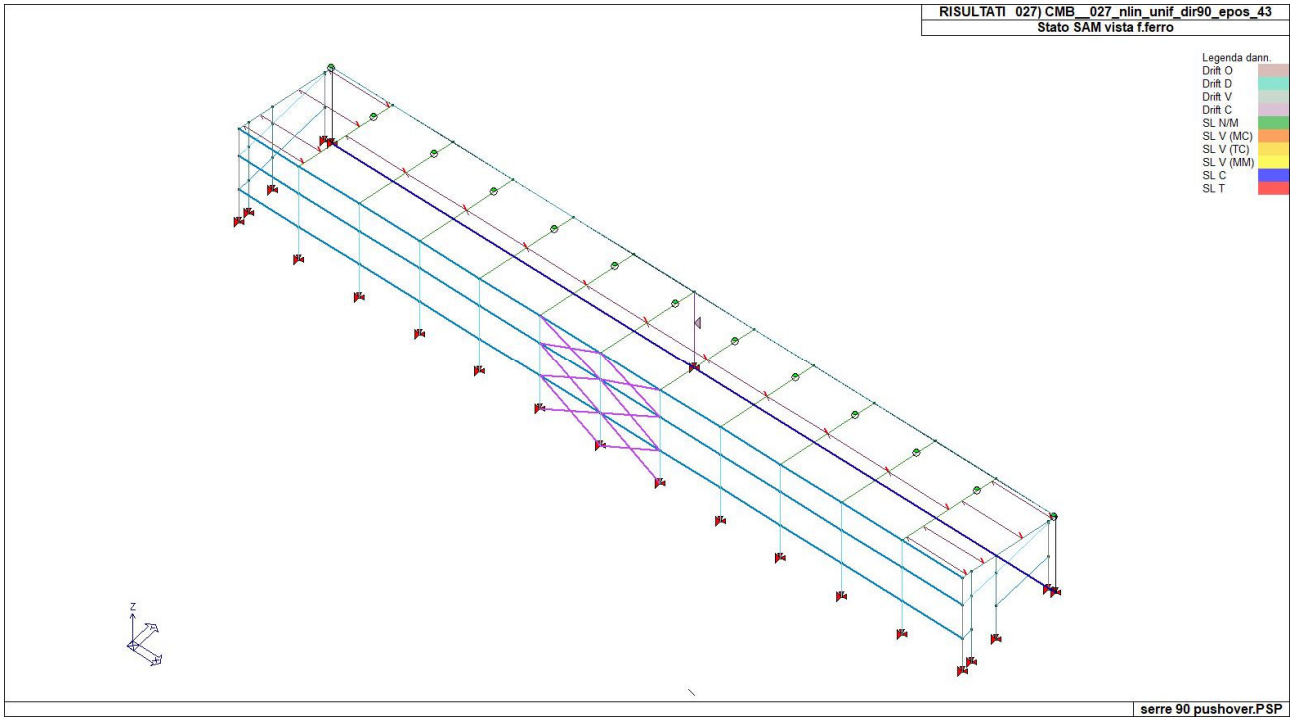

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Z
serre 90 pushover.PSP

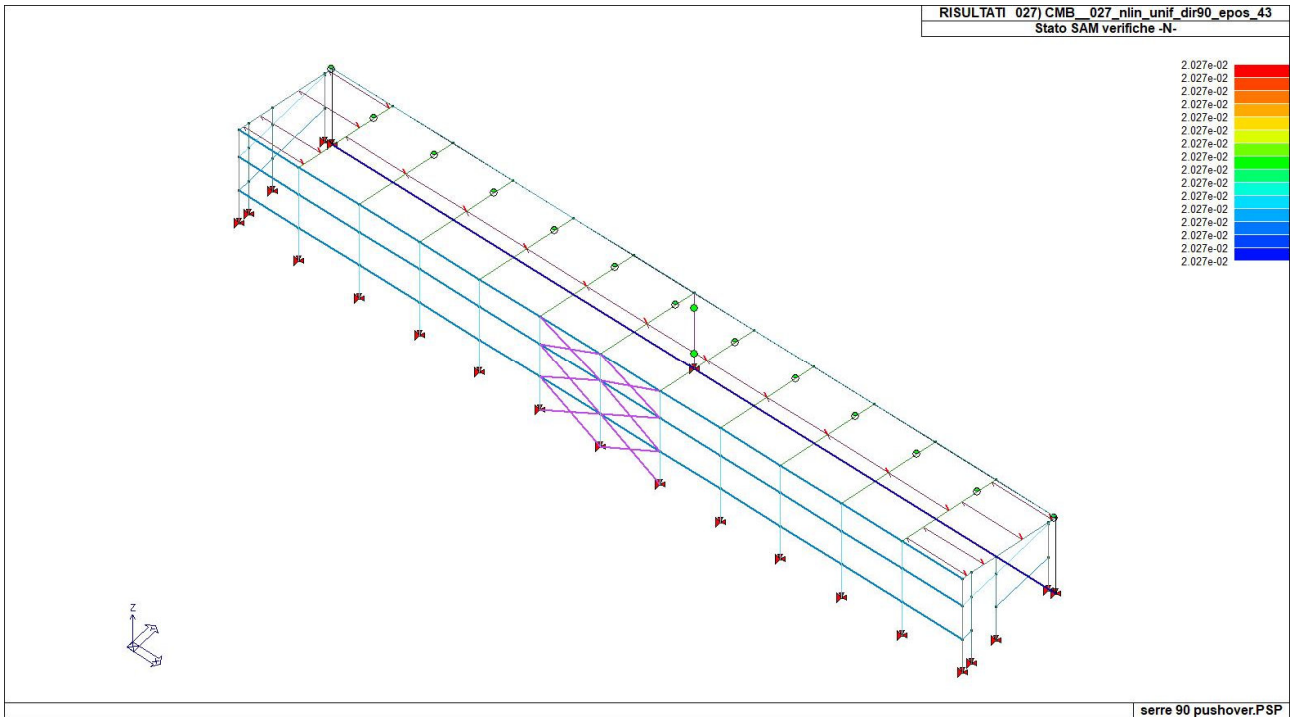

RISULTATI 026) CMB__026_nlin_unif_dir180_eneg_41
Stato SAM verifiche -Vo-
3.668e-02
serre 90 pushover.PSP

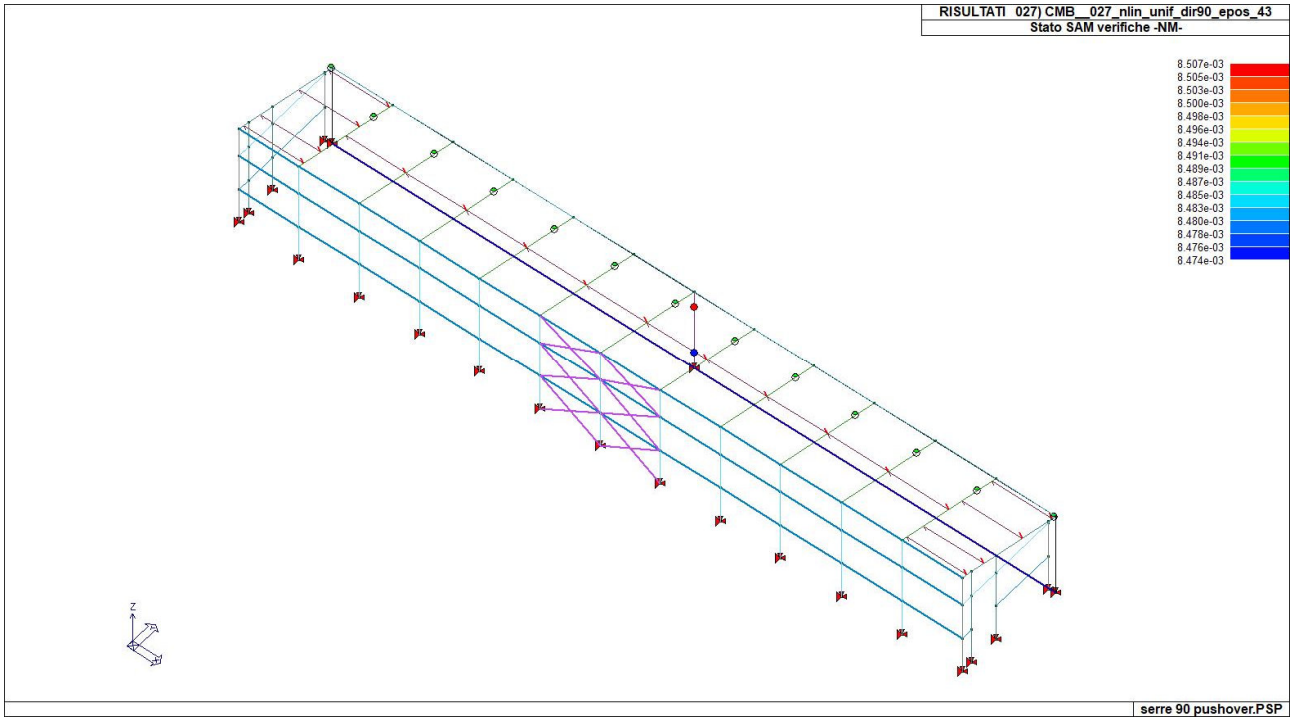

52|05
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 27 > d* [ cm]
SLV
SLC

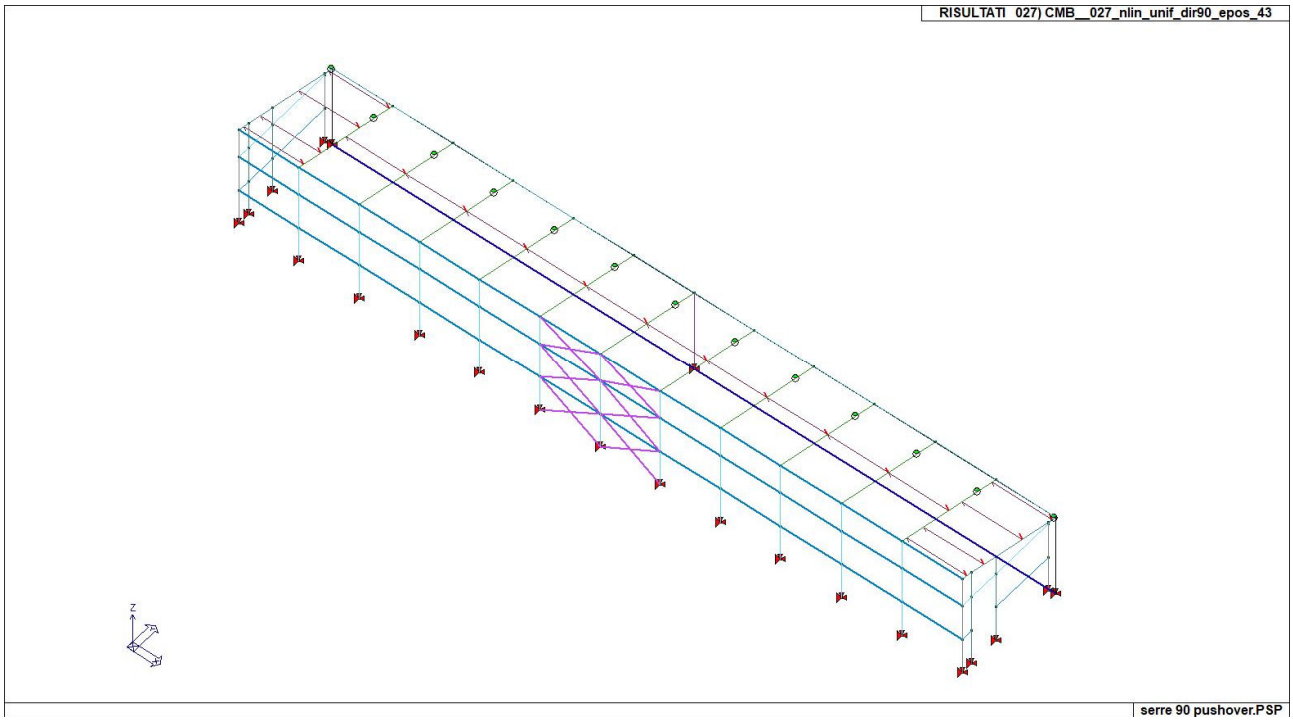

52|05
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 27 > d [ cm]
SLV
SLC

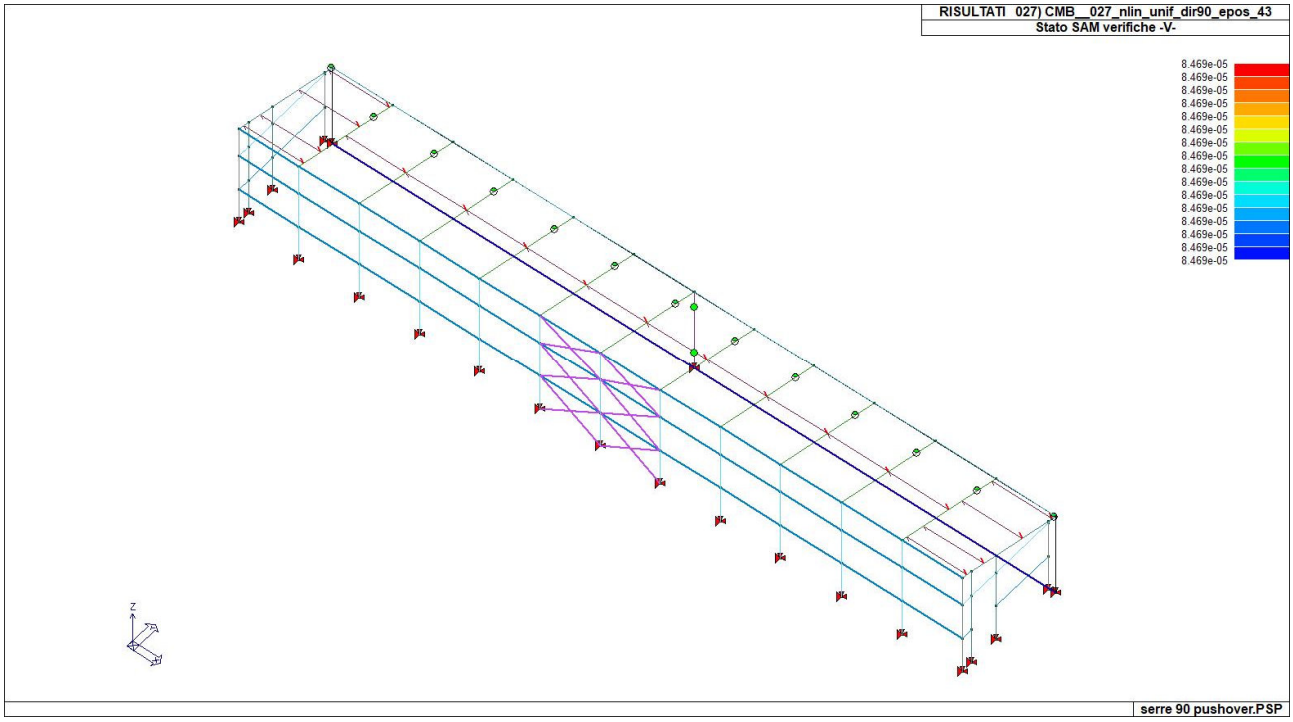

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

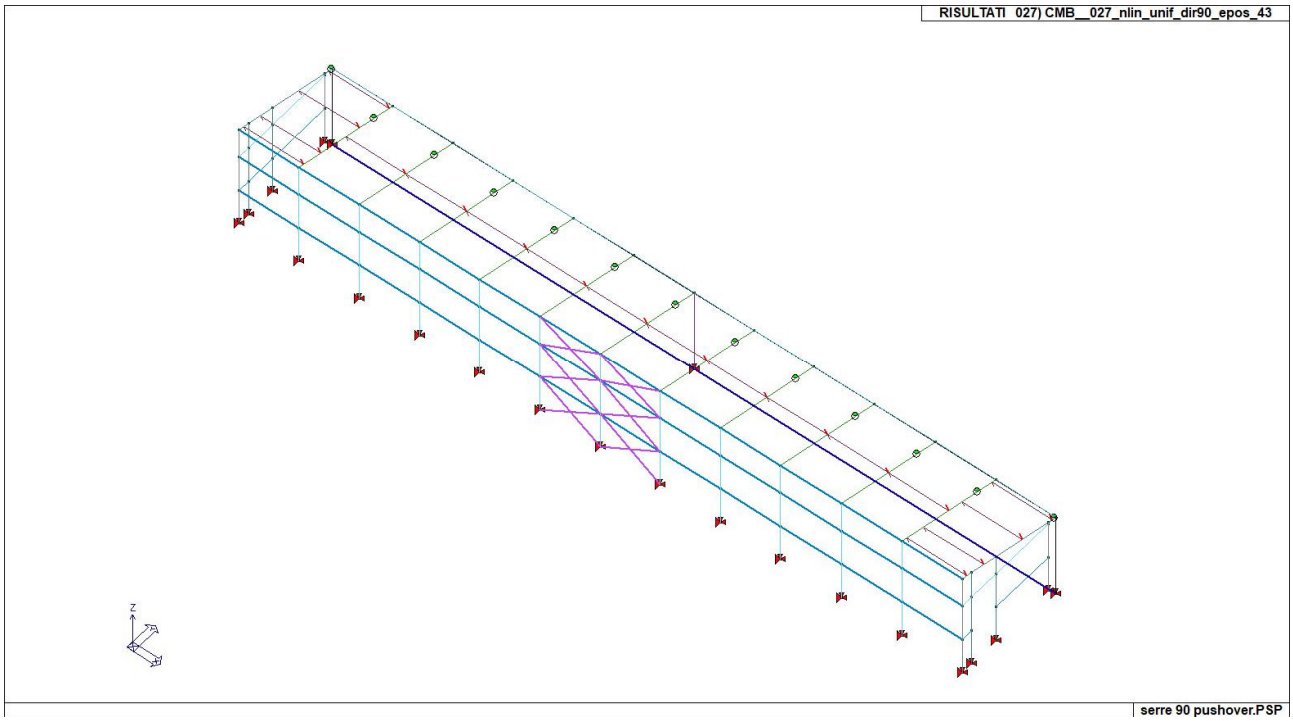

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

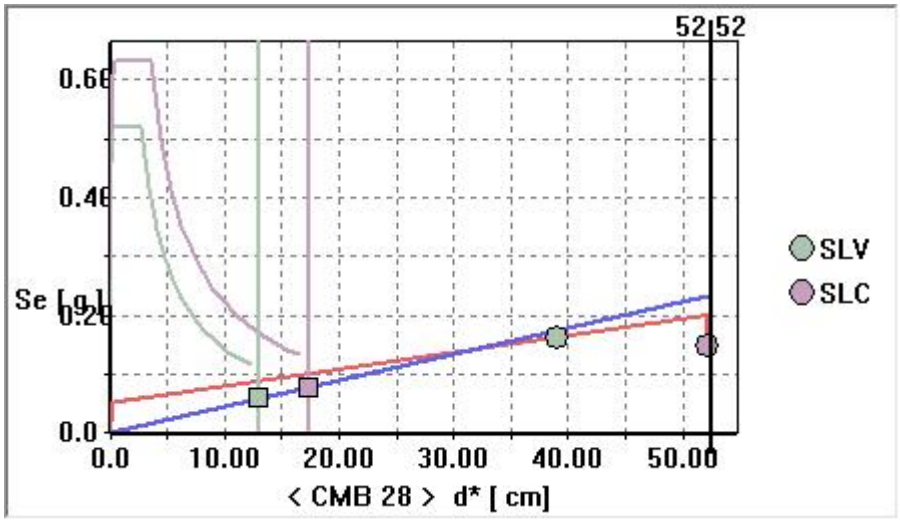

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
Stato SAM verifiche -N-
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
2.027e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

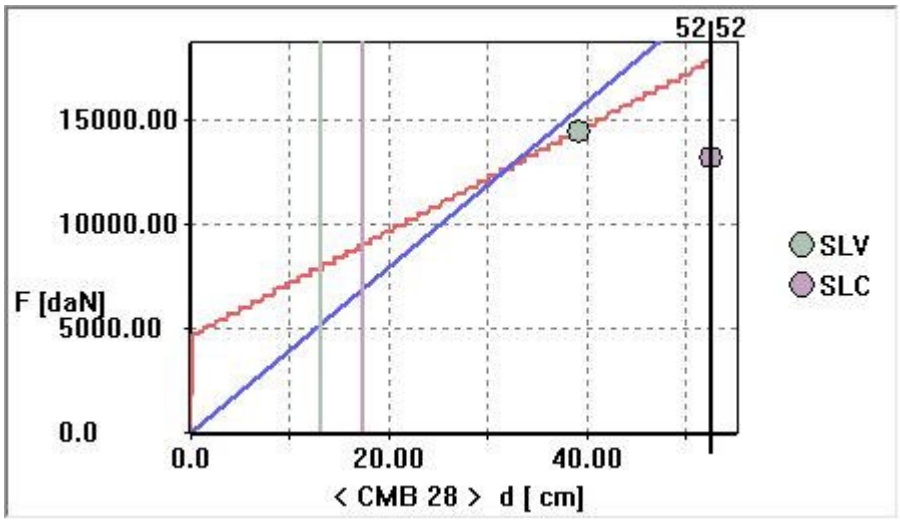

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
Stato SAM verifiche -NM-
8.507e-03
8.505e-03
8.503e-03
8.500e-03
8.498e-03
8.496e-03
8.494e-03
8.491e-03
8.489e-03
8.487e-03
8.485e-03
8.483e-03
8.480e-03
8.478e-03
8.476e-03
8.474e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

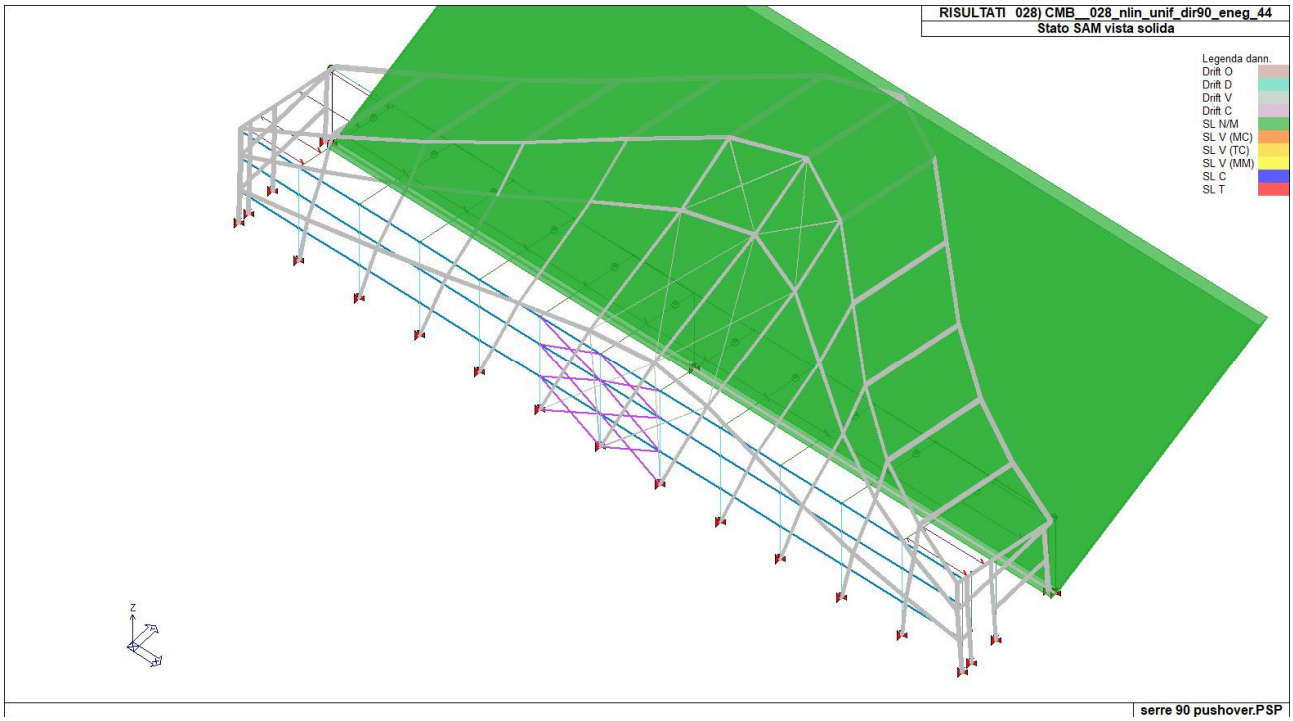

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
serre 90 pushover.PSP

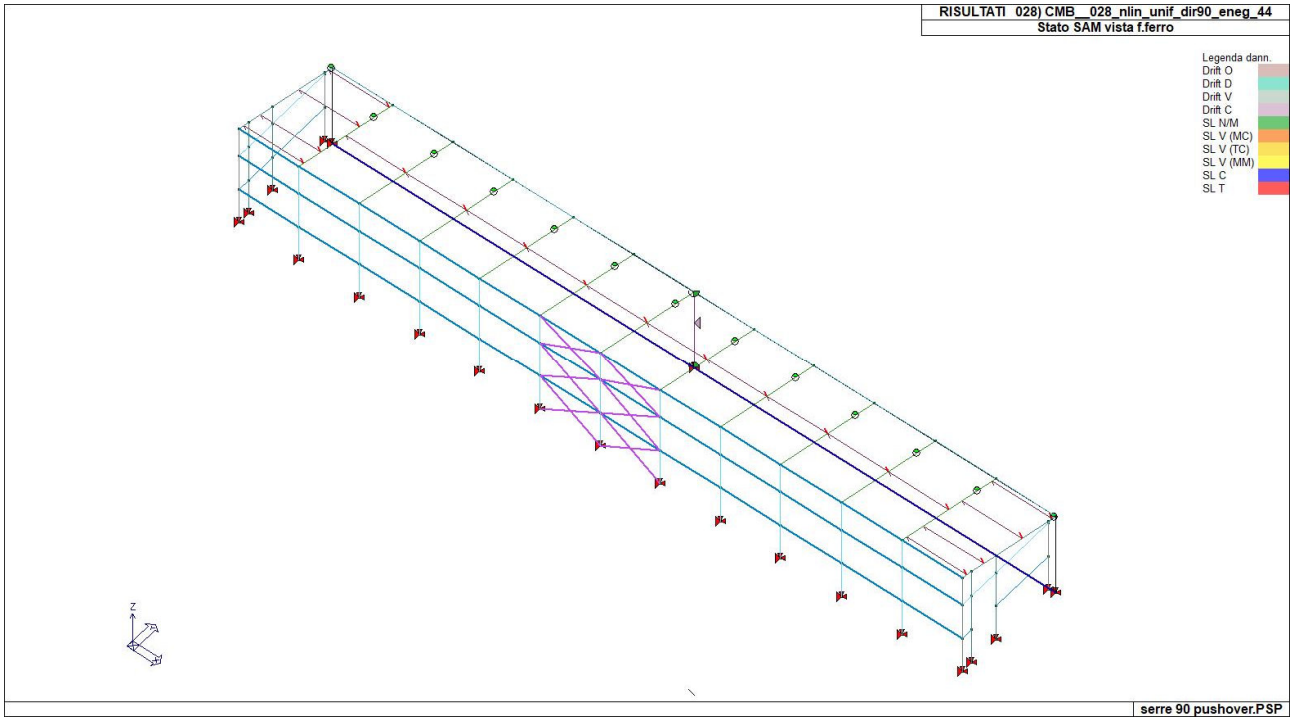

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
Stato SAM verifiche -V-
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
8.469e-05
serre 90 pushover.PSP

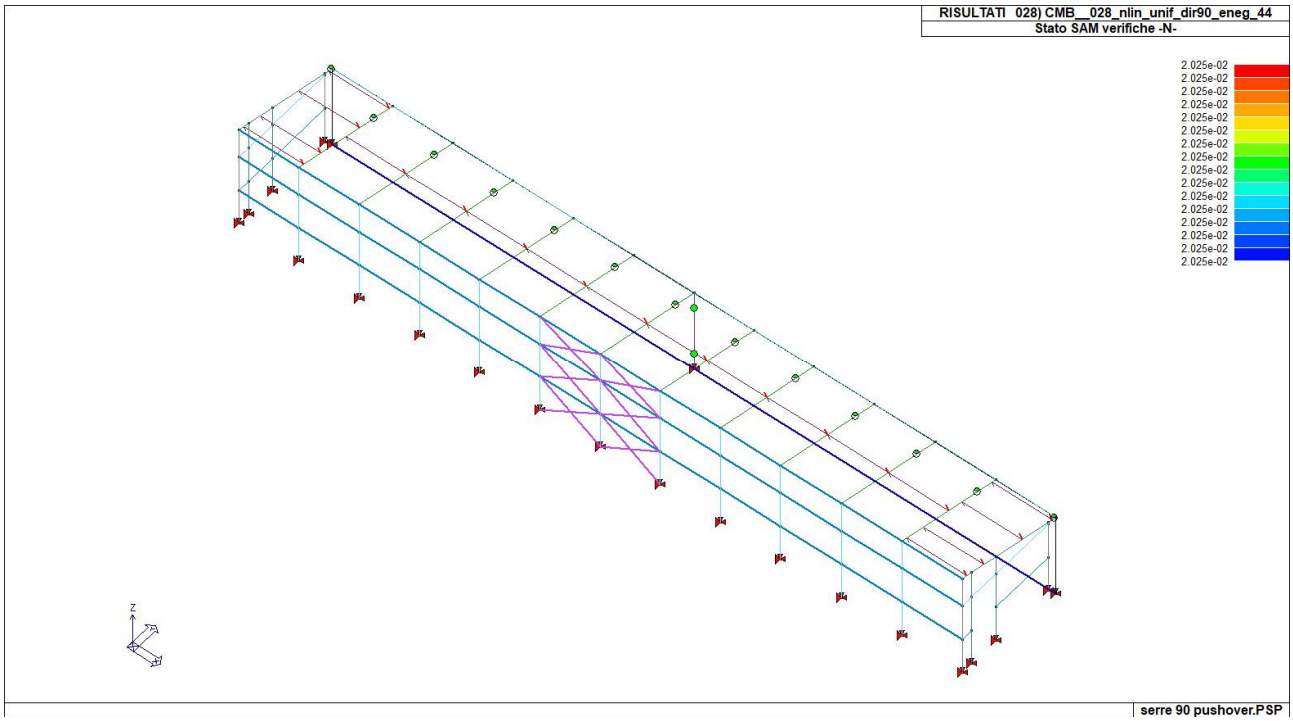

RISULTATI 027) CMB__027_nlin_unif_dir90_epos_43
serre 90 pushover.PSP

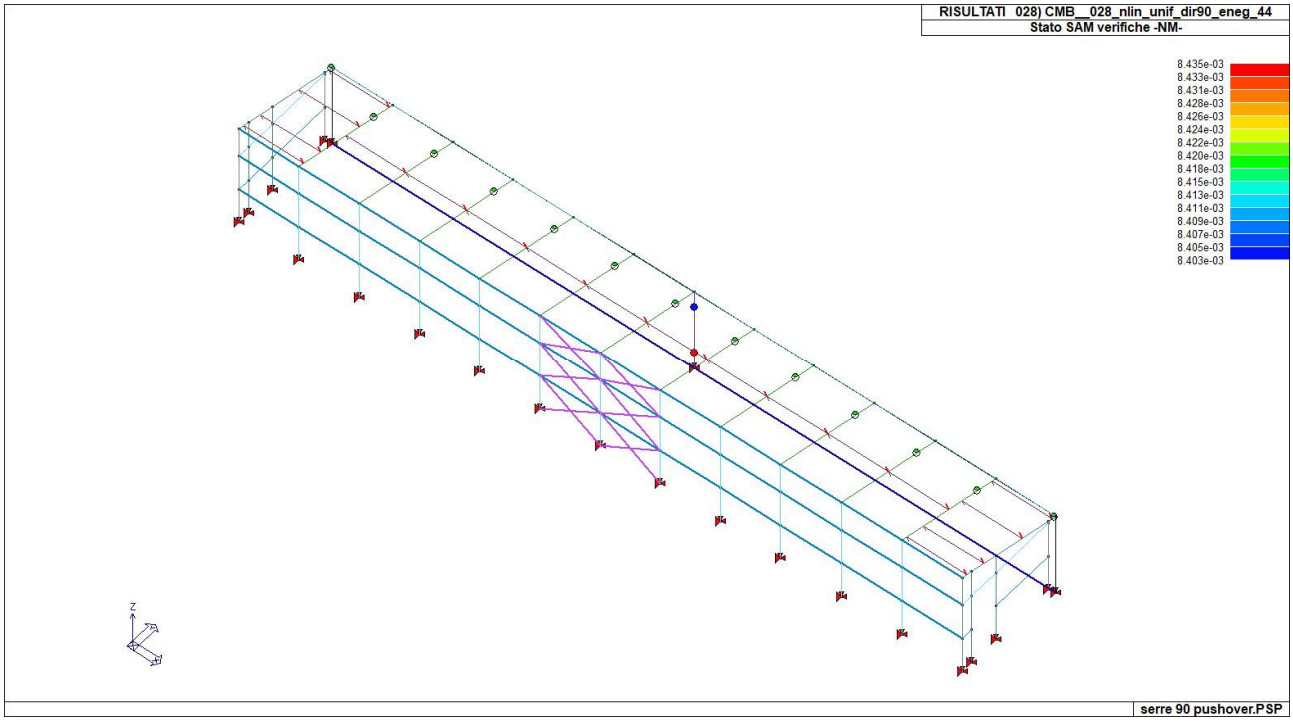

52 52
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 28 > d* [ cm]
SLV
SLC

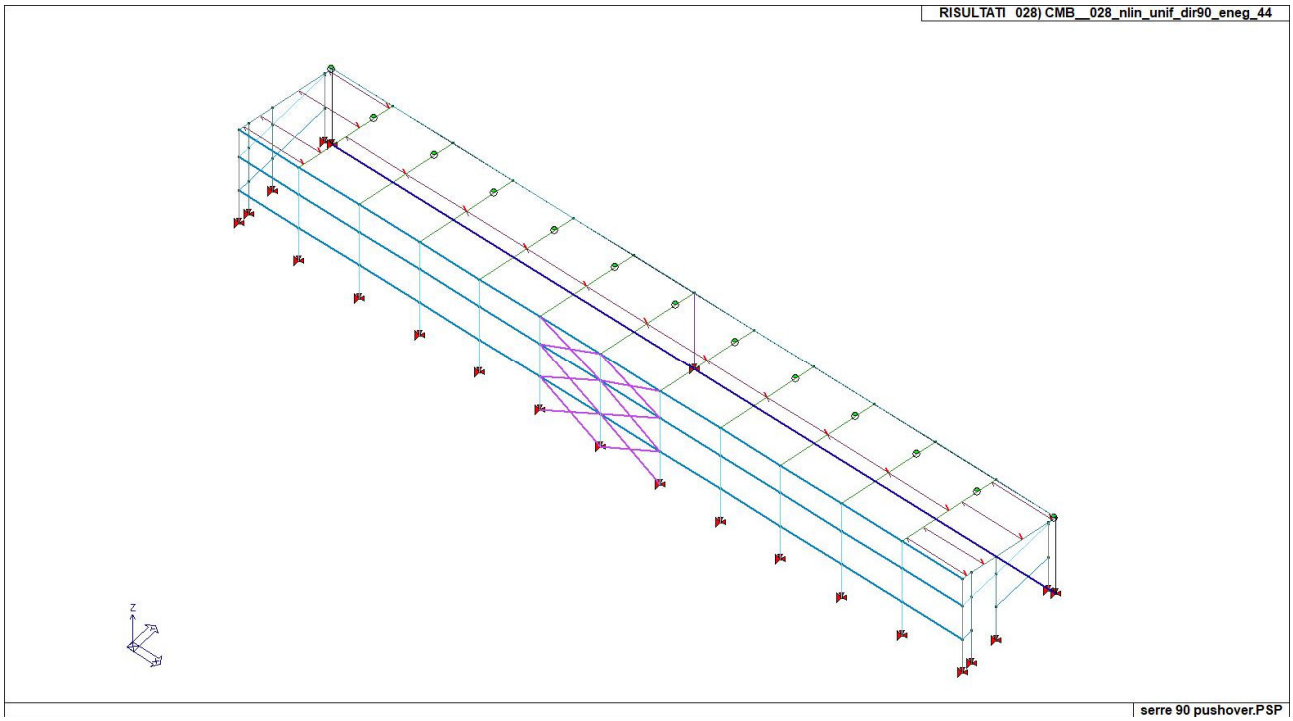

52 52
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 28 > d [ cm]
SLV
SLC

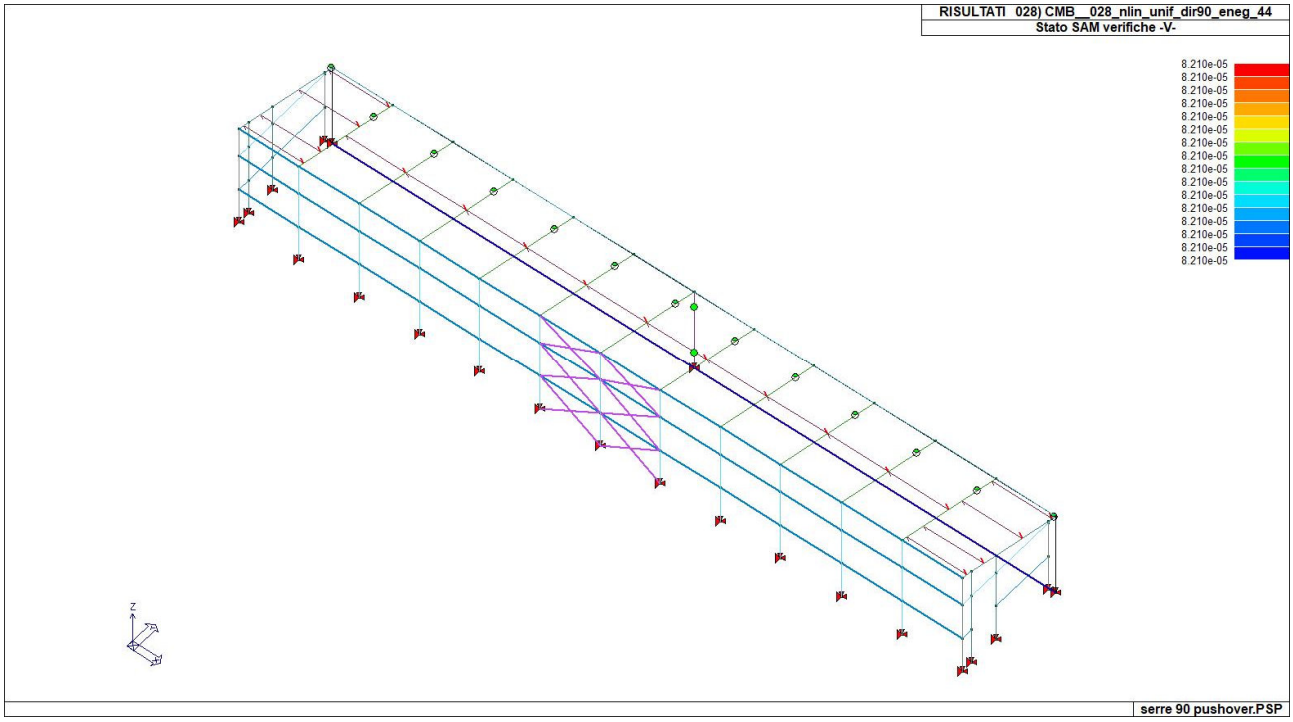

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

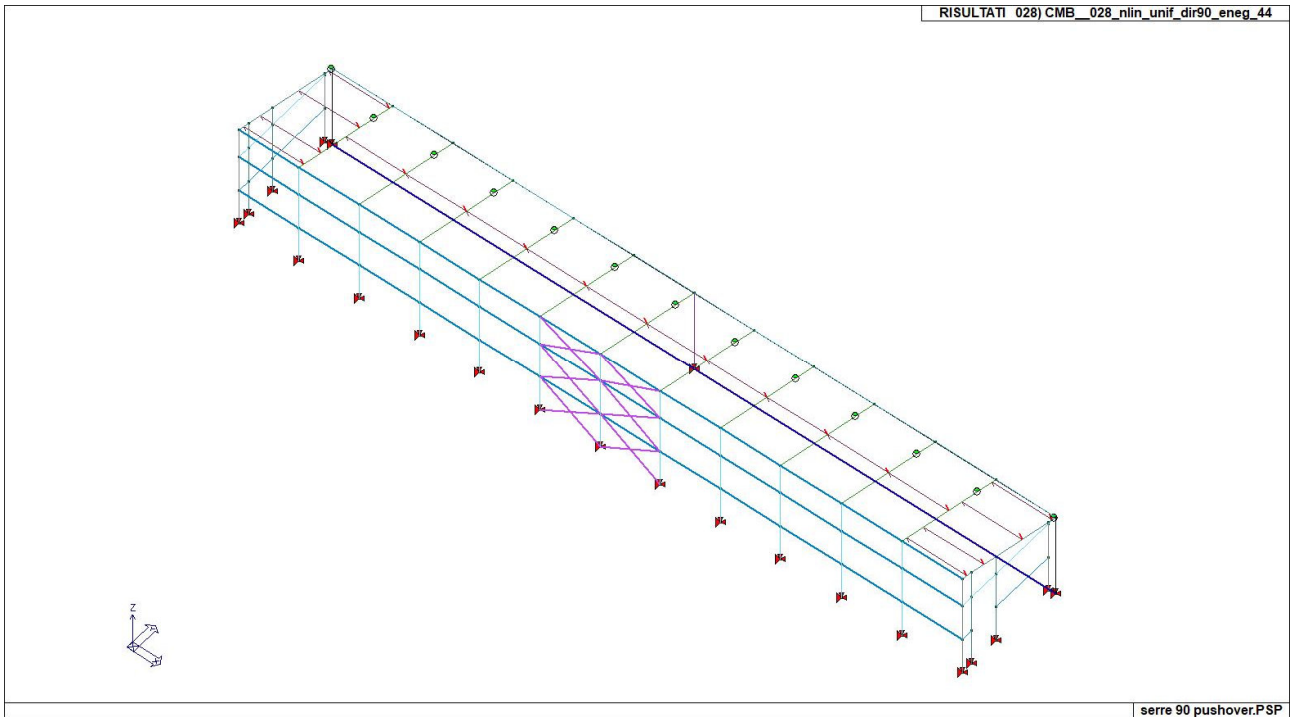

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

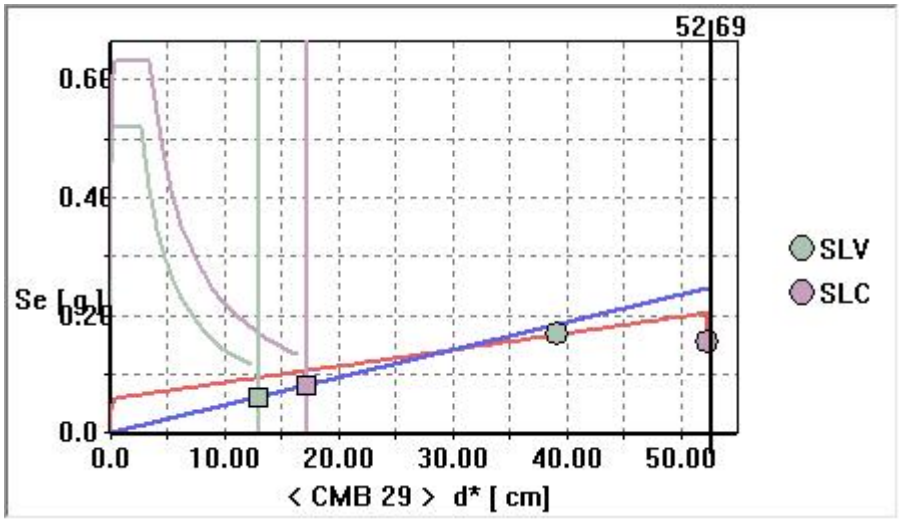

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
Stato SAM verifiche -N-
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
2.025e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

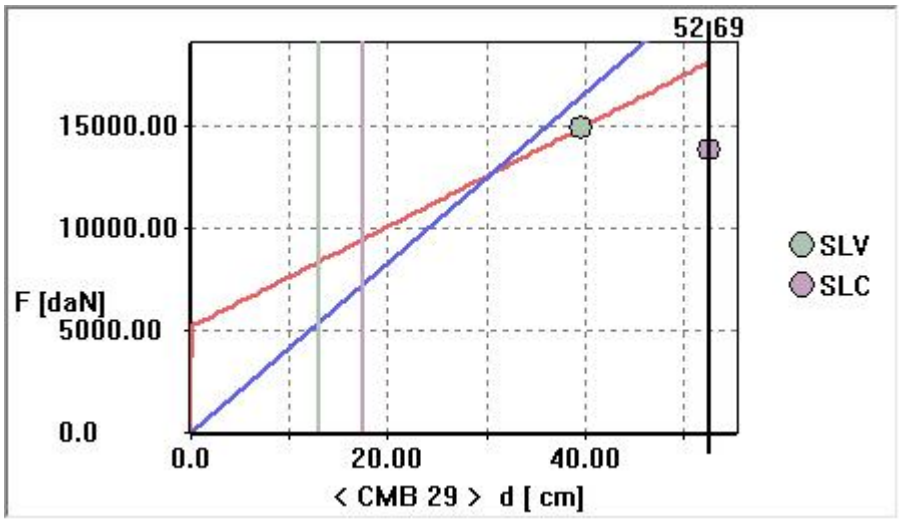

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
Stato SAM verifiche -NM-
8.435e-03
8.433e-03
8.431e-03
8.428e-03
8.426e-03
8.424e-03
8.422e-03
8.420e-03
8.418e-03
8.415e-03
8.413e-03
8.411e-03
8.409e-03
8.407e-03
8.405e-03
8.403e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

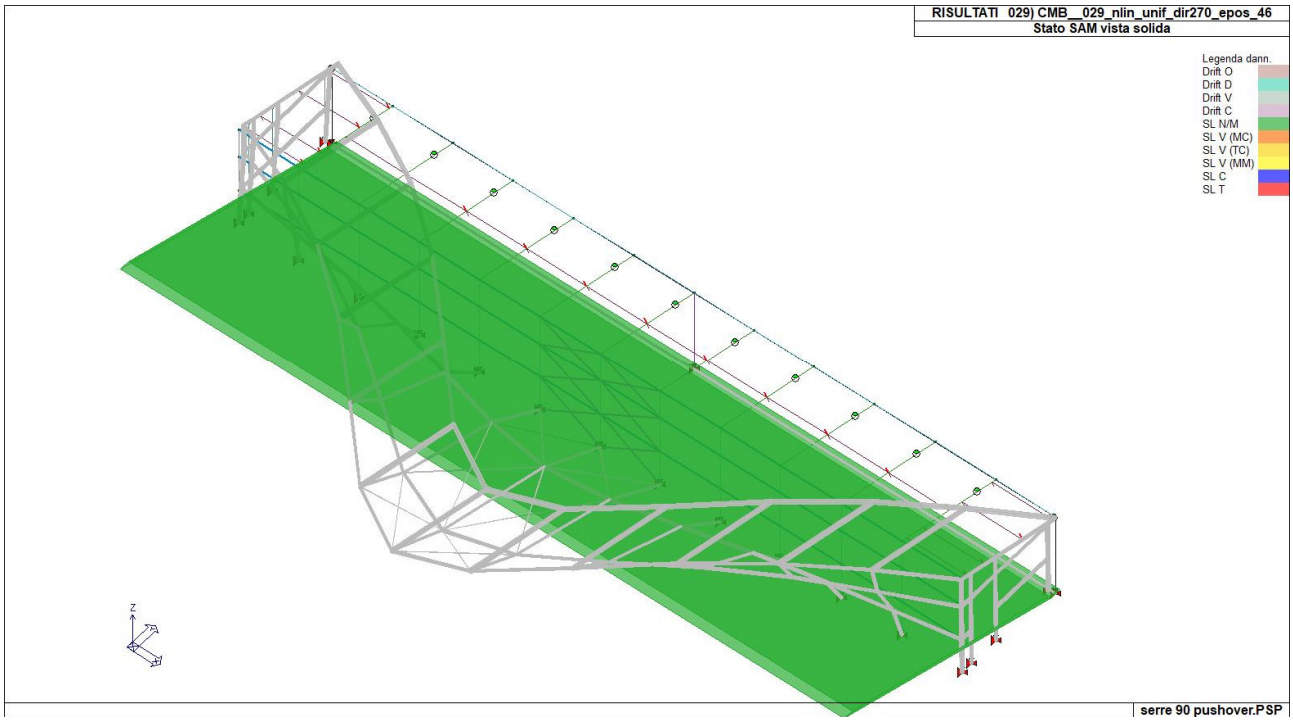

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
serre 90 pushover.PSP

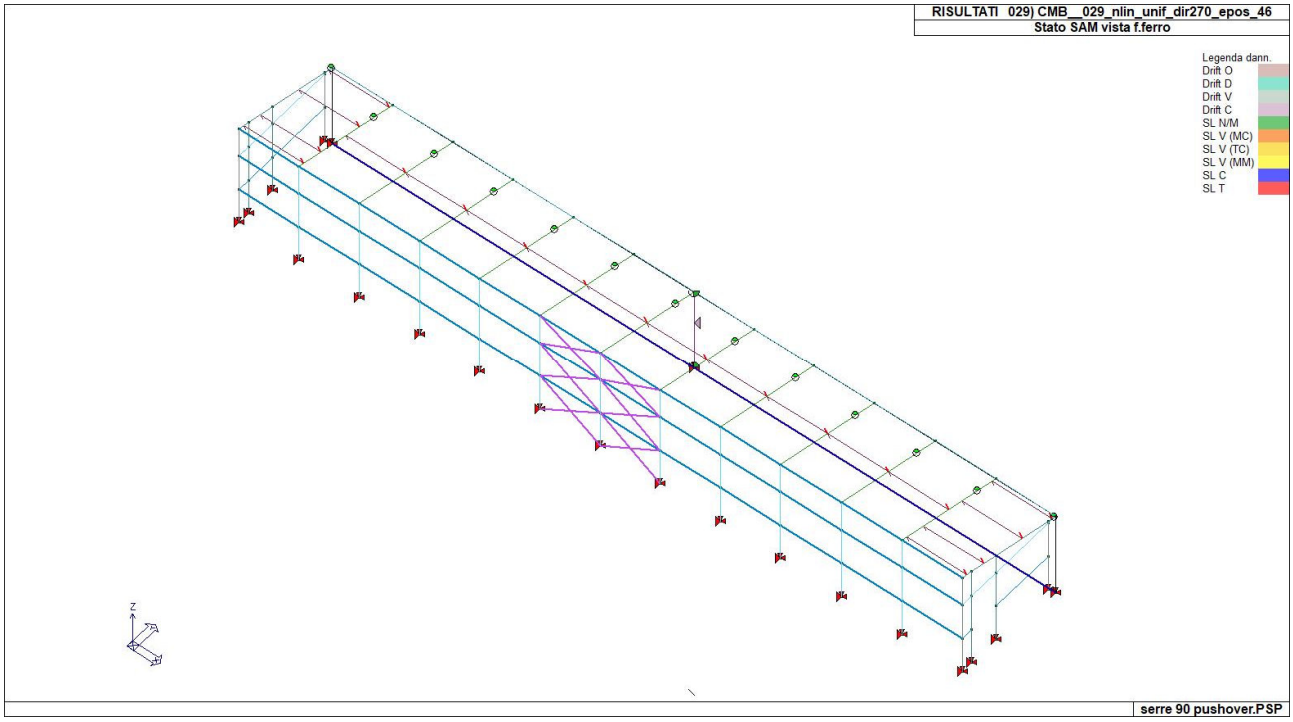

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
Stato SAM verifiche -V-
8.210e-05
serre 90 pushover.PSP

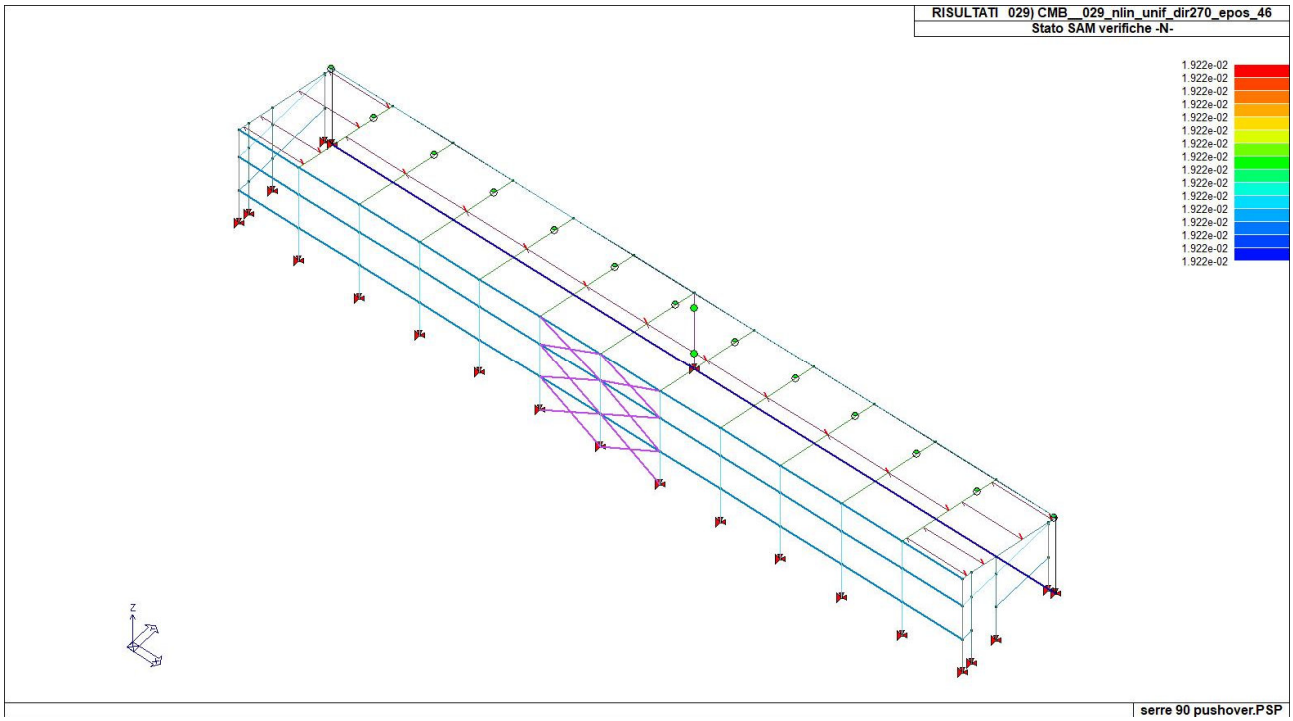

RISULTATI 028) CMB__028_nlin_unif_dir90_eneg_44
serre 90 pushover.PSP

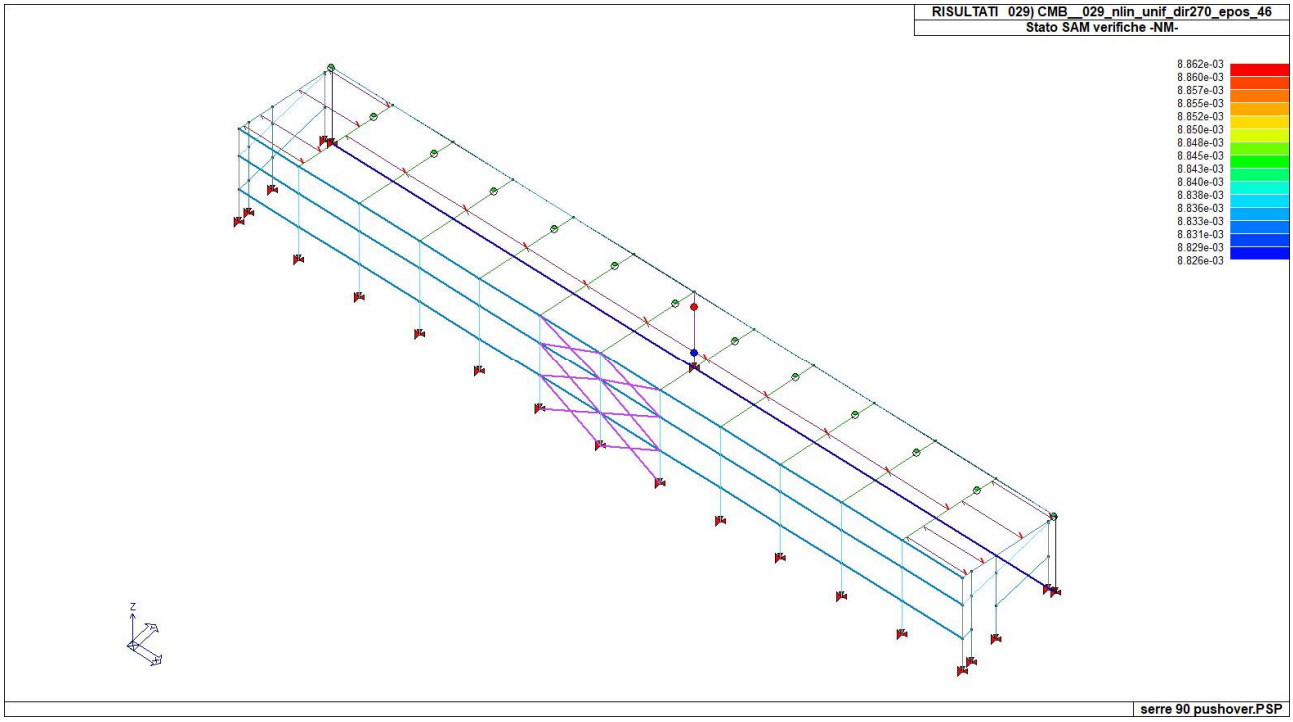

52|69
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 29 > d* [ cm]
SLV
SLC

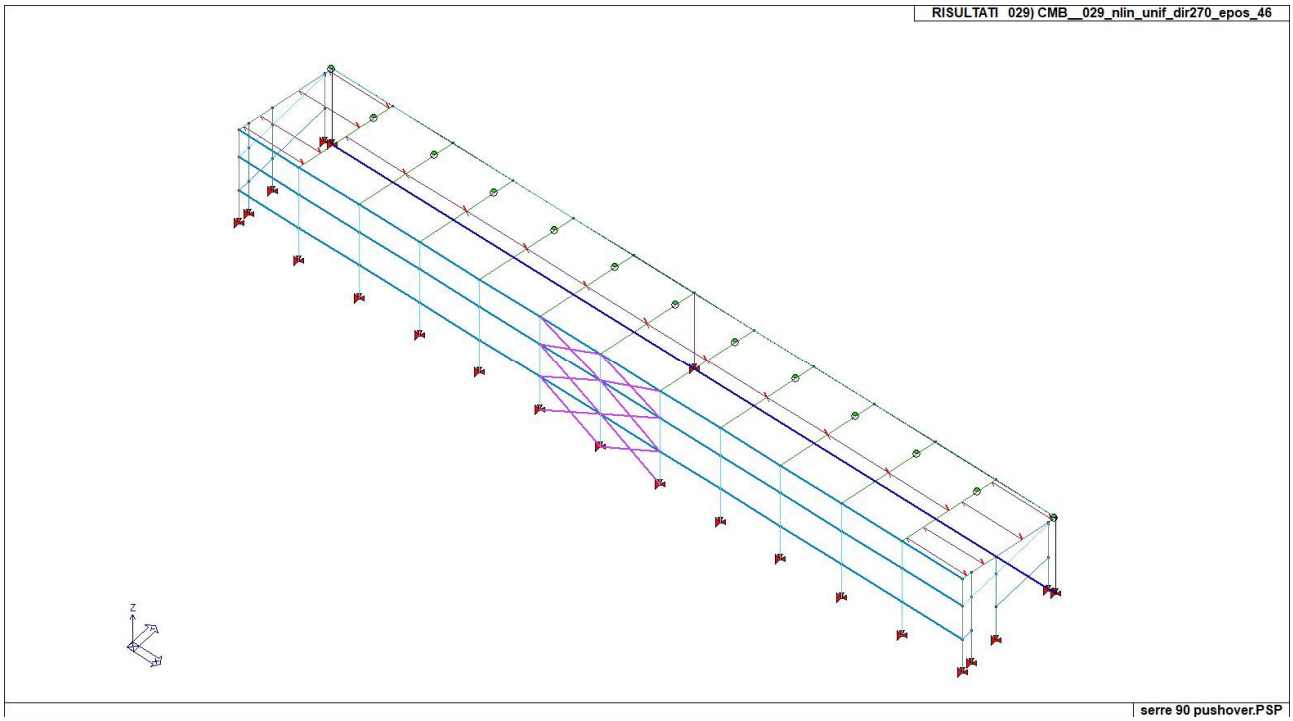

52|69
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 29 > d [ cm]
SLV
SLC

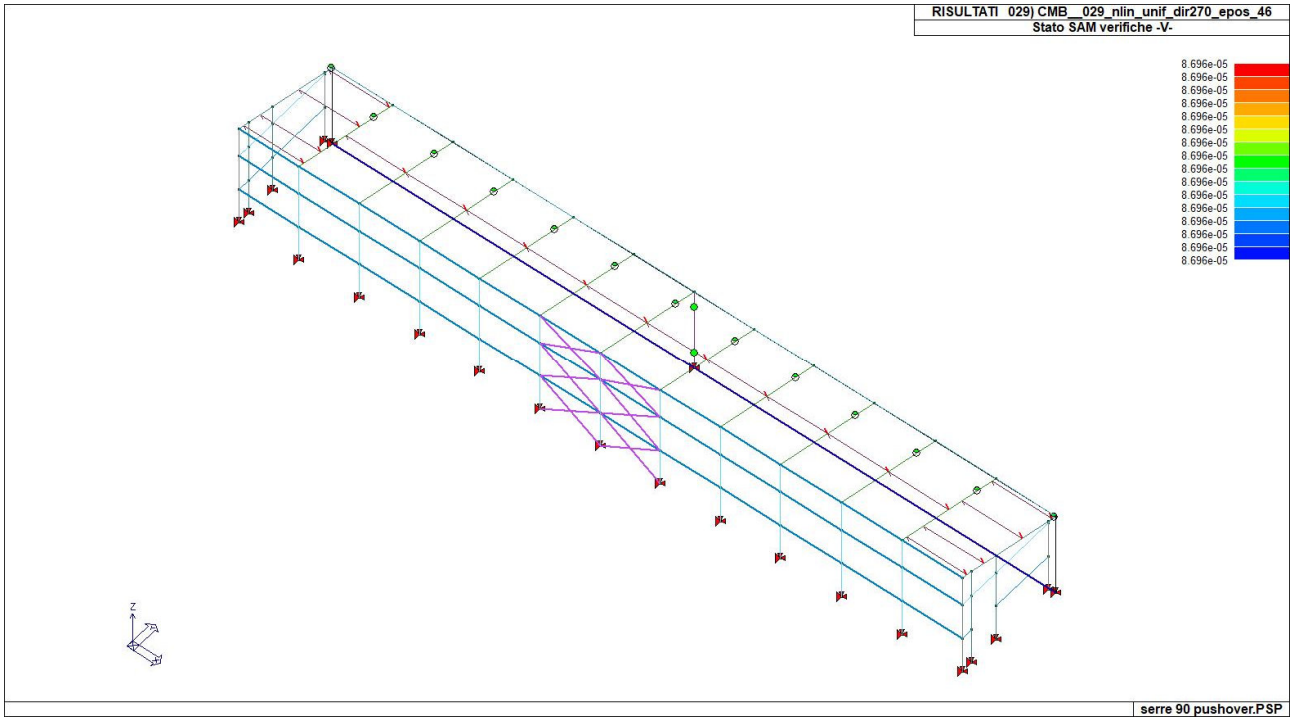

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

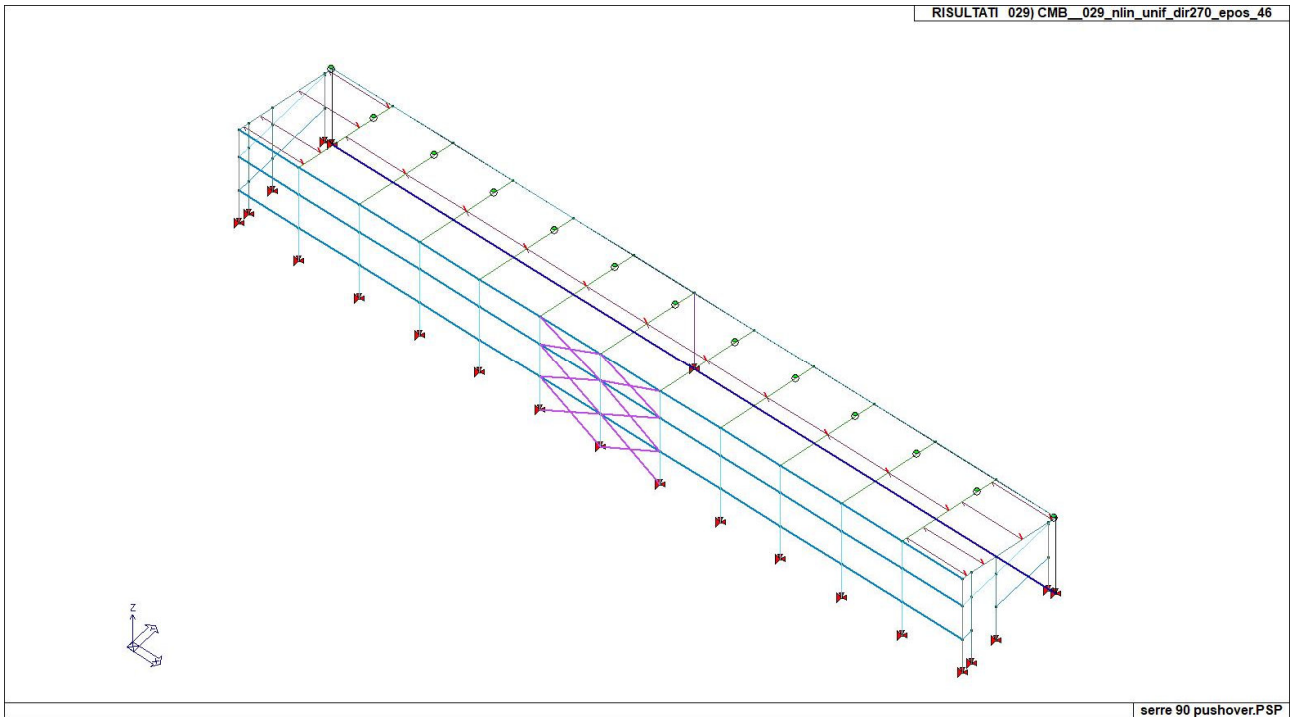

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

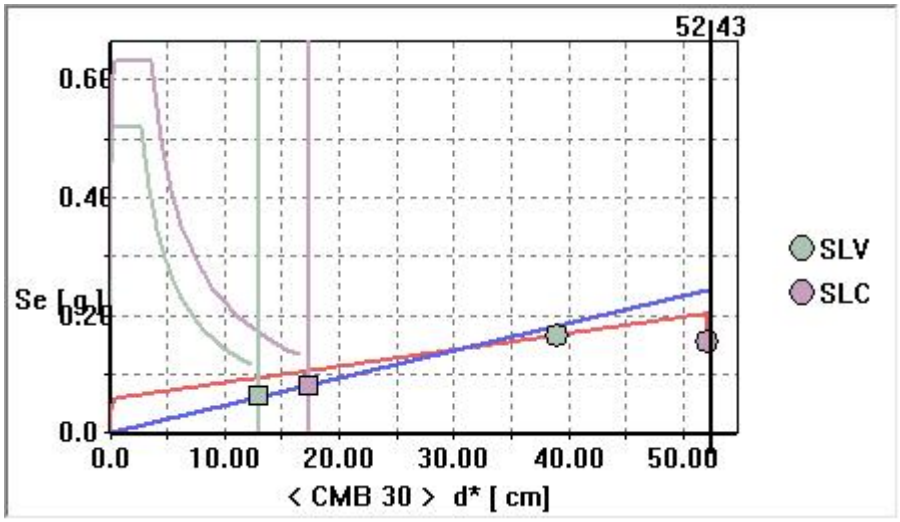

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
Stato SAM verifiche -N-
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
1.922e-02
Z
serre 90 pushover.PSP

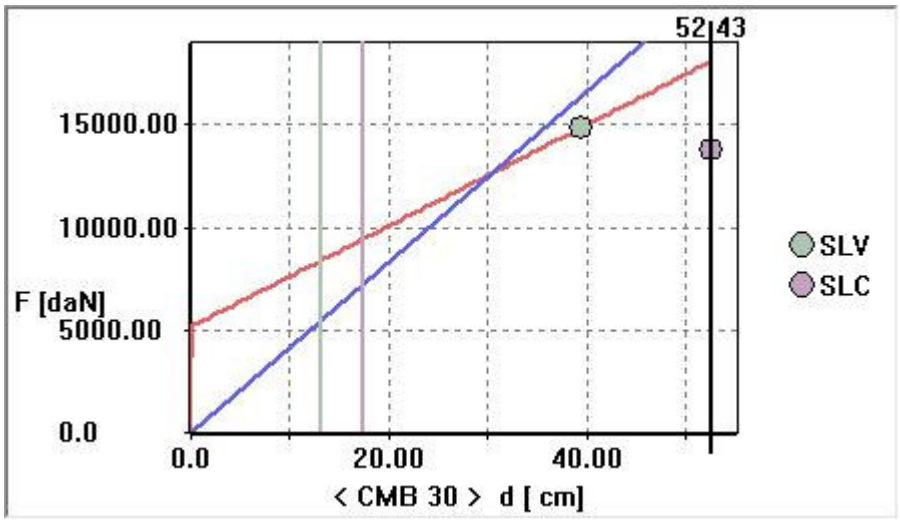

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
Stato SAM verifiche -NM-
8.862e-03
8.860e-03
8.857e-03
8.855e-03
8.852e-03
8.850e-03
8.848e-03
8.845e-03
8.843e-03
8.840e-03
8.838e-03
8.836e-03
8.833e-03
8.831e-03
8.829e-03
8.826e-03
Z
serre 90 pushover.PSP

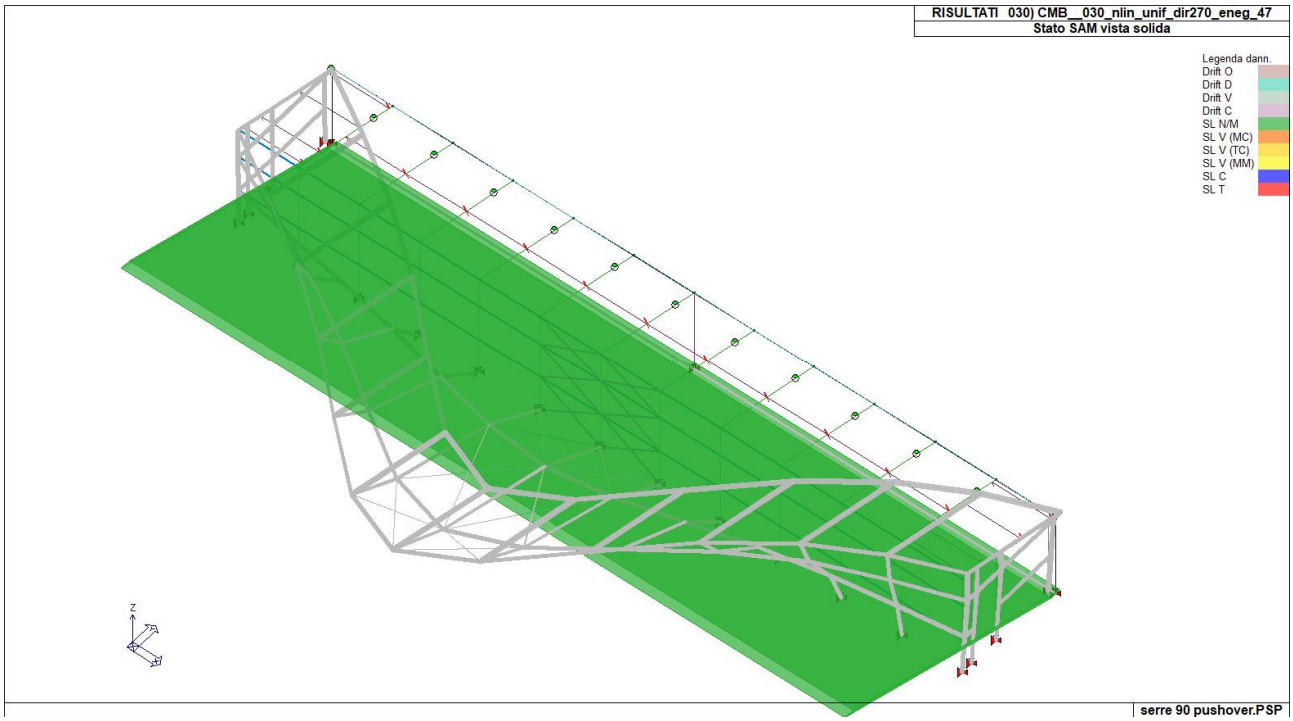

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
serre 90 pushover.PSP

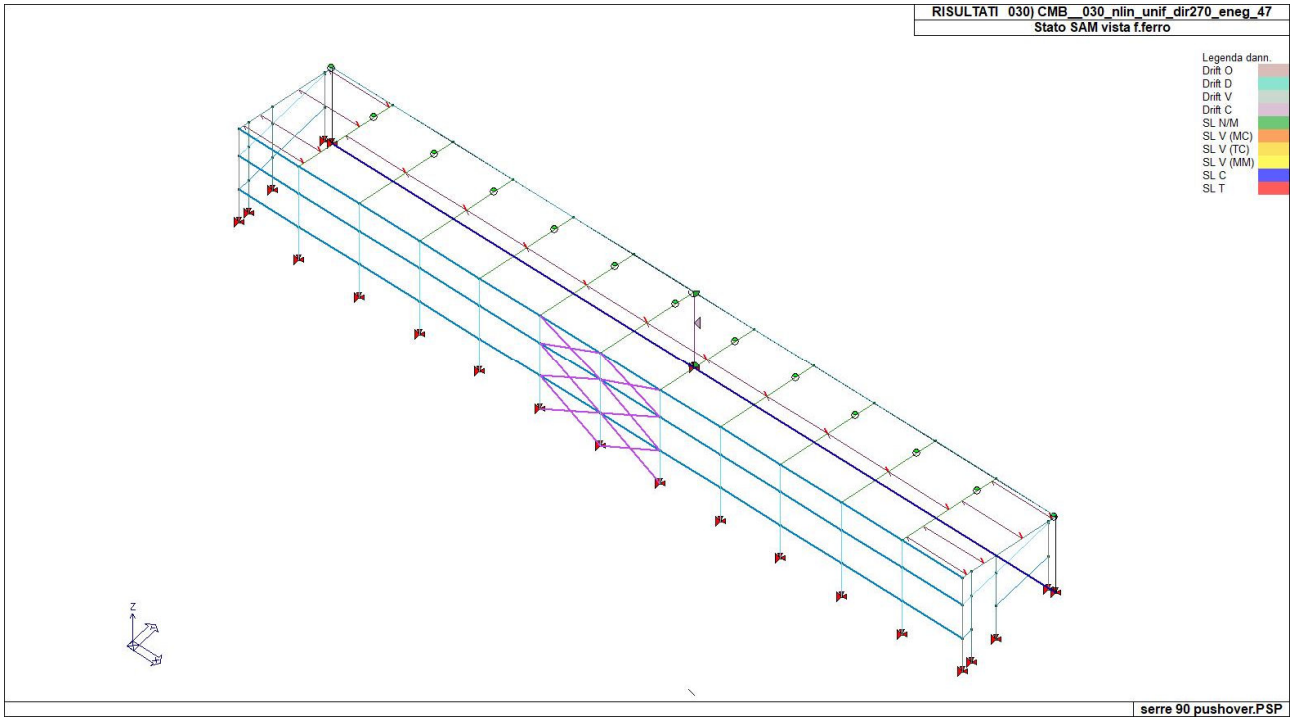

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
Stato SAM verifiche -V-
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
8.696e-05
serre 90 pushover.PSP

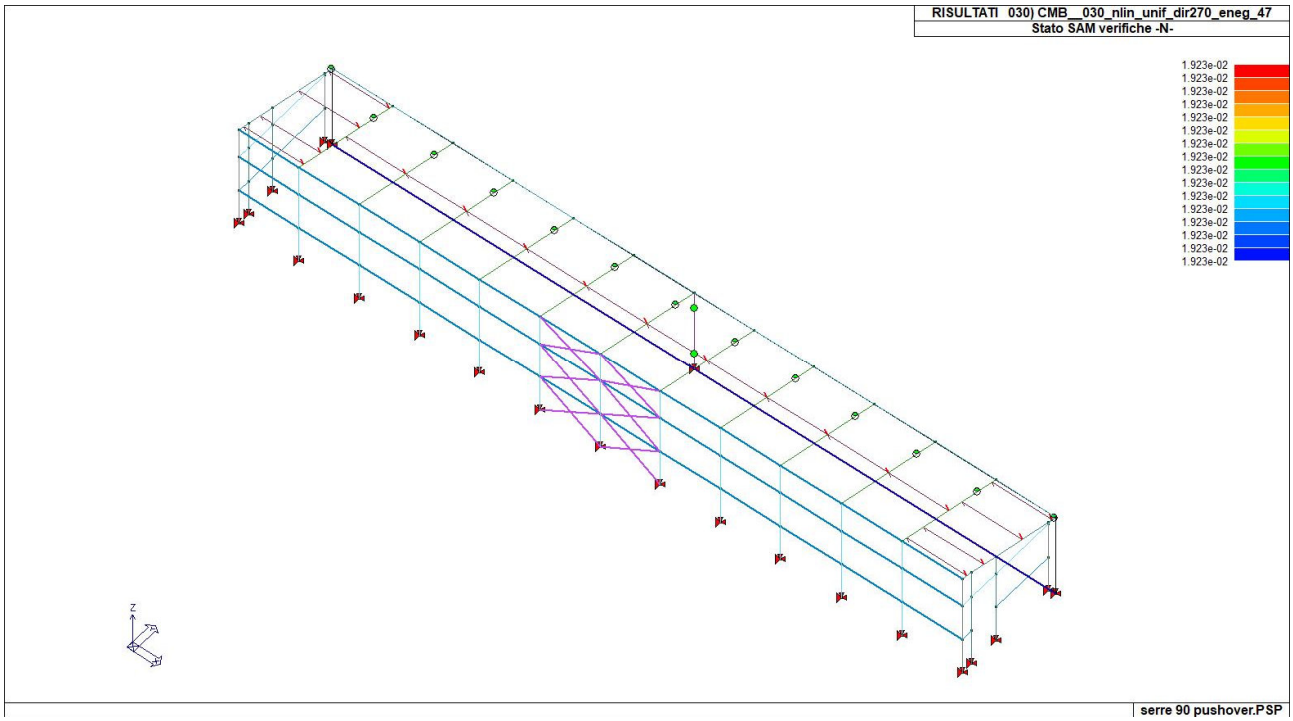

RISULTATI 029) CMB__029_nlin_unif_dir270_epos_46
serre 90 pushover.PSP

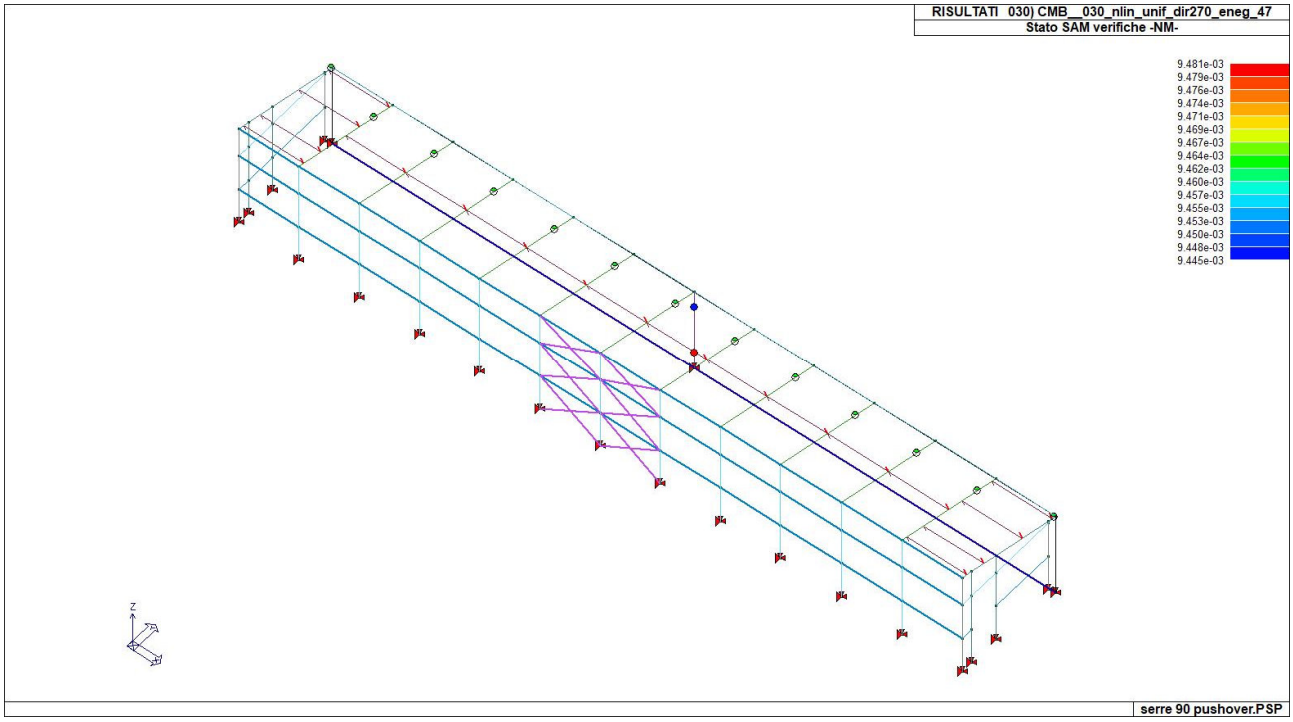

52|43
0.6
0.4
Se [g]
0.2
0.0
0.0
10.00
20.00
30.00
40.00
50.00
< CMB 30 > d* [ cm]
SLV
SLC

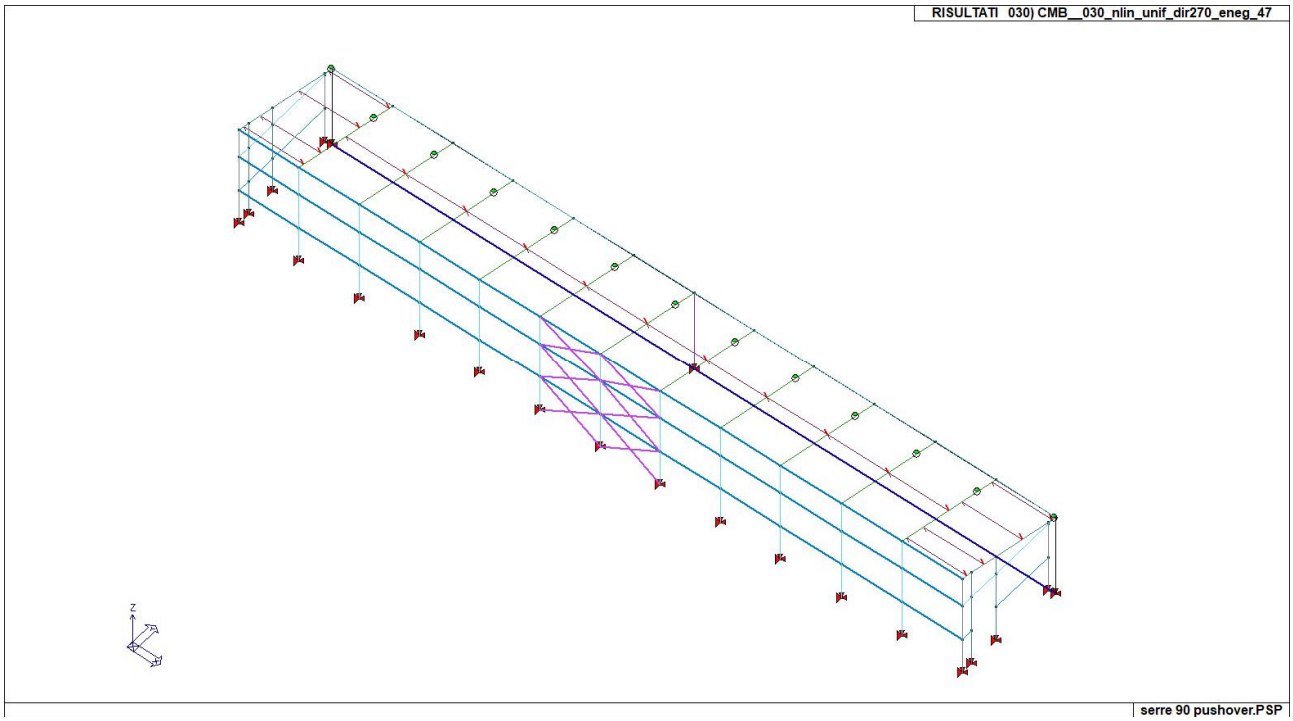

52|43
15000.00
10000.00
F [daN]
5000.00
0.0
0.0
20.00
40.00
< CMB 30 > d [ cm]
SLV
SLC

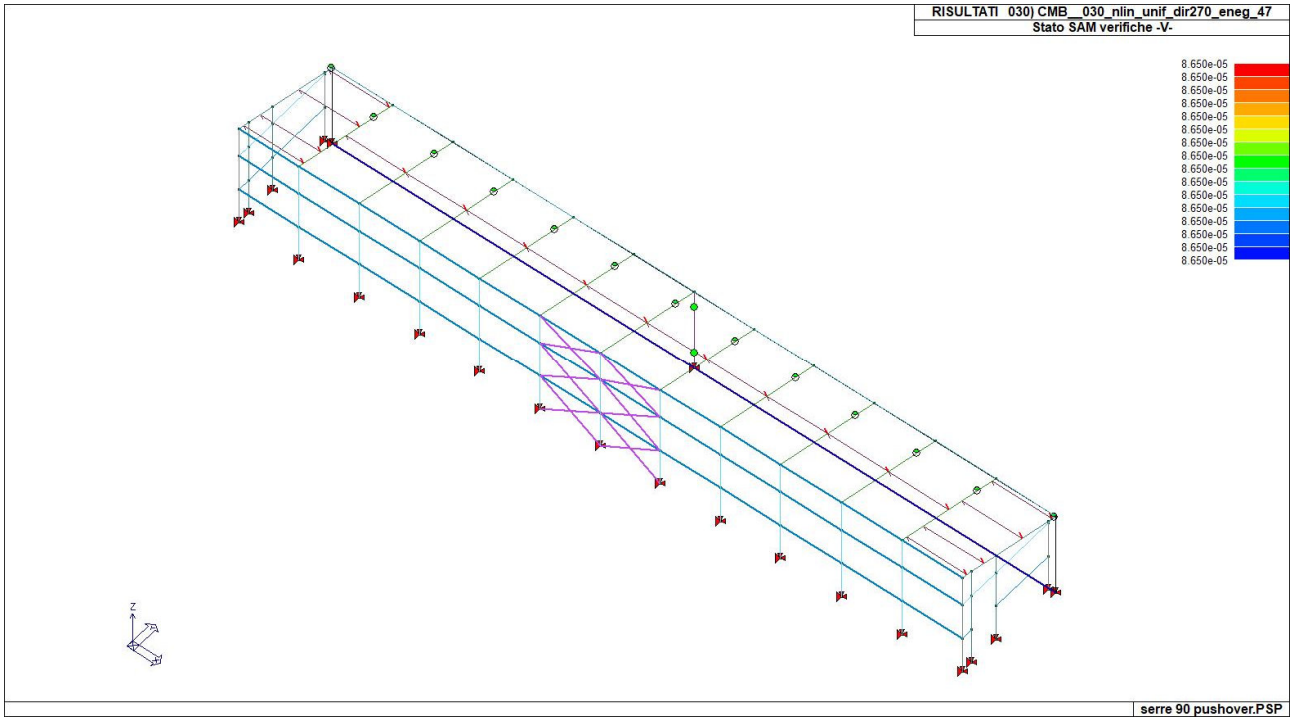

RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
Stato SAM vista solida
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP

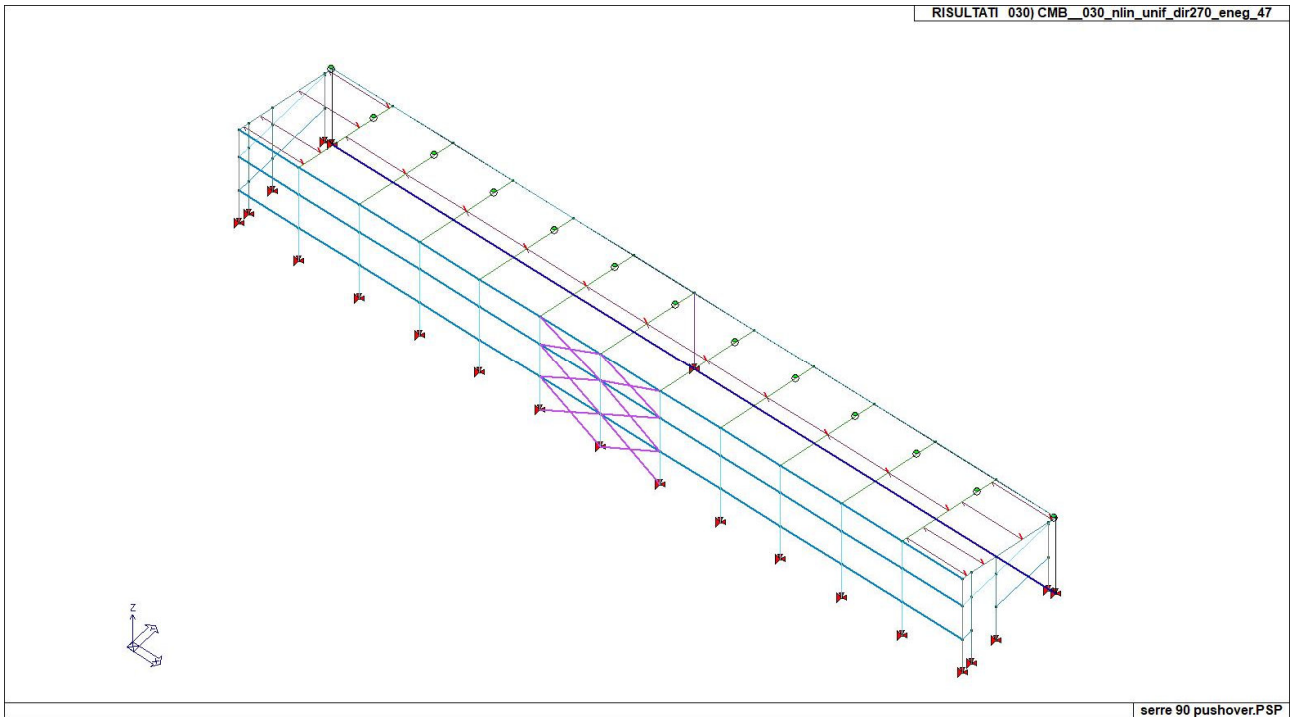

RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
Stato SAM vista f.ferro
Legenda dann.
Drift O
Drift D
Drift V
Drift C
SL N/M
SL V (MC)
SL V (TC)
SL V (MM)
SL C
SL T
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
Stato SAM verifiche -N-
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
1.923e-02
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
Stato SAM verifiche -NM-
9.481e-03
9.479e-03
9.476e-03
9.474e-03
9.471e-03
9.469e-03
9.467e-03
9.464e-03
9.462e-03
9.460e-03
9.457e-03
9.455e-03
9.453e-03
9.450e-03
9.448e-03
9.445e-03
Z
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
serre 90 pushover.PSP


RISULTATI 030) CMB__030_nlin_unif_dir270_eneg_47
Stato SAM verifiche -V-
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
8.650e-05
serre 90 pushover.PSP




## 12 GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l' elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Lucca, 18/02/2026

Il Progettista