



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Provincia di Ravenna**

## Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO  
PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA  
"TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 -  
FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione  
dell'edilizia scolastica

### PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Giulia Angeli firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Ing. Giulia Angeli firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Sara Vergallo
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Sara Vergallo
Professionisti esterni:	
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Ingegneria e servizi srl
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Studio Tecnico Paris di Ferroni Matteo
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	P.D.M. progetti
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	P.D.M. Progetti
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE		G.A.	G.G.	
1					
2					
3					

TITOLO  
ELABORATO:

Progetto Strutturale di opere accessorie  
Relazione di calcolo

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:  
Ing. Sigfrido Valgimigli

RIMATO DIGITALMENTE  
Tavola firmata dal Professionista

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
STR-OA1	00	07/07/2023	n.a.	PE_STR_OA1_REL_r.00



**Ingegneria e servizi SRL**

Via Fratelli Cortesi, 27 – 48022 Lugo (RA)

E-mail: [studio@ingeservizi.com](mailto:studio@ingeservizi.com)

PEC: [ingserv@legalmail.it](mailto:ingserv@legalmail.it)

Tel. 0545/20139

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**

**Edificio Pubblico ad uso palestra scolastica**

Piazzale P. Artusi, 7, Cervia (RA)

Oggetto: **Opere Strutturali Accessorie**

Proprietà: Provincia di Ravenna  
Servizio Programmazione e Progettazione

Progettista: Ing. Sigfrido Valgimigli

Data: 07/07/2023

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
1.1	Descrizione degli interventi .....	5
1.1.1	Struttura anti galleggiamento vasche.....	5
1.1.2	Struttura di accesso al coperto dello spogliatoio .....	5
1.1.3	Struttura di sostegno tamponamenti cartongesso .....	5
1.1.4	Tramazzature murarie.....	5
1.2	Descrizione IPRiPI e ONS.....	5
<b>2</b>	<b>NORMATIVA E RIFERIMENTI TECNICI .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALI.....</b>	<b>7</b>
3.1	Livello di conoscenza e Fattore di Confidenza.....	7
3.2	Muratura di nuova realizzazione.....	7
3.3	Malta per muratura.....	7
3.4	Calcestruzzo Nuovo .....	7
3.5	Acciaio per C.A. Nuovo .....	8
3.6	Acciaio per carpenteria metallica.....	8
3.7	Bullonature.....	8
<b>4</b>	<b>AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....</b>	<b>9</b>
4.1	Carichi permanenti strutturali e non strutturali .....	9
4.1.1	Materiali da costruzione .....	9
4.1.2	Solai in laterocemento e compositi.....	9
4.2	Azione sismica.....	10
4.2.1	Analisi dell'azione.....	10
4.2.2	Fattore di comportamento.....	11
4.3	Carichi variabili .....	12
4.3.1	Antropici.....	12
4.3.2	Neve.....	12
4.3.3	Vento .....	12
4.4	Carichi agenti su solaio.....	15
<b>5</b>	<b>METODO DI CALCOLO E COMBINAZIONI DELLE AZIONI.....</b>	<b>16</b>
5.1	Stato limite ultimo .....	16
5.2	Stato limite di esercizio.....	16

---

**6 MODELLAZIONE NUMERICA E CRITERI DI PROGETTAZIONE..... 17**

6.1 Modellazione Muratura.....	17
6.2 Modellazione CA, Acciaio e Legno .....	17
6.3 Sollecitazioni e convalida dei risultati .....	17
6.4 Accorgimenti riguardanti la modellazione .....	18
6.4.1 Link Rigidi e Tratti rigidi .....	18
6.4.2 Riduzione della rigidezza pilastri e travi .....	18
6.5 Tipi di analisi in generale.....	19
6.5.1 Analisi Modale .....	19
6.5.2 Analisi NON Sismica Statica Lineare .....	19
6.5.3 Analisi Sismica Statica Lineare (§7.3.3.2) .....	19
6.5.4 Analisi Sismica Dinamica Lineare (§7.3.3.1).....	19
6.6 Criterio per le verifiche delle rigidezze per pareti in muratura.....	20
6.7 Criterio per le verifiche della resistenza della parete muraria .....	21

**7 VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE ..... 23**

7.1 Struttura anti galleggiamento.....	23
7.1.1 Impianto anti incendio .....	23
7.1.2 Impianto di laminazione e recupero acque meteoriche .....	24
7.2 Struttura di accesso al coperto dello spogliatoio .....	24
7.3 Struttura di sostegno ai tamponamenti in cartongesso.....	25
7.4 Stabilità delle tramezzature murarie .....	26
7.4.1 Tamponamenti spessore 30 cm.....	26
7.4.2 Tamponamenti spessore 25 cm.....	27
7.4.3 Tamponamenti spessore 22 cm.....	28

**8 VERIFICA STRUTTURE IN FONDAZIONE ..... 29**



# **1 PREMESSA**

## **1.1 Descrizione degli interventi**

Il progetto della nuova palestra per l'Istituto Alberghiero di Cervia ricade negli interventi di nuova costruzione. La struttura principale viene trattata in apposita relazione. Da questa restano escluse le opere secondarie che richiedono comunque idonea verifica.

### ***1.1.1 Struttura anti galleggiamento vasche***

Soletta alla quale le vasche interrate vengono ancorate affinché la spinta idrostatica dell'acqua presente nella falda non generi il fenomeno di galleggiamento.

La soletta opera questo zavorramento grazie il peso proprio e il peso del terreno di riporto che deve essere mobilitato per generare uno spostamento verticale.

### ***1.1.2 Struttura di accesso al coperto dello spogliatoio***

Il coperto dello spogliatoio deve essere accessibile da operai diretti agli impianti termici. La scala di emergenza della palestra permette il raggiungimento della quota mediante una rampa appositamente progettata. Dal pianerottolo della scala, mediante una porta sul taponamento, si accede alla copertura passando su una tettoia. Si studia la tettoia che sarà una opera che, in elevazione, risulta indipendente dalla palestra e dagli spogliatoi.

### ***1.1.3 Struttura di sostegno tamponamenti cartongesso***

Alcuni che si affacciano sul campo da gioco presentano altezze di circa 5 metri. Vengono realizzati mediante tamponamento in cartongesso con doppia lastra per lato. La struttura classica in lamierino sagomato a "C" risulta non sufficiente e pertanto si prevede la realizzazione di una struttura metallica adeguata ancorata in sommità ai copponi e alla base al cordolo delle gradinate.

### ***1.1.4 Tramezzature murarie***

Le tramezzature murarie devono essere sufficientemente vincolate affinché non avvengano fenomeni di perdita di equilibrio in condizioni statiche e dinamiche. Pertanto si verificano in condizioni sismica.

## **1.2 Descrizione IPRiPI e ONS**

Gli Interventi Privi di Rilevanza per la Pubblica Incolumità e le Opere Non Strutturali sono indicate in separata relazione tecnica esplicativa ai sensi della DGR 2272/16.

## 2 NORMATIVA E RIFERIMENTI TECNICI

- Decreto Ministeriale del 17/01/2018: “Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7/CSLLPP
- DGR 2272/2016
- DGR 1879/2011
- Decreto Ministeriale del 14/01/2008: “Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- Circ. 31/10/1986 n°27996 – Legge 5/11/1971 n° 1086: “Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche”.
- Legge n° 1086 del 5/11/1971: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale, armato e precompresso ed a struttura metallica", successive modifiche ed integrazioni”.
- Decreto Ministeriale 14/02/1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- Decreto Ministeriale 09/01/1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Decreto Ministeriale del 16/1/1996: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- D.M.LL.PP. 16/01/1996: "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".
- Delibera Giunta Regionale n. 606 del 21/6/2010 – Regione Toscana – Comitato Tecnico Scientifico in materia di rischio sismico aggiornato al 03/10/2012.

### 3 MATERIALI

#### 3.1 Livello di conoscenza e Fattore di Confidenza

Non si impiegano dato che sono nuove costruzioni.

#### 3.2 Muratura di nuova realizzazione

Muratura in mattoni sismici semipieni “tipo Poroton P800” avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

Resistenza media a compressione:	$f_m = 46,60 \text{ kg/cm}^2$
Resistenza media a taglio:	$\tau_0 = 0,80 \text{ kg/cm}^2$
Valore medio Modulo di elasticità normale:	$E = 46600 \text{ kg/cm}^2$
Valore medio Modulo di elasticità tangenziale:	$G = 18640 \text{ kg/cm}^2$

#### 3.3 Malta per muratura

Si prevede l'uso di malta a composizione prescritta cementizia di classe M10 secondo quanto specificato § 11.10.2 “Malte per muratura” delle NTC18.

#### 3.4 Calcestruzzo Nuovo

Valori caratteristici:

Classe del calcestruzzo	$R_{ck}$	$f_{ck}$
	MPa	MPa
C25/30	30	24.90
C28/35	35	28
LC30/33	33	30

Dove:

$R_{ck}$  = resistenza cubica caratteristica a compressione;

$f_{ck}$  = resistenza cilindrica caratteristica a compressione;

$f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1.5$

Valori di progetto:

Classe del calcestruzzo	$f_{cd}$
	MPa
C25/30	14.17
C28/35	15.87
LC30/33	17.00

### 3.5 Acciaio per C.A. Nuovo

Per l'acciaio in barre a aderenza migliorata per ca si assumono le seguenti caratteristiche.

Tipo	Caratteristiche	Requisiti
B450C	$f_{yk}$	$\geq 450$ MPa
	$f_{tk}$	$\geq 540$ MPa
	A	$\geq 7,5$ %
	$f_{yd}$	391.3 MPa

Dove:

$f_{yk}$  = resistenza caratteristica di snervamento;

$f_{tk}$  = resistenza caratteristica di rottura;

A = allungamento;

$f_{yd}$  = resistenza a snervamento di progetto.

### 3.6 Acciaio per carpenteria metallica

Per le carpenterie metalliche si assumono le seguenti caratteristiche.

Qualità degli acciai secondo UNI EN 10025-2 (UNI EN 10210-1)	Spessore nominale dell'elemento			
	t < 40 mm		40 mm < t < 80 mm	
	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]	$f_{yk}$ [MPa]	$f_{tk}$ [MPa]
S235 (S235 H)	235 (235)	360 (360)	215 (215)	360 (340)
S275 (S275 H)	275 (275)	430 (430)	255 (255)	410 (410)
S 355 (S 355 H)	355 (355)	510 (510)	335 (335)	470 (490)
- $f_{yk}$ = resistenza caratteristica di snervamento; - $f_{tk}$ = resistenza caratteristica di rottura; - E = Modulo elastico = 210000 MPa; - G = Modulo di elasticità trasversale = 80769 MPa; - $\nu$ = coefficiente di Poisson = 0.3; - $\alpha$ = coefficiente di espansione termica = $12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ; - $\rho$ = densità = 7850 kgf/m <sup>3</sup> ;				

### 3.7 Bullonature

Per le bullonature si assumono le seguenti caratteristiche.

	CLASSE DEL BULLONE				
	Normali			Alta resistenza	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ [MPa]	240	300	480	640	900
$f_{tb}$ [MPa]	400	500	600	800	1000
- $f_{yb}$ = tensione di snervamento della vite; - $f_{tb}$ = tensione di rottura della vite;					

## 4 AZIONI SULLA COSTRUZIONE

### 4.1 Carichi permanenti strutturali e non strutturali

#### 4.1.1 Materiali da costruzione

Il peso proprio delle **strutture portanti in c.a.** è calcolato con il seguente peso di volume:

$$\gamma_{ca} = 25 \text{ kN/m}^3$$






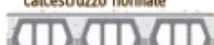
Il peso proprio delle **strutture portanti metalliche** è calcolato con il seguente peso di volume dell'acciaio:

$$\gamma_s = 78 \text{ kN/m}^3$$

#### 4.1.2 Solai in laterocemento e compositi

Il peso dei solai viene stimato sulla base della seguente tabella.

In caso di solai rasati (senza il massetto strutturale) viene sottratto 100 kg/mq equivalente al peso di una soletta in CA di spessore pari a 4cm [= 2500kg/mc 0.04m].

Tipo	Altezza (cm)	Peso a piè d'opera	Peso proprio in opera
1) lastre (predalles) con alleggerimento in laterizio 	H = 5 + 12 + 4	185 kg/m <sup>2</sup>	370 kg/m <sup>2</sup>
	H = 5 + 16 + 4	190 kg/m <sup>2</sup>	390 kg/m <sup>2</sup>
	H = 5 + 20 + 4	190 kg/m <sup>2</sup>	415 kg/m <sup>2</sup>
2) latero-cemento 	H = 16 + 4	90 kg/m <sup>2</sup>	280 kg/m <sup>2</sup>
	H = 20 + 4	106 kg/m <sup>2</sup>	300 kg/m <sup>2</sup>
	H = 24 + 4	118 kg/m <sup>2</sup>	335 kg/m <sup>2</sup>
3) polistirolo irrigidito con nervatura in cls 	H = 18 + 4	25 kg/m <sup>2</sup>	190 kg/m <sup>2</sup>
	H = 22 + 4	25 kg/m <sup>2</sup>	215 kg/m <sup>2</sup>
	H = 26 + 4	25 kg/m <sup>2</sup>	240 kg/m <sup>2</sup>
4) polistirolo irrigidito con lamierini 	H = 16/3 + 4	6,2 kg/m <sup>2</sup>	189 kg/m <sup>2</sup>
	H = 20/3 + 4	6,8 kg/m <sup>2</sup>	208 kg/m <sup>2</sup>
	H = 24/3 + 4	7,5 kg/m <sup>2</sup>	227 kg/m <sup>2</sup>
5) legno-cemento 	H = 12 + 3 + 5	15 kg/m <sup>2</sup>	155 kg/m <sup>2</sup>
	H = 16 + 3 + 5	23 kg/m <sup>2</sup>	164 kg/m <sup>2</sup>
	H = 20 + 3 + 5	33 kg/m <sup>2</sup>	175 kg/m <sup>2</sup>
6) blocchi di calcestruzzo normale 	H = 16 + 4	126 kg/m <sup>2</sup>	325 kg/m <sup>2</sup>
	H = 20 + 4	148 kg/m <sup>2</sup>	370 kg/m <sup>2</sup>
	H = 24 + 4	166 kg/m <sup>2</sup>	416 kg/m <sup>2</sup>

## 4.2 Azione sismica

### 4.2.1 Analisi dell'azione

La struttura di progetto è situata in Piazzale P. Artusi, 7 nel Comune di Cervia (RA) con le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine 44.262993

Longitudine 12.343920

In presenza di azioni sismiche le costruzioni sono suddivise in 4 classi d'uso (§2.4.2, D.M. 17/01/2018). Nel caso in oggetto si è fatto riferimento alla classe III relativa a costruzioni che prevedono possibili affollamenti.

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1,5 = 75 \text{anni}$$

Dove:  $C_U$  preso da Tab. 2.4.II, D.M. 17/01/2018

Per tale vita di riferimento ( $V_R$ ) si devono considerare azioni sismiche che abbiano una probabilità di superamento pari al:

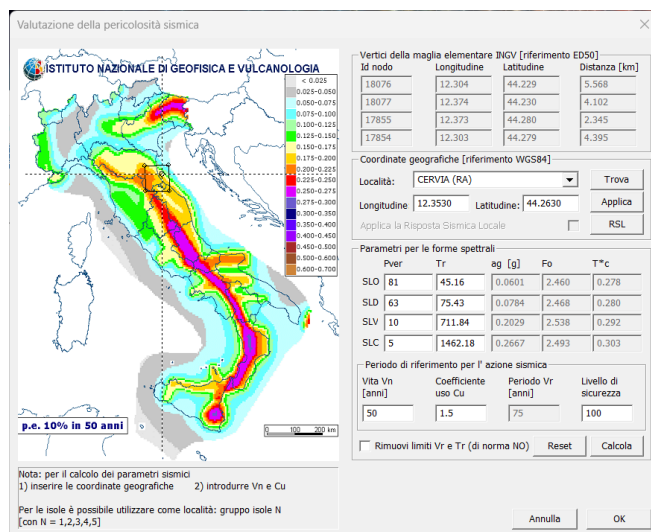
SLO: 81% in  $V_R = 75$  anni  $\rightarrow$  tempo di ritorno  $T_R = 45$  anni

SLD: 63% in  $V_R = 75$  anni  $\rightarrow$  tempo di ritorno  $T_R = 75$  anni

SLV: 10% in  $V_R = 75$  anni  $\rightarrow$  tempo di ritorno  $T_R = 712$  anni

SLC: 5% in  $V_R = 75$  anni  $\rightarrow$  tempo di ritorno  $T_R = 1462$  anni

I valori dei parametri sismici relativi a ciascuno stato limite sono riportati nella seguente tabella riassuntiva.



Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto secondo la classificazione indicata nelle NTC 14/01/2008, il profilo stratigrafico risulta appartenere alla **categoria di sottosuolo di tipo "C"**.

Dal punto di vista topografico il sito di costruzione risulta pianeggiante, rientrando nella **categoria topografica T1**, per cui il coefficiente di amplificazione topografica  $ST = 1,0$ .

I valori dei parametri sismici sono riportati nelle schermate seguenti che riassumono i dati di input utilizzati nell'analisi.

Passo 3

Parametri e fattori spettrali							
S.L.	ag	S	Fo	Fv	TB	TC	TD
SLO	0.060	1.500	2.460	0.814	0.148	0.445	1.840
SLD	0.078	1.500	2.468	0.933	0.149	0.447	1.914
SLV	0.203	1.391	2.538	1.543	0.153	0.460	2.412
SLC	0.267	1.301	2.493	1.738	0.157	0.472	2.667
Verticale per tutti:		1.000			0.050	0.150	1.000
eta SLO	q SLD x	q SLD y	q SLD z	q SLU x	q SLU y	q SLU z	
1.0	1.0	1.0	1.0	1.333	1.333	1.5	Aiuto...
Smorzamento...				1.0	1.0	<< Esistenti v. fragili	

**Duttilità**

☒ ND - non dissipativa

☐ B - media

☐ A - alta

**Regolarità**

☒ in pianta

☒ in altezza

**Edifici isolati**

☐ 2.0 T is

☐ 10.0 s esi

Info...

< Indietro
Avanti >
Annulla
Aggiorna

Nota la categoria del suolo e tutti i parametri (ag, F0, Tc, S,  $\eta$ , TB, TC, TD), si ricava il grafico dello spettro SLV.

#### 4.2.2 Fattore di comportamento

Si assume un fattore di comportamento "q" per le azioni orizzontali pari a 1.0.

Si assume un fattore di comportamento "q" per le azioni verticali pari a 1.5.

## 4.3 Carichi variabili

### 4.3.1 Antropici

Sono stati assunti i seguenti carichi antropici:

Civile abitazione - Solaio	200	daN/mq
Manutenzione	50	daN/mq
Affollamento - Scale	400	daN/mq

### 4.3.2 Neve

#### Calcolo delle azioni della neve

Zona di ubicazione dell'edificio: I Mediterranea

Coefficiente di esposizione del sito: Normale

Classificazione della costruzione: Copertura ad una falda senza barriera o parapetto  
Tr (tempo di ritorno): 50 anni  
Ct (coefficiente termico): 1.00  
as (altitudine sul livello del mare): 5.00 [m]  
a (angolo inclinazione): 10.00 [°]

Parametri derivati (3.4.2):

qsk (valore di riferimento del carico neve al suolo): 150.00 [daN/mq]

Parametri derivati (tab. 3.4.I):

CE (coefficiente d'esposizione): 1.00

ml (coefficiente di forma della copertura): 0.80

Carichi agenti:

qss (carico provocato dalla neve sulle coperture): 120.00 [daN/mq]

### 4.3.3 Vento

Zona di ubicazione dell'edificio: 2 - Emilia Romagna

Classe di rugosità del terreno: B

Categoria di esposizione del sito: III

Parametri derivati (tab. 3.3.I):

Vb,0 (velocità base di riferimento al livello del mare): 25.00 [m/sec]

a0: 750.00 [m]

Ks: 0.45

Parametri derivati (tab. 3.3.II):

Kr: 0.20

z0: 0.10 [m]

zmin: 5.00 [m]



Vento con angolo 0 gradi-pareti verticali

Classificazione della costruzione: Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate e curvilinee - Pareti verticali (C3.3.8.1.1)

as (altitudine sul livello del mare): 5.00 [m]

Tr (tempo di ritorno): 50 anni

Vb (velocità base di riferimento [3.3.1]): 25.00 [m/sec]

ca (coefficiente di altitudine [3.3.1.b]): 1.00

Vr (velocità di riferimento [3.3.2]): 25.00 [m/sec]

cr (coefficiente di ritorno [3.3.3]): 1.00

ct (coefficiente topografico): 1.00

qr (pressione cinetica di riferimento): 39.06 [daN/mq]

ce (coefficiente di esposizione): 1.71

cd (coefficiente dinamico): 1.00

h (altezza dell'edificio): 2.80 [m]

b (dimensione in pianta ortogonale al flusso): 4.50 [m]

d (profondità dell'edificio): 6.00 [m]

Coefficienti di pressione Cpe:

sopravento: 0.75

laterale: -0.87

sottovento: -0.39

Pressioni esterne:

sopravento: 49.80 [daN/mq]

laterale: -58.25 [daN/mq]

sottovento: -26.24 [daN/mq]

Criteri di valutazione del Cpi (C3.3.8.5) riferiti a edifici aventi: Area con distribuzione uniforme di aperture

Coefficiente di pressione Cpi:

positivo: 0.20

negativo: -0.30

Pressioni interna:

positiva: 13.34 [daN/mq]

negativa: -20.01 [daN/mq]

Pressioni massimizzate (esterne+interne):

sopravento: 69.81 [daN/mq]

laterale: -71.59 [daN/mq]

sottovento: -39.58 [daN/mq]

Vento con angolo 90 gradi-pareti verticali

Classificazione della costruzione: Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate e curvilinee - Pareti verticali (C3.3.8.1.1

as (altitudine sul livello del mare): 5.00 [m]

Tr (tempo di ritorno): 50 anni

Vb (velocità base di riferimento [3.3.1]): 25.00 [m/sec]

ca (coefficiente di altitudine [3.3.1.b]): 1.00

Vr (velocità di riferimento [3.3.2]): 25.00 [m/sec]

cr (coefficiente di ritorno [3.3.3]): 1.00

ct (coefficiente topografico): 1.00

qr (pressione cinetica di riferimento): 39.06 [daN/mq]

ce (coefficiente di esposizione): 1.71

cd (coefficiente dinamico): 1.00

h (altezza dell'edificio): 2.80 [m]

b (dimensione in pianta ortogonale al flusso): 6.00 [m]

d (profondità dell'edificio): 4.50 [m]

Coefficienti di pressione Cpe:

sopravento: 0.76

laterale: -0.90

sottovento: -0.42

Pressioni esterne:

sopravento: 50.84 [daN/mq]

laterale: -60.03 [daN/mq]

sottovento: -28.31 [daN/mq]

Criteri di valutazione del Cpi (C3.3.8.5) riferiti a edifici aventi: Area con distribuzione uniforme di aperture

Coefficiente di pressione Cpi:

positivo: 0.20

negativo: -0.30

Pressioni interna:

positiva: 13.34 [daN/mq]

negativa: -20.01 [daN/mq]

Pressioni massimizzate (esterne+interne):

sopravento: 70.85 [daN/mq]

laterale: -73.37 [daN/mq]

sottovento: -41.65 [daN/mq]

### Copertura a 1 falda

Classificazione della costruzione: Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate e curvilinee - Coperture a falda singola (C3.3.8.1.3)

as (altitudine sul livello del mare): 5.00 [m]

Tr (tempo di ritorno): 50 anni

Vb (velocità base di riferimento [3.3.1]): 25.00 [m/sec]

ca (coefficiente di altitudine [3.3.1.b]): 1.00

Vr (velocità di riferimento [3.3.2]): 25.00 [m/sec]

cr (coefficiente di ritorno [3.3.3]): 1.00

ct (coefficiente topografico): 1.00

qr (pressione cinetica di riferimento): 39.06 [daN/mq]

ce (coefficiente di esposizione): 1.71

cd (coefficiente dinamico): 1.00

h (altezza dell'edificio): 3.20 [m]

b (dimensione in pianta del lato perpendicolare alla direzione del colmo): 4.50 [m]

□ (angolo inclinazione): 15.00 <grad>

Per il vento parallelo si considera una fascia sopravento di 2.25 [m] e sottovento le zone restanti.

Coefficienti di pressione Cpe:

vento perpendicolare al colmo sopravento positivo: 0.20

vento perpendicolare al colmo sopravento negativo: -0.60

vento perpendicolare al colmo sottovento negativo: -1.00

vento parallelo al colmo sopravento Cpe,A: -1.10

vento parallelo al colmo sottovento Cpe,B: -0.63

Pressioni esterne:

vento perpendicolare al colmo sopravento positivo: 13.34 [daN/mq]

vento perpendicolare al colmo sopravento negativo: -40.02 [daN/mq]

vento perpendicolare al colmo sottovento negativo: -66.70 [daN/mq]

vento parallelo al colmo sopravento Cpe,A: -73.37 [daN/mq]

vento parallelo al colmo sottovento Cpe,B: -41.93 [daN/mq]

Criteri di valutazione del Cpi (C3.3.8.5) riferiti a edifici aventi: Area con distribuzione uniforme di aperture

Coefficiente di pressione Cpi:

positivo: 0.20

negativo: -0.30

Pressioni massimizzate (esterne+interne):

vento perpendicolare al colmo sopravento positivo: 33.35 [daN/mq]

vento perpendicolare al colmo sopravento negativo: -53.36 [daN/mq]

vento perpendicolare al colmo sottovento positivo: 20.01 [daN/mq]

vento perpendicolare al colmo sottovento negativo: -80.04 [daN/mq]

vento parallelo al colmo sopravento: -86.71 [daN/mq]

vento parallelo al colmo sottovento: -55.27 [daN/mq]

## **4.4 Carichi agenti su solaio**

Si specificano di volta in volta nei prossimi paragrafi.

## 5 METODO DI CALCOLO E COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Il metodo di calcolo adottato per la verifica della struttura è, in accordo a quanto prescritto dalle NTC18, quello “semiprobabilistico agli stati limite”. I carichi considerati sono di tipo permanente (peso propri e portati) e variabile (antropici, sismici e vento). Le combinazioni di carico adottate sono le seguenti.

### 5.1 Stato limite ultimo

#### Combinazione fondamentale

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \psi_{02} \gamma_{Q2} Q_{k2} + \psi_{03} \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

$G_1$  e  $G_2$  sono i valori caratteristici delle azioni permanenti strutturali e non strutturali;

$Q_{k1}$  è, in generale, il valore caratteristico dell'azione antropica

$Q_{k2}$  è, in generale il valore caratteristico dell'azione della neve;

$Q_{k3}$  è, in generale il valore caratteristico dell'azione del vento;

$\psi_{02}$  e  $\psi_{03}$  sono i coefficienti di combinazione

$\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$  e  $\gamma_{Q1}$  sono i valori dei coefficienti parziali delle azioni, riassunti in Tabella sottostante.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	EQU	STR (A1)	GEO (A2)
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	Favorevole	$\gamma_Q$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

#### Combinazione sismica

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2} + \dots$$

“E” è l'azione sismica;

$\psi_{21}$ ,  $\psi_{22}$  e  $\psi_{23}$  sono i coefficienti di combinazione

### 5.2 Stato limite di esercizio

La verifica della sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio si esprime controllando aspetti di funzionalità.

La combinazione delle azioni da adottare per tale calcolo sarà la seguente:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \dots$$

La si omette in quanto meno cautelativa delle verifiche effettuate allo SLU.

## **6 MODELLAZIONE NUMERICA E CRITERI DI PROGETTAZIONE**

### **6.1 Modellazione Muratura**

Non si modella muratura.

### **6.2 Modellazione CA, Acciaio e Legno**

L'analisi globale e locale delle strutture in CA, Acciaio e/o Legno si effettua alternativamente attraverso i programmi di modellazione e rielaborazione dei risultati:

- **ModeSt ver.8.26 dell'azienda Tecnisoft s.a.s. – Prato codice chiavetta 7133 associata allo studio Ingegneria e Servizi Srl.**
- **Pro\_SAP ver.17.2.1 START-UP dell'azienda 2S.I. di Ferrara**

Il modello numerico viene realizzato mediante nodi, elementi trave/pilastro/asta ed elementi piastra/lastra.

### **6.3 Sollecitazioni e convalida dei risultati**

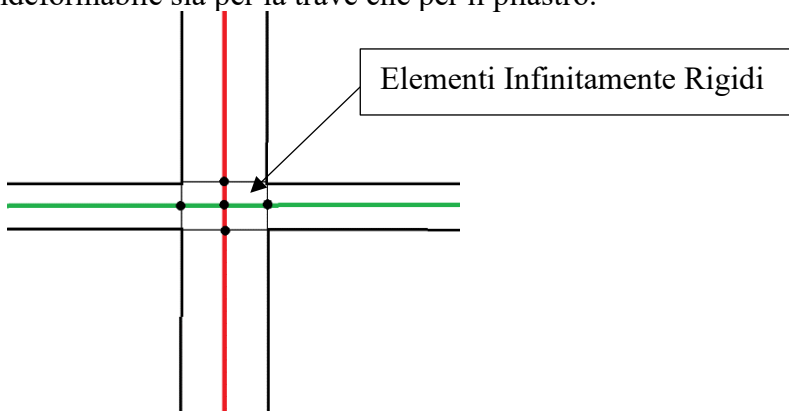
Le sollecitazioni vengono implementate nei software agli elementi finiti come carichi distribuiti sul solaio, carichi distribuiti linearmente su trave e/o carichi concentrati.

I risultati del modello vengono convalidati mediante confronto con schemi semplificati e, in caso dell'azione sismica, confronto tra il tagliante risultante e il tagliante calcolato in condizione statica equivalente.

## 6.4 Accorgimenti riguardanti la modellazione

### 6.4.1 *Link Rigidi e Tratti rigidi*

Il programma agli elementi finiti ModeSt considera l'interazione tra trave e pilastro come tratto rigido e pressoché indeformabile sia per la trave che per il pilastro.



### 6.4.2 *Riduzione della rigidezza pilastri e travi*

In accordo con il §7.2.6 delle NTC18 si considera una riduzione della rigidezza pari al 50% sia per le travi che per i pilastri.

“Nel rappresentare la rigidezza degli elementi strutturali si deve tener conto della fessurazione. In caso non siano effettuate analisi specifiche, la rigidezza flessionale e a taglio degli elementi in muratura, cemento armato, acciaio calcestruzzo, può essere ridotta sino al 50% della rigidezza dei corrispondenti elementi non fessurati, tenendo debitamente conto dello stato limite considerato e dell'influenza delle sollecitazioni assiali permanente”

Tale valutazione non viene effettuata per gli stati limite di esercizio, per le eventuali valutazioni alle tensioni ammissibili e le analisi di variazione di comportamento strutturale (variazione rigidezza, deformabilità, eccentricità e taglio di piano sismico).

## **6.5 Tipi di analisi in generale**

### **6.5.1 *Analisi Modale***

L'analisi si limita alla determinazione delle caratteristiche dinamiche, ossia al calcolo dei modi di vibrare della struttura, senza condurre ulteriori analisi di sollecitazioni e deformazioni.

Nell'Analisi Sismica Dinamica Modale (lineare) i risultati dell'analisi modale sono utilizzati per la generazione delle forze spettrali equivalenti ai vari modi di vibrare.

Nell'Analisi Sismica Statica Lineare le forze spettrali sono invece direttamente generate da un'approssimazione del primo modo di vibrare (per tale motivo questa analisi sismica statica è definita anche si dinamica semplificata, e coincide concettualmente con la tradizionale analisi sismica condotta con carichi staticamente equivalenti calcolati senza necessità di valutazione dei modi di vibrare).

Le masse considerate in Analisi Modale corrispondono alle masse sismicamente attive, cioè associate ai carichi gravitazionali.

### **6.5.2 *Analisi NON Sismica Statica Lineare***

Calcolo di sollecitazioni e spostamenti, in dipendenza da carichi generici, cedimenti anelastici e variazioni termiche. Sono processate le combinazioni delle condizioni di carico elementari (CCC), così come specificate nei dati.

### **6.5.3 *Analisi Sismica Statica Lineare (§7.3.3.2)***

In EC8 è denominata analisi sismica modale semplificata con spettro di risposta; essa infatti equivale ad una analisi sismica dinamica limitata al primo modo di vibrare.

Per edifici in muratura, il taglio di base sulle pareti può essere ridistribuito in quota parte come descritto al §7.8.1.5.2 delle NTC18 purché vi sia l'ipotesi di piani rigidi. La Ridistribuzione non agisce sulle fasce di piano e non aiuta quindi a soddisfarne la verifica. Tale valutazione può essere applicata anche per l'analisi dinamica. In ogni caso, l'equilibrio delle forze deve essere obbligatoriamente mantenuto invariato.

### **6.5.4 *Analisi Sismica Dinamica Lineare (§7.3.3.1)***

In EC8 è denominata Analisi sismica multimodale con spettro di risposta.

Nelle analisi sismiche lineari, la struttura viene risolta staticamente sotto l'azione delle forze sismiche, per due direzioni nei due versi [vedi Angolo di ingresso del sisma]. Alle sollecitazioni determinate per effetto sismico, si "sommano" (in doppio segno) le sollecitazioni corrispondenti alla somma delle condizioni di carico elementari sismicamente attive.

## 6.6 Criterio per le verifiche delle rigidezze per pareti in muratura

La rigidezza iniziale ( $K_{in}$ ) si calcola con la formula:

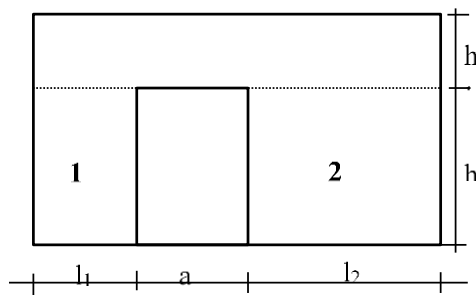
$$K_{in} = \frac{1}{\left(\frac{h^3}{nEJ_{in}} + 1.2 \frac{h}{G A_{in}}\right)}$$

dove:

$E, G$  moduli di elasticità normale e tangenziale della muratura;

$l, h$  = larghezza ed altezza del maschio murario;

$A = l \cdot t$  area del maschio ( $t$ =spessore del maschio).



$$K_{in} = K_1 + K_2 + \dots$$

A seguito di modifica delle aperture o di inserimento di nuove, la parete assume una configurazione diversa da quella iniziale.

La rigidezza ( $K_{mod}$ ) nello stato modificato (tenendo conto anche dell'eventuale consolidamento dei maschi murari) deve risultare:

$$K_{mod} \geq K_{in}$$

Se tale verifica non è soddisfatta allora occorre intervenire con un rinforzo quale la cerchiatura del vano mediante un telaio metallico dopodiché la rigidezza finale deve risultare:

$$K_{fin} = K_{mod} + K_T = K_{in} \pm 15\%$$

Dove si prevede un telaio con rigidezza:

$$K_T = \frac{(12 E \sum J_P)}{H^3}$$

Con:

$E$  modulo elastico del materiale dei piedritti  
 $\sum J_P$  somma dei momenti d'inerzia dei piedritti  
 $H$  altezza del piedritto



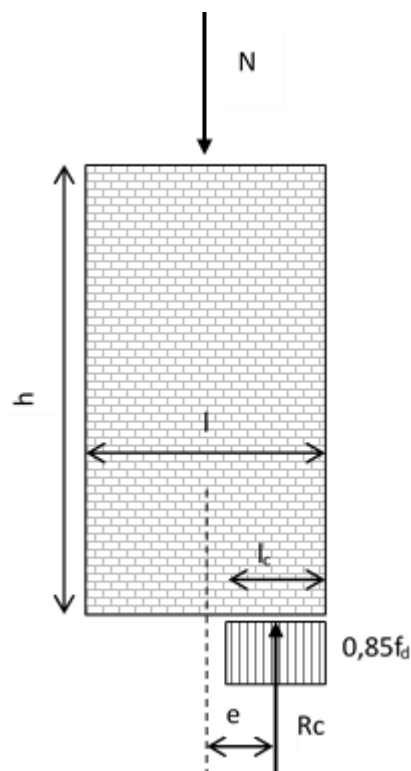
## 6.7 Criterio per le verifiche della resistenza della parete muraria

La verifica viene condotta calcolando la resistenza della parete prima e dopo l'intervento. Verificando che essa cresca e che la variazione della rigidezza sia inferiore a  $\pm 15\%$ .

(cfr. §1.2 della Delibera Giunta Regionale n. 606 del 21/6/2010 – Regione Toscana)

Viene calcolata, per ciascun maschio murario, sia la resistenza a taglio per trazione (rottura per fessurazione diagonale) che quella per presso flessione; il valore di calcolo sarà il minore tra i due.

La resistenza al taglio della parete si calcola ipotizzando un comportamento elasto-plastico dei maschi murari.



$$V_{tR,fin} \geq V_{tR,in}$$

L'azione tagliante ultima del pannello murario può calcolarsi con la formula:

$$V_t = l * t * 1,5 \frac{(\tau_{0d})}{b} \sqrt{1 + \frac{(\sigma_0)}{(1,5 \tau_{0d})}} = \frac{l * t * f_{td}}{b} \sqrt{1 + \frac{(\sigma_0)}{f_{td}}}$$

Dove

$l$  è la lunghezza del pannello

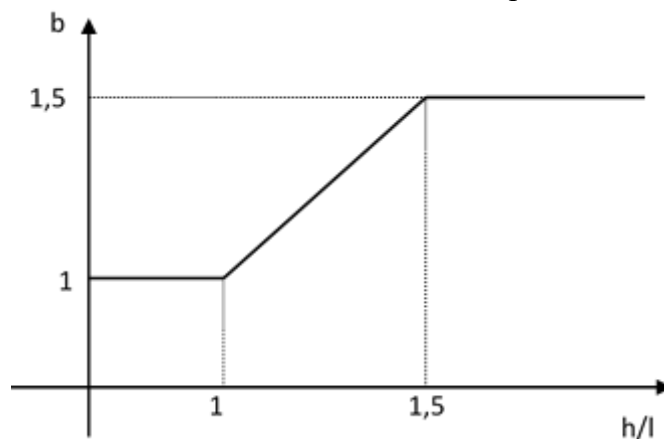
$t$  è lo spessore del pannello

$\sigma_0$  è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione ( $\sigma_0 = P/lt$ , con  $P$  forza assiale agente positiva se di compressione)

$f_{td}$  resistenza di calcolo a trazione per fessurazione diagonale della muratura;  
 $f_{td} = 1,5 \tau_{0d}$

$\tau_{0d}$  resistenza di calcolo a taglio della muratura

$b$  è un coefficiente correttivo legato alla distribuzione delle tensioni tangenziali sulla sezione, dipendente dalla snellezza della parete. Si può assumere  $b (= h/l)$  comunque non superiore a 1,5 e non inferiore a 1, dove  $h$  è l'altezza del pannello.



Nel caso di pannelli snelli, la rottura a pressoflessione potrebbe precedere quella per taglio da fessurazione diagonale (taglio per trazione).

La valutazione dell'entità del taglio che produce la rottura per pressoflessione, si sviluppa secondo le seguenti fasi:

Si calcola il momento ultimo:

$$M_U = \sigma_0 \frac{l^2 t}{2} \left[ 1 - \frac{\sigma_0}{0.85 f_d} \right]$$

Dove:

$\sigma_0 = \frac{N}{l t}$  tensione media verticale

$f_d$  resistenza a compressione di calcolo della muratura che potrà essere assunta pari al valore medio tra quelli riportati in tabella C8.5.I della circolare esplicativa delle NTC18 diviso il fattore di confidenza.

Pertanto, l'azione tagliante che produce la rottura per pressoflessione, è:

$$V_{pf} = 2M_U/h$$

Quindi la resistenza al taglio ultima del maschio murario potrà essere assunta quale valore minimo tra il taglio che produce rottura per fessurazione diagonale e quello che produce rottura per pressoflessione:

$$V_U = \min(V_t; V_{pf})$$

Nota:

Le pareti in muratura sono state analizzate considerando il pannello (maschio murario) vincolato con incastro fisso alla base e incastro scorrevole in sommità, dove agisce la forza di taglio  $V_{Ed}$  (comportamento alla "Grinter").

La parete può dunque assimilarsi ad un'asta verticale incastrata ai due estremi.

In pratica i pannelli murari compresi tra le aperture contigue vengono a costituire i ritti della struttura (maschi murari), che sarà poi completata dai traversi orizzontali (fasce di piano), supposti infinitamente rigidi (comportamento tipo shear type).

## 7 VERIFICHE STRUTTURE IN ELEVAZIONE

### 7.1 Struttura anti galleggiamento

#### 7.1.1 Impianto anti incendio

##### Soletta anti galleggiamento - Impianto Anti Incendio

Quote		Spinta Idrostatica	
h.sup	0,40 [m]	peso.spec.	1030 [daN/mc]
h.vasca	3,00 [m]	$\gamma_{Qk.EQU}$	1 [-]*
h.soletta	0,30 [m]	P.soletta	105678 [daN]
H.tot	3,70 [m]	* la spinta idrostatica non è soggetta a variazioni significative.	
h.falda	1,00 [m]*		

\*quota cautelativa

Peso Soletta		Spinta Residua	
B	4 [m]	Tot.pesi	114158,8 [daN]
L	9,5 [m]	Forza	-8480,8 [daN]
peso.spec.	2500 [daN/mc]	Equilibrio	VERO [V-F]
$\gamma_{G1.EQU}$	0,9 [-]	Fs	108% [-]
P.soletta	25650 [daN]	Sfrutt.	93% [-]

Peso Suolo		Verifica Geotecnica	
peso.spec.	1600 [daN/mc]	Il peso finale del sistema risulta inferiore rispetto lo stato iniziale del suolo. L'opera viene quindi realizzata in compensazione e non servono verifiche specifiche.	
$\gamma_{G2.EQU}$	0,8 [-]		
Vol.Vasca	60,05 [mc]		
P.soletta	88508,8 [daN]		

Peso Impianto	
Peso Imp.	0 [daN]

### 7.1.2 Impianto di laminazione e recupero acque meteoriche

#### Soletta anti galleggiamento - Impianto Laminazione

Quote		Spinta Idrostatica	
h.sup	0,00 [m]	peso.spec.	1030 [daN/mc]
h.vasca	1,70 [m]	$\gamma_{Qk.EQU}$	1 [-]*
h.soletta	0,30 [m]	P.soletta	61651,68 [daN]
H.tot	2,00 [m]	* la spinta idrostatica non è soggetta a variazioni significative.	
h.falda	1,00 [m]*		

\*quota cautelativa

Peso Soletta		Spinta Residua	
B	6,88 [m]	Tot.pesi	94915,95 [daN]
L	8,7 [m]	Forza	-33264,3 [daN]
peso.spec.	2500 [daN/mc]	Equilibrio	VERO [V-F]
$\gamma_{G1.EQU}$	0,9 [-]	Fs	154% [-]
P.soletta	40402,8 [daN]	Sfrutt.	65% [-]

Peso Suolo		Verifica Geotecnica	
peso.spec.	1600 [daN/mc]	Il peso finale del sistema risulta inferiore rispetto lo stato iniziale del suolo. L'opera viene quindi realizzata in compensazione e non servono verifiche specifiche.	
$\gamma_{G2.EQU}$	0,8 [-]		
Vol.Vasca	59,17 [mc]		
P.soletta	54513,15 [daN]		

Peso Impianto	
Peso Imp.	0 [daN]

### 7.2 Struttura di accesso al coperto dello spogliatoio

Si rimanda a relazione di calcolo allegata.

### 7.3 Struttura di sostegno ai tamponamenti in cartongesso

#### Montanti per tamponamento

Peso pannello cartongesso	12,0	[kg/mq]
Numero di pannelli	4	[-]
Interasse montanti	2,00	[m]
Altezza montanti	5,00	[m]

<https://www.oppo.it/tabelle/profilati-tubi-quadri.htm>

Profilo impiegato	100x60x4	
Peso	9,55	[kg/m]
Area	12,16	[cm <sup>2</sup> ]
Area a taglio	4,80	[cm <sup>2</sup> ]
Jx	72,20	[cm <sup>4</sup> ]
Wx	24,07	[cm <sup>3</sup> ]
Acciaio	S235	
f <sub>yd</sub> :	223,81	[MPa]
M <sub>rd</sub> :	538,71	[daN m]
V <sub>rd</sub> :	3101,20	[daN]
N <sub>rd</sub> :	2721,52	[daN]

Massa tot distribuita	105,6	[kg/m]
-----------------------	-------	--------

#### Azione sismica SLV

a <sub>g</sub>	0,203	[g]
S	1,391	[-]
F <sub>o</sub>	2,538	[-]
q	1,50	[-]
Coeff.sicurezza	1,50	[-]
Forza sismica distribuita	75,61	[daN/m]

Coefficiente	8	[8-12-24]
Med:	236,27	[daN m]
Ved:	189,02	[daN]
Ned:	527,8	[daN]

Sfruttamento.M	44%	[<100%]
Sfruttamento.V	6%	[<100%]
Sfruttamento.N	19%	[<20%]
Verifica	VERO	

## 7.4 Stabilità delle tramezzature murarie

### 7.4.1 Tamponamenti spessore 30 cm

Murature tamponamento stabilità in condizione sismica

Massa specifica muratura	1600,0	[kg/mc]
Larghezza parete	0,30	[m]
Lunghezza parete	1,00	[m]
Altezza parete	3,35	[m]
Peso parete	1608	[daN]

Azione sismica SLV

ag	0,203	[g]
Fo	2,538	[-]
S	1,391	[-]
S.a	0,358	[g]
q.a	2,000	[-]
Forza sismica [F.a]	288	[daN]

Momento stabilizzante	241,20	[daN m]
Momento ribaltante	241,16	[daN m]

Ribaltamento Sfruttamento	99,98%	[<100%]
Verifica	VERO	

Il tamponamento murario con spessore 30 cm può essere realizzato senza presidi anti ribaltamento fino a una altezza di 3.35 metri dal piano di imposta.

Se dovessero essere necessari tamponamenti con altezza maggiore si PRESCRIVE la realizzazione di un cordolo sommitale adeguatamente collegato alle strutture adiacenti.

In ogni caso resta d'obbligo avvisare il progettista strutturale e il direttore dei lavori strutturali in caso nascano esigenze di tamponamenti con altezze maggiori.

### 7.4.2 Tamponamenti spessore 25 cm

Murature tamponamento stabilità in condizione sismica

Massa specifica muratura	1600,0	[kg/mc]
Larghezza parete	0,25	[m]
Lunghezza parete	1,00	[m]
Altezza parete	2,70	[m]
Peso parete	1080	[daN]

Azione sismica SLV

ag	0,203	[g]
Fo	2,538	[-]
S	1,391	[-]
S.a	0,358	[g]
q.a	2,000	[-]
Forza sismica [F.a]	193	[daN]

Momento stabilizzante	135,00	[daN m]
Momento ribaltante	130,55	[daN m]

Ribaltamento Sfruttamento	96,70%	[<100%]
Verifica	VERO	

Il tamponamento murario con spessore 25 cm può essere realizzato senza presidi anti ribaltamento fino a una altezza di 2.70 metri dal piano di imposta.

Se dovessero essere necessari tamponamenti con altezza maggiore si PRESCRIVE la realizzazione di un cordolo sommitale adeguatamente collegato alle strutture adiacenti.

In ogni caso resta d'obbligo avvisare il progettista strutturale e il direttore dei lavori strutturali in caso nascano esigenze di tamponamenti con altezze maggiori.

### 7.4.3 Tamponamenti spessore 22 cm

Murature tamponamento stabilità in condizione sismica

Massa specifica muratura	1600,0	[kg/mc]
Larghezza parete	0,22	[m]
Lunghezza parete	1,00	[m]
Altezza parete	2,40	[m]
Peso parete	844,8	[daN]

Azione sismica SLV

ag	0,203	[g]
Fo	2,538	[-]
S	1,391	[-]
S.a	0,358	[g]
q.a	2,000	[-]
Forza sismica [F.a]	151	[daN]

Momento stabilizzante	92,93	[daN m]
Momento ribaltante	90,77	[daN m]

Ribaltamento Sfruttamento	97,68%	[<100%]
Verifica	VERO	

Il tamponamento murario con spessore 22 cm può essere realizzato senza presidi anti ribaltamento fino a una altezza di 2.40 metri dal piano di imposta.

Se dovessero essere necessari tamponamenti con altezza maggiore si PRESCRIVE la realizzazione di un cordolo sommitale adeguatamente collegato alle strutture adiacenti.

In ogni caso resta d'obbligo avvisare il progettista strutturale e il direttore dei lavori strutturali in caso nascano esigenze di tamponamenti con altezze maggiori.



## **8 VERIFICA STRUTTURE IN FONDAZIONE**

Non si eseguono verifiche in fondazione in quanto opere accessorie.



**Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.**

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	START-UP (build 2022-02-195)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza non individuata

Descrizione	
Progetto	
Ubicazione	Comune di CERVIA (RA) (Regione EMILIA-ROMAGNA)
	Località CERVIA (RA)
	Longitudine 12.353, Latitudine 44.263
Progettista	

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/>

# INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

## Progetto

Questa relazione tratta il breve elemento di copertura necessario per accedere al coperto degli spogliatoi dalla scala di emergenza della palestra.

La struttura sorge sopra a una uscita di emergenza per tanto si è previsto l'uso di colonne metalliche cilindriche che riducono l'impatto con le persone e facilitano l'uscita.

Sopra alle colonne metalliche si realizzerà una soletta in calcestruzzo C28/35.

Le colonne saranno riempite dello stesso calcestruzzo del CLS per garantire una maggiore rigidità e impedire eventuali improbabili fenomeni di instabilità sezionale.

In fondazione, le colonne saranno collegate mediante un giunto flangiato e i tirafondi annegati nel getto del marciapiede che sarà spesso almeno 30 cm (non oggetto di questa relazione).

Contenuti della relazione:

### RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

### STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

### STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista:

07/07/2023

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	2
Progetto .....	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	5
<b>Premessa</b> .....	5
<b>Descrizione generale dell'opera</b> .....	5
<b>Quadro normativo di riferimento adottato</b> .....	6
<b>Azioni di progetto sulla costruzione</b> .....	6
<b>Modello numerico</b> .....	7
Informazioni sul codice di calcolo .....	7
<b>Modellazione delle azioni</b> .....	9
<b>Combinazioni e/o percorsi di carico</b> .....	9
<b>Verifiche agli stati limite ultimi</b> .....	10
<b>Verifiche agli stati limite di esercizio</b> .....	11
<b>RELAZIONE SUI MATERIALI</b> .....	11
NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	12
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....	17
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI .....	17
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	21
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI .....	21
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI.....	23
LEGENDA TABELLA DATI NODI .....	23
TABELLA DATI NODI.....	23
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	25
TABELLA DATI TRAVI.....	25
MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....	27
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	27
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....	29
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO .....	29
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....	37
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO .....	37
AZIONE SISMICA .....	44
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA.....	44
Parametri della struttura .....	44
RISULTATI ANALISI SISMICHE .....	47
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE .....	47
RISULTATI NODALI .....	59

LEGENDA RISULTATI NODALI .....	59
RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE .....	69
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE .....	69
RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL .....	80
LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL .....	80
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	92
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	92
VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A. ....	97
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A. ....	97
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI .....	100
STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO.....	106
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE DI DANNO (VERIFICHE RES) .....	106
Simbologia adottata nelle tabelle di verifica .....	106

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte 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 ed alle prestazioni attese dalla struttura.

## Descrizione generale dell'opera

Questa relazione tratta il breve elemento di copertura necessario per accedere al coperto degli spogliatoi dalla scala di emergenza della palestra.

La struttura sorge sopra a una uscita di emergenza per tanto si è previsto l'uso di colonne metalliche cilindriche che riducono l'impatto con le persone e facilitano l'uscita.

Sopra alle colonne metalliche si realizzerà una soletta in calcestruzzo C28/35.

Le colonne saranno riempite dello stesso calcestruzzo del CLS per garantire una maggiore rigidezza e impedire eventuali improbabili fenomeni di instabilità sezionale.

In fondazione, le colonne saranno collegate mediante un giunto flangiato e i tirafondi annegati nel getto del marciapiede che sarà spesso almeno 30 cm (non oggetto di questa relazione).

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Scolastico
Ubicazione	Comune di CERVIA (RA) (Regione EMILIA-ROMAGNA)
	Località CERVIA (RA)
	Longitudine 12.353, Latitudine 44.263
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	
Numero vani ascensore	
Tipo di fondazione	Soletta in cemento armato sp.30cm oggetto di separata relazione

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

Fattore di struttura/comportamento
Struttura non dissipativa pertanto, avendo ipotizzato una struttura a pendolo inverso regolare in altezza si impiega:  $q_{ND} = 1.333 (<1.5) = 2/3 q_D$  Dove $q_D = 2.00 = K_r q_0$

## Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

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

## Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L’analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo 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 tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

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

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

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad 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.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo <b>TRUSS</b>	(biella-D2)
Elemento tipo <b>BEAM</b>	(trave-D2)
Elemento tipo <b>MEMBRANE</b>	(membrana-D3)
Elemento tipo <b>PLATE</b>	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo <b>BOUNDARY</b>	(molla)
Elemento tipo <b>STIFFNESS</b>	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo <b>BRICK</b>	(elemento solido)
Elemento tipo <b>SOLAIO</b>	(macro elemento composto da più membrane)

## Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	START-UP (build 2022-02-195)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	***** COMPLETARE *****
Codice Utente:	***** COMPLETARE *****
Codice Licenza:	Licenza non individuata

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <a href="https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/">https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/</a>



Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	64
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	4
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	46
elementi solaio	0
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-20.00
Xmax =	235.00
Ymin =	-30.00
Ymax =	208.00
Zmin =	0.00
Zmax =	419.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	SI
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Travi	NO
Gusci	SI
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	NO
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

## Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

## Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

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

Principali risultati
<p>I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.</p> <p>Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:</p> <p>per l'analisi modale:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• periodi dei modi di vibrare della struttura</li><li>• masse eccitate dai singoli modi</li><li>• massa eccitata totale</li></ul> <p>deformate e sollecitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura</li><li>• reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)</li><li>• pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)</li></ul>

- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini: per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

#### Informazioni generali sull'elaborazione e 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.) .

## Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

## Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

## RELAZIONE SUI MATERIALI

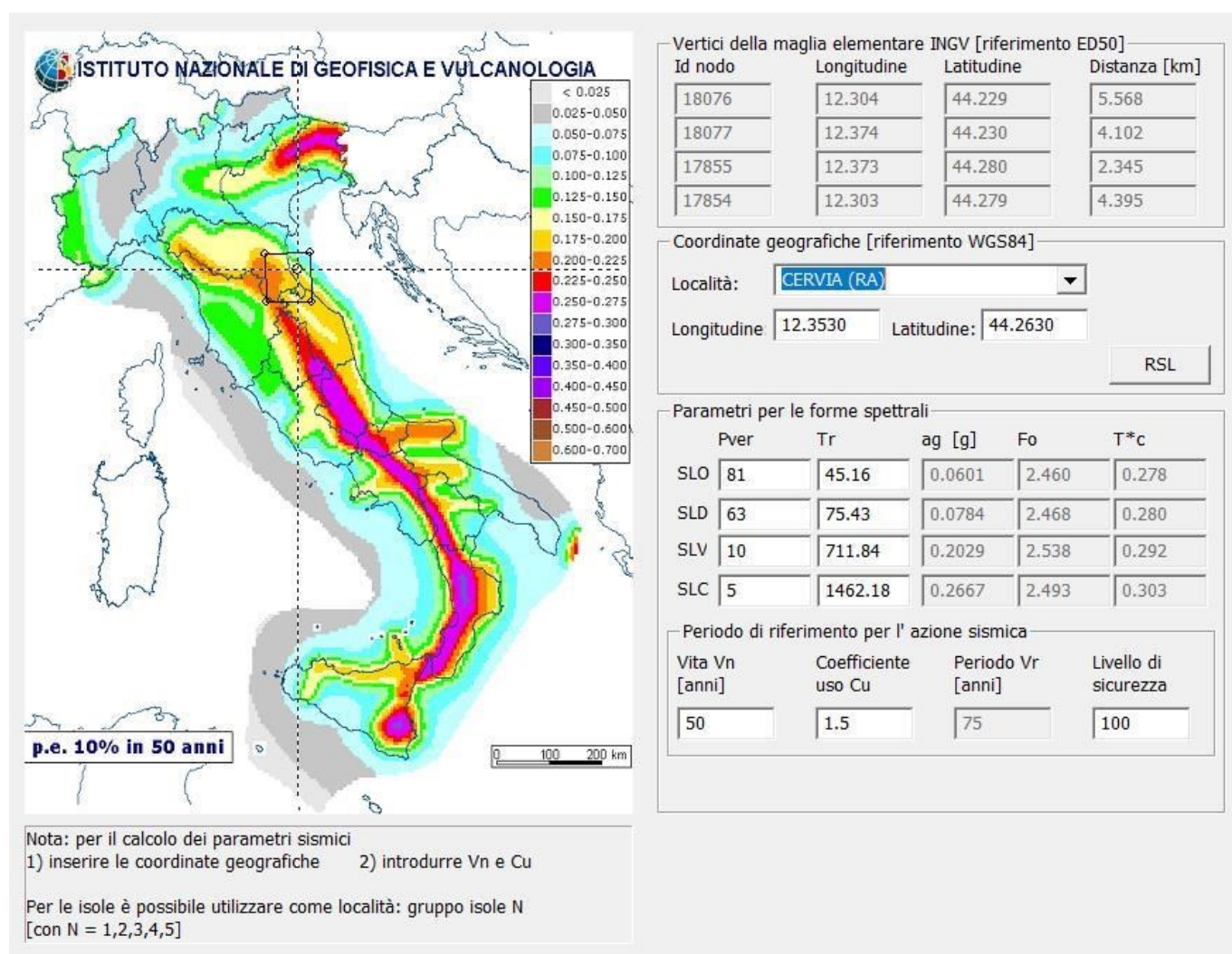
Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

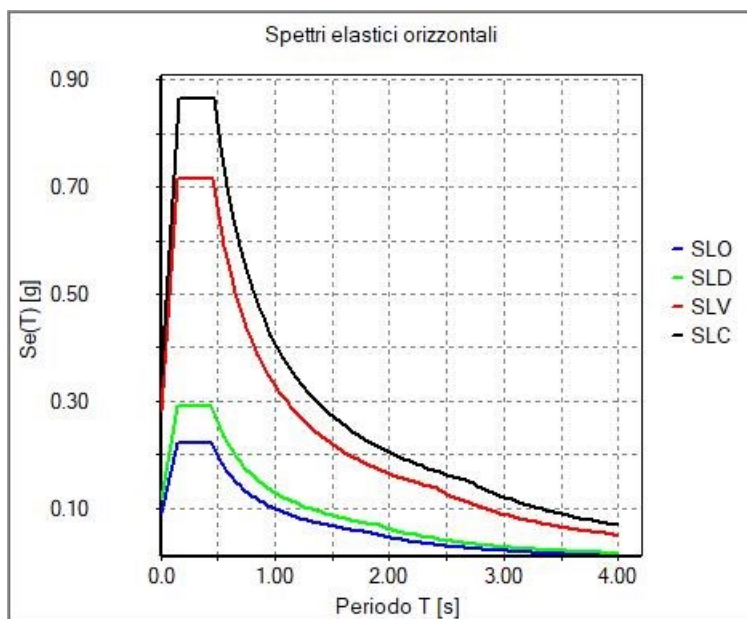
# NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

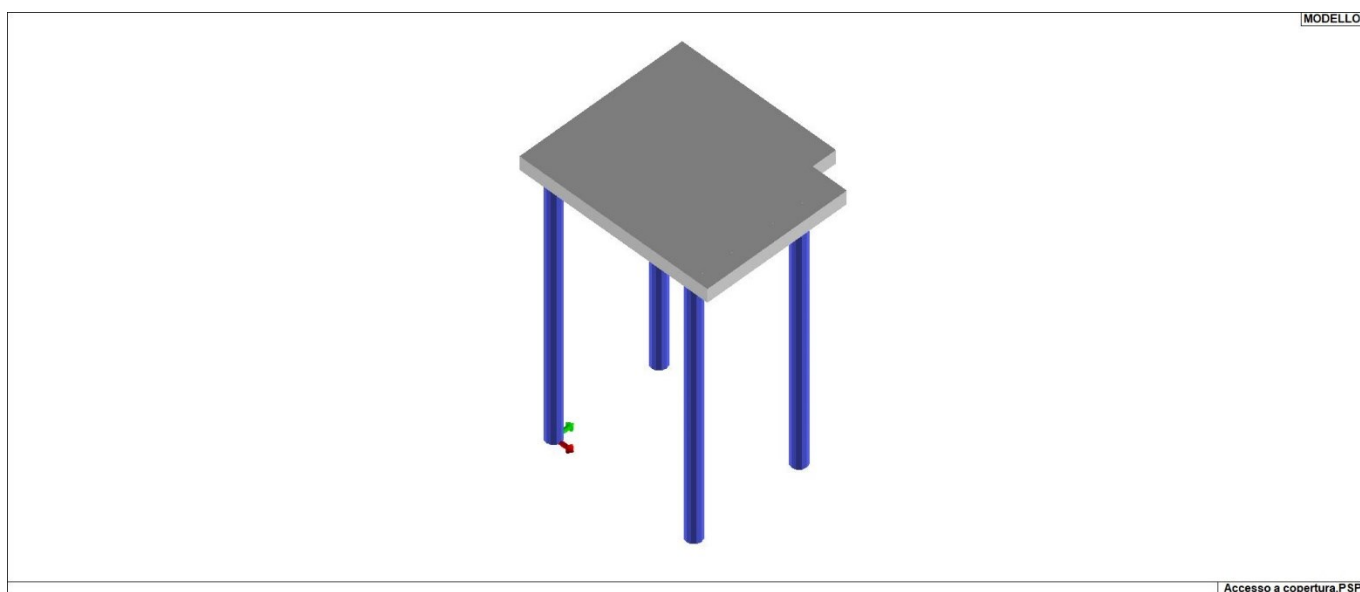
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

**NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO".** Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

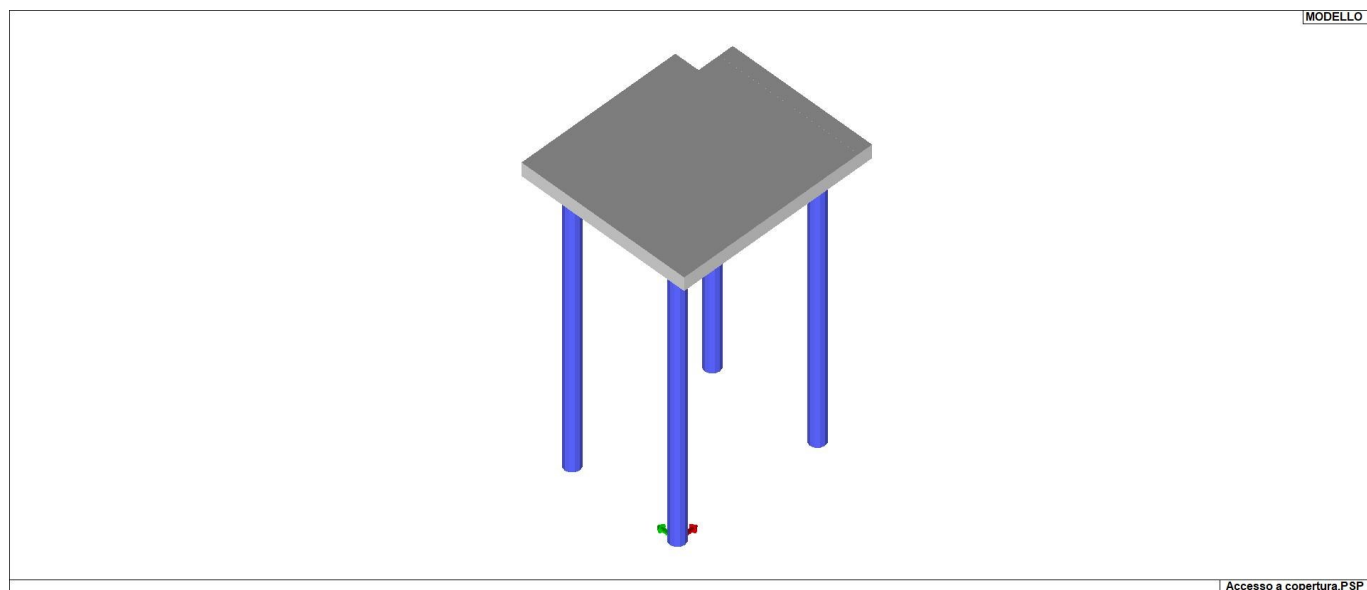




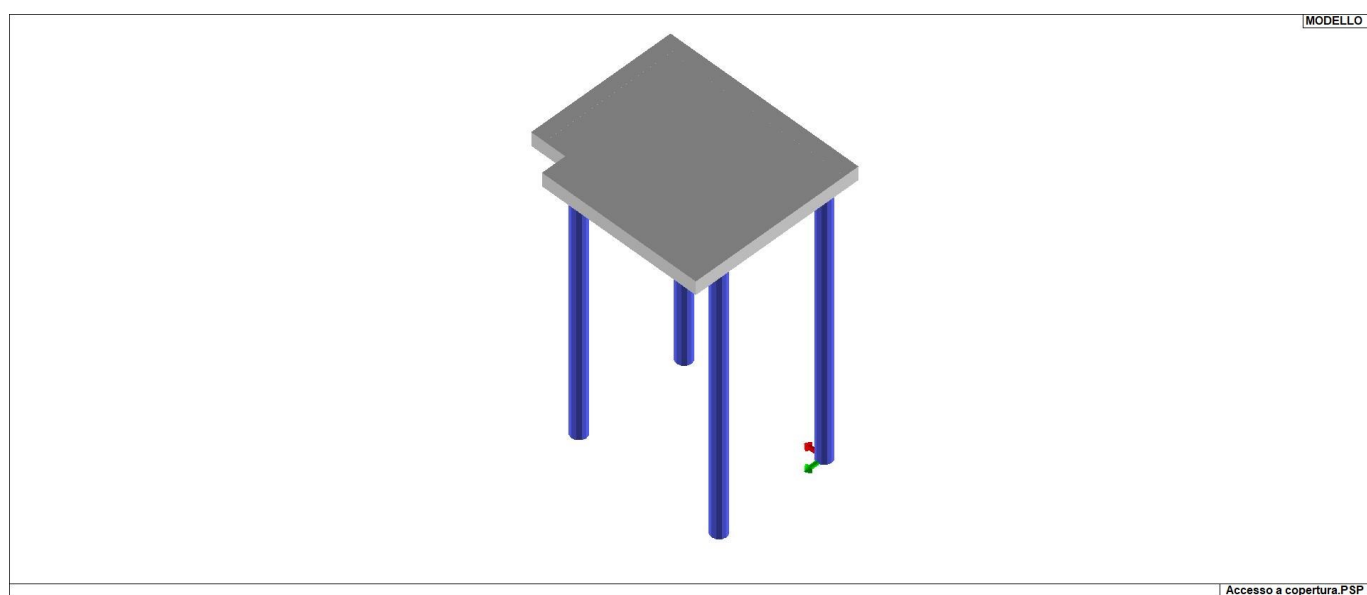
01\_INT\_SPETTRI\_ELASTICI\_O



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_001

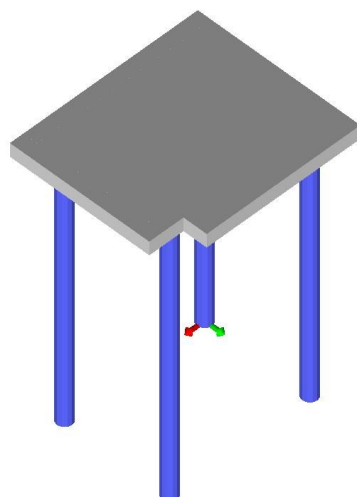


01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_002



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_003





# CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

## LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale $\nu$
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

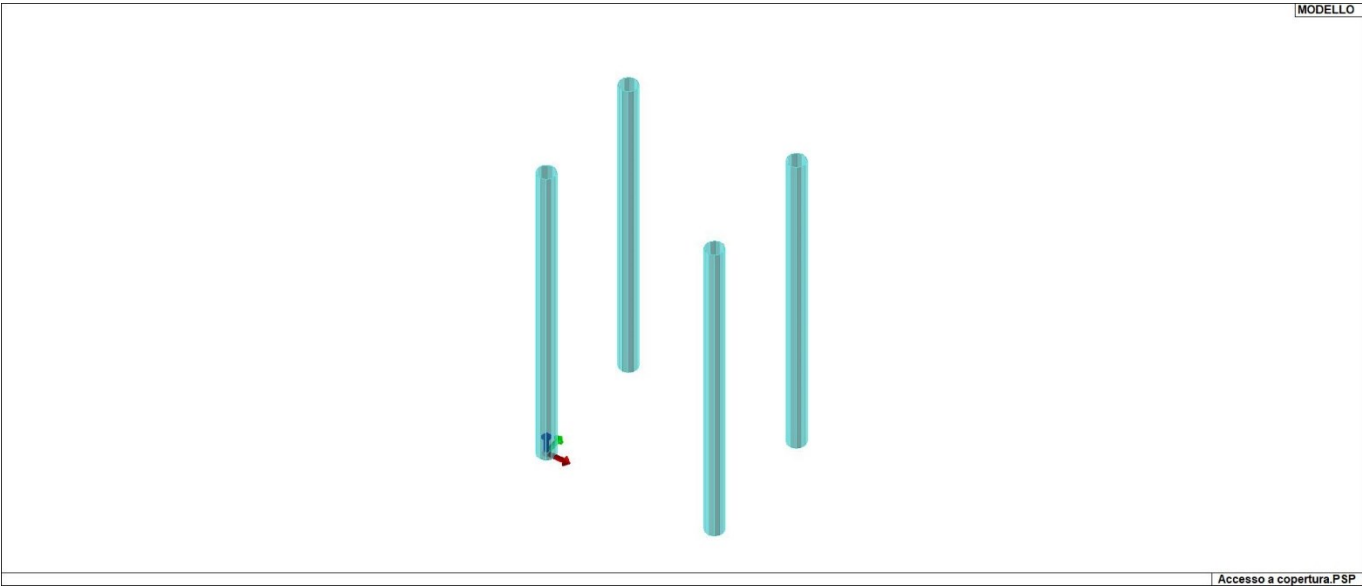
I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

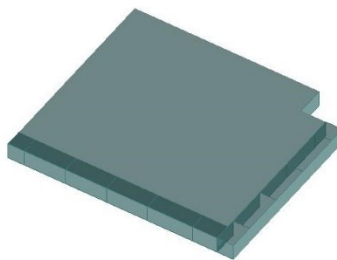
1	c.a.	Resistenza Rc	resistenza a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.259e+05	0.20	1.358e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
13	Acciaio Fe510 - S355-acciaio Fe510-S355			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	5100.0							
	Resistenza fd	3550.0							
	Resistenza fd (>40)	3150.0							
	Tensione ammissibile	2400.0							
	Tensione ammissibile (>40)	2100.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05





## 11\_MOD\_MATERIALI\_D3

Pilastrini acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Lunghezze libere</b>						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0					
<b>Generalità</b>						
Coefficiente gamma M0	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25					
Effetti del 2 ordine	SI					
Momenti equivalenti	SI					
Usa condizioni I e II	SI					

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Generalità</b>						
Progetto armatura	Singolo elemento					
<b>Armatura</b>						
Inclinazione Av [ gradi ]	90.00					
Angolo Av-Ao [ gradi ]	90.00					
Minima tesa	0.20					
Massima tesa	4.00					
Maglia unica centrale	NO					
Unico strato verticale	NO					
Unico strato orizzontale	NO					
Copriferro [ cm ]	2.00					
<b>Maglia V</b>						
diametro	10					
passo	25					
diametro aggiuntivi	12					
<b>Maglia O</b>						
diametro	10					
passo	25					
diametro aggiuntivi	12					
<b>Stati limite ultimi</b>						
Tensione fy [daN/cm2 ]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					

<b>Pareti c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
Verifiche con N costante	SI					
<b>Tensioni ammissibili</b>						
Tensione amm. cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
<b>Parete estesa debolmente armata</b>						
Fattore amplificazione taglio V	0.0					
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [ cm ]	0.0					
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [ cm ]	0.0					
Diagramma involuppo taglio	NO					
Vincolo lati	nessun lato					
Verifica come fascia	NO					
Diametro di estremità	0					
<b>Zona confinata</b>						
Minima tesa	1.00					
Massima tesa	4.00					
Distanza barre [ cm ]	2.00					
Interferro	2					
<b>Armatura inclinata</b>						
Area barre [ cm <sup>2</sup> ]	0.0					
Angolo orizzontale [ gradi ]	0.0					
Distanza di base [ cm ]	0.0					
<b>Resistenza al fuoco</b>						
3- intradosso	NO					
3+ estradosso	NO					
Tempo di esposizione R	15					

<b>Gusci c.a.</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
<b>Armatura</b>						
Inclinazione Ax [ gradi ]	0.0					
Angolo Ax-Ay [ gradi ]	90.00					
Minima tesa	0.31					
Massima tesa	0.78					
Maglia unica centrale	NO					
Copriferro [ cm ]	2.00					
<b>Maglia x</b>						
diametro	12					
passo	15					
diametro aggiuntivi	16					
<b>Maglia y</b>						
diametro	12					
passo	15					
diametro aggiuntivi	16					
<b>Stati limite ultimi</b>						
Tensione fy [daN/cm <sup>2</sup> ]	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50					
Verifiche con N costante	SI					
Applica SLU da DIN	NO					
<b>Tensioni ammissibili</b>						
Tensione amm. cls [daN/cm <sup>2</sup> ]	97.50					
Tensione amm. acciaio [daN/cm <sup>2</sup> ]	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00					
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00					
<b>Resistenza al fuoco</b>						
3- intradosso	NO					
3+ estradosso	NO					
Tempo di esposizione R	15					

# MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

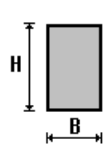
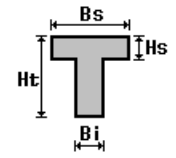
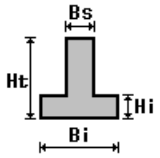
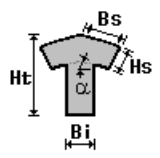
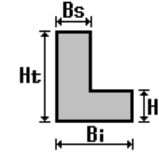
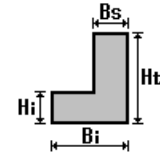
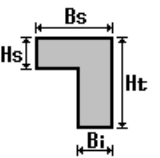
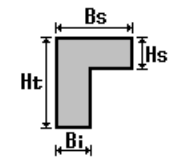
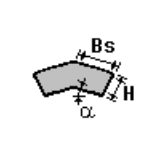
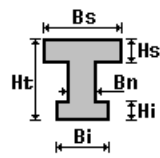
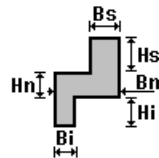
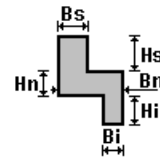
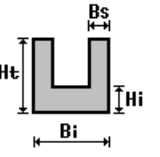
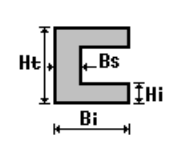
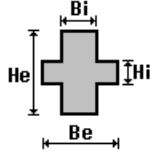
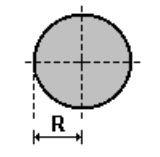
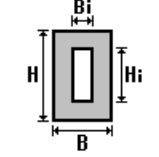
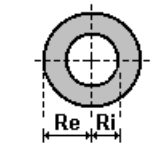
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<b>Area</b>	area della sezione
<b>A V2</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
<b>A V3</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
<b>Jt</b>	fattore torsionale di rigidezza
<b>J2-2</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
<b>J3-3</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
<b>W2-2</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
<b>W3-3</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
<b>Wp2-2</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
<b>Wp3-3</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

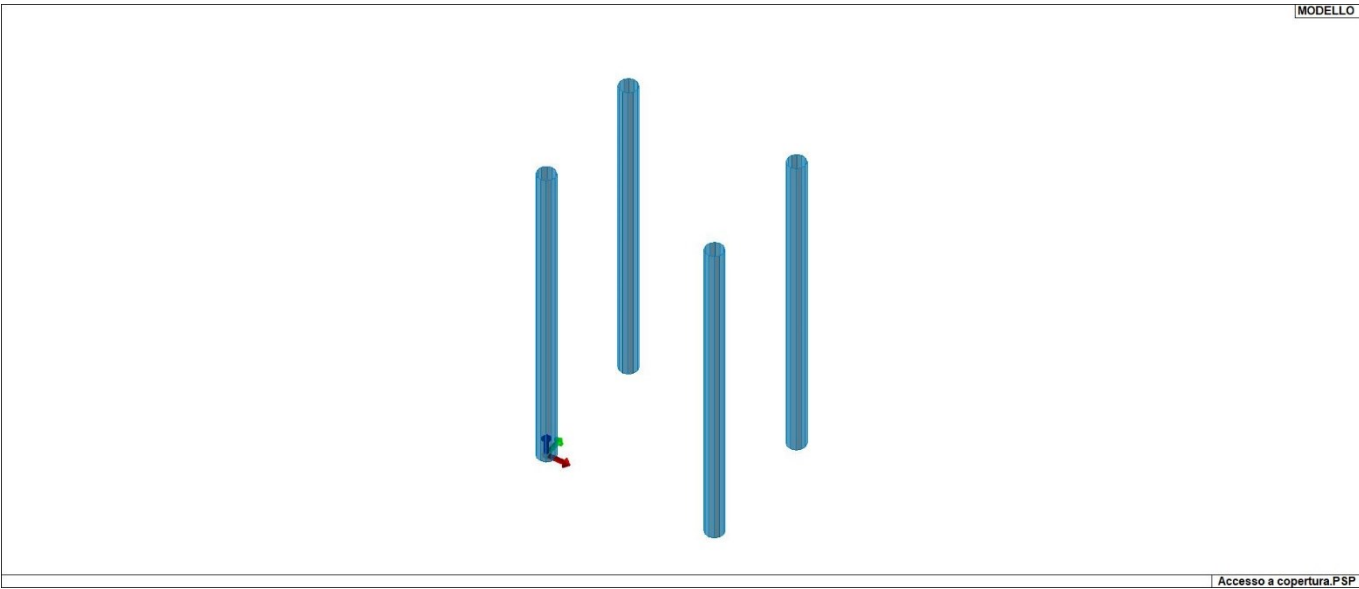
I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

 rettangolare	 a T	 a T rovescia	 a T di colmo	 a L	 a L specchiata
 a L specchiata rovescia	 a L rovescia	 a L di colmo	 a doppio T	 a quattro specchiata	 a quattro
 a U	 a C	 a croce	 circolare	 rettangolare cava	 circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):  
i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2  
i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	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	Colonne in acciaio-Circolare cava: re=13.65 ri=13.02	52.79	0.0	0.0	9391.65	4695.82	4695.82	344.02	344.02	448.19	448.19



# MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

## LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
<b>Note</b>	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

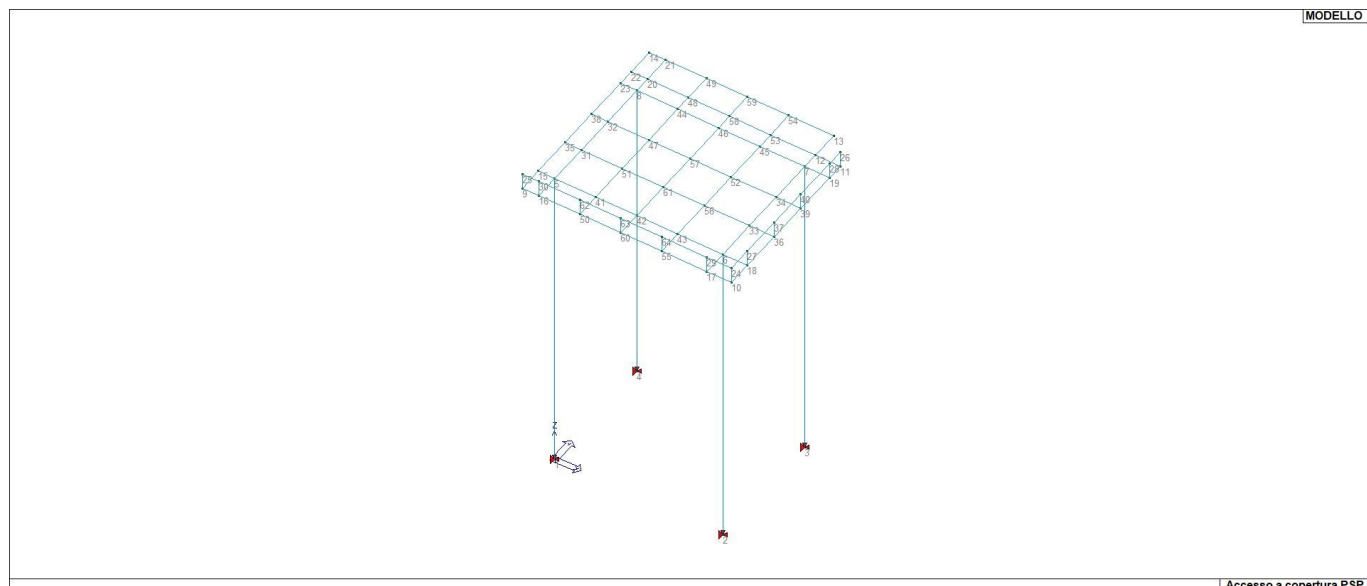
Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

## TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
5	0.0	0.0	399.0	6	205.0	0.0	399.0	7	205.0	154.0	399.0
8	0.0	154.0	399.0	9	-20.0	-30.0	399.0	10	235.0	-30.0	399.0
11	235.0	174.0	399.0	12	205.0	174.0	399.0	13	205.0	208.0	399.0
14	-20.0	208.0	399.0	15	-20.0	0.0	399.0	16	0.0	-30.0	399.0
17	205.0	-30.0	399.0	18	235.0	0.0	399.0	19	235.0	154.0	399.0
20	0.0	174.0	399.0	21	0.0	208.0	399.0	22	-20.0	174.0	399.0
23	-20.0	154.0	399.0	24	235.0	-30.0	419.0	25	-20.0	-30.0	419.0
26	235.0	174.0	419.0	27	235.0	0.0	419.0	28	235.0	154.0	419.0
29	205.0	-30.0	419.0	30	0.0	-30.0	419.0	31	0.0	50.0	399.0
32	0.0	100.0	399.0	33	205.0	50.0	399.0	34	205.0	100.0	399.0
35	-20.0	50.0	399.0	36	235.0	50.0	399.0	37	235.0	50.0	419.0
38	-20.0	100.0	399.0	39	235.0	100.0	399.0	40	235.0	100.0	419.0
41	50.0	0.0	399.0	42	100.0	0.0	399.0	43	150.0	0.0	399.0
44	50.0	154.0	399.0	45	150.0	154.0	399.0	46	100.0	154.0	399.0
47	50.0	100.0	399.0	48	50.0	174.0	399.0	49	50.0	208.0	399.0
50	50.0	-30.0	399.0	51	50.0	50.0	399.0	52	150.0	100.0	399.0
53	150.0	174.0	399.0	54	150.0	208.0	399.0	55	150.0	-30.0	399.0
56	150.0	50.0	399.0	57	100.0	100.0	399.0	58	100.0	174.0	399.0
59	100.0	208.0	399.0	60	100.0	-30.0	399.0	61	100.0	50.0	399.0
62	50.0	-30.0	419.0	63	100.0	-30.0	419.0	64	150.0	-30.0	419.0



Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	v=111111						
2	205.0	0.0	0.0	v=111111						
3	205.0	154.0	0.0	v=111111						
4	0.0	154.0	0.0	v=111111						



14\_MOD\_NUMERAZIONE\_NODI

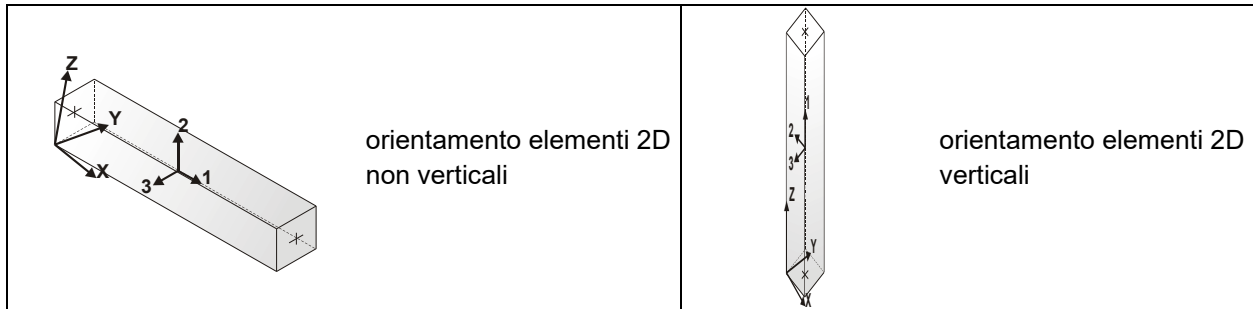
# MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

## TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

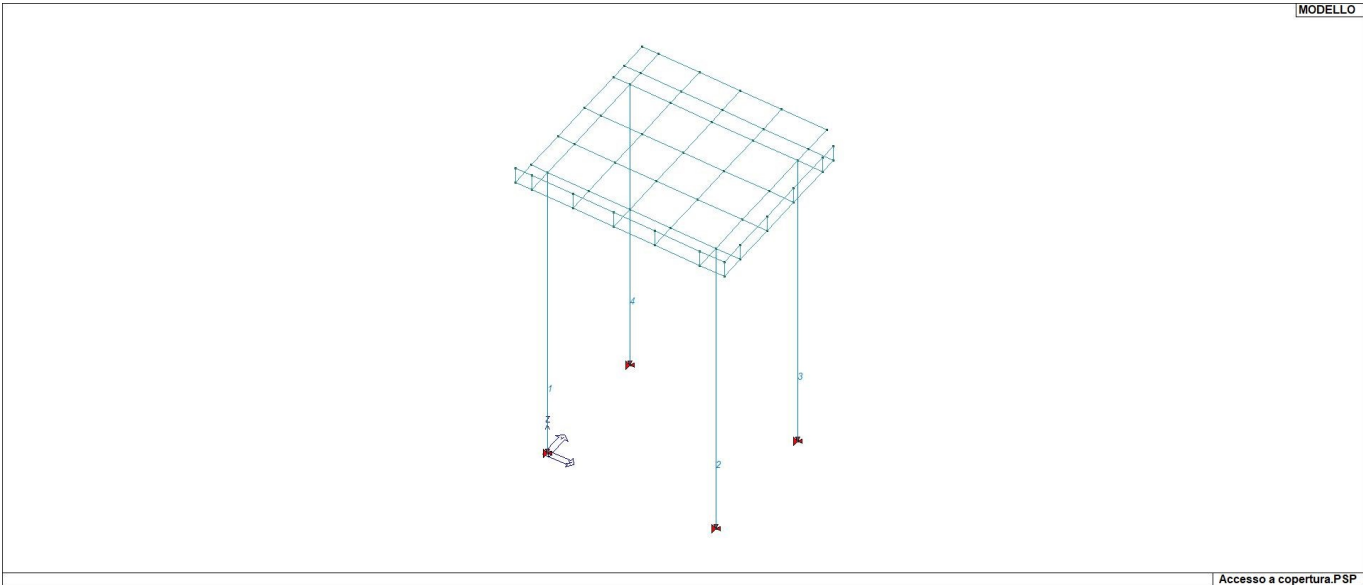
Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



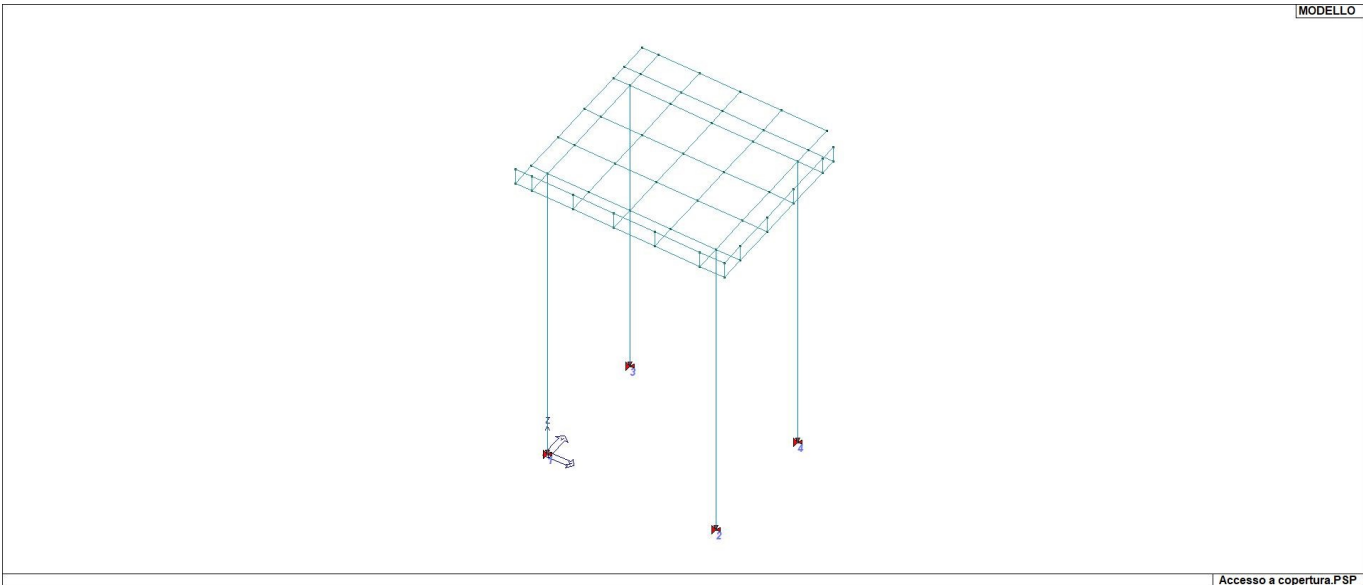
In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	5	13	1	1					
2	Pilas.	2	6	13	1	1					
3	Pilas.	3	7	13	1	1					
4	Pilas.	4	8	13	1	1					



15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2



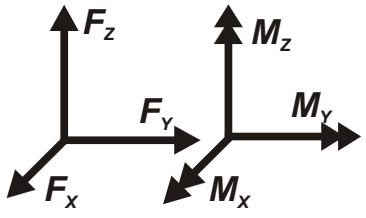
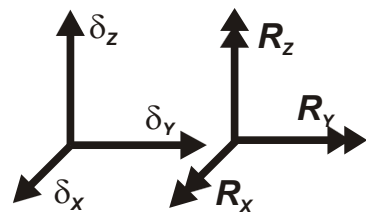
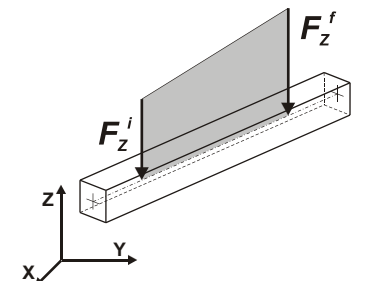
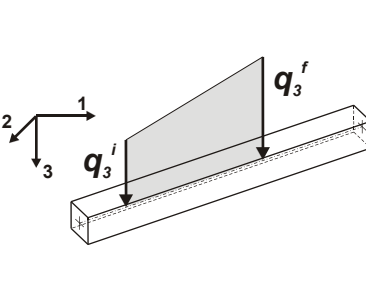
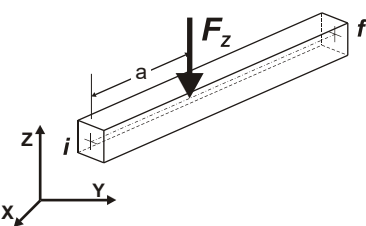
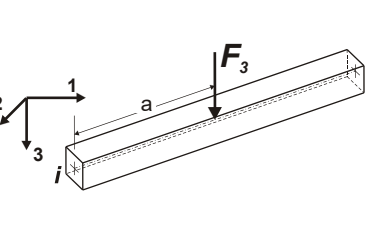
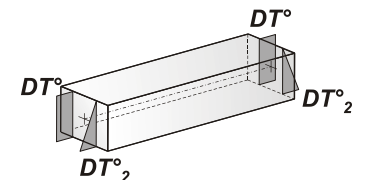
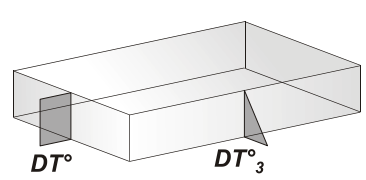
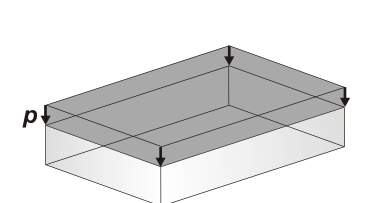
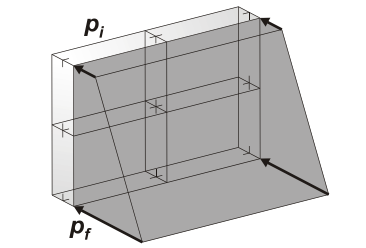
15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2\_PILASTRATE

# MODELLAZIONE DELLE AZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b> 6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b> 6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b> 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b> 1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b> 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b> 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b> 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b> 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

**Tipo** carico di pressione uniforme su piastra

Id	Tipo	pressione
		daN/cm2
1	Neve-P3:p= 1.200e-02	0.01
2	Manutenzione-P3:p= 5.000e-03	5.00e-03
3	Massetto pendenze e guaina-P3:p= 3.300e-03	3.30e-03

# SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

## LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

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

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

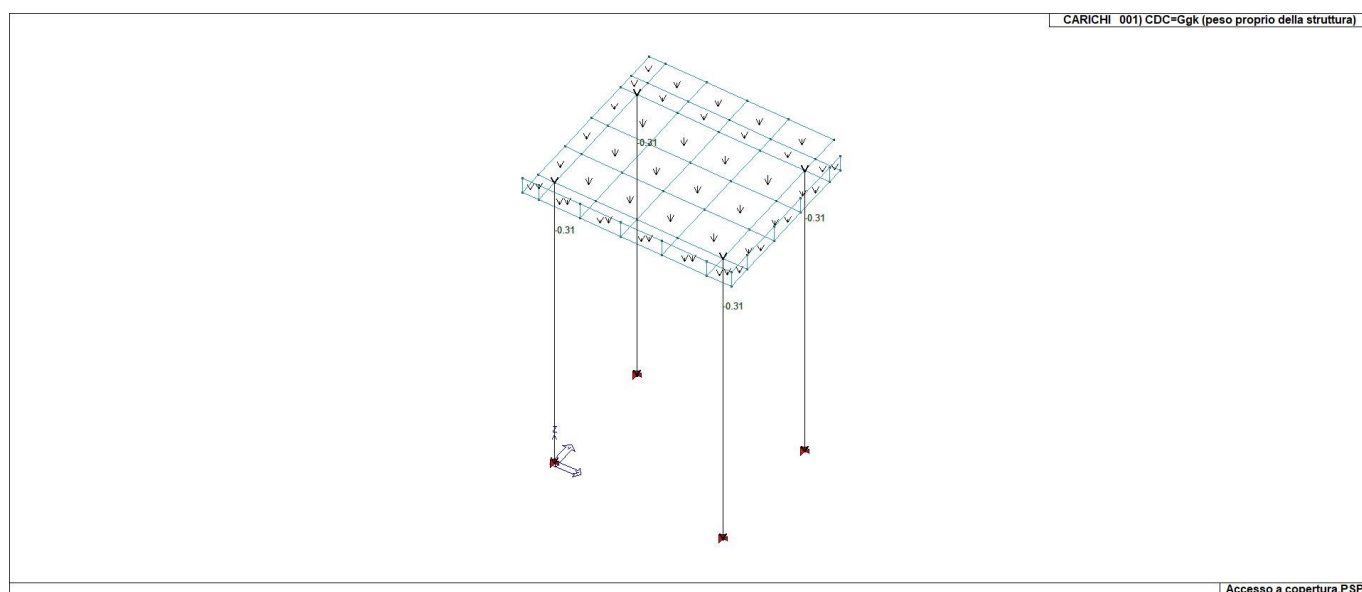
*Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).*

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

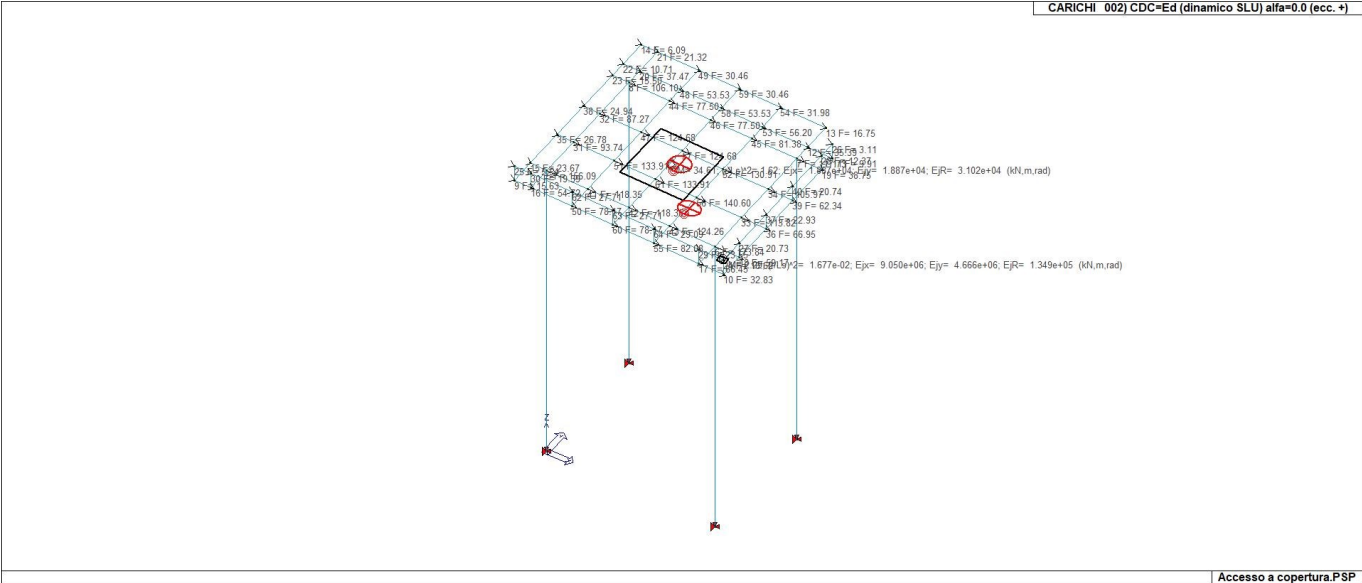
Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

<b>CDC</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sigla Id</b>	<b>Note</b>
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico

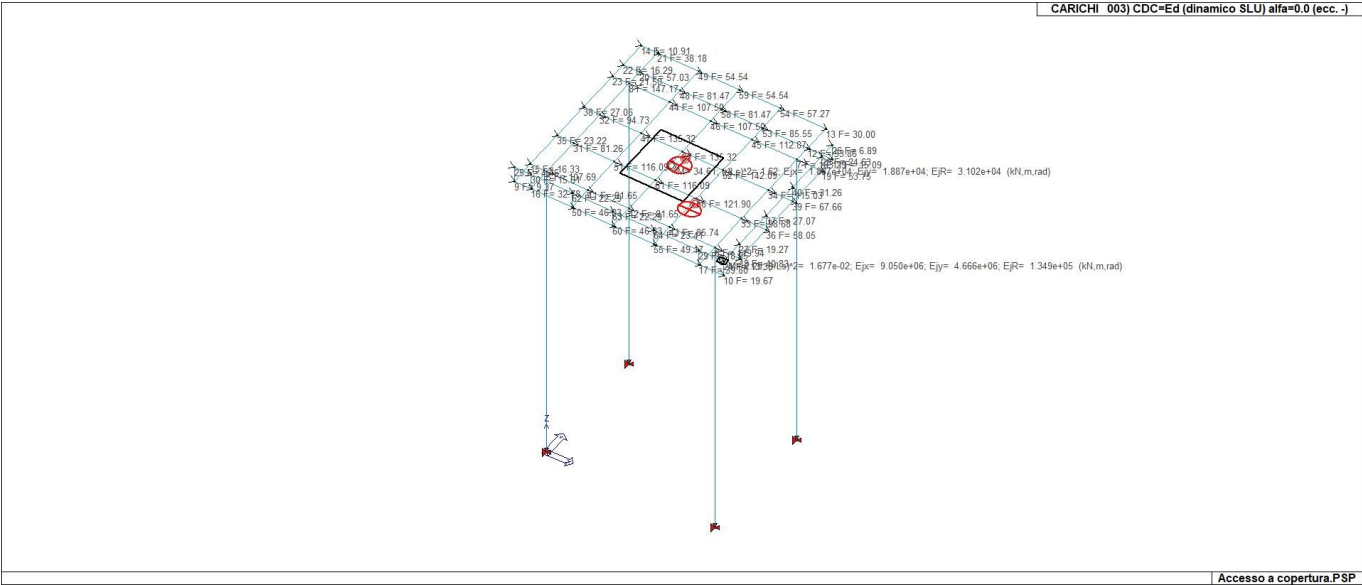
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Qk	CDC=Qk (variabile generico manutenzione)	Azioni applicate: D3 :da 1 a 11 Azione : Manutenzione-P3:p= 5.000e-03 D3 :da 18 a 20 Azione : Manutenzione-P3:p= 5.000e-03 D3 :da 22 a 24 Azione : Manutenzione-P3:p= 5.000e-03 D3 :da 26 a 43 Azione : Manutenzione-P3:p= 5.000e-03
11	Qk	CDC=Qk (variabile generico neve)	Azioni applicate: D3 :da 1 a 11 Azione : Neve-P3:p= 1.200e-02 D3 :da 18 a 20 Azione : Neve-P3:p= 1.200e-02 D3 :da 22 a 24 Azione : Neve-P3:p= 1.200e-02 D3 :da 26 a 43 Azione : Neve-P3:p= 1.200e-02
12	Gk	CDC=G1k (permanente generico massetto pendenze e guaina)	Azioni applicate: D3 :da 1 a 11 Azione : Massetto pendenze e guaina-P3:p= 3.300e-03 D3 :da 18 a 20 Azione : Massetto pendenze e guaina-P3:p= 3.300e-03 D3 :da 22 a 24 Azione : Massetto pendenze e guaina-P3:p= 3.300e-03 D3 :da 26 a 43 Azione : Massetto pendenze e guaina-P3:p= 3.300e-03



22\_CDC\_001\_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)

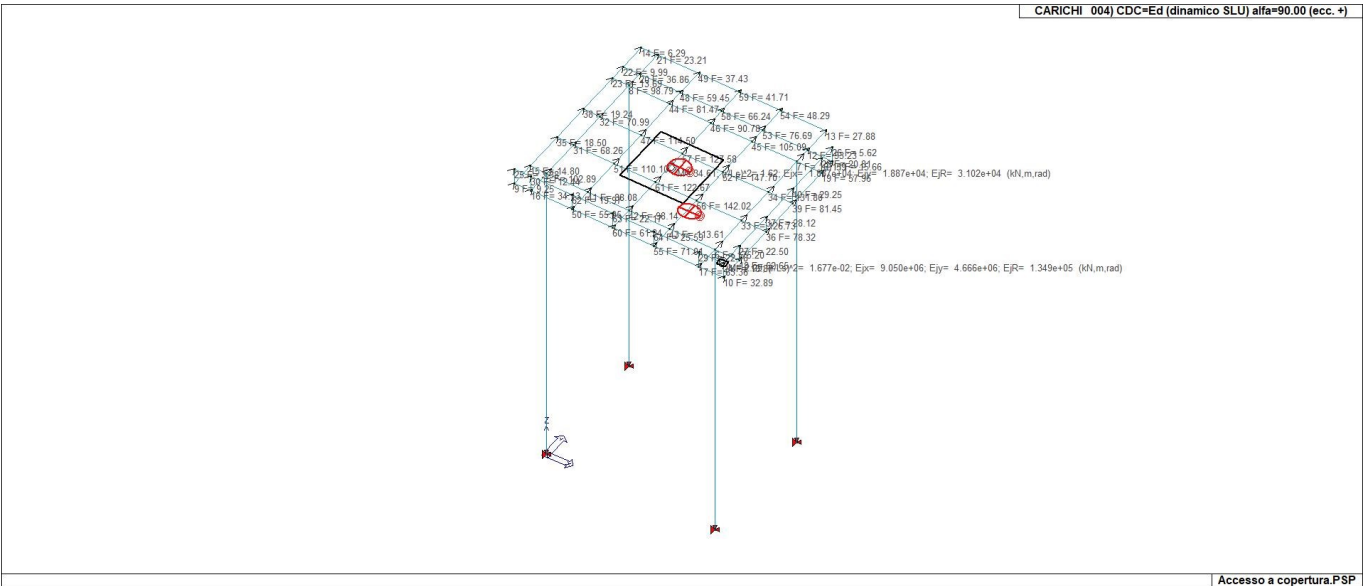


22\_CDC\_002\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)

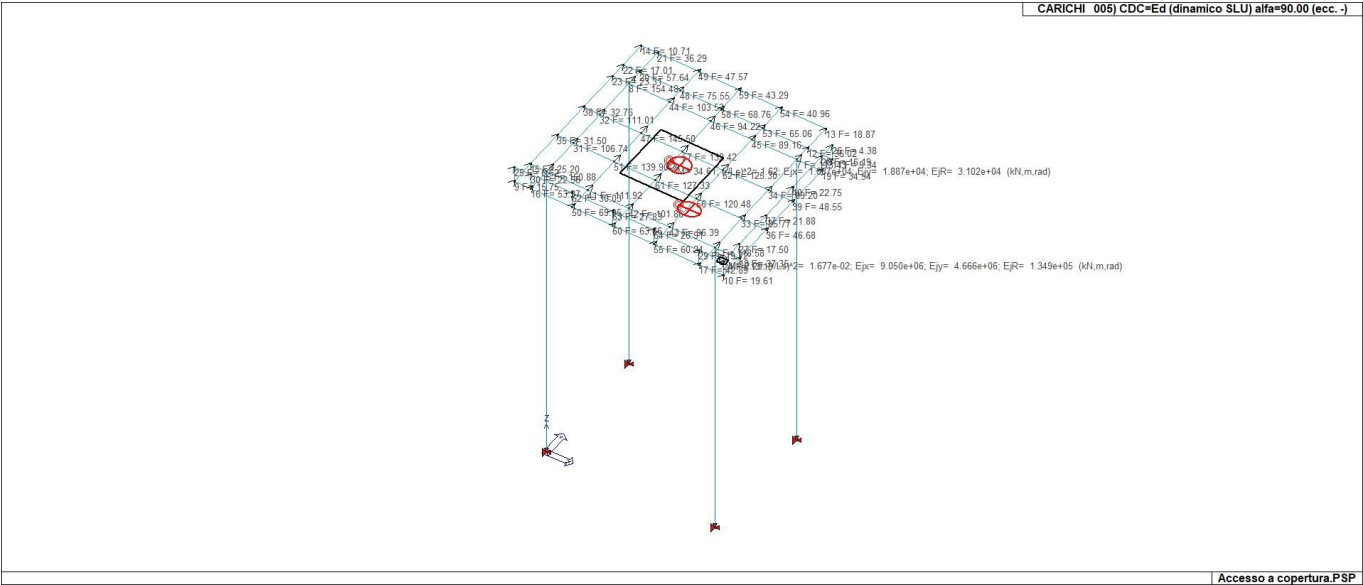


22\_CDC\_003\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)

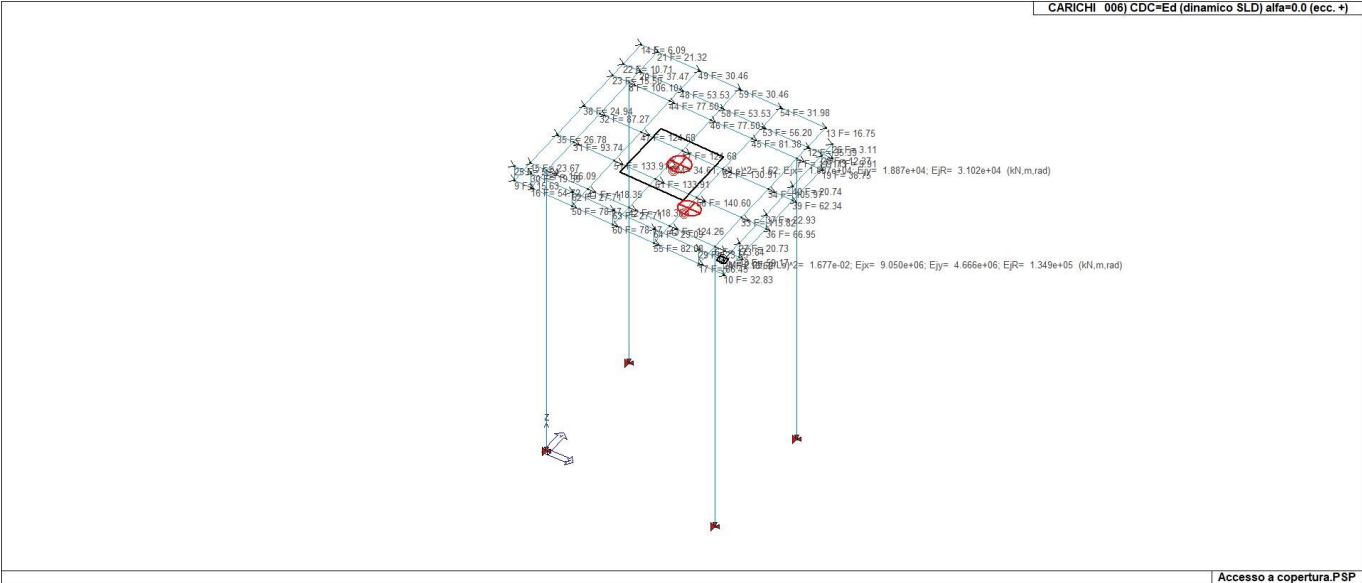


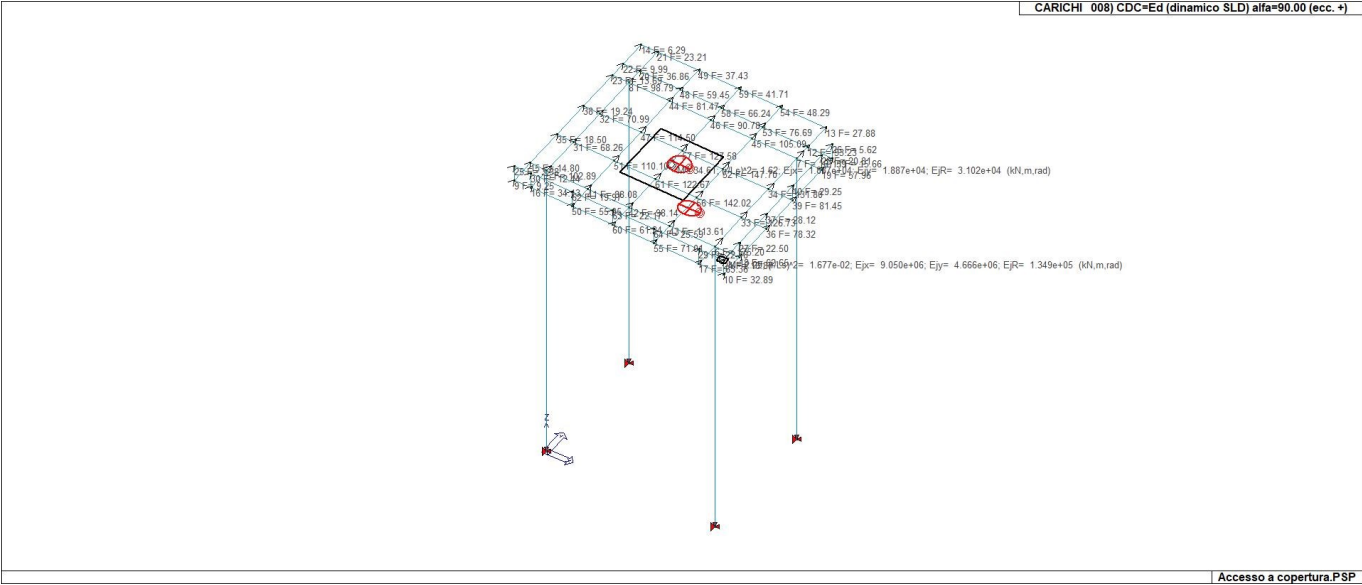


22\_CDC\_004\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)

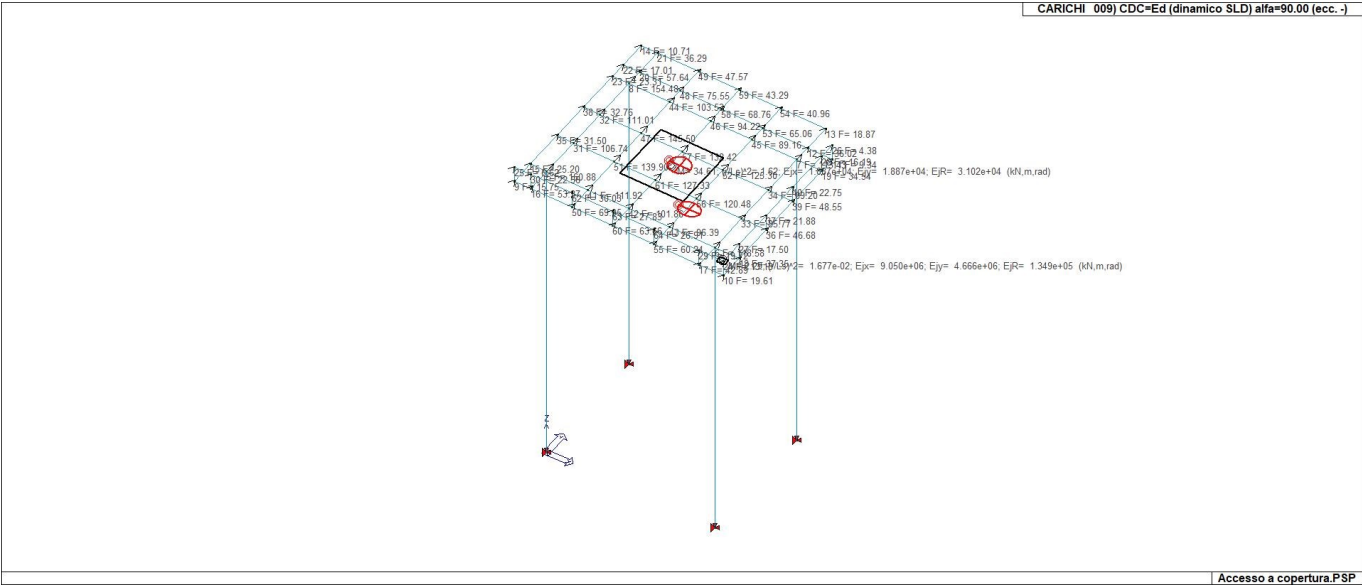


22\_CDC\_005\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)

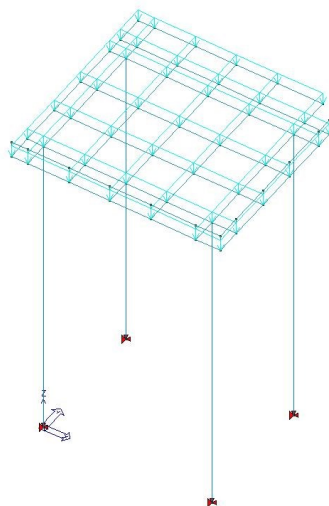




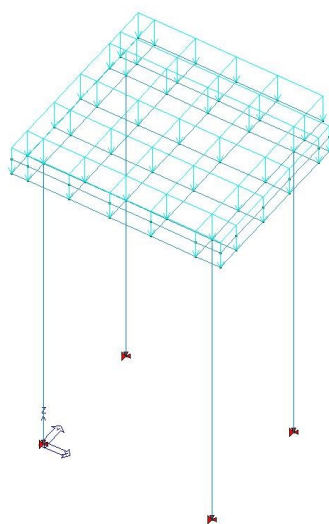
22\_CDC\_008\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)



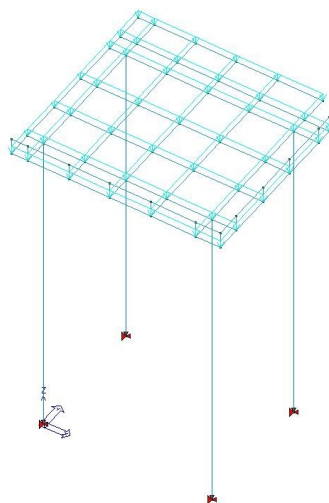
22\_CDC\_009\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)



22\_CDC\_010\_CDC=Qk (variabile generico manutenzione)



22\_CDC\_011\_CDC=Qk (variabile generico neve)



22\_CDC\_012\_CDC=G1k (permanente generico massetto pendenze e guaina)

# DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

## LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

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

### Combinazione fondamentale SLU

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

### Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

### Combinazione frequente SLE

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

### Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.1

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 $\leq 30kN$ )	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 $\leq 1000 m$	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 2.6.1

Coefficiente	EQU	A1	A2
$\gamma_f$			

<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
(Non compiutamente definiti)	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma Qi$	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 53	
54	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 54	
55	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 55	
56	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 56	
57	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 57	
58	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 58	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 59	
60	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 60	
61	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 61	
62	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 62	
63	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63	
64	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 64	
65	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 65	
66	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 66	
67	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 67	
68	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 68	
69	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 69	
70	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 70	
71	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 71	
72	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 72	
73	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 73	
74	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 74	
75	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 75	
76	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 76	
77	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 77	
78	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 78	
79	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 79	
80	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 80	
81	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 81	
82	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 82	
83	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 83	
84	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 84	
85	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 85	
86	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 86	
87	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 87	
88	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 88	
89	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 89	
90	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 90	
91	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 91	
92	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 92	
93	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 93	
94	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 94	
95	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 95	
96	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 96	
97	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 97	
98	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 98	
99	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 99	
100	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 100	
101	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 101	
102	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 102	
103	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 103	
104	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 104	
105	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 105	
106	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 106	
107	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 107	
108	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 108	
109	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 109	
110	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 110	
111	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 111	
112	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 112	
113	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 113	
114	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 114	
115	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 115	
116	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 116	
117	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 117	
118	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 118	
119	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 119	
120	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 120	
121	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 121	
122	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 122	
123	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 123	
124	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 124	
125	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 125	
126	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 126	
127	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 127	
128	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 128	
129	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 129	
130	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 130	
131	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 131	
132	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 132	



Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
133	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	133
134	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	134
135	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	135
136	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	136
137	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	137
138	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	138
139	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	139
140	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	140
141	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	141
142	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	142
143	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	143
144	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	144
145	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	145
146	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	146
147	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	147
148	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	148
149	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	149
150	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	150
151	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	151
152	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	152
153	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	153
154	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	154
155	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	155
156	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	156
157	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	157
158	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	158
159	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	159
160	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	160
161	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	161
162	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	162
163	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	163
164	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	164
165	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	165
166	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	166
167	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	167
168	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	168
169	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	169
170	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	170
171	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	171
172	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	172
173	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	173
174	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	174
175	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	175
176	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	176
177	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	177
178	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	178
179	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	179
180	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	180
181	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	181
182	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	182
183	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	183
184	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	184
185	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	185
186	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	186
187	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	187
188	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	188
189	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	189
190	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	190
191	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	191
192	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	192
193	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	193
194	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	194
195	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	195
196	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	196
197	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	197
198	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	198

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
2	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
3	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.30		
4	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	1.00		
5	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.30		
6	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	1.00		
7	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
8	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
9	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
10	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
11	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
12	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
13	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
14	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
15	1.00	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
16	1.00	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
17	1.00	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
18	1.00	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
19	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
20	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
21	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
22	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
23	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
24	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
25	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
26	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
27	1.00	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
28	1.00	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
29	1.00	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
30	1.00	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
31	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
32	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
33	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
34	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
35	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
36	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
37	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
38	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
39	1.00	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
40	1.00	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
41	1.00	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
42	1.00	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
43	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
44	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
45	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
46	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
47	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
48	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
49	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
50	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
51	1.00	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
52	1.00	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
53	1.00	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
54	1.00	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
55	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
56	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
57	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
58	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
59	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
60	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
61	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
62	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
63	1.00	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
64	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
65	1.00	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
66	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
67	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
68	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
69	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
70	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
71	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
72	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
73	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
74	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
75	1.00	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
76	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
77	1.00	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
78	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
79	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
80	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
81	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
82	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
83	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
84	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
85	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
86	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
87	1.00	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
88	1.00	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
89	1.00	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
90	1.00	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
91	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
92	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
93	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
94	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00		
95	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
96	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
97	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
98	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	0.0	1.00		
99	1.00	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
100	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
101	1.00	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
102	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.80	1.00		
103	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
104	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
105	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
106	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
107	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
108	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
109	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
110	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
111	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
112	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
113	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
114	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
115	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
116	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
117	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
118	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
119	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.80	0.0	1.00		
120	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.80	0.0	1.00		
121	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.80	0.0	1.00		
122	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.80	0.0	1.00		
123	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00		
124	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00		
125	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00		
126	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00		
127	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
128	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
129	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
130	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00		
131	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
132	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
133	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
134	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.80	0.0	1.00		
135	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
136	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
137	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
138	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.80	1.00		
139	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
140	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
141	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00		
142	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00		
143	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.80	0.0	1.00		
144	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.80	0.0	1.00		
145	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.80	0.0	1.00		
146	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.80	0.0	1.00		
147	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00		

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
148	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00		
149	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.80	1.00		
150	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.80	1.00		
151	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
152	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
153	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
154	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
155	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
156	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
157	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
158	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
159	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
160	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
161	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
162	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
163	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
164	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
165	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
166	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00		
167	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
168	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
169	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
170	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.80	0.0	1.00		
171	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
172	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
173	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
174	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.80	1.00		
175	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00		
176	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00		
177	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00		
178	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00		
179	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.80	0.0	1.00		
180	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.80	0.0	1.00		
181	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.80	0.0	1.00		
182	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.80	0.0	1.00		
183	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00		
184	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00		
185	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00		
186	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00		
187	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00		
188	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00		
189	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00		
190	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00		
191	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.80	0.0	1.00		
192	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.80	0.0	1.00		
193	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.80	0.0	1.00		
194	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.80	0.0	1.00		
195	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00		
196	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00		
197	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.80	1.00		
198	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.80	1.00		

# AZIONE SISMICA

## VALUTAZIONE DELL' 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.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

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

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 $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.3)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

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

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

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

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	12.353	44.263	
18076	12.304	44.229	5.568
18077	12.374	44.230	4.102
17855	12.373	44.280	2.345
17854	12.303	44.279	4.395

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.2	0.060	2.460	0.278
SLD	63.0	75.4	0.078	2.468	0.280
SLV	10.0	711.8	0.203	2.538	0.292
SLC	5.0	1462.2	0.267	2.493	0.303

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.060	1.500	2.460	0.814	0.148	0.445	1.840
SLD	0.078	1.500	2.468	0.933	0.149	0.447	1.914
SLV	0.203	1.391	2.538	1.543	0.153	0.460	2.412
SLC	0.267	1.301	2.493	1.738	0.157	0.472	2.667

# RISULTATI ANALISI SISMICHE

## LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

**9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente

**10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione ag		Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q		Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND		Coefficiente di amplificazione $q/q_{ND}$ delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD		Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo T1	proprio	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda		Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)		Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)		Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)		Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati		Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore  $q_{ND}$  ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento  $q$  utilizzato per la struttura:  $1 < q_{ND} = 2/3 * q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a) analisi sismica statica equivalente:



- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto  $r/L_s$  (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_T$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \epsilon_T/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_T$ ,  $\epsilon_P$  e  $\epsilon_D$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \epsilon_T/h$  da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento  $d_E$ , area ridotta e dimensione  $A_2$ , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva, NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
$d_E$	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta $A_r$ (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
$A_r$	Area ridotta efficace
Dim $A_2$	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3)  $\text{Gam } t < 5$
- 4)  $\text{Gam } s < \text{Gam}^*$  (caratteristica dell' elastomero)
- 5)  $\text{Gam } s < 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

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

La costruzione, nuova, è caratterizzata da regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata considerando un comportamento non dissipativo (ND).

**Parametri fattore in direzione x e y**

Sistema costruttivo: acciaio o composto acciaio-calcestruzzo  
 Tipologia strutturale: strutture a mensola o a pendolo inverso  
 Valore base fattore  $q_0 = 2.000$   
 Fattore di regolarità  $K_R = 1.0$   
 Fattore dissipativo  $q_D = q_0 \cdot K_R = 2.000$   
 Fattore non dissipativo  $q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.333 (\leq 1.5)$

**Fattori di comportamento utilizzati**

	Dissipativi	Non dissipativi
q SLU x	2.000	1.333
q SLU y	2.000	1.333
q SLU z	1.500	1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.391
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.152 sec.
			fattore q: 1.333
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu_d$ : 2.006
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	0.0	-10.20	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	0.0	-11.90	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.527	0.153	0.537	974.38	25.8	2773.51	73.5	6.95e-03	1.84e-04	0.0	0.0
2	6.566	0.152	0.536	2781.11	73.7	987.67	26.2	7.79e-03	2.07e-04	0.0	0.0
3	10.218	0.098	0.445	17.19	0.5	10.55	0.3	2.66e-03	7.05e-05	0.0	0.0
4	68.188	0.015	0.307	1.93e-03	5.11e-05	0.06	1.70e-03	3087.34	81.8	0.0	0.0
5	79.651	0.013	0.303	4.97e-03	1.32e-04	1.30	3.44e-02	147.62	3.9	0.0	0.0
6	99.833	0.010	0.299	0.37	9.92e-03	7.62e-03	2.02e-04	98.48	2.6	0.0	0.0
7	127.109	0.008	0.295	5.98e-03	1.58e-04	4.13e-03	1.09e-04	34.11	0.9	0.0	0.0
8	131.800	0.008	0.295	9.37e-04	2.48e-05	7.97e-04	2.11e-05	58.86	1.6	0.0	0.0
9	148.404	0.007	0.293	9.88e-04	2.62e-05	1.10e-04	2.93e-06	330.93	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3757.36			
In percentuale				100.00		100.00		99.58			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.391
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.152 sec.
			fattore q: 1.333

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 2.005
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	0.0	10.20	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	0.0	11.90	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.519	0.153	0.537	1598.32	42.4	2138.75	56.7	3.43e-03	9.09e-05	0.0	0.0
2	6.561	0.152	0.536	2146.75	56.9	1622.23	43.0	0.01	3.26e-04	0.0	0.0
3	10.167	0.098	0.446	27.61	0.7	10.75	0.3	3.58e-05	0.0	0.0	0.0
4	68.161	0.015	0.307	1.82e-03	4.82e-05	0.07	1.75e-03	3079.05	81.6	0.0	0.0
5	79.655	0.013	0.303	5.12e-03	1.36e-04	1.29	3.43e-02	155.08	4.1	0.0	0.0
6	99.831	0.010	0.299	0.38	9.96e-03	8.15e-03	2.16e-04	98.61	2.6	0.0	0.0
7	127.067	0.008	0.295	6.52e-03	1.73e-04	4.37e-03	1.16e-04	34.62	0.9	0.0	0.0
8	131.838	0.008	0.295	5.90e-04	1.56e-05	9.43e-04	2.50e-05	59.04	1.6	0.0	0.0
9	148.228	0.007	0.293	1.03e-03	2.72e-05	2.43e-04	6.45e-06	330.46	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3756.88			
In percentuale				100.00		100.00		99.57			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.391
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.155 sec.
			fattore q: 1.333
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.991
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	12.75	0.0	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	12.75	0.0	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.467	0.155	0.537	7.07	0.2	3700.78	98.1	3.74e-04	9.92e-06	0.0	0.0
2	6.577	0.152	0.536	3765.35	99.8	7.30	0.2	0.02	3.99e-04	0.0	0.0
3	10.296	0.097	0.444	0.27	7.09e-03	63.65	1.7	1.18e-03	3.13e-05	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
4	68.175	0.015	0.307	1.87e-03	4.97e-05	0.06	1.72e-03	3083.38	81.7	0.0	0.0
5	79.658	0.013	0.303	5.06e-03	1.34e-04	1.30	3.43e-02	151.23	4.0	0.0	0.0
6	99.826	0.010	0.299	0.37	9.94e-03	7.90e-03	2.09e-04	98.45	2.6	0.0	0.0
7	127.215	0.008	0.295	6.23e-03	1.65e-04	3.99e-03	1.06e-04	33.66	0.9	0.0	0.0
8	131.844	0.008	0.295	8.56e-04	2.27e-05	1.07e-03	2.83e-05	61.57	1.6	0.0	0.0
9	148.440	0.007	0.293	9.67e-04	2.56e-05	1.54e-04	4.07e-06	329.12	8.7	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3757.42			
In percentuale				100.00		100.00		99.58			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.391
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.537 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.153 sec.
			fattore q: 1.333
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 2.003
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	-12.75	0.0	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	-12.75	0.0	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.546	0.153	0.537	11.91	0.3	3756.56	99.6	1.33e-03	3.53e-05	0.0	0.0
2	6.577	0.152	0.536	3760.47	99.7	12.01	0.3	0.01	3.80e-04	0.0	0.0
3	10.119	0.099	0.447	0.30	7.94e-03	3.17	8.40e-02	5.26e-04	1.39e-05	0.0	0.0
4	68.174	0.015	0.307	1.87e-03	4.96e-05	0.07	1.73e-03	3083.11	81.7	0.0	0.0
5	79.648	0.013	0.303	5.03e-03	1.33e-04	1.30	3.44e-02	151.43	4.0	0.0	0.0
6	99.838	0.010	0.299	0.38	9.94e-03	7.87e-03	2.09e-04	98.61	2.6	0.0	0.0
7	126.946	0.008	0.295	6.25e-03	1.66e-04	4.50e-03	1.19e-04	34.88	0.9	0.0	0.0
8	131.796	0.008	0.295	6.57e-04	1.74e-05	6.93e-04	1.84e-05	56.28	1.5	0.0	0.0
9	148.202	0.007	0.293	1.05e-03	2.77e-05	1.90e-04	5.03e-06	332.57	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3756.89			
In percentuale				100.00		100.00		99.57			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.290 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.152 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	0.0	-10.20	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	0.0	-11.90	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.527	0.153	0.290	974.38	25.8	2773.51	73.5	6.95e-03	1.84e-04	0.0	0.0
2	6.566	0.152	0.290	2781.11	73.7	987.67	26.2	7.79e-03	2.07e-04	0.0	0.0
3	10.218	0.098	0.231	17.19	0.5	10.55	0.3	2.66e-03	7.05e-05	0.0	0.0
4	68.188	0.015	0.135	1.93e-03	5.11e-05	0.06	1.70e-03	3087.34	81.8	0.0	0.0
5	79.651	0.013	0.132	4.97e-03	1.32e-04	1.30	3.44e-02	147.62	3.9	0.0	0.0
6	99.833	0.010	0.129	0.37	9.92e-03	7.62e-03	2.02e-04	98.48	2.6	0.0	0.0
7	127.109	0.008	0.127	5.98e-03	1.58e-04	4.13e-03	1.09e-04	34.11	0.9	0.0	0.0
8	131.800	0.008	0.126	9.37e-04	2.48e-05	7.97e-04	2.11e-05	58.86	1.6	0.0	0.0
9	148.404	0.007	0.125	9.88e-04	2.62e-05	1.10e-04	2.93e-06	330.93	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3757.36			
In percentuale				100.00		100.00		99.58			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.290 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.152 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	0.0	10.20	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	0.0	11.90	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.519	0.153	0.290	1598.32	42.4	2138.75	56.7	3.43e-03	9.09e-05	0.0	0.0
2	6.561	0.152	0.290	2146.75	56.9	1622.23	43.0	0.01	3.26e-04	0.0	0.0
3	10.167	0.098	0.232	27.61	0.7	10.75	0.3	3.58e-05	0.0	0.0	0.0
4	68.161	0.015	0.135	1.82e-03	4.82e-05	0.07	1.75e-03	3079.05	81.6	0.0	0.0
5	79.655	0.013	0.132	5.12e-03	1.36e-04	1.29	3.43e-02	155.08	4.1	0.0	0.0
6	99.831	0.010	0.129	0.38	9.96e-03	8.15e-03	2.16e-04	98.61	2.6	0.0	0.0
7	127.067	0.008	0.127	6.52e-03	1.73e-04	4.37e-03	1.16e-04	34.62	0.9	0.0	0.0
8	131.838	0.008	0.126	5.90e-04	1.56e-05	9.43e-04	2.50e-05	59.04	1.6	0.0	0.0
9	148.228	0.007	0.125	1.03e-03	2.72e-05	2.43e-04	6.45e-06	330.46	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3756.88			
In percentuale				100.00		100.00		99.57			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.290 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.155 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	12.75	0.0	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	12.75	0.0	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.467	0.155	0.290	7.07	0.2	3700.78	98.1	3.74e-04	9.92e-06	0.0	0.0
2	6.577	0.152	0.290	3765.35	99.8	7.30	0.2	0.02	3.99e-04	0.0	0.0
3	10.296	0.097	0.230	0.27	7.09e-03	63.65	1.7	1.18e-03	3.13e-05	0.0	0.0
4	68.175	0.015	0.135	1.87e-03	4.97e-05	0.06	1.72e-03	3083.38	81.7	0.0	0.0
5	79.658	0.013	0.132	5.06e-03	1.34e-04	1.30	3.43e-02	151.23	4.0	0.0	0.0
6	99.826	0.010	0.129	0.37	9.94e-03	7.90e-03	2.09e-04	98.45	2.6	0.0	0.0
7	127.215	0.008	0.127	6.23e-03	1.65e-04	3.99e-03	1.06e-04	33.66	0.9	0.0	0.0
8	131.844	0.008	0.126	8.56e-04	2.27e-05	1.07e-03	2.83e-05	61.57	1.6	0.0	0.0
9	148.440	0.007	0.125	9.67e-04	2.56e-05	1.54e-04	4.07e-06	329.12	8.7	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3757.42			
In percentuale				100.00		100.00		99.58			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.290 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.153 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
419.00	229.50	164.17	15.33	-12.75	0.0	233.49	-29.50	0.017	4.077	3.673
399.00	3543.66	109.08	81.64	-12.75	0.0	102.50	77.00	1.621	0.051	0.036
Risulta	3773.16									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	6.546	0.153	0.290	11.91	0.3	3756.56	99.6	1.33e-03	3.53e-05	0.0	0.0
2	6.577	0.152	0.290	3760.47	99.7	12.01	0.3	0.01	3.80e-04	0.0	0.0
3	10.119	0.099	0.232	0.30	7.94e-03	3.17	8.40e-02	5.26e-04	1.39e-05	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
4	68.174	0.015	0.135	1.87e-03	4.96e-05	0.07	1.73e-03	3083.11	81.7	0.0	0.0
5	79.648	0.013	0.132	5.03e-03	1.33e-04	1.30	3.44e-02	151.43	4.0	0.0	0.0
6	99.838	0.010	0.129	0.38	9.94e-03	7.87e-03	2.09e-04	98.61	2.6	0.0	0.0
7	126.946	0.008	0.127	6.25e-03	1.66e-04	4.50e-03	1.19e-04	34.88	0.9	0.0	0.0
8	131.796	0.008	0.126	6.57e-04	1.74e-05	6.93e-04	1.84e-05	56.28	1.5	0.0	0.0
9	148.202	0.007	0.125	1.05e-03	2.77e-05	1.90e-04	5.03e-06	332.57	8.8	0.0	0.0
Risulta				3773.07		3773.11		3756.89			
In percentuale				100.00		100.00		99.57			

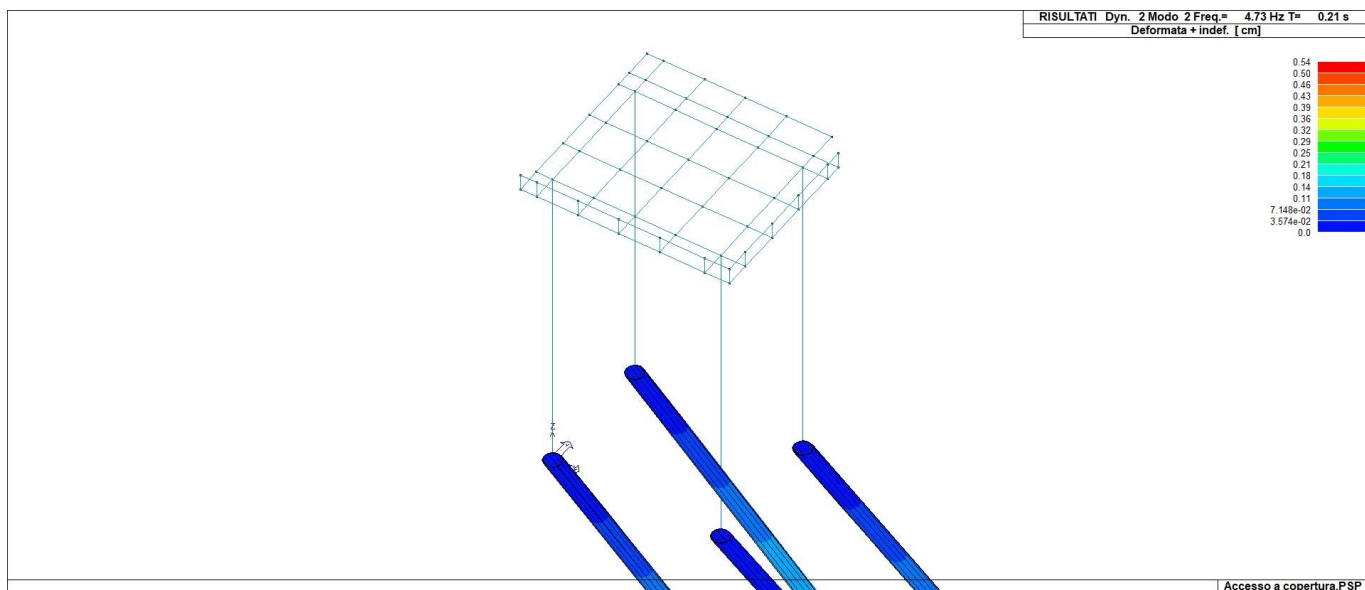
Cmb	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm
103	1	0.45	399.0	2	0.48	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.39	399.0						
104	1	0.45	399.0	2	0.44	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.43	399.0						
105	1	0.44	399.0	2	0.43	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.43	399.0						
106	1	0.45	399.0	2	0.47	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.39	399.0						
107	1	0.45	399.0	2	0.48	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.39	399.0						
108	1	0.45	399.0	2	0.44	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.43	399.0						
109	1	0.44	399.0	2	0.43	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.43	399.0						
110	1	0.45	399.0	2	0.47	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.39	399.0						
111	1	0.45	399.0	2	0.48	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.39	399.0						
112	1	0.45	399.0	2	0.44	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.43	399.0						
113	1	0.44	399.0	2	0.43	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.43	399.0						
114	1	0.45	399.0	2	0.47	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.39	399.0						
115	1	0.44	399.0	2	0.46	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.41	399.0						
116	1	0.47	399.0	2	0.45	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.43	399.0						
117	1	0.46	399.0	2	0.44	399.0	3	0.40	399.0
	4	0.42	399.0						
118	1	0.44	399.0	2	0.45	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.41	399.0						
119	1	0.44	399.0	2	0.46	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.41	399.0						
120	1	0.47	399.0	2	0.45	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.43	399.0						
121	1	0.46	399.0	2	0.44	399.0	3	0.40	399.0
	4	0.42	399.0						
122	1	0.44	399.0	2	0.45	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.41	399.0						
123	1	0.44	399.0	2	0.46	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.41	399.0						
124	1	0.47	399.0	2	0.45	399.0	3	0.41	399.0
	4	0.43	399.0						
125	1	0.46	399.0	2	0.44	399.0	3	0.40	399.0
	4	0.42	399.0						
126	1	0.44	399.0	2	0.45	399.0	3	0.42	399.0
	4	0.41	399.0						
127	1	0.43	399.0	2	0.42	399.0	3	0.44	399.0
	4	0.45	399.0						
128	1	0.38	399.0	2	0.42	399.0	3	0.49	399.0
	4	0.46	399.0						
129	1	0.38	399.0	2	0.41	399.0	3	0.48	399.0
	4	0.45	399.0						
130	1	0.43	399.0	2	0.41	399.0	3	0.43	399.0
	4	0.45	399.0						
131	1	0.43	399.0	2	0.42	399.0	3	0.44	399.0
	4	0.45	399.0						
132	1	0.38	399.0	2	0.42	399.0	3	0.49	399.0

	4	0.46	0.18	399.0								
133	1	0.38	0.15	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
134	1	0.43	0.17	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
135	1	0.43	0.17	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
136	1	0.38	0.15	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.49	0.19	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
137	1	0.38	0.15	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
138	1	0.43	0.17	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
139	1	0.42	0.17	399.0	2	0.40	0.16	399.0	3	0.45	0.18	399.0
	4	0.48	0.19	399.0								
140	1	0.40	0.16	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.47	0.19	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
141	1	0.40	0.16	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
142	1	0.42	0.17	399.0	2	0.39	0.16	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
143	1	0.42	0.17	399.0	2	0.40	0.16	399.0	3	0.45	0.18	399.0
	4	0.48	0.19	399.0								
144	1	0.40	0.16	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.47	0.19	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
145	1	0.40	0.16	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
146	1	0.42	0.17	399.0	2	0.39	0.16	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
147	1	0.42	0.17	399.0	2	0.40	0.16	399.0	3	0.45	0.18	399.0
	4	0.48	0.19	399.0								
148	1	0.40	0.16	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.47	0.19	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
149	1	0.40	0.16	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
150	1	0.42	0.17	399.0	2	0.39	0.16	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
151	1	0.39	0.16	399.0	2	0.50	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
152	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.19	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.40	0.16	399.0								
153	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.19	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.40	0.16	399.0								
154	1	0.39	0.16	399.0	2	0.50	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
155	1	0.39	0.16	399.0	2	0.51	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
156	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.19	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.40	0.16	399.0								
157	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.19	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.41	0.16	399.0								
158	1	0.39	0.16	399.0	2	0.50	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
159	1	0.39	0.16	399.0	2	0.51	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
160	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.18	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.40	0.16	399.0								
161	1	0.38	0.15	399.0	2	0.46	0.19	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.41	0.16	399.0								
162	1	0.39	0.15	399.0	2	0.50	0.20	399.0	3	0.48	0.19	399.0
	4	0.36	0.14	399.0								
163	1	0.41	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.19	399.0
	4	0.39	0.15	399.0								
164	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
165	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
166	1	0.40	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.38	0.15	399.0								
167	1	0.41	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.19	399.0
	4	0.39	0.15	399.0								
168	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
169	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
170	1	0.40	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.38	0.15	399.0								

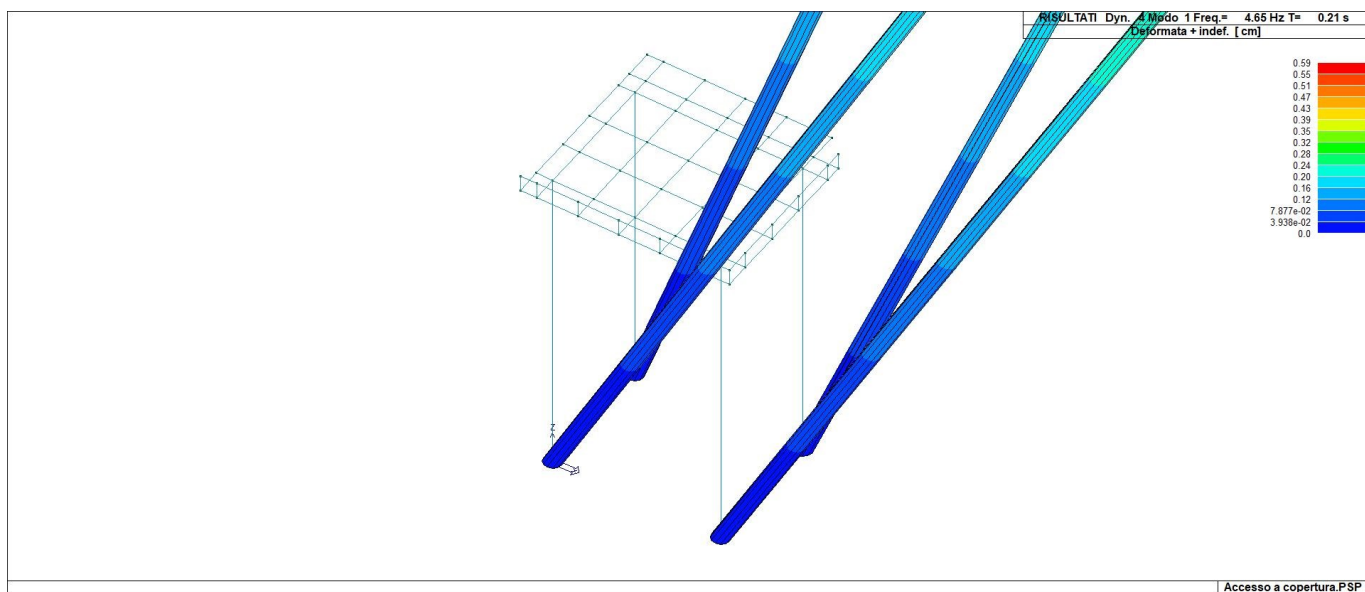


171	1	0.41	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.19	399.0
	4	0.39	0.15	399.0								
172	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
173	1	0.36	0.14	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.51	0.20	399.0
	4	0.39	0.16	399.0								
174	1	0.40	0.16	399.0	2	0.48	0.19	399.0	3	0.46	0.18	399.0
	4	0.38	0.15	399.0								
175	1	0.44	0.18	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
176	1	0.46	0.18	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
177	1	0.46	0.18	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
178	1	0.44	0.17	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
179	1	0.44	0.18	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
180	1	0.46	0.18	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
181	1	0.46	0.18	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
182	1	0.44	0.17	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
183	1	0.44	0.18	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.18	399.0
	4	0.44	0.18	399.0								
184	1	0.46	0.18	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.45	0.18	399.0								
185	1	0.46	0.19	399.0	2	0.42	0.17	399.0	3	0.41	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
186	1	0.44	0.17	399.0	2	0.43	0.17	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
187	1	0.46	0.18	399.0	2	0.41	0.17	399.0	3	0.42	0.17	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
188	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.18	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
189	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
190	1	0.46	0.18	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.42	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
191	1	0.46	0.18	399.0	2	0.41	0.17	399.0	3	0.42	0.17	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
192	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.18	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
193	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
194	1	0.45	0.18	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.42	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								
195	1	0.46	0.18	399.0	2	0.41	0.17	399.0	3	0.43	0.17	399.0
	4	0.47	0.19	399.0								
196	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.43	0.17	399.0								
197	1	0.44	0.17	399.0	2	0.44	0.17	399.0	3	0.44	0.17	399.0
	4	0.44	0.17	399.0								
198	1	0.45	0.18	399.0	2	0.41	0.16	399.0	3	0.42	0.17	399.0
	4	0.46	0.18	399.0								

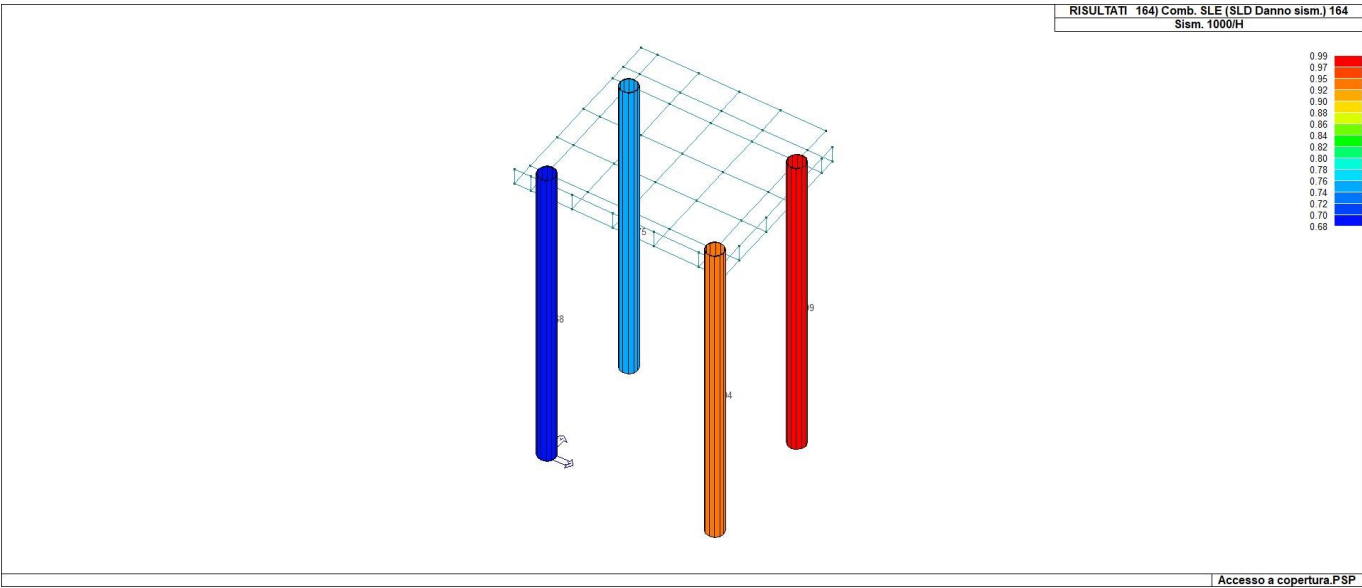
**Cmb**                    **1000 etaT/h**  
0.51



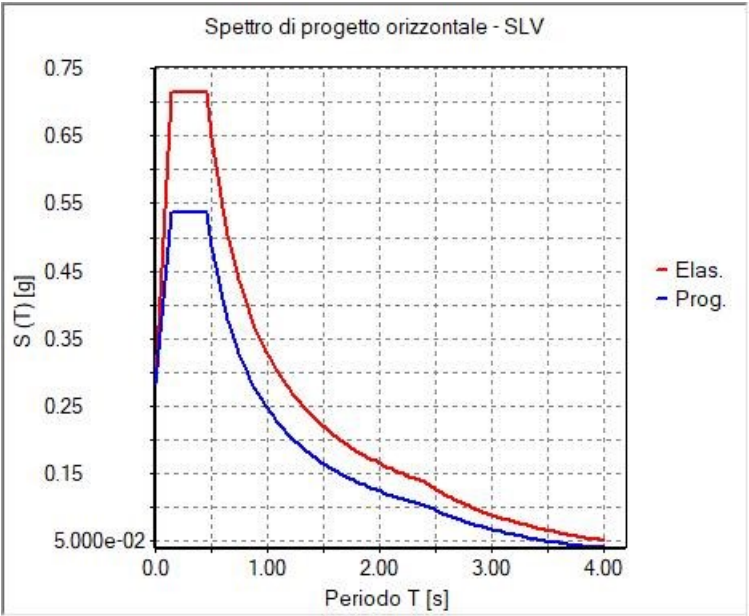
31\_RIS\_MODOX\_002\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)



31\_RIS\_MODALY\_001\_CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)



31\_RIS\_SLE\_164\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 164



31\_RIS\_SPETTRI\_PROGETTO\_SLV\_O

# RISULTATI NODALI

## LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1	9.75e-04	5.89e-04	-4.08e-03	-9.87e-06	6.50e-05	-1.17e-06
5	5	9.36e-04	1.18e-03	-4.88e-03	-1.57e-05	7.94e-05	-1.57e-06
5	7	0.33	0.06	1.51e-03	-4.51e-05	2.26e-04	3.13e-04
5	99	0.08	0.33	1.79e-03	-2.27e-04	8.15e-05	-1.59e-04
5	102	-0.08	-0.33	-8.92e-03	2.05e-04	3.38e-05	1.57e-04
5	103	0.18	0.03	-6.25e-04	-2.77e-05	1.45e-04	1.68e-04
5	195	0.04	0.18	-6.69e-04	-1.27e-04	7.06e-05	-8.62e-05
5	198	-0.04	-0.18	-6.46e-03	1.06e-04	4.48e-05	8.40e-05
6	5	2.36e-03	8.37e-04	-5.97e-03	-1.72e-05	-6.10e-05	-2.03e-06
6	15	0.33	0.13	-6.37e-03	-8.18e-05	1.29e-04	3.12e-04
6	76	0.06	-0.35	-0.01	1.79e-04	-9.31e-06	-4.65e-04
6	77	-0.05	0.35	1.63e-03	-2.03e-04	-7.83e-05	4.62e-04
6	111	0.18	0.07	-5.46e-03	-4.96e-05	4.96e-05	1.68e-04
6	172	0.03	-0.19	-7.63e-03	9.12e-05	-2.51e-05	-2.51e-04
6	173	-0.03	0.19	-1.13e-03	-1.15e-04	-6.25e-05	2.48e-04
7	5	2.65e-03	1.11e-03	-6.17e-03	1.03e-05	-6.65e-05	-1.03e-06
7	40	0.33	-0.13	-6.20e-03	8.55e-05	1.49e-04	-3.67e-04
7	63	0.06	0.35	-0.01	-1.82e-04	-1.40e-05	4.47e-04
7	77	-0.13	0.35	-8.45e-03	-1.90e-04	-1.25e-04	4.62e-04
7	136	0.18	-0.07	-5.41e-03	4.97e-05	5.88e-05	-1.98e-04
7	159	0.03	0.19	-7.69e-03	-9.45e-05	-2.94e-05	2.40e-04
7	173	-0.07	0.19	-6.63e-03	-9.89e-05	-8.93e-05	2.48e-04
8	5	1.14e-03	1.34e-03	-5.43e-03	0.0	8.37e-05	-1.08e-06
8	40	0.33	-0.05	4.56e-04	2.91e-05	2.55e-04	-3.67e-04
8	89	-0.08	0.33	-9.21e-03	-2.06e-04	3.68e-05	-1.43e-04
8	99	0.10	0.33	-7.24e-03	-2.17e-04	1.51e-04	-1.57e-04
8	136	0.18	-0.03	-1.56e-03	1.58e-05	1.66e-04	-1.98e-04
8	185	-0.04	0.18	-6.78e-03	-1.11e-04	4.76e-05	-7.73e-05
8	195	0.06	0.18	-5.72e-03	-1.17e-04	1.09e-04	-8.46e-05
9	1	9.39e-04	6.26e-04	-2.65e-03	-3.83e-06	7.10e-05	3.01e-06
9	5	8.85e-04	1.23e-03	-3.01e-03	-8.92e-06	8.69e-05	3.39e-06
9	7	0.34	0.05	6.19e-03	-5.85e-05	1.76e-04	3.08e-04
9	99	0.08	0.33	9.08e-03	-1.93e-04	8.11e-05	-1.55e-04
9	102	-0.07	-0.33	-0.01	1.82e-04	4.51e-05	1.60e-04
9	103	0.18	0.03	2.41e-03	-3.29e-05	1.20e-04	1.67e-04
9	195	0.04	0.18	3.89e-03	-1.07e-04	7.28e-05	-8.25e-05

9	198	-0.04	-0.18	-8.34e-03	9.57e-05	5.34e-05	8.75e-05
10	5	2.29e-03	7.99e-04	-3.86e-03	-1.29e-05	-6.38e-05	-3.73e-06
10	15	0.34	0.13	-7.14e-03	-5.42e-05	8.43e-05	3.08e-04
10	76	0.04	-0.36	-0.01	1.28e-04	-2.48e-05	-4.57e-04
10	77	-0.04	0.37	8.39e-03	-1.46e-04	-6.67e-05	4.51e-04
10	111	0.18	0.07	-5.20e-03	-3.33e-05	2.46e-05	1.64e-04
10	172	0.02	-0.20	-8.98e-03	6.51e-05	-3.44e-05	-2.47e-04
10	173	-0.02	0.20	3.20e-03	-8.26e-05	-5.71e-05	2.42e-04
11	5	2.67e-03	1.08e-03	-4.12e-03	1.24e-05	-6.71e-05	0.0
11	27	0.29	0.12	-0.01	-2.39e-05	1.03e-04	1.69e-04
11	40	0.34	-0.14	-8.67e-03	6.02e-05	1.25e-04	-3.71e-04
11	77	-0.13	0.37	-7.92e-03	-1.30e-04	-1.24e-04	4.63e-04
11	123	0.16	0.06	-8.49e-03	-8.67e-06	3.37e-05	9.12e-05
11	136	0.19	-0.08	-6.08e-03	3.67e-05	4.58e-05	-2.00e-04
11	173	-0.07	0.20	-5.66e-03	-6.58e-05	-8.89e-05	2.49e-04
12	5	2.68e-03	9.53e-04	-6.37e-03	-5.14e-06	-7.30e-05	0.0
12	40	0.34	-0.13	-5.07e-03	6.14e-05	9.82e-05	0.0
12	63	0.05	0.35	-0.01	-1.53e-04	-2.64e-05	0.0
12	77	-0.13	0.35	-0.01	-1.62e-04	-1.12e-04	0.0
12	136	0.19	-0.07	-4.87e-03	3.16e-05	2.91e-05	0.0
12	159	0.03	0.19	-9.63e-03	-8.43e-05	-3.82e-05	0.0
12	173	-0.07	0.19	-8.61e-03	-8.88e-05	-8.44e-05	0.0
13	5	2.90e-03	8.77e-04	-6.84e-03	-1.26e-05	-8.31e-05	0.0
13	40	0.35	-0.13	-3.21e-03	5.50e-05	6.14e-06	0.0
13	63	0.03	0.35	-0.02	-1.39e-04	-3.19e-05	0.0
13	77	-0.15	0.35	-0.02	-1.50e-04	-7.39e-05	0.0
13	136	0.19	-0.07	-4.02e-03	2.56e-05	-2.41e-05	0.0
13	159	0.02	0.19	-0.01	-7.88e-05	-4.46e-05	0.0
13	173	-0.08	0.19	-0.01	-8.51e-05	-6.73e-05	0.0
14	5	1.15e-03	1.21e-03	-4.54e-03	-1.73e-05	9.37e-05	0.0
14	40	0.35	-0.04	5.10e-03	0.0	1.91e-04	0.0
14	89	-0.07	0.33	-0.02	-1.69e-04	4.31e-05	0.0
14	99	0.11	0.33	-0.02	-1.83e-04	1.17e-04	0.0
14	136	0.19	-0.02	1.25e-03	-5.67e-06	1.34e-04	0.0
14	185	-0.04	0.18	-0.01	-9.72e-05	5.44e-05	0.0
14	195	0.06	0.18	-9.67e-03	-1.04e-04	9.40e-05	0.0
15	1	9.35e-04	6.11e-04	-2.80e-03	-9.96e-06	6.94e-05	0.0
15	5	8.87e-04	1.21e-03	-3.32e-03	-1.59e-05	8.49e-05	0.0
15	7	0.33	0.05	5.56e-03	-3.83e-05	1.99e-04	0.0
15	18	-0.33	-0.05	-0.01	1.98e-05	-8.37e-05	0.0
15	99	0.08	0.33	3.31e-03	-1.92e-04	7.08e-05	0.0
15	103	0.18	0.03	2.01e-03	-2.41e-05	1.32e-04	0.0
15	114	-0.18	-0.03	-6.60e-03	5.64e-06	-1.70e-05	0.0
15	195	0.04	0.18	6.73e-04	-1.09e-04	6.66e-05	0.0
16	1	9.31e-04	6.45e-04	-4.14e-03	-3.78e-06	7.08e-05	3.31e-06
16	5	8.78e-04	1.25e-03	-4.82e-03	-8.95e-06	8.66e-05	3.89e-06
16	7	0.34	0.06	2.79e-03	-3.60e-05	1.65e-04	2.97e-04
16	99	0.08	0.33	7.45e-03	-1.83e-04	7.45e-05	-1.57e-04
16	102	-0.07	-0.33	-0.01	1.71e-04	5.13e-05	1.63e-04
16	103	0.18	0.03	4.04e-05	-2.07e-05	1.14e-04	1.61e-04
16	195	0.04	0.18	2.40e-03	-1.01e-04	6.91e-05	-8.34e-05
16	198	-0.04	-0.18	-9.49e-03	9.00e-05	5.66e-05	8.91e-05
17	5	2.31e-03	8.91e-04	-5.91e-03	-1.18e-05	-6.66e-05	-6.49e-06
17	15	0.34	0.13	-4.90e-03	-5.87e-05	6.63e-05	2.91e-04
17	76	0.04	-0.35	-0.02	1.35e-04	-2.36e-05	-4.70e-04
17	77	-0.04	0.35	6.43e-03	-1.51e-04	-7.21e-05	4.61e-04
17	111	0.18	0.07	-4.66e-03	-3.53e-05	1.39e-05	1.54e-04
17	172	0.02	-0.19	-0.01	6.94e-05	-3.47e-05	-2.55e-04
17	173	-0.02	0.19	1.47e-03	-8.52e-05	-6.09e-05	2.46e-04
18	5	2.34e-03	7.71e-04	-4.39e-03	-1.86e-05	-6.02e-05	-4.02e-06
18	15	0.33	0.13	-9.16e-03	-6.14e-05	6.88e-05	3.17e-04
18	52	0.29	-0.12	-0.01	1.79e-05	7.42e-05	-2.35e-04
18	77	-0.05	0.37	4.12e-03	-1.41e-04	-8.69e-05	4.77e-04
18	111	0.18	0.07	-6.45e-03	-3.91e-05	1.75e-05	1.69e-04
18	148	0.16	-0.07	-8.14e-03	3.73e-06	2.03e-05	-1.28e-04
18	173	-0.03	0.20	7.28e-04	-8.20e-05	-6.67e-05	2.55e-04
19	5	2.62e-03	1.09e-03	-4.44e-03	1.41e-05	-6.48e-05	1.31e-06
19	40	0.33	-0.14	-9.84e-03	6.02e-05	1.04e-04	-3.78e-04
19	51	0.33	0.06	-0.01	-1.39e-05	1.02e-04	-2.80e-04
19	77	-0.13	0.37	-5.63e-03	-1.20e-04	-9.66e-05	4.82e-04
19	136	0.18	-0.08	-6.82e-03	3.73e-05	3.48e-05	-2.03e-04
19	147	0.18	0.03	-8.40e-03	-2.75e-06	3.41e-05	-1.50e-04
19	173	-0.07	0.20	-4.53e-03	-6.00e-05	-7.34e-05	2.60e-04
20	5	1.15e-03	1.22e-03	-5.82e-03	-1.30e-05	9.04e-05	0.0
20	40	0.34	-0.05	9.05e-04	1.44e-05	2.14e-04	0.0
20	89	-0.08	0.33	-0.01	-1.78e-04	5.17e-05	0.0
20	99	0.11	0.33	-0.01	-1.86e-04	1.40e-04	0.0

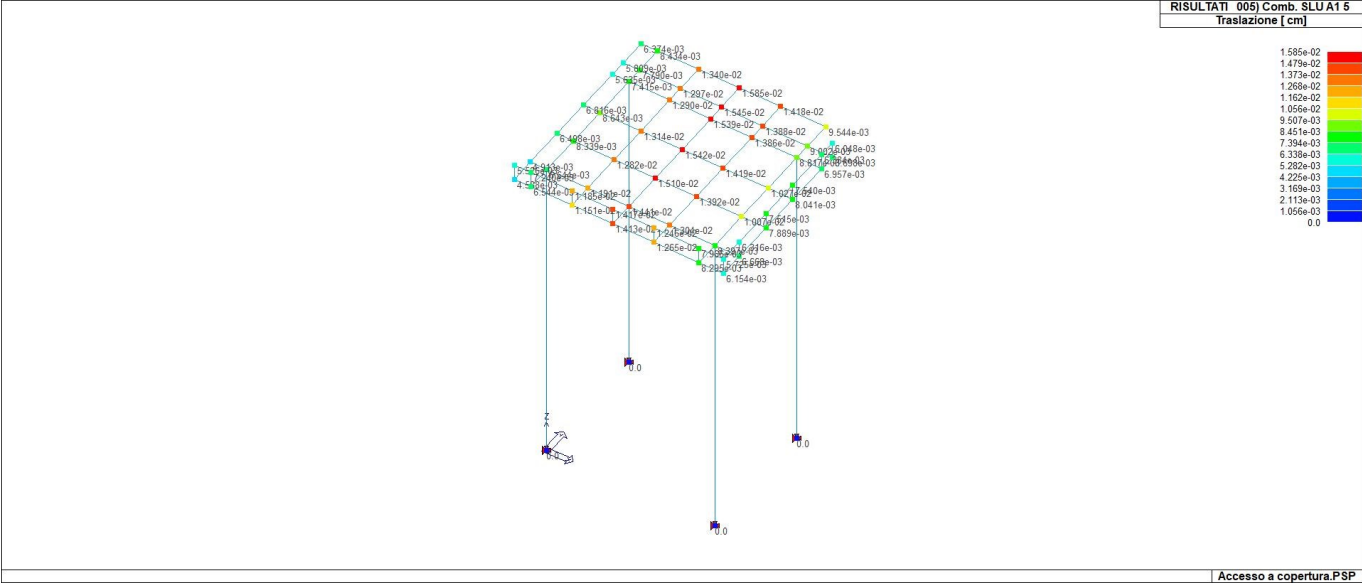
20	136	0.18	-0.03	-1.45e-03	3.49e-06	1.45e-04	0.0
20	185	-0.04	0.18	-9.06e-03	-1.00e-04	5.79e-05	0.0
20	195	0.06	0.18	-8.01e-03	-1.05e-04	1.06e-04	0.0
21	5	1.15e-03	1.18e-03	-6.44e-03	-1.80e-05	9.41e-05	0.0
21	40	0.35	-0.05	1.37e-03	4.58e-06	1.74e-04	0.0
21	89	-0.07	0.33	-0.02	-1.70e-04	4.49e-05	0.0
21	99	0.11	0.33	-0.02	-1.80e-04	1.08e-04	0.0
21	136	0.19	-0.03	-1.40e-03	-3.47e-06	1.25e-04	0.0
21	185	-0.04	0.18	-0.01	-9.77e-05	5.54e-05	0.0
21	195	0.06	0.18	-0.01	-1.03e-04	8.96e-05	0.0
22	5	1.19e-03	1.32e-03	-3.98e-03	-9.23e-06	8.78e-05	0.0
22	40	0.34	-0.04	5.21e-03	1.47e-05	2.14e-04	0.0
22	89	-0.08	0.33	-0.01	-1.89e-04	5.02e-05	0.0
22	99	0.11	0.33	-8.40e-03	-2.00e-04	1.40e-04	0.0
22	136	0.18	-0.02	1.49e-03	4.90e-06	1.45e-04	0.0
22	185	-0.04	0.18	-7.86e-03	-1.05e-04	5.62e-05	0.0
22	195	0.06	0.18	-5.86e-03	-1.11e-04	1.05e-04	0.0
23	1	1.10e-03	7.12e-04	-3.07e-03	0.0	7.12e-05	0.0
23	5	1.10e-03	1.36e-03	-3.82e-03	0.0	8.90e-05	0.0
23	32	0.33	-0.04	5.50e-03	2.24e-05	2.21e-04	0.0
23	41	-0.33	0.04	-0.01	-2.21e-05	-1.02e-04	0.0
23	99	0.10	0.33	-4.40e-03	-1.83e-04	1.56e-04	0.0
23	128	0.18	-0.02	1.89e-03	1.22e-05	1.45e-04	0.0
23	137	-0.18	0.02	-7.01e-03	-1.19e-05	-2.58e-05	0.0
23	195	0.06	0.18	-3.65e-03	-9.89e-05	1.14e-04	0.0
24	1	1.07e-03	4.91e-04	-3.54e-03	-6.52e-06	-5.08e-05	0.0
24	5	1.02e-03	1.10e-03	-3.87e-03	-1.16e-05	-6.50e-05	0.0
24	7	0.34	0.14	-6.97e-03	-3.91e-05	9.22e-05	3.15e-04
24	76	0.04	-0.37	-0.01	1.25e-04	-2.74e-05	-4.50e-04
24	77	-0.04	0.37	8.36e-03	-1.40e-04	-6.59e-05	4.51e-04
24	103	0.19	0.07	-5.03e-03	-2.34e-05	3.19e-05	1.70e-04
24	172	0.02	-0.20	-8.98e-03	6.39e-05	-3.62e-05	-2.42e-04
24	173	-0.02	0.20	3.18e-03	-7.94e-05	-5.70e-05	2.43e-04
25	5	2.67e-03	1.41e-03	-3.01e-03	-7.55e-06	0.0	0.0
25	15	0.34	0.05	5.88e-03	-5.93e-05	0.0	3.04e-04
25	99	0.08	0.34	9.03e-03	-1.86e-04	0.0	-1.59e-04
25	102	-0.07	-0.33	-0.01	1.77e-04	0.0	1.60e-04
25	111	0.19	0.03	2.15e-03	-3.41e-05	0.0	1.64e-04
25	195	0.04	0.18	3.85e-03	-1.03e-04	0.0	-8.56e-05
25	198	-0.04	-0.18	-8.33e-03	9.36e-05	0.0	8.65e-05
26	5	1.33e-03	7.59e-04	-4.11e-03	0.0	-6.71e-05	-1.39e-06
26	27	0.29	0.12	-0.01	0.0	9.99e-05	1.73e-04
26	40	0.34	-0.14	-8.75e-03	0.0	1.21e-04	-3.65e-04
26	77	-0.14	0.37	-7.80e-03	0.0	-1.21e-04	4.57e-04
26	123	0.16	0.06	-8.49e-03	0.0	3.21e-05	9.27e-05
26	136	0.19	-0.08	-6.12e-03	0.0	4.36e-05	-1.97e-04
26	173	-0.07	0.20	-5.60e-03	0.0	-8.76e-05	2.45e-04
27	1	1.14e-03	5.56e-04	-3.91e-03	0.0	-4.88e-05	-1.44e-06
27	5	1.11e-03	1.17e-03	-4.42e-03	0.0	-6.27e-05	-1.90e-06
27	7	0.33	0.14	-8.92e-03	0.0	7.29e-05	3.08e-04
27	52	0.29	-0.12	-0.01	0.0	6.93e-05	-2.29e-04
27	77	-0.06	0.37	4.13e-03	0.0	-8.56e-05	4.58e-04
27	103	0.18	0.07	-6.21e-03	0.0	2.22e-05	1.65e-04
27	148	0.16	-0.07	-8.18e-03	0.0	1.68e-05	-1.24e-04
27	173	-0.03	0.20	7.22e-04	0.0	-6.69e-05	2.46e-04
28	5	1.31e-03	7.45e-04	-4.46e-03	0.0	-6.66e-05	-1.53e-06
28	40	0.34	-0.14	-9.86e-03	0.0	1.02e-04	-3.67e-04
28	51	0.33	0.06	-0.01	0.0	1.01e-04	-2.82e-04
28	77	-0.13	0.37	-5.65e-03	0.0	-9.77e-05	4.55e-04
28	136	0.18	-0.08	-6.84e-03	0.0	3.32e-05	-1.98e-04
28	147	0.18	0.03	-8.42e-03	0.0	3.25e-05	-1.52e-04
28	173	-0.07	0.20	-4.56e-03	0.0	-7.46e-05	2.44e-04
29	1	9.92e-04	5.05e-04	-5.15e-03	-5.44e-06	0.0	-1.42e-06
29	5	9.28e-04	1.12e-03	-5.93e-03	-1.05e-05	0.0	-1.92e-06
29	7	0.34	0.13	-4.53e-03	-5.40e-05	0.0	3.09e-04
29	76	0.04	-0.35	-0.02	1.33e-04	0.0	-4.65e-04
29	77	-0.04	0.36	6.37e-03	-1.47e-04	0.0	4.63e-04
29	103	0.18	0.07	-4.28e-03	-3.10e-05	0.0	1.66e-04
29	172	0.02	-0.19	-0.01	6.89e-05	0.0	-2.51e-04
29	173	-0.02	0.19	1.43e-03	-8.27e-05	0.0	2.48e-04
30	5	2.67e-03	1.42e-03	-4.84e-03	-7.76e-06	0.0	0.0
30	15	0.34	0.06	2.43e-03	-3.95e-05	0.0	3.07e-04
30	99	0.08	0.33	7.41e-03	-1.80e-04	0.0	-1.62e-04
30	102	-0.07	-0.33	-0.01	1.71e-04	0.0	1.62e-04
30	111	0.19	0.03	-3.29e-04	-2.35e-05	0.0	1.65e-04
30	195	0.04	0.18	2.37e-03	-9.96e-05	0.0	-8.74e-05
30	198	-0.04	-0.18	-9.49e-03	9.01e-05	0.0	8.71e-05

31	1	1.03e-03	5.43e-04	-5.31e-03	-1.44e-05	6.70e-05	0.0
31	5	1.01e-03	1.14e-03	-6.53e-03	-1.98e-05	8.24e-05	0.0
31	7	0.32	0.06	-8.20e-05	-1.15e-05	1.42e-04	0.0
31	29	-0.31	0.12	-8.82e-03	-1.41e-05	-3.95e-05	0.0
31	99	0.09	0.33	-3.78e-03	-9.23e-06	6.96e-05	0.0
31	103	0.17	0.03	-1.92e-03	-1.14e-05	1.00e-04	0.0
31	125	-0.17	0.07	-6.94e-03	-1.40e-05	6.06e-06	0.0
31	195	0.05	0.18	-4.22e-03	-1.14e-05	6.51e-05	0.0
32	1	1.09e-03	7.86e-04	-5.41e-03	1.00e-05	6.73e-05	0.0
32	5	1.07e-03	1.46e-03	-6.72e-03	1.18e-05	8.37e-05	0.0
32	32	0.31	-0.05	-2.03e-04	4.93e-06	1.47e-04	0.0
32	54	-0.31	-0.13	-8.92e-03	6.79e-06	-4.49e-05	0.0
32	99	0.10	0.33	-3.41e-03	1.99e-05	1.10e-04	0.0
32	128	0.17	-0.03	-2.02e-03	6.24e-06	1.03e-04	0.0
32	150	-0.17	-0.07	-7.05e-03	7.60e-06	3.53e-06	0.0
32	195	0.05	0.18	-4.08e-03	1.47e-05	8.72e-05	0.0
33	5	2.48e-03	8.36e-04	-7.65e-03	-1.74e-05	-6.70e-05	0.0
33	15	0.32	0.13	-9.55e-03	-2.60e-05	5.18e-05	0.0
33	28	0.31	-0.07	-9.90e-03	-1.34e-05	5.12e-05	0.0
33	77	-0.08	0.35	-3.83e-03	-2.77e-05	-7.65e-05	0.0
33	111	0.17	0.07	-7.73e-03	-1.97e-05	5.96e-06	0.0
33	124	0.17	-0.04	-7.92e-03	-1.29e-05	5.62e-06	0.0
33	173	-0.04	0.19	-4.64e-03	-2.06e-05	-6.34e-05	0.0
34	5	2.59e-03	1.14e-03	-7.76e-03	1.28e-05	-7.00e-05	0.0
34	40	0.32	-0.13	-9.69e-03	2.06e-05	5.81e-05	0.0
34	51	0.31	0.06	-9.89e-03	1.22e-05	5.54e-05	0.0
34	77	-0.10	0.35	-4.70e-03	-4.12e-06	-8.76e-05	0.0
34	136	0.17	-0.07	-7.83e-03	1.55e-05	8.39e-06	0.0
34	147	0.17	0.03	-7.94e-03	1.10e-05	6.98e-06	0.0
34	173	-0.05	0.19	-5.14e-03	2.16e-06	-7.03e-05	0.0
35	1	1.04e-03	5.57e-04	-3.94e-03	-1.58e-05	6.58e-05	0.0
35	5	1.02e-03	1.16e-03	-4.86e-03	-2.14e-05	8.10e-05	0.0
35	7	0.31	0.05	3.01e-03	-2.10e-05	1.56e-04	0.0
35	29	-0.31	0.13	-9.71e-03	-1.23e-05	-4.51e-05	0.0
35	99	0.09	0.33	-2.15e-03	-2.20e-05	9.09e-05	0.0
35	103	0.17	0.03	2.35e-04	-1.69e-05	1.08e-04	0.0
35	125	-0.17	0.07	-6.87e-03	-1.36e-05	2.57e-06	0.0
35	195	0.05	0.18	-2.78e-03	-1.89e-05	7.61e-05	0.0
36	5	2.47e-03	7.88e-04	-5.59e-03	-1.79e-05	-6.67e-05	-1.57e-06
36	15	0.32	0.13	-0.01	-3.45e-05	6.56e-05	3.14e-04
36	28	0.31	-0.06	-0.01	-6.07e-06	6.56e-05	2.27e-04
36	77	-0.08	0.37	-8.53e-04	-5.62e-05	-1.08e-04	4.57e-04
36	111	0.17	0.07	-8.02e-03	-2.45e-05	1.36e-05	1.68e-04
36	124	0.17	-0.03	-8.36e-03	-9.12e-06	2.12e-05	1.22e-04
36	173	-0.04	0.20	-2.35e-03	-3.62e-05	-8.05e-05	2.45e-04
37	1	1.17e-03	5.19e-04	-4.80e-03	0.0	-5.25e-05	0.0
37	5	1.15e-03	1.11e-03	-5.60e-03	0.0	-6.76e-05	-1.31e-06
37	7	0.32	0.14	-0.01	0.0	7.43e-05	3.22e-04
37	28	0.31	-0.06	-0.01	0.0	8.07e-05	2.29e-04
37	77	-0.08	0.37	-8.61e-04	0.0	-1.11e-04	4.68e-04
37	103	0.17	0.07	-7.60e-03	0.0	2.17e-05	1.73e-04
37	124	0.17	-0.03	-8.37e-03	0.0	2.15e-05	1.23e-04
37	173	-0.04	0.20	-2.36e-03	0.0	-8.21e-05	2.52e-04
38	1	1.11e-03	8.18e-04	-4.05e-03	1.14e-05	6.56e-05	0.0
38	5	1.10e-03	1.50e-03	-5.02e-03	1.37e-05	8.15e-05	0.0
38	32	0.31	-0.04	2.99e-03	1.89e-05	1.62e-04	0.0
38	54	-0.31	-0.13	-9.94e-03	0.0	-5.22e-05	0.0
38	99	0.10	0.33	-1.30e-03	1.70e-05	9.42e-05	0.0
38	128	0.17	-0.02	1.85e-04	1.42e-05	1.11e-04	0.0
38	150	-0.17	-0.07	-7.05e-03	4.73e-06	-1.16e-06	0.0
38	195	0.05	0.18	-2.37e-03	1.38e-05	7.80e-05	0.0
39	5	2.58e-03	1.10e-03	-5.64e-03	1.51e-05	-6.88e-05	-1.65e-06
39	40	0.32	-0.14	-0.01	2.58e-05	7.47e-05	-3.67e-04
39	51	0.31	0.06	-0.01	0.0	8.61e-05	-2.82e-04
39	77	-0.10	0.37	-2.42e-03	-3.05e-05	-6.96e-05	4.53e-04
39	136	0.17	-0.08	-8.24e-03	1.90e-05	1.78e-05	-1.98e-04
39	147	0.17	0.03	-8.47e-03	5.19e-06	2.40e-05	-1.52e-04
39	173	-0.05	0.20	-3.21e-03	-1.13e-05	-6.02e-05	2.43e-04
40	1	1.22e-03	2.66e-04	-4.80e-03	0.0	-5.39e-05	-1.44e-06
40	5	1.21e-03	7.98e-04	-5.65e-03	0.0	-6.97e-05	-1.92e-06
40	32	0.32	-0.14	-0.01	0.0	8.31e-05	-3.76e-04
40	51	0.32	0.06	-0.01	0.0	8.58e-05	-2.83e-04
40	77	-0.10	0.37	-2.43e-03	0.0	-7.09e-05	4.69e-04
40	128	0.17	-0.08	-7.79e-03	0.0	2.59e-05	-2.03e-04
40	147	0.17	0.03	-8.47e-03	0.0	2.35e-05	-1.53e-04
40	173	-0.06	0.20	-3.22e-03	0.0	-6.13e-05	2.52e-04
41	1	1.04e-03	5.36e-04	-8.06e-03	-8.35e-06	5.96e-05	0.0

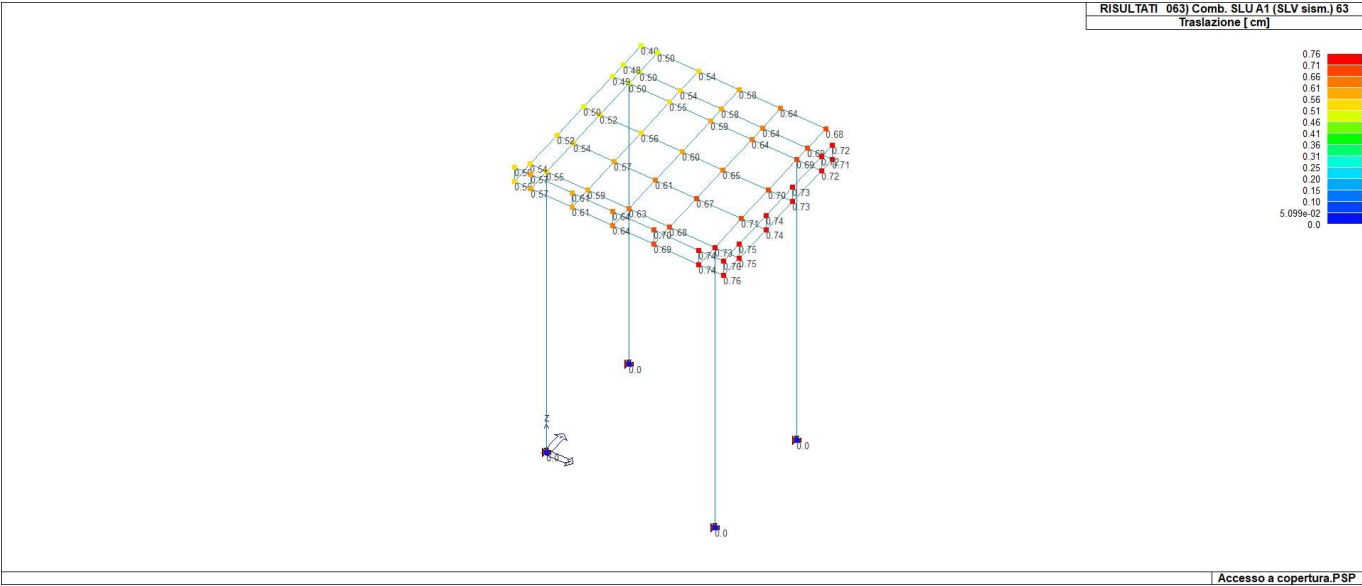
41	5	1.02e-03	1.11e-03	-9.74e-03	-1.41e-05	7.28e-05	0.0
41	7	0.33	0.07	-4.86e-03	-3.31e-05	3.17e-05	0.0
41	99	0.08	0.32	-1.22e-03	-1.31e-04	3.10e-05	0.0
41	102	-0.08	-0.32	-0.01	1.12e-04	7.49e-05	0.0
41	103	0.18	0.04	-5.48e-03	-2.08e-05	3.82e-05	0.0
41	195	0.04	0.17	-3.92e-03	-7.54e-05	4.11e-05	0.0
41	198	-0.04	-0.17	-0.01	5.64e-05	6.48e-05	0.0
42	5	1.66e-03	1.07e-03	-0.01	-1.09e-05	7.36e-06	0.0
42	15	0.33	0.08	-6.62e-03	-4.01e-05	5.12e-06	0.0
42	99	0.08	0.32	-2.25e-03	-1.10e-04	8.41e-06	0.0
42	102	-0.08	-0.31	-0.02	9.54e-05	2.46e-06	0.0
42	111	0.18	0.04	-7.57e-03	-2.50e-05	5.26e-06	0.0
42	195	0.04	0.17	-5.21e-03	-6.26e-05	7.04e-06	0.0
42	198	-0.04	-0.17	-0.01	4.83e-05	3.84e-06	0.0
43	5	2.31e-03	9.51e-04	-0.01	-1.44e-05	-5.75e-05	0.0
43	15	0.33	0.11	-5.60e-03	-4.63e-05	-4.74e-05	0.0
43	66	-0.12	-0.33	-0.01	9.83e-05	-5.18e-05	0.0
43	77	-0.05	0.33	-1.84e-03	-1.18e-04	-2.74e-05	0.0
43	111	0.18	0.06	-6.54e-03	-2.95e-05	-4.47e-05	0.0
43	162	-0.07	-0.18	-0.01	4.86e-05	-4.71e-05	0.0
43	173	-0.03	0.18	-4.51e-03	-6.82e-05	-3.39e-05	0.0
44	5	1.24e-03	1.28e-03	-0.01	0.0	7.52e-05	0.0
44	40	0.34	-0.06	-7.00e-03	1.86e-05	3.98e-05	0.0
44	99	0.11	0.32	-0.01	-1.22e-04	7.75e-05	0.0
44	136	0.18	-0.03	-7.28e-03	1.01e-05	4.65e-05	0.0
44	195	0.06	0.17	-0.01	-6.59e-05	6.68e-05	0.0
45	5	2.61e-03	1.16e-03	-0.01	3.57e-06	-6.30e-05	0.0
45	40	0.34	-0.11	-5.35e-03	4.40e-05	-6.03e-05	0.0
45	77	-0.13	0.33	-0.01	-1.07e-04	-5.39e-05	0.0
45	136	0.18	-0.06	-6.59e-03	2.51e-05	-5.34e-05	0.0
45	173	-0.07	0.18	-0.01	-5.66e-05	-4.99e-05	0.0
46	5	1.92e-03	1.18e-03	-0.01	-1.40e-06	5.83e-06	0.0
46	40	0.34	-0.08	-7.70e-03	2.29e-05	-1.80e-05	0.0
46	99	0.11	0.32	-0.02	-1.07e-04	-3.60e-06	0.0
46	136	0.18	-0.04	-8.39e-03	1.20e-05	-7.77e-06	0.0
46	195	0.06	0.17	-0.01	-5.82e-05	0.0	0.0
47	5	1.20e-03	1.28e-03	-0.01	2.62e-06	6.88e-05	0.0
47	40	0.32	-0.07	-7.24e-03	-8.16e-06	8.43e-05	0.0
47	89	-0.09	0.32	-9.12e-03	-4.60e-05	6.57e-05	0.0
47	99	0.10	0.32	-8.93e-03	-6.00e-05	8.98e-05	0.0
47	136	0.17	-0.03	-7.51e-03	-3.44e-06	6.85e-05	0.0
47	185	-0.05	0.17	-8.53e-03	-2.38e-05	5.84e-05	0.0
47	195	0.05	0.17	-8.43e-03	-3.14e-05	7.14e-05	0.0
48	5	1.24e-03	1.25e-03	-0.01	-3.88e-06	7.77e-05	0.0
48	40	0.34	-0.06	-6.44e-03	4.26e-05	6.69e-05	0.0
48	99	0.11	0.32	-0.02	-1.37e-04	6.84e-05	0.0
48	136	0.19	-0.03	-7.00e-03	2.18e-05	6.19e-05	0.0
48	195	0.06	0.17	-0.01	-7.53e-05	6.27e-05	0.0
49	5	1.33e-03	1.11e-03	-0.01	-1.73e-05	7.51e-05	0.0
49	40	0.35	-0.06	-5.53e-03	1.71e-05	7.93e-05	0.0
49	99	0.11	0.32	-0.02	-1.58e-04	5.55e-05	0.0
49	136	0.19	-0.03	-6.64e-03	3.59e-06	6.77e-05	0.0
49	195	0.06	0.17	-0.02	-9.13e-05	5.49e-05	0.0
50	1	9.63e-04	5.77e-04	-7.87e-03	-2.71e-06	6.30e-05	-2.05e-06
50	5	9.20e-04	1.16e-03	-9.39e-03	-7.67e-06	7.69e-05	-2.59e-06
50	7	0.34	0.07	-2.99e-03	-4.60e-05	7.50e-05	3.21e-04
50	99	0.08	0.32	3.16e-03	-1.47e-04	6.18e-05	-1.71e-04
50	102	-0.07	-0.32	-0.02	1.37e-04	5.00e-05	1.67e-04
50	103	0.18	0.04	-4.40e-03	-2.58e-05	6.28e-05	1.72e-04
50	195	0.04	0.17	-1.44e-03	-8.14e-05	5.91e-05	-9.28e-05
50	198	-0.04	-0.17	-0.01	7.20e-05	5.27e-05	8.91e-05
51	5	1.14e-03	1.14e-03	-0.01	-1.26e-05	6.78e-05	0.0
51	15	0.32	0.07	-6.82e-03	-8.21e-06	8.23e-05	0.0
51	99	0.09	0.32	-6.27e-03	-6.20e-05	3.14e-05	0.0
51	102	-0.09	-0.32	-9.09e-03	4.48e-05	6.70e-05	0.0
51	111	0.17	0.04	-7.21e-03	-8.35e-06	6.71e-05	0.0
51	195	0.05	0.17	-6.92e-03	-3.75e-05	3.95e-05	0.0
51	198	-0.05	-0.17	-8.44e-03	2.03e-05	5.88e-05	0.0
52	5	2.45e-03	1.14e-03	-0.01	4.07e-06	-5.48e-05	0.0
52	40	0.32	-0.11	-8.11e-03	4.36e-05	0.0	0.0
52	63	0.08	0.33	-9.73e-03	-5.34e-05	-5.20e-05	0.0
52	77	-0.10	0.33	-9.63e-03	-6.57e-05	-7.16e-05	0.0
52	136	0.17	-0.06	-8.22e-03	2.50e-05	-1.78e-05	0.0
52	159	0.05	0.18	-9.10e-03	-2.73e-05	-4.61e-05	0.0
52	173	-0.05	0.18	-9.04e-03	-3.40e-05	-5.67e-05	0.0
53	5	2.67e-03	1.11e-03	-0.01	-1.14e-06	-6.66e-05	0.0
53	40	0.34	-0.11	-4.62e-03	2.62e-05	-4.41e-05	0.0



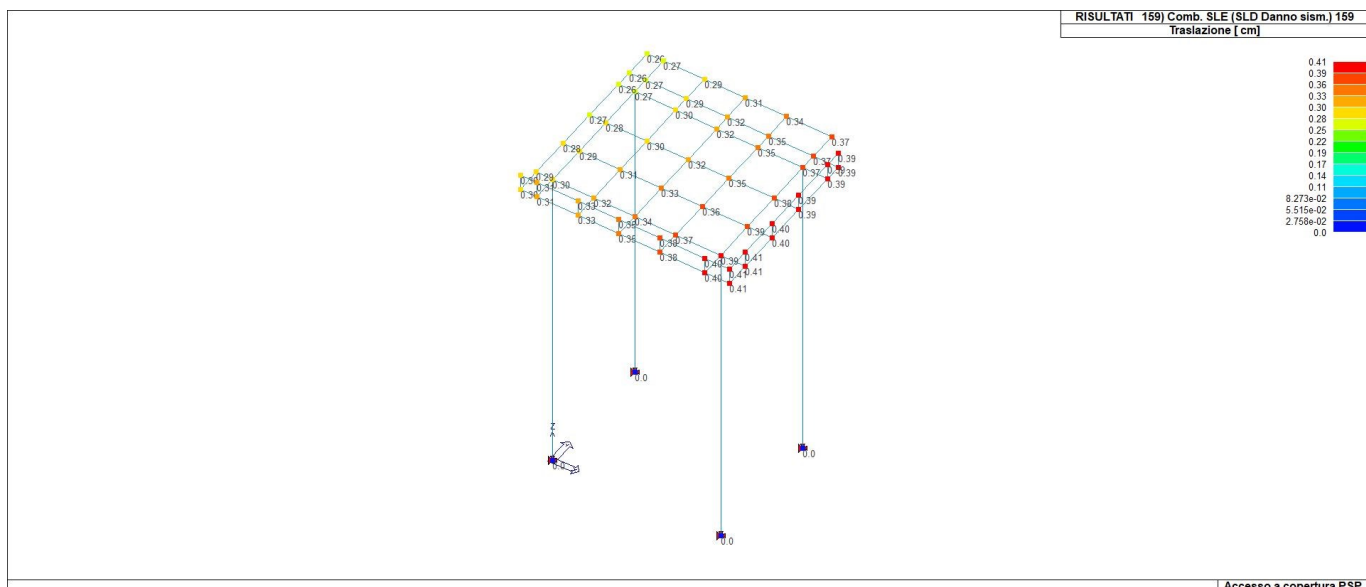
53	77	-0.14	0.33	-0.02	-1.22e-04	-5.17e-05	0.0
53	136	0.19	-0.06	-6.19e-03	1.39e-05	-4.58e-05	0.0
53	173	-0.07	0.18	-0.01	-6.59e-05	-4.99e-05	0.0
54	5	2.73e-03	9.83e-04	-0.01	-1.40e-05	-6.65e-05	0.0
54	40	0.36	-0.11	-3.66e-03	2.29e-05	-3.27e-05	0.0
54	77	-0.15	0.33	-0.02	-1.37e-04	-4.66e-05	0.0
54	136	0.19	-0.06	-5.76e-03	7.87e-06	-3.96e-05	0.0
54	173	-0.08	0.18	-0.02	-7.85e-05	-4.72e-05	0.0
55	5	2.31e-03	1.01e-03	-0.01	-7.54e-06	-6.19e-05	-1.51e-06
55	15	0.34	0.11	-4.20e-03	-3.57e-05	-2.14e-05	3.26e-04
55	76	0.04	-0.33	-0.02	1.22e-04	-3.79e-05	-4.73e-04
55	77	-0.04	0.33	2.22e-03	-1.31e-04	-5.16e-05	4.70e-04
55	111	0.19	0.06	-5.67e-03	-2.14e-05	-3.22e-05	1.75e-04
55	172	0.02	-0.18	-0.01	6.35e-05	-4.10e-05	-2.55e-04
55	173	-0.02	0.18	-2.20e-03	-7.29e-05	-4.85e-05	2.53e-04
56	5	2.35e-03	9.81e-04	-0.01	-1.23e-05	-5.30e-05	0.0
56	15	0.32	0.11	-8.12e-03	-4.16e-05	2.88e-06	0.0
56	76	0.08	-0.33	-9.80e-03	5.10e-05	-5.04e-05	0.0
56	77	-0.08	0.33	-6.65e-03	-6.79e-05	-2.59e-05	0.0
56	111	0.17	0.06	-8.17e-03	-2.64e-05	-1.60e-05	0.0
56	173	-0.04	0.18	-7.37e-03	-4.06e-05	-3.15e-05	0.0
56	196	0.05	-0.17	-9.07e-03	2.34e-05	-4.42e-05	0.0
57	5	1.83e-03	1.19e-03	-0.01	0.0	6.93e-06	0.0
57	40	0.32	-0.08	-8.85e-03	1.73e-05	-1.75e-05	0.0
57	99	0.10	0.32	-0.01	-7.42e-05	-1.82e-06	0.0
57	136	0.17	-0.04	-9.05e-03	9.52e-06	-7.10e-06	0.0
57	195	0.05	0.17	-0.01	-3.99e-05	1.38e-06	0.0
58	5	1.96e-03	1.15e-03	-0.01	-4.75e-06	5.27e-06	0.0
58	40	0.34	-0.08	-7.23e-03	2.31e-05	-3.42e-05	0.0
58	99	0.11	0.32	-0.02	-1.20e-04	-1.16e-05	0.0
58	136	0.19	-0.04	-8.15e-03	1.10e-05	-1.67e-05	0.0
58	195	0.06	0.17	-0.01	-6.65e-05	-4.50e-06	0.0
59	5	2.03e-03	1.02e-03	-0.01	-1.73e-05	4.54e-06	0.0
59	40	0.36	-0.08	-6.51e-03	1.68e-05	-4.27e-05	0.0
59	99	0.11	0.32	-0.02	-1.39e-04	-1.85e-05	0.0
59	136	0.19	-0.04	-7.88e-03	3.43e-06	-2.16e-05	0.0
59	195	0.06	0.17	-0.02	-8.08e-05	-8.49e-06	0.0
60	5	1.62e-03	1.15e-03	-0.01	-2.08e-06	7.32e-06	-1.59e-06
60	15	0.34	0.08	-5.43e-03	-2.92e-05	-1.25e-05	3.23e-04
60	99	0.08	0.32	1.13e-03	-1.17e-04	7.48e-06	-1.62e-04
60	102	-0.07	-0.31	-0.02	1.15e-04	3.30e-06	1.60e-04
60	111	0.19	0.04	-6.86e-03	-1.61e-05	-4.26e-06	1.73e-04
60	195	0.04	0.17	-3.31e-03	-6.33e-05	6.53e-06	-8.79e-05
60	198	-0.04	-0.17	-0.01	6.20e-05	4.26e-06	8.56e-05
61	5	1.74e-03	1.08e-03	-0.01	-1.04e-05	7.33e-06	0.0
61	15	0.32	0.08	-8.47e-03	-3.16e-05	-9.63e-06	0.0
61	99	0.09	0.32	-7.10e-03	-8.34e-05	1.26e-06	0.0
61	102	-0.09	-0.31	-0.01	6.95e-05	9.63e-06	0.0
61	111	0.17	0.04	-8.77e-03	-2.02e-05	-2.71e-06	0.0
61	195	0.05	0.17	-8.03e-03	-4.83e-05	3.18e-06	0.0
61	198	-0.05	-0.17	-0.01	3.44e-05	7.71e-06	0.0
62	5	2.46e-03	1.31e-03	-9.40e-03	-5.67e-06	0.0	-2.63e-06
62	15	0.34	0.07	-3.80e-03	-4.70e-05	0.0	3.14e-04
62	99	0.08	0.32	3.20e-03	-1.47e-04	0.0	-1.68e-04
62	102	-0.07	-0.32	-0.02	1.41e-04	0.0	1.64e-04
62	111	0.19	0.04	-5.21e-03	-2.68e-05	0.0	1.68e-04
62	195	0.04	0.18	-1.43e-03	-8.11e-05	0.0	-9.11e-05
62	198	-0.04	-0.17	-0.01	7.47e-05	0.0	8.73e-05
63	5	1.76e-03	1.21e-03	-0.01	-1.68e-06	0.0	-1.55e-06
63	15	0.34	0.08	-5.43e-03	-2.91e-05	0.0	3.23e-04
63	99	0.08	0.32	1.13e-03	-1.17e-04	0.0	-1.62e-04
63	102	-0.07	-0.32	-0.02	1.16e-04	0.0	1.60e-04
63	111	0.19	0.04	-6.86e-03	-1.58e-05	0.0	1.73e-04
63	195	0.04	0.17	-3.31e-03	-6.34e-05	0.0	-8.78e-05
63	198	-0.04	-0.17	-0.01	6.28e-05	0.0	8.56e-05
64	1	1.09e-03	5.18e-04	-8.51e-03	-1.20e-06	0.0	0.0
64	5	1.06e-03	1.16e-03	-0.01	-5.85e-06	0.0	0.0
64	7	0.34	0.11	-3.33e-03	-3.39e-05	0.0	3.18e-04
64	76	0.04	-0.33	-0.02	1.25e-04	0.0	-4.72e-04
64	77	-0.04	0.33	2.26e-03	-1.32e-04	0.0	4.71e-04
64	103	0.18	0.06	-4.81e-03	-1.87e-05	0.0	1.71e-04
64	172	0.02	-0.18	-0.01	6.58e-05	0.0	-2.54e-04
64	173	-0.02	0.18	-2.19e-03	-7.26e-05	0.0	2.53e-04
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-0.33	-0.37	-0.02	-2.27e-04	-1.25e-04	-4.73e-04
		0.36	0.37	9.08e-03	2.05e-04	2.55e-04	4.82e-04



41\_RIS\_SPOSTAMENTI\_005\_Comb. SLU A1 5



41\_RIS\_SPOSTAMENTI\_063\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63



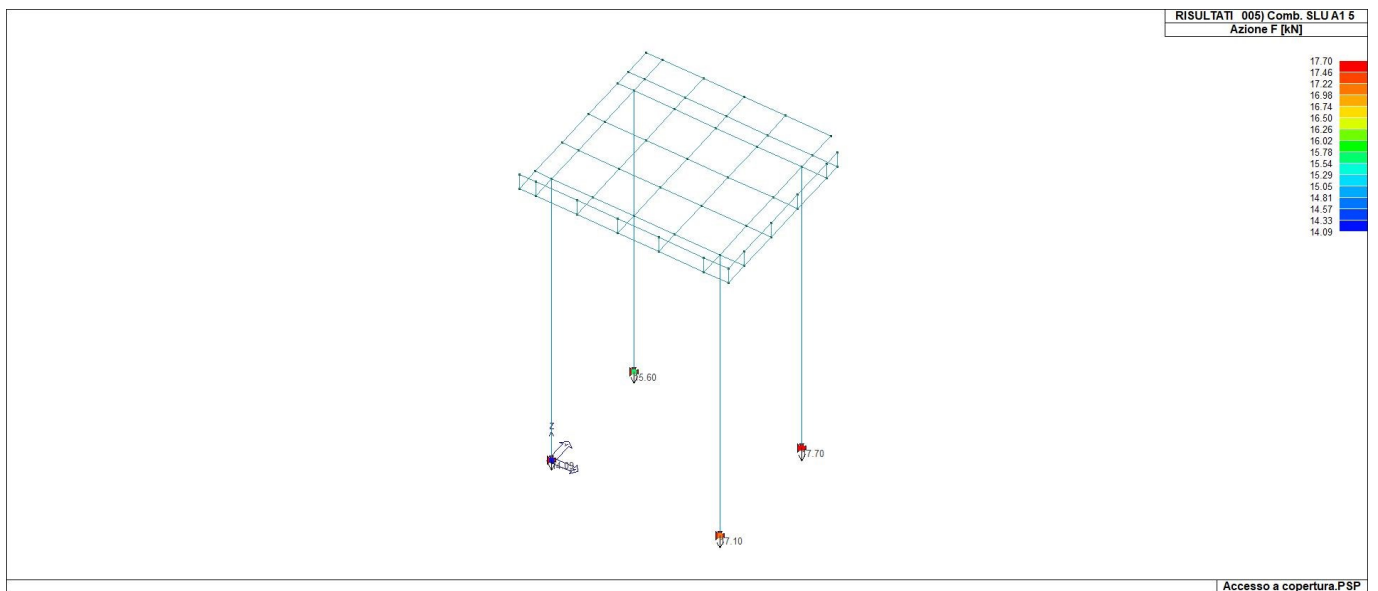
41\_RIS\_SPOSTAMENTI\_159\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
1	2	-0.17	-0.02	-9.54	0.02	-0.22	-1.71e-03
1	5	-0.28	-0.04	-14.63	0.03	-0.36	-2.98e-03
1	18	-5.67	-0.93	-23.65	1.91	-11.62	-0.60
1	91	1.29	5.28	5.34	-11.08	2.61	-0.30
1	102	-1.67	-5.32	-25.61	11.13	-3.09	0.30
1	114	-3.16	-0.51	-17.71	1.04	-6.40	-0.32
1	187	0.62	2.84	-1.50	-5.98	1.31	-0.16
1	198	-0.99	-2.89	-18.78	6.03	-1.79	0.16
2	2	0.17	-0.03	-11.69	0.04	0.24	-2.25e-03
2	5	0.27	-0.05	-17.65	0.05	0.39	-3.86e-03
2	15	5.68	2.04	-18.52	-4.27	11.66	0.59
2	69	-0.75	5.81	5.02	-12.08	-1.68	0.88
2	76	1.12	-5.87	-29.71	12.15	2.20	-0.88
2	111	3.16	1.08	-16.00	-2.28	6.44	0.32
2	165	-0.33	3.12	-2.67	-6.50	-0.80	0.47
2	172	0.69	-3.19	-22.02	6.58	1.32	-0.48
3	2	0.18	0.04	-11.64	-0.05	0.26	-1.05e-03
3	5	0.30	0.06	-18.21	-0.09	0.43	-1.96e-03
3	40	5.68	-2.11	-18.05	4.41	11.69	-0.70
3	58	-0.76	-5.76	4.87	11.99	-1.69	-0.85
3	63	1.15	5.84	-29.79	-12.11	2.26	0.85
3	77	-1.87	5.85	-24.31	-12.14	-4.04	0.88
3	136	3.17	-1.12	-15.87	2.35	6.46	-0.38
3	154	-0.33	-3.10	-2.72	6.45	-0.80	-0.46
3	159	0.72	3.17	-22.20	-6.57	1.37	0.46
3	173	-0.91	3.18	-19.24	-6.59	-2.04	0.47
4	2	-0.18	0.01	-10.13	-0.02	-0.22	-1.16e-03
4	5	-0.29	0.03	-16.16	-0.05	-0.37	-2.05e-03
4	41	-5.68	0.84	-23.89	-1.74	-11.66	0.69
4	80	1.29	-5.27	4.55	11.03	2.87	0.27
4	89	-1.67	5.30	-26.41	-11.09	-3.35	-0.27
4	99	1.34	5.31	-20.95	-11.13	2.93	-0.30
4	137	-3.16	0.46	-18.30	-0.95	-6.42	0.37
4	176	0.62	-2.84	-2.19	5.95	1.45	0.14
4	185	-1.00	2.87	-19.67	-6.01	-1.93	-0.15
4	195	0.63	2.88	-16.71	-6.03	1.47	-0.16

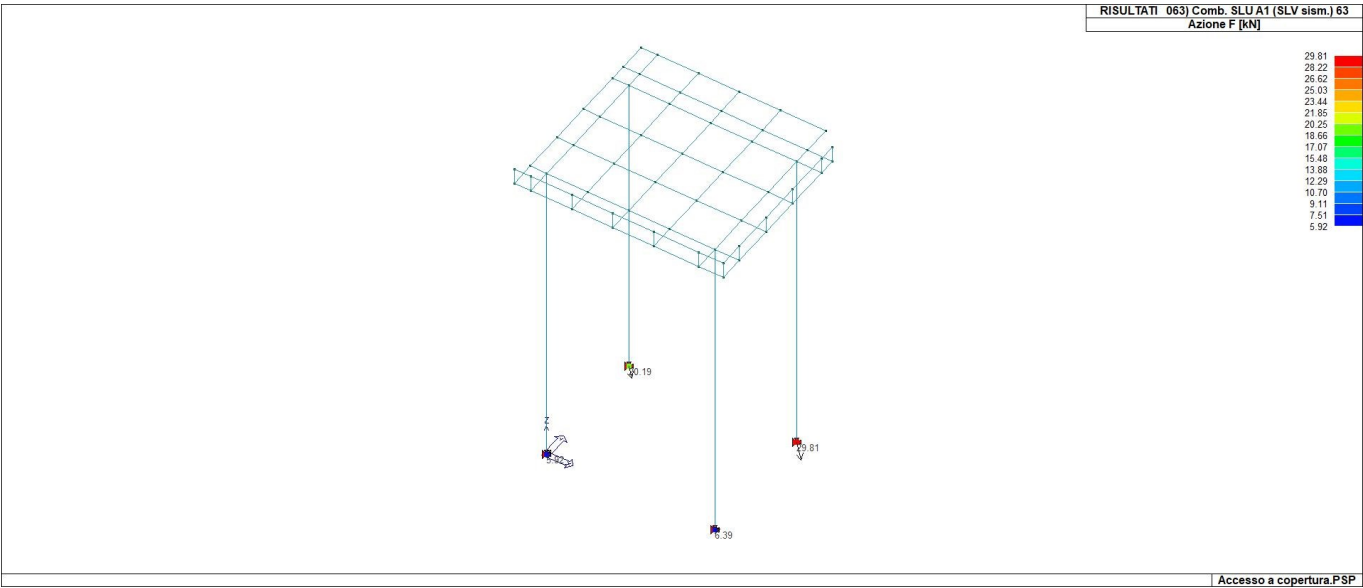
Nodo	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
	-5.68	-5.87	-29.79	-12.14	-11.66	-0.88
	5.68	5.85	5.34	12.15	11.69	0.88

Nodo	Cmb	Azione X kN	Azione Y kN	Azione Z kN	Azione RX kN m	Azione RY kN m	Azione RZ kN m
1	102	-1.67	-5.32	-25.61	11.13	-3.09	0.30
	91	1.29	5.28	5.34	-11.08	2.61	-0.30

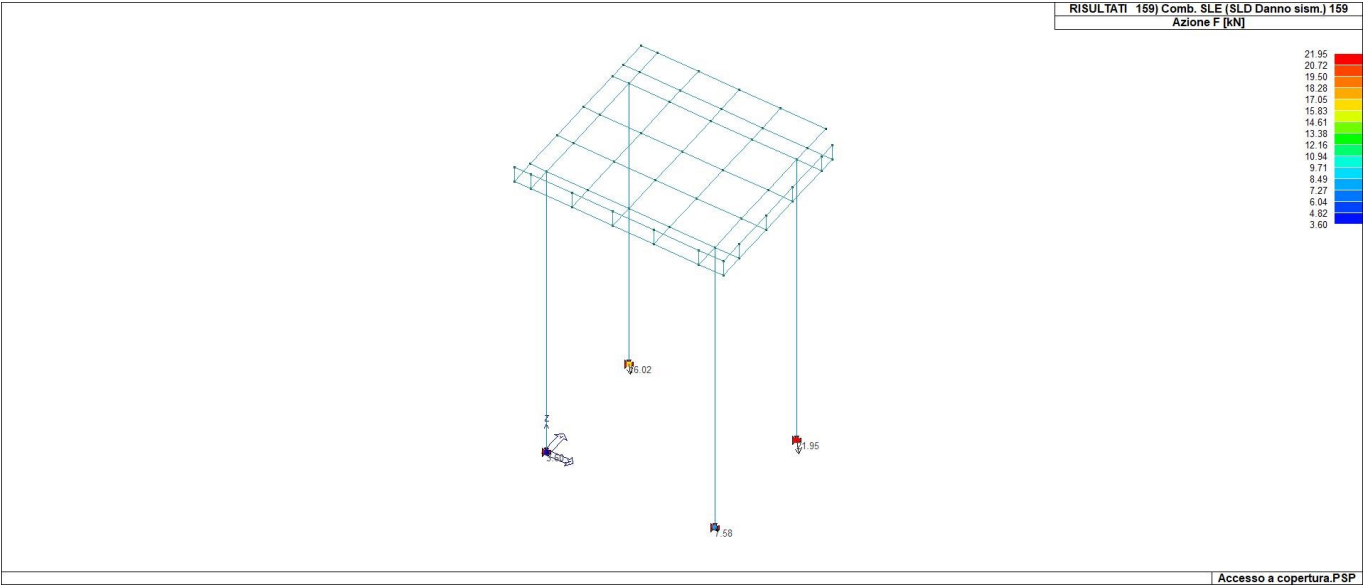
	91	1.29	5.28	5.34	-11.08	2.61	-0.30
	102	-1.67	-5.32	-25.61	11.13	-3.09	0.30
	18	-5.67	-0.93	-23.65	1.91	-11.62	-0.60
2	7	5.30	0.88	3.38	-1.87	11.14	0.60
	76	1.12	-5.87	-29.71	12.15	2.20	-0.88
	69	-0.75	5.81	5.02	-12.08	-1.68	0.88
	69	-0.75	5.81	5.02	-12.08	-1.68	0.88
	76	1.12	-5.87	-29.71	12.15	2.20	-0.88
3	10	-5.32	-2.10	-6.17	4.35	-11.14	-0.60
	15	5.68	2.04	-18.52	-4.27	11.66	0.59
	63	1.15	5.84	-29.79	-12.11	2.26	0.85
	58	-0.76	-5.76	4.87	11.99	-1.69	-0.85
	77	-1.87	5.85	-24.31	-12.14	-4.04	0.88
4	68	2.26	-5.77	-0.60	12.02	4.61	-0.88
	33	-5.28	2.18	-6.87	-4.53	-11.12	0.69
	40	5.68	-2.11	-18.05	4.41	11.69	-0.70
	89	-1.67	5.30	-26.41	-11.09	-3.35	-0.27
	80	1.29	-5.27	4.55	11.03	2.87	0.27
	99	1.34	5.31	-20.95	-11.13	2.93	-0.30
	94	-1.72	-5.28	-0.91	11.07	-3.42	0.29
	41	-5.68	0.84	-23.89	-1.74	-11.66	0.69
	32	5.29	-0.80	2.03	1.68	11.17	-0.70



42\_RIS\_REAZIONI\_005\_Comb. SLU A1 5



42\_RIS\_REAZIONI\_063\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63



42\_RIS\_REAZIONI\_159\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159

# RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

## LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

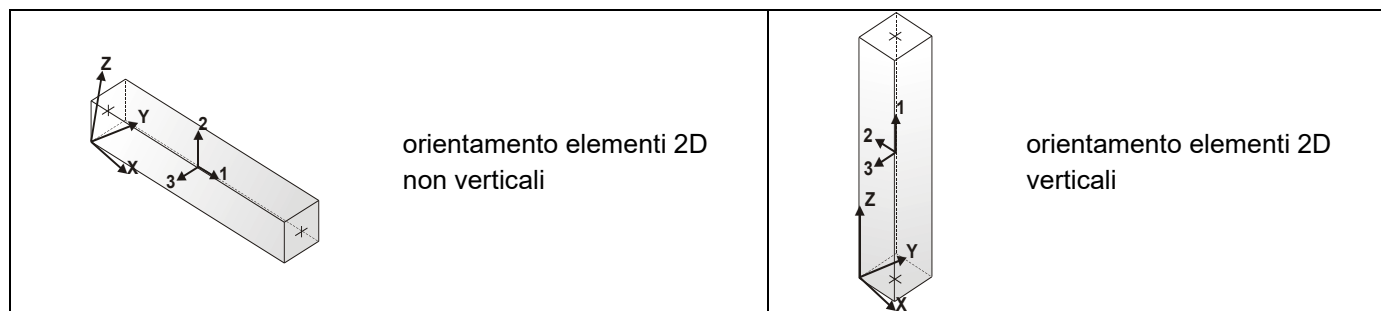
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

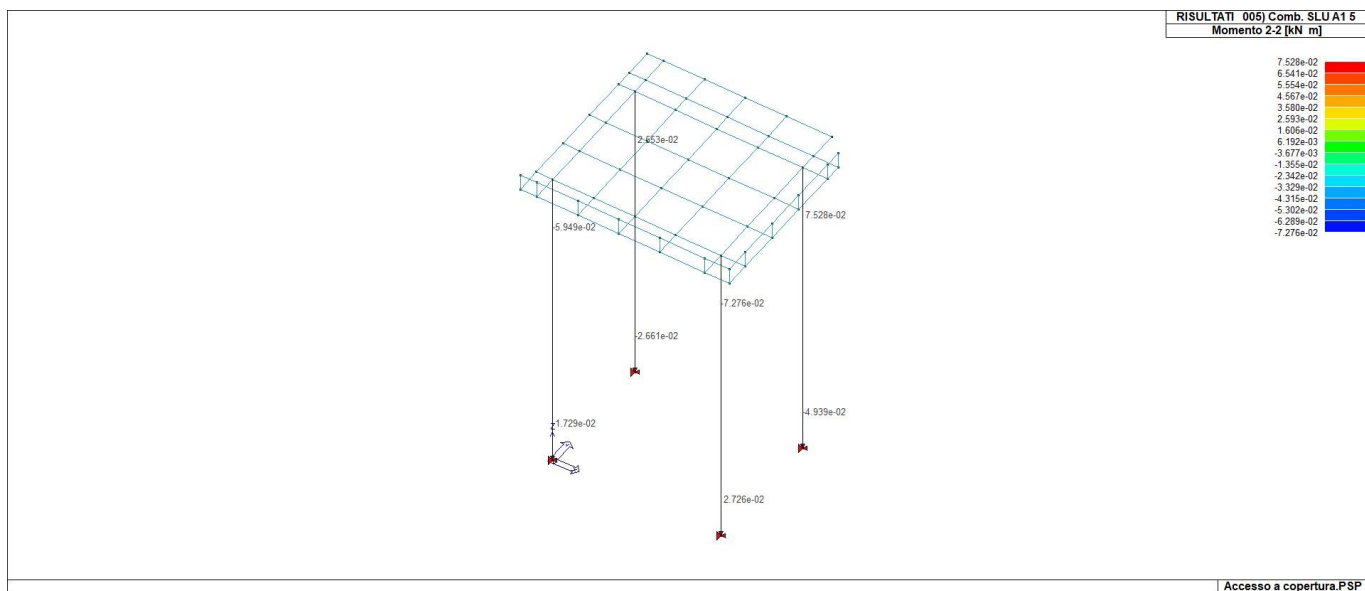
Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



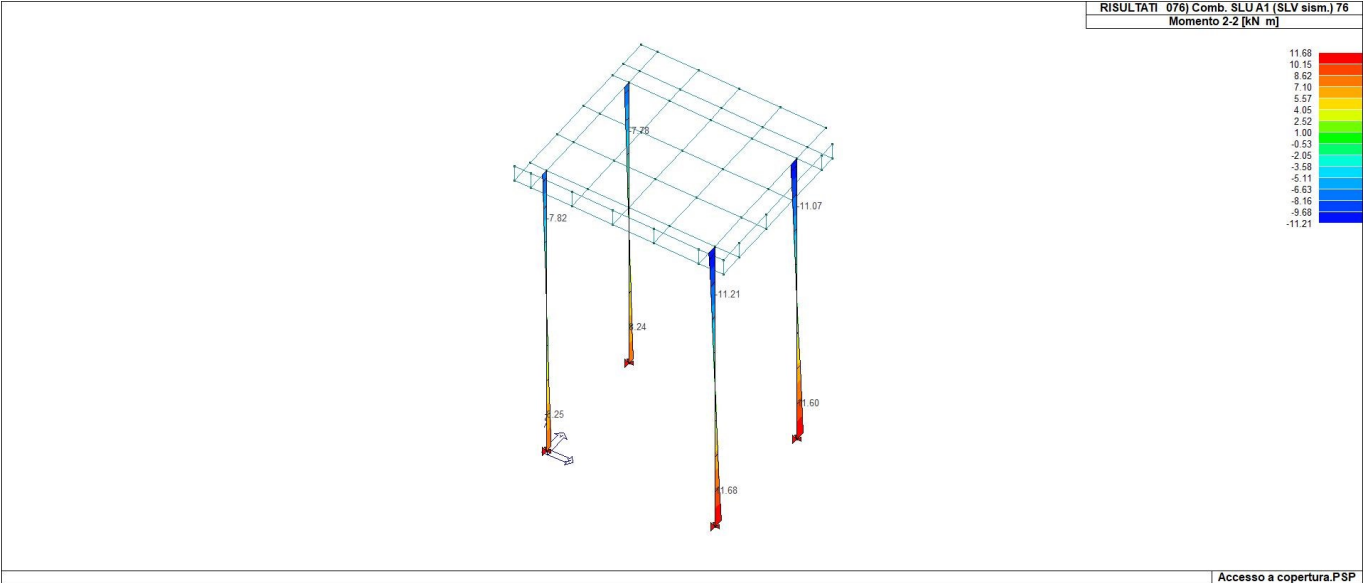
Pilas.	Cmb	M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3	Pos.	N	V 2	V 3	T	M 2	M 3
		kN m	kN m	m	kN	cm	kN	kN	kN	kN m	kN m	kN m
1	2	0.22	0.02	2.40e-05	0.0	0.0	-9.54	-0.17	-0.02	-1.71e-03	0.02	0.22
		-0.47	-0.06	-4.53e-06	0.0	399.0	-7.89	-0.17	-0.02	-1.71e-03	-0.06	-0.47
1	5	0.36	0.03	3.99e-05	0.0	0.0	-14.63	-0.28	-0.04	-2.98e-03	0.03	0.36
		-0.75	-0.11	-1.18e-05	0.0	399.0	-12.48	-0.28	-0.04	-2.98e-03	-0.11	-0.75
1	7	10.02	1.65	-3.30e-03	0.0	0.0	3.38	5.30	0.88	0.60	-1.87	-11.14
		-11.14	-1.87	-5.63e-04	0.0	399.0	5.03	5.30	0.88	0.60	1.65	10.02
1	18	11.62	1.91	3.28e-03	0.0	0.0	-23.65	-5.67	-0.93	-0.60	1.91	11.62
		-11.03	-1.78	5.50e-04	0.0	399.0	-22.00	-5.67	-0.93	-0.60	-1.78	-11.03
1	91	2.33	9.98	-8.04e-04	0.0	0.0	5.34	1.29	5.28	-0.30	-11.08	-2.61
		-2.61	-11.08	-3.28e-03	0.0	399.0	6.99	1.29	5.28	-0.30	9.98	2.33
1	102	3.09	11.13	7.92e-04	0.0	0.0	-25.61	-1.67	-5.32	0.30	11.13	3.09
		-3.34	-10.11	3.27e-03	0.0	399.0	-23.96	-1.67	-5.32	0.30	-10.11	-3.34
1	114	6.40	1.04	1.77e-03	0.0	0.0	-17.71	-3.16	-0.51	-0.32	1.04	6.40
		-6.21	-0.99	2.93e-04	0.0	399.0	-16.06	-3.16	-0.51	-0.32	-0.99	-6.21
1	187	1.05	5.37	-4.38e-04	0.0	0.0	-1.50	0.62	2.84	-0.16	-5.98	-1.31
		-1.31	-5.98	-1.77e-03	0.0	399.0	0.15	0.62	2.84	-0.16	5.37	1.05
1	198	1.79	6.03	4.27e-04	0.0	0.0	-18.78	-0.99	-2.89	0.16	6.03	1.79
		-2.06	-5.50	1.76e-03	0.0	399.0	-17.12	-0.99	-2.89	0.16	-5.50	-2.06
2	2	0.42	0.04	-3.43e-05	0.0	0.0	-11.69	0.17	-0.03	-2.25e-03	0.04	-0.24
		-0.24	-0.08	3.56e-06	0.0	399.0	-10.04	0.17	-0.03	-2.25e-03	-0.08	0.42
2	5	0.69	0.05	-5.41e-05	0.0	0.0	-17.65	0.27	-0.05	-3.86e-03	0.05	-0.39
		-0.39	-0.14	-8.37e-06	0.0	399.0	-15.50	0.27	-0.05	-3.86e-03	-0.14	0.69
2	10	11.14	4.35	3.27e-03	0.0	0.0	-6.17	-5.32	-2.10	-0.60	4.35	11.14
		-10.10	-4.05	1.25e-03	0.0	399.0	-4.52	-5.32	-2.10	-0.60	-4.05	-10.10
2	15	11.02	3.87	-3.31e-03	0.0	0.0	-18.52	5.68	2.04	0.59	-4.27	-11.66
		-11.66	-4.27	-1.26e-03	0.0	399.0	-16.87	5.68	2.04	0.59	3.87	11.02
2	69	1.68	11.09	5.46e-04	0.0	0.0	5.02	-0.75	5.81	0.88	-12.08	1.68
		-1.33	-12.08	-3.51e-03	0.0	399.0	6.67	-0.75	5.81	0.88	11.09	-1.33
2	76	2.25	12.15	-5.80e-04	0.0	0.0	-29.71	1.12	-5.87	-0.88	12.15	-2.20
		-2.20	-11.27	3.51e-03	0.0	399.0	-28.06	1.12	-5.87	-0.88	-11.27	2.25
2	111	6.19	2.04	-1.80e-03	0.0	0.0	-16.00	3.16	1.08	0.32	-2.28	-6.44
		-6.44	-2.28	-6.80e-04	0.0	399.0	-14.34	3.16	1.08	0.32	2.04	6.19
2	165	0.80	5.95	2.88e-04	0.0	0.0	-2.67	-0.33	3.12	0.47	-6.50	0.80
		-0.52	-6.50	-1.90e-03	0.0	399.0	-1.02	-0.33	3.12	0.47	5.95	-0.52
2	172	1.45	6.58	-3.24e-04	0.0	0.0	-22.02	0.69	-3.19	-0.48	6.58	-1.32
		-1.32	-6.13	1.89e-03	0.0	399.0	-20.37	0.69	-3.19	-0.48	-6.13	1.45
3	2	0.46	0.09	-3.72e-05	0.0	0.0	-11.64	0.18	0.04	-1.05e-03	-0.05	-0.26
		-0.26	-0.05	-7.69e-06	0.0	399.0	-9.98	0.18	0.04	-1.05e-03	0.09	0.46
3	5	0.76	0.14	-5.96e-05	0.0	0.0	-18.21	0.30	0.06	-1.96e-03	-0.09	-0.43
		-0.43	-0.09	-1.51e-05	0.0	399.0	-16.06	0.30	0.06	-1.96e-03	0.14	0.76
3	33	11.12	4.18	3.31e-03	0.0	0.0	-6.87	-5.28	2.18	0.69	-4.53	11.12
		-9.96	-4.53	-1.31e-03	0.0	399.0	-5.21	-5.28	2.18	0.69	4.18	-9.96
3	40	10.96	4.41	-3.34e-03	0.0	0.0	-18.05	5.68	-2.11	-0.70	4.41	-11.69
		-11.69	-3.99	1.30e-03	0.0	399.0	-16.40	5.68	-2.11	-0.70	-3.99	10.96
3	58	1.69	11.99	5.53e-04	0.0	0.0	4.87	-0.76	-5.76	-0.85	11.99	1.69
		-1.33	-11.00	3.49e-03	0.0	399.0	6.52	-0.76	-5.76	-0.85	-11.00	-1.33
3	63	2.33	11.20	-5.90e-04	0.0	0.0	-29.79	1.15	5.84	0.85	-12.11	-2.26
		-2.26	-12.11	-3.50e-03	0.0	399.0	-28.14	1.15	5.84	0.85	11.20	2.33
3	68	4.43	12.02	-1.29e-03	0.0	0.0	-0.60	2.26	-5.77	-0.88	12.02	-4.61
		-4.61	-11.01	3.51e-03	0.0	399.0	1.05	2.26	-5.77	-0.88	-11.01	4.43
3	77	4.04	11.20	1.25e-03	0.0	0.0	-24.31	-1.87	5.85	0.88	-12.14	4.04
		-3.43	-12.14	-3.52e-03	0.0	399.0	-22.66	-1.87	5.85	0.88	11.20	-3.43
3	136	6.17	2.35	-1.82e-03	0.0	0.0	-15.87	3.17	-1.12	-0.38	2.35	-6.46
		-6.46	-2.10	6.97e-04	0.0	399.0	-14.22	3.17	-1.12	-0.38	-2.10	6.17
3	154	0.80	6.45	2.92e-04	0.0	0.0	-2.72	-0.33	-3.10	-0.46	6.45	0.80
		-0.51	-5.90	1.88e-03	0.0	399.0	-1.07	-0.33	-3.10	-0.46	-5.90	-0.51
3	159	1.51	6.09	-3.31e-04	0.0	0.0	-22.20	0.72	3.17	0.46	-6.57	-1.37
		-1.37	-6.57	-1.89e-03	0.0	399.0	-20.54	0.72	3.17	0.46	6.09	1.51
3	164	2.60	6.47	-7.05e-04	0.0	0.0	-5.68	1.31	-3.10	-0.47	6.47	-2.61
		-2.61	-5.90	1.89e-03	0.0	399.0	-4.03	1.31	-3.10	-0.47	-5.90	2.60
3	173	2.04	6.10	6.68e-04	0.0	0.0	-19.24	-0.91	3.18	0.47	-6.59	2.04
		-1.60	-6.59	-1.90e-03	0.0	399.0	-17.58	-0.91	3.18	0.47	6.10	-1.60
4	2	0.22	0.03	2.41e-05	0.0	0.0	-10.13	-0.18	0.01	-1.16e-03	-0.02	0.22
		-0.48	-0.02	-5.43e-06	0.0	399.0	-8.48	-0.18	0.01	-1.16e-03	0.03	-0.48
4	5	0.37	0.05	4.10e-05	0.0	0.0	-16.16	-0.29	0.03	-2.05e-03	-0.05	0.37
		-0.78	-0.05	-1.34e-05	0.0	399.0	-14.01	-0.29	0.03	-2.05e-03	0.05	-0.78
4	32	9.95	1.68	-3.33e-03	0.0	0.0	2.03	5.29	-0.80	-0.70	1.68	-11.17
		-11.17	-1.53	4.92e-04	0.0	399.0	3.69	5.29	-0.80	-0.70	-1.53	9.95
4	41	11.66	1.59	3.32e-03	0.0	0.0	-23.89	-5.68	0.84	0.69	-1.74	11.66
		-10.99	-1.74	-5.06e-04	0.0	399.0	-22.24	-5.68	0.84	0.69	1.59	-10.99
4	80	2.34	11.03	-8.17e-04	0.0	0.0	4.55	1.29	-5.27	0.27	11.03	-2.87
		-2.87	-9.99	3.25e-03	0.0	399.0	6.21	1.29	-5.27	0.27	-9.99	2.34
4	89	3.35	10.05	8.00e-04	0.0	0.0	-26.41	-1.67	5.30	-0.27	-11.09	3.35

		-3.38	-11.09	-3.26e-03	0.0	399.0	-24.76	-1.67	5.30	-0.27	10.05	-3.38
4	94	3.42	11.07	1.03e-03	0.0	0.0	-0.91	-1.72	-5.28	0.29	11.07	3.42
		-3.38	-9.99	3.27e-03	0.0	399.0	0.75	-1.72	-5.28	0.29	-9.99	-3.38
4	99	2.34	10.06	-1.04e-03	0.0	0.0	-20.95	1.34	5.31	-0.30	-11.13	-2.93
		-2.93	-11.13	-3.28e-03	0.0	399.0	-19.30	1.34	5.31	-0.30	10.06	2.34
4	137	6.42	0.88	1.79e-03	0.0	0.0	-18.30	-3.16	0.46	0.37	-0.95	6.42
		-6.20	-0.95	-2.76e-04	0.0	399.0	-16.64	-3.16	0.46	0.37	0.88	-6.20
4	176	1.05	5.95	-4.46e-04	0.0	0.0	-2.19	0.62	-2.84	0.14	5.95	-1.45
		-1.45	-5.39	1.75e-03	0.0	399.0	-0.54	0.62	-2.84	0.14	-5.39	1.05
4	185	1.93	5.45	4.32e-04	0.0	0.0	-19.67	-1.00	2.87	-0.15	-6.01	1.93
		-2.09	-6.01	-1.77e-03	0.0	399.0	-18.01	-1.00	2.87	-0.15	5.45	-2.09
4	190	1.95	5.97	5.51e-04	0.0	0.0	-5.14	-1.01	-2.85	0.16	5.97	1.95
		-2.05	-5.39	1.76e-03	0.0	399.0	-3.49	-1.01	-2.85	0.16	-5.39	-2.05
4	195	1.01	5.45	-5.68e-04	0.0	0.0	-16.71	0.63	2.88	-0.16	-6.03	-1.47
		-1.47	-6.03	-1.78e-03	0.0	399.0	-15.06	0.63	2.88	-0.16	5.45	1.01
<b>Pilas.</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-11.69	-12.14	-3.52e-03	0.0		-29.79	-5.68	-5.87	-0.88		
		11.66	12.15	3.51e-03	0.0		6.99	5.68	5.85	0.88		

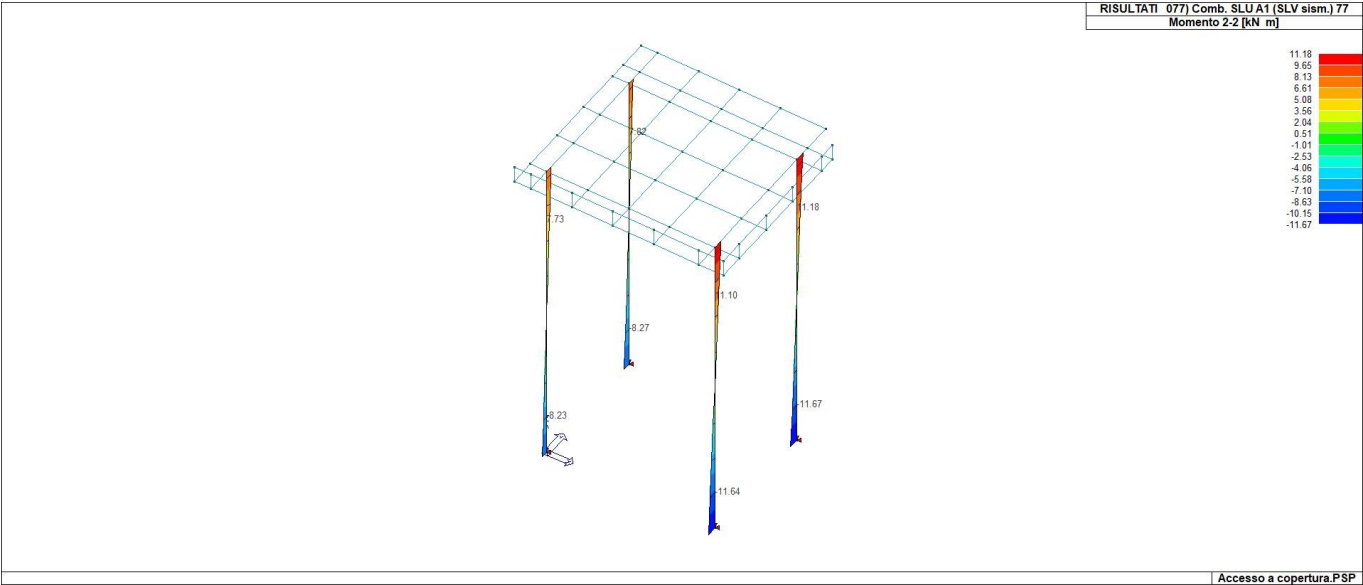


43\_RIS\_M2\_005\_Comb. SLU A1 5

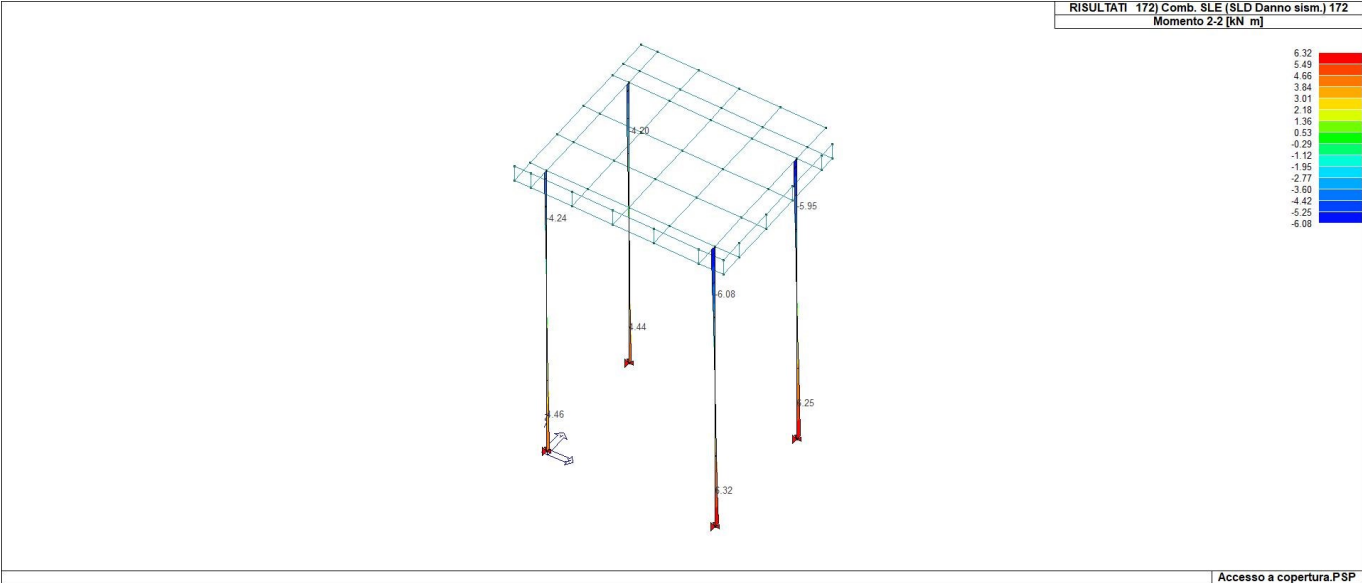




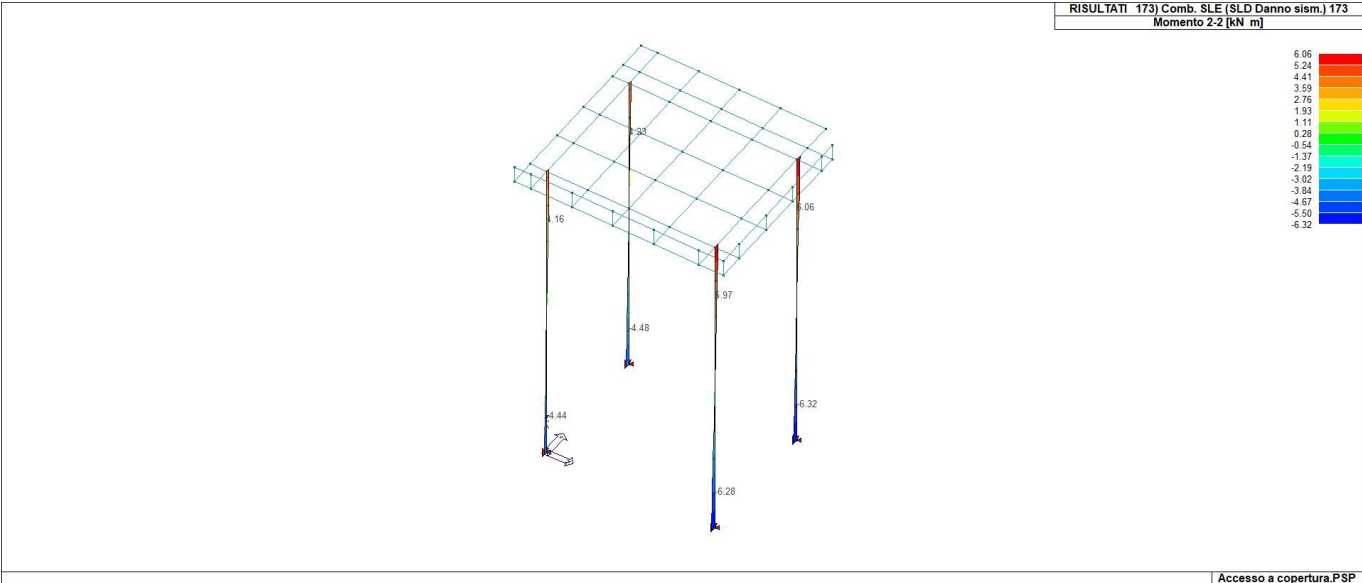
43\_RIS\_M2\_076\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 76



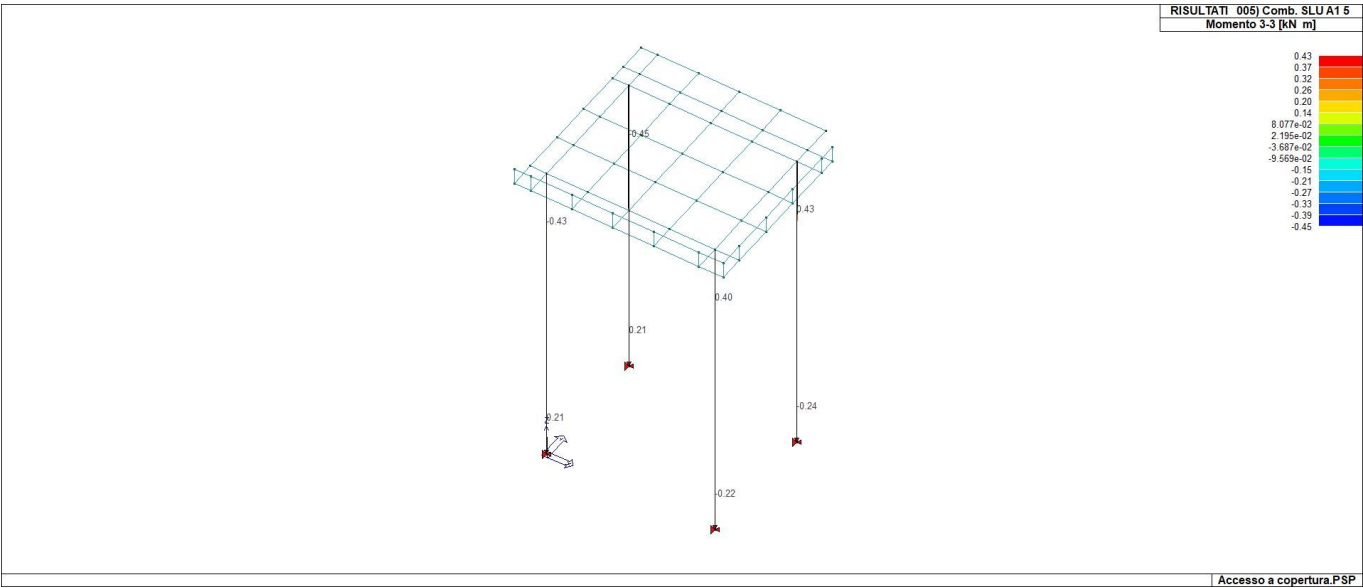
43\_RIS\_M2\_077\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 77



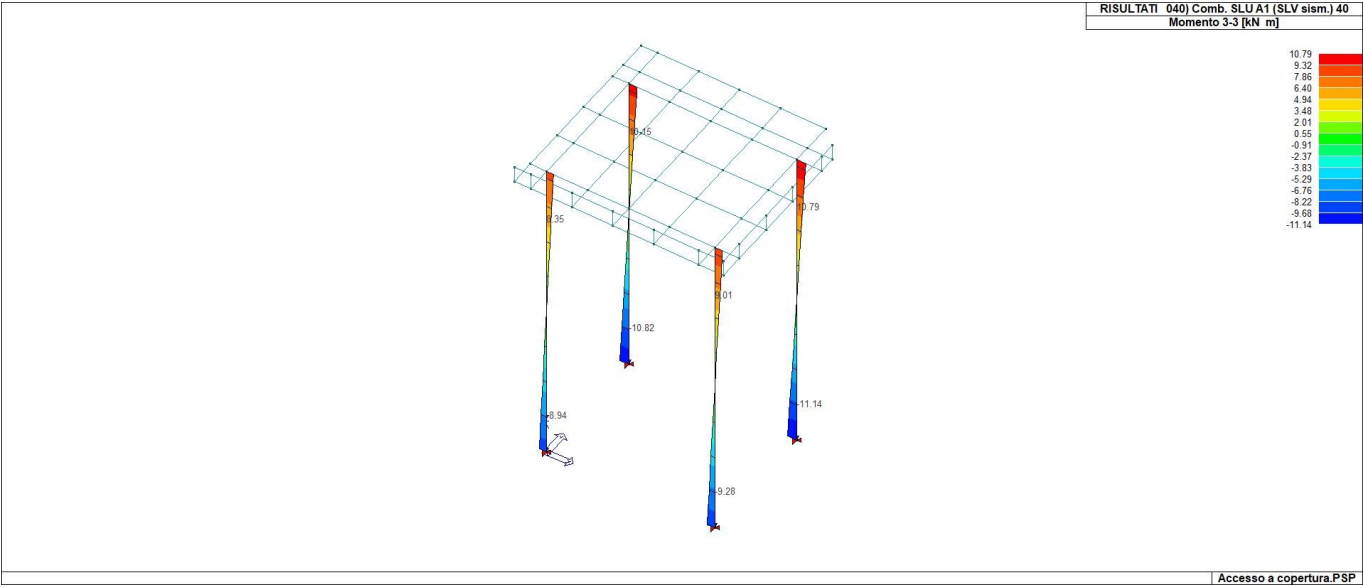
43\_RIS\_M2\_172\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172



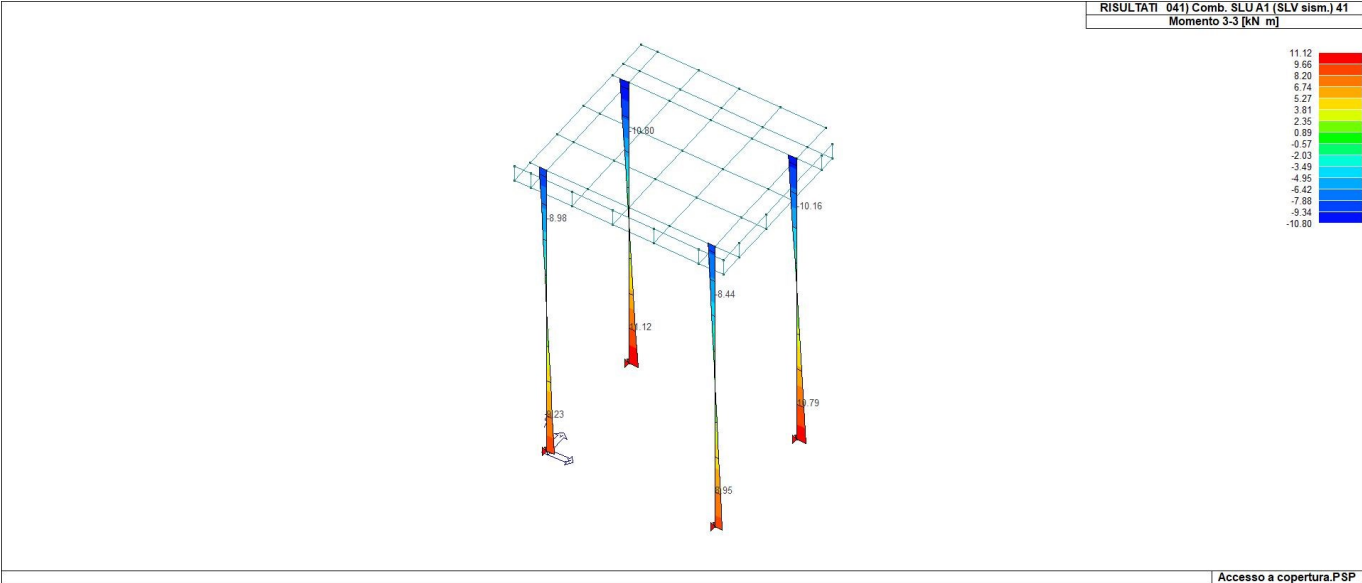
43\_RIS\_M2\_173\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 173



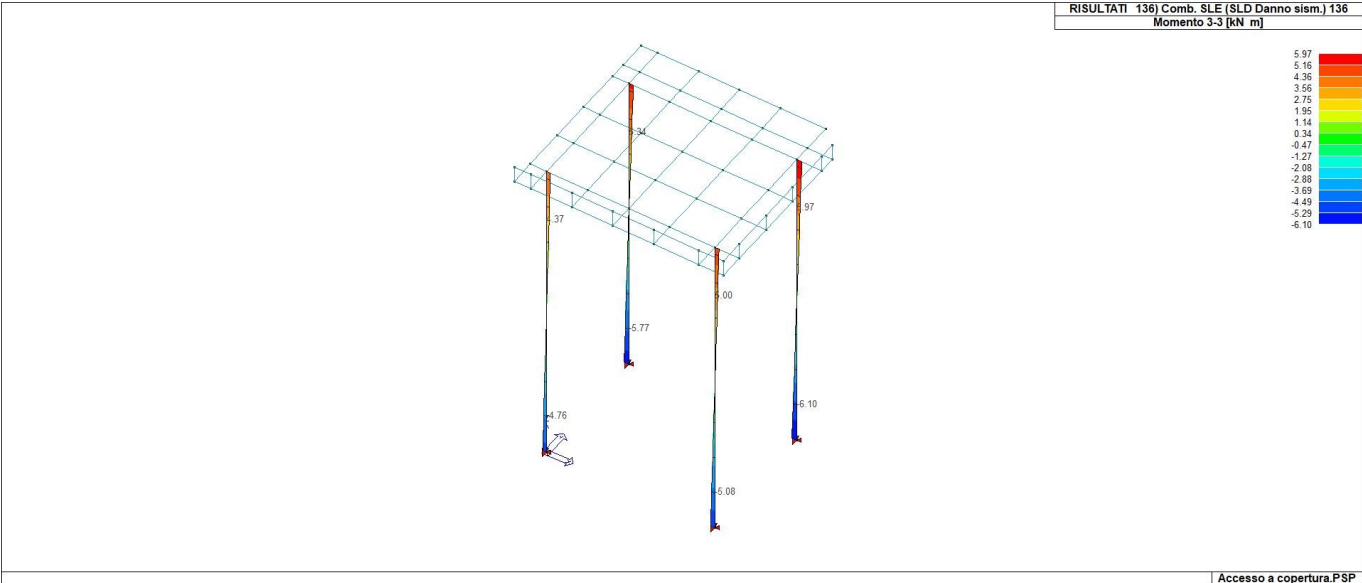
43\_RIS\_M3\_005\_Comb. SLU A1 5



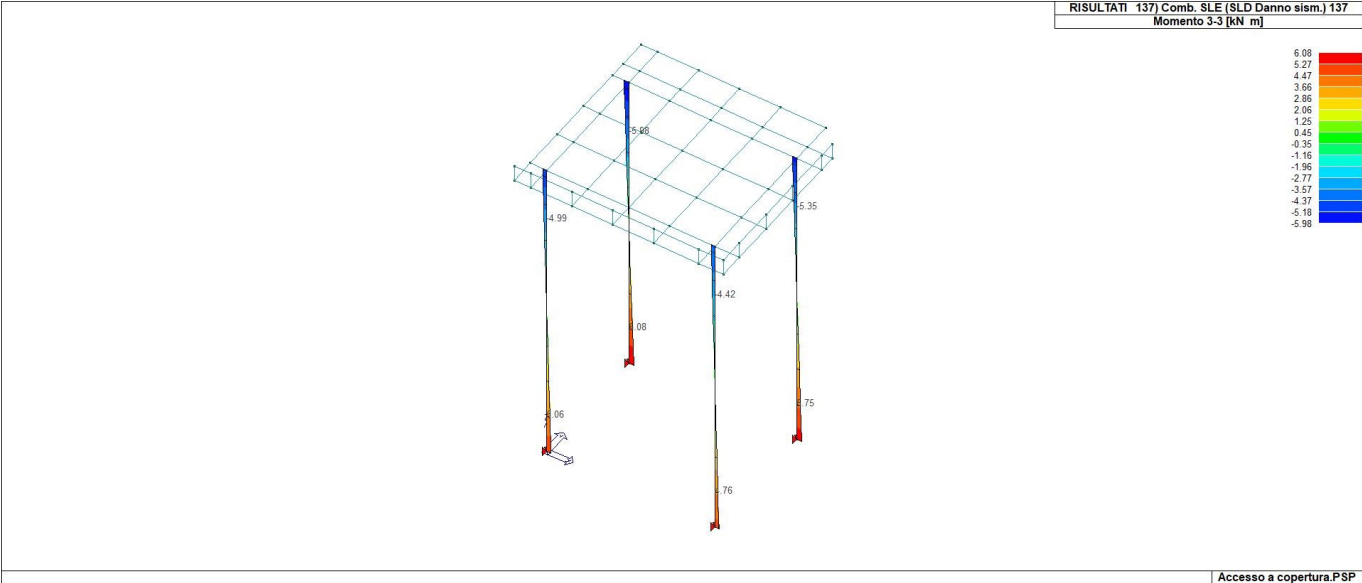
43\_RIS\_M3\_040\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40



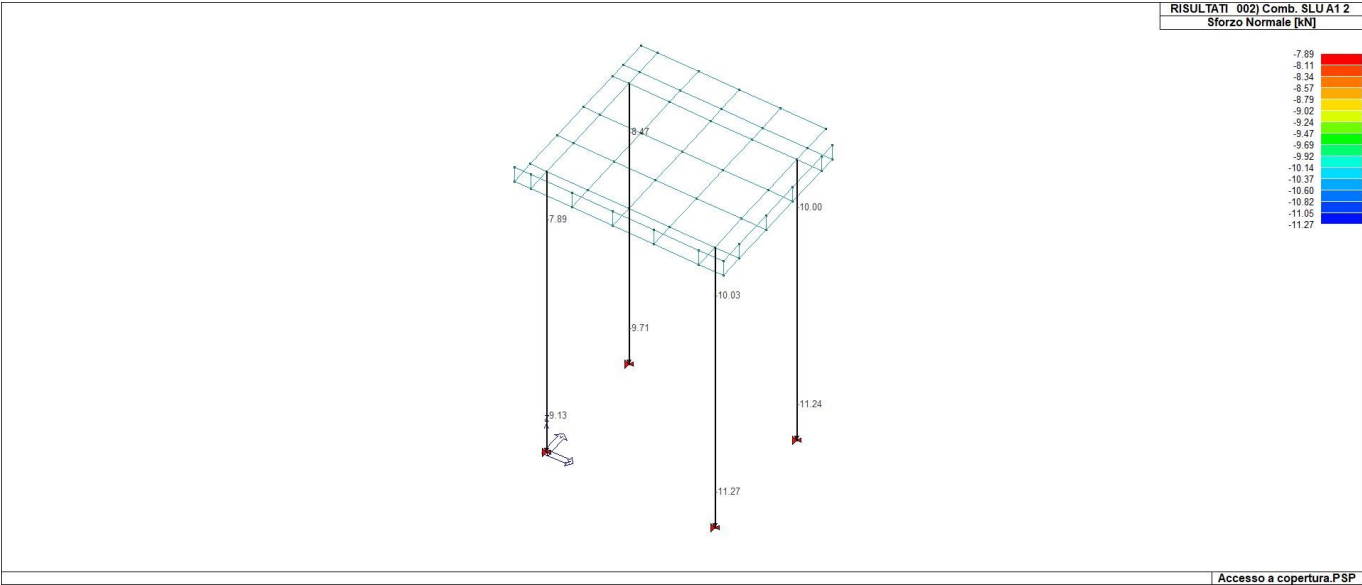
43\_RIS\_M3\_041\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41



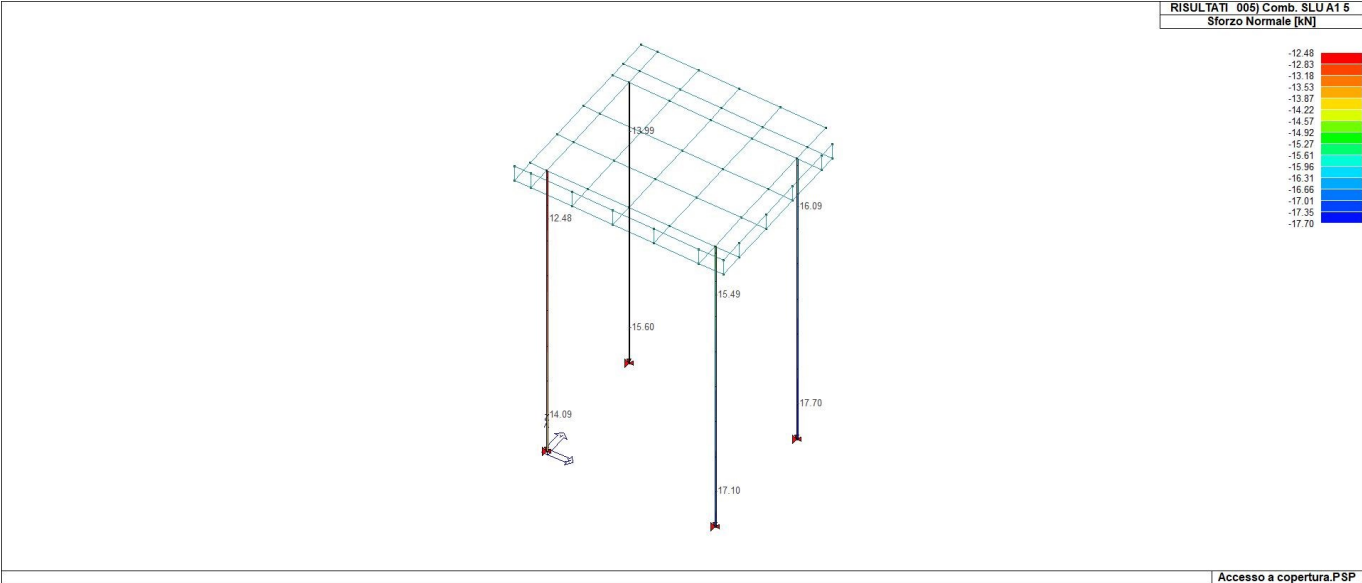
43\_RIS\_M3\_136\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 136



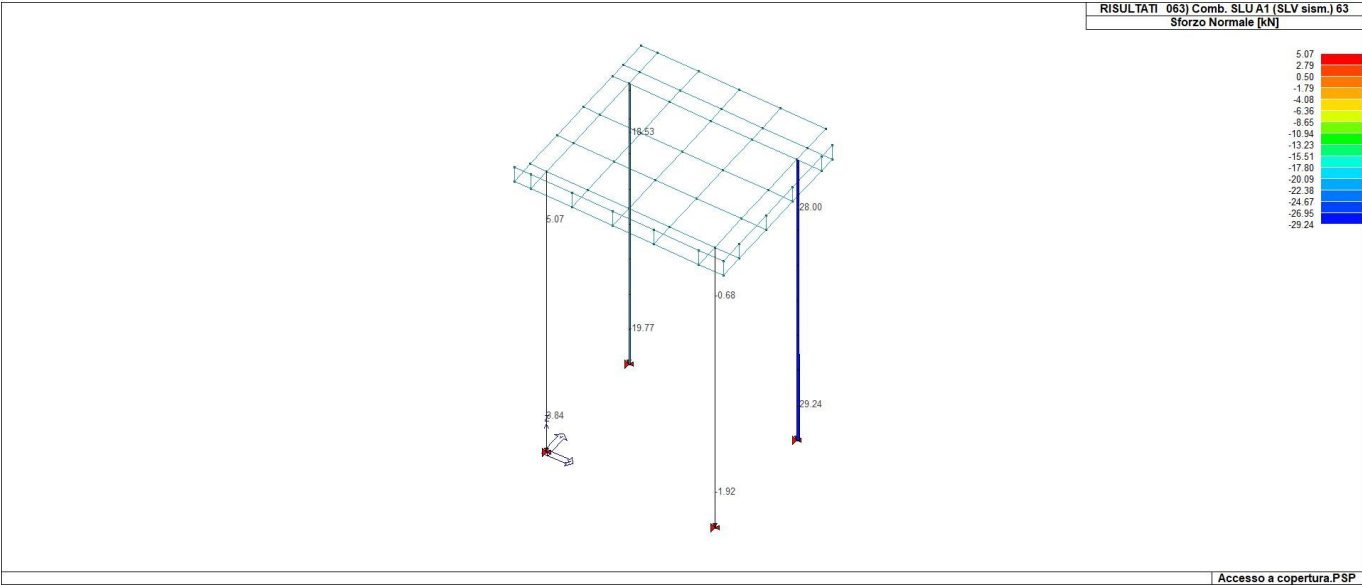
43\_RIS\_M3\_137\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 137



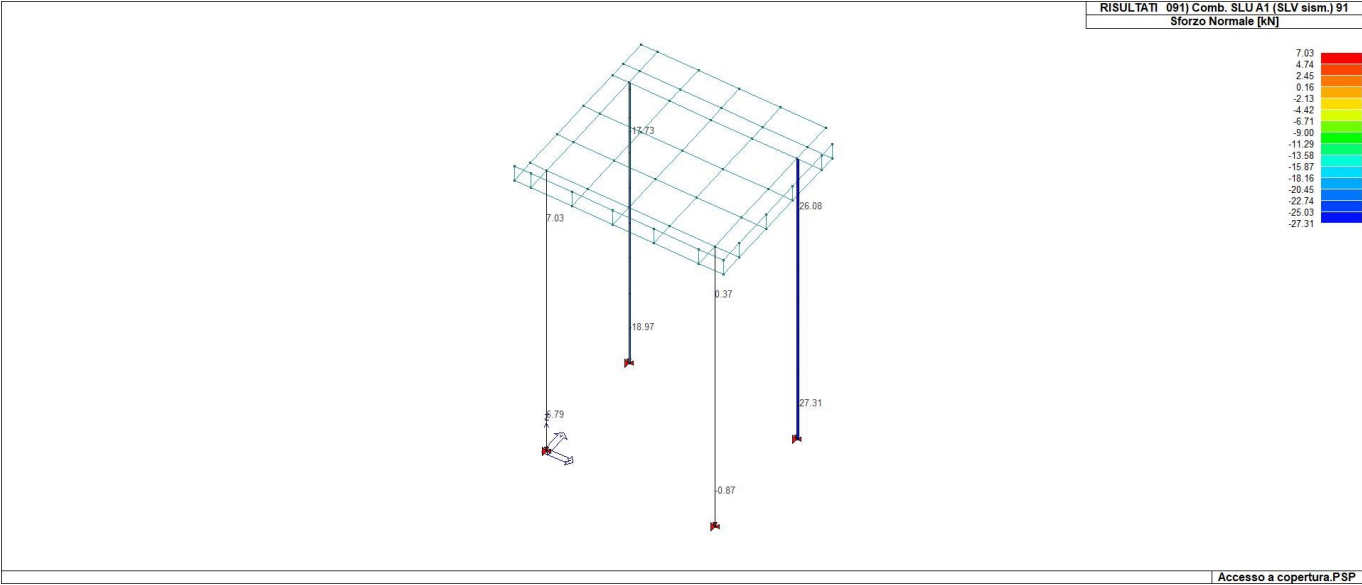
43\_RIS\_N\_002\_Comb. SLU A1 2



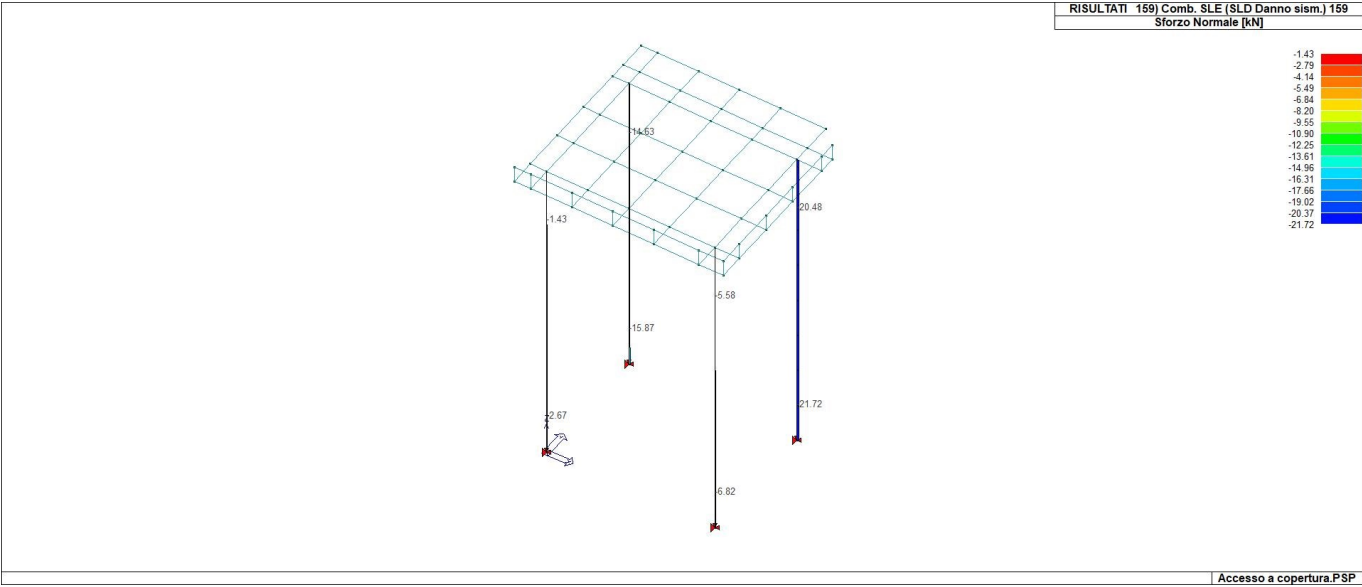
43\_RIS\_N\_005\_Comb. SLU A1 5



43\_RIS\_N\_063\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 63



43\_RIS\_N\_091\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 91



43\_RIS\_N\_159\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 159



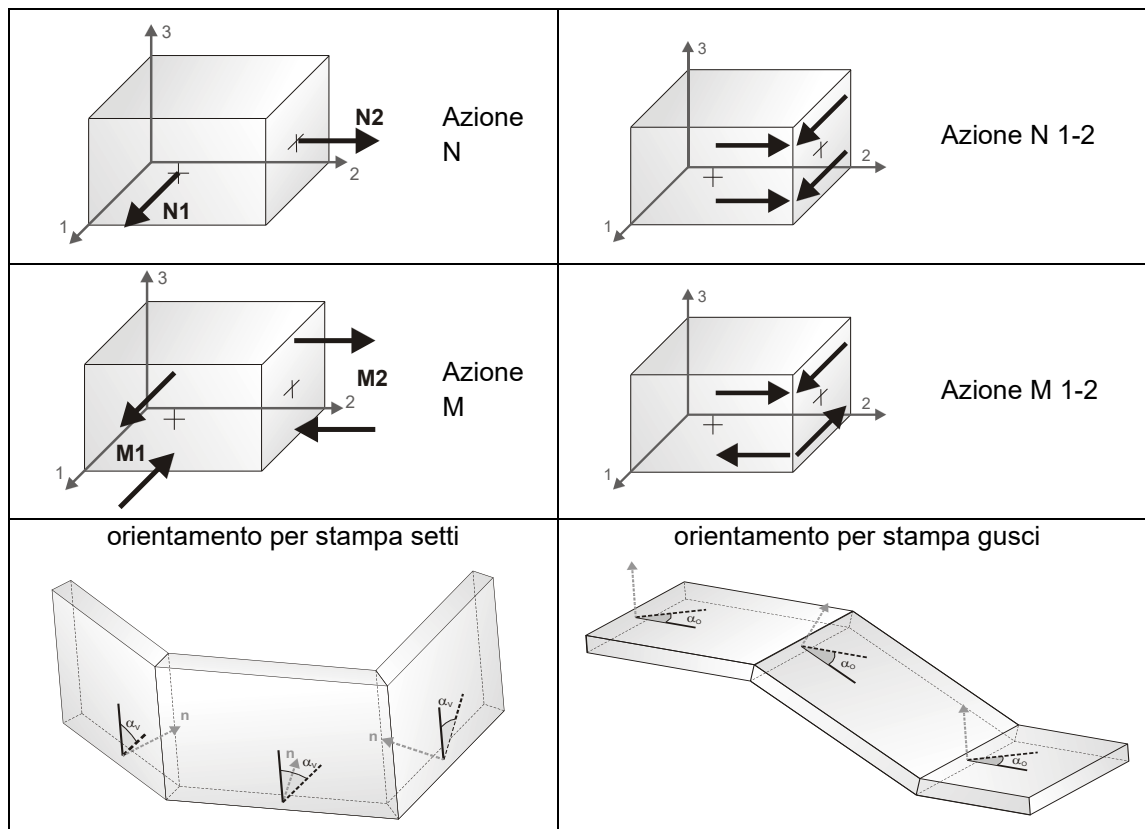


# RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

## LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Per ogni elemento, e per ogni combinazione(o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

tensione di Von Mises		(valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)
<b>N max</b>		sforzo membranale principale massimo
<b>N min</b>		sforzo membranale principale minimo
<b>M max</b>		sforzo flessionale principale massimo
<b>M min</b>		sforzo flessionale principale minimo
<b>N1</b>	<b>N2</b>	sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento
<b>N1-2</b>	<b>M1</b>	(lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali)
<b>M2</b>	<b>M1-2</b>	

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M\_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi. I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di  $\alpha_0$  attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di  $\alpha_v$  attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se  $\alpha_v$  è zero, l'asse '1-1' rappresenta la verticale e l'asse '2-2' l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

<b>N memb.</b>	Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z
<b>V memb.</b>	Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento
<b>V orto</b>	Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>M memb.</b>	Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento
<b>M orto</b>	Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento
<b>T</b>	Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale

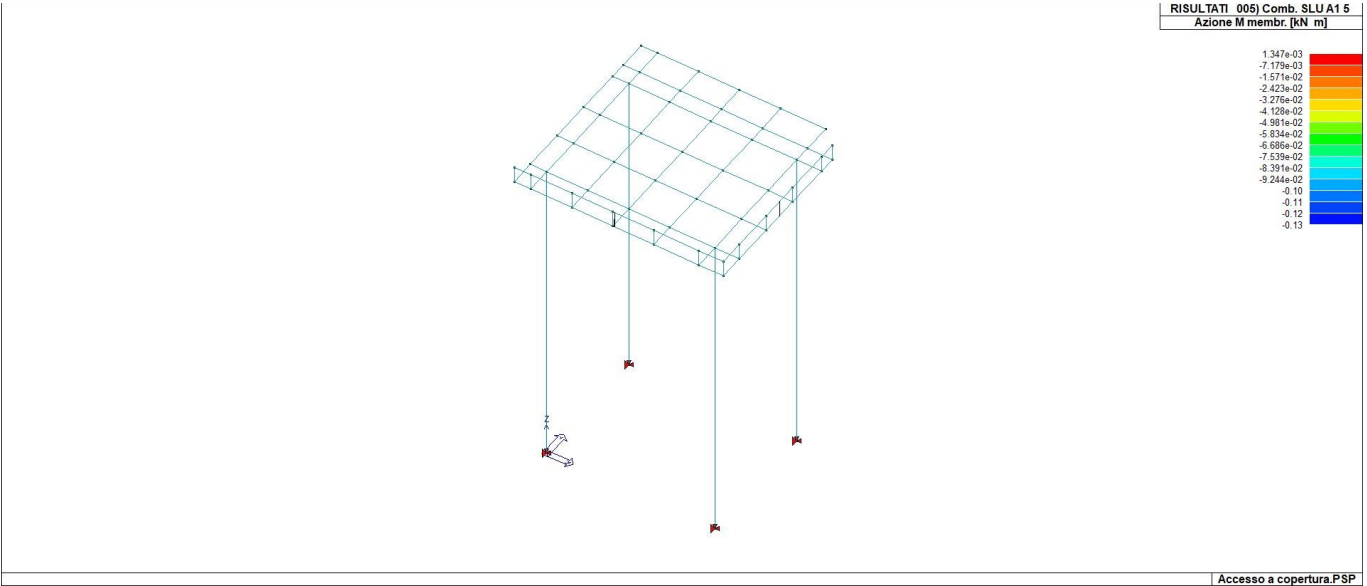
Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
2	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z cm	N memb. kN	V memb. kN	V orto kN	M memb. kN m	M orto kN m	T kN m
2	5	399.00	-1.75	0.32	-1.12	-0.17	0.12	0.11
2	5	419.00	-1.66	0.14	-1.12	5.76e-03	0.17	0.10
2	6	399.00	-1.35	0.26	-0.88	-0.14	0.09	0.09
2	6	419.00	-1.27	0.12	-0.88	4.79e-03	0.13	0.08
2	15	399.00	-2.54	2.60	0.59	-2.06	-0.19	0.70
2	15	419.00	-2.47	2.47	0.59	-1.93	0.38	0.09
2	18	399.00	-0.14	-2.13	-2.27	1.82	0.38	-0.53
2	18	419.00	-0.07	-2.26	-2.27	1.94	-0.12	0.06
2	28	399.00	-2.43	2.83	0.97	-1.93	-0.01	1.13
2	28	419.00	-2.36	2.70	0.97	-1.80	0.09	0.44
2	88	399.00	-1.56	1.45	0.22	-0.57	0.38	1.34
2	88	419.00	-1.49	1.32	0.22	-0.44	-0.33	0.96
2	111	399.00	-1.99	1.51	-0.07	-1.17	-0.06	0.42
2	111	419.00	-1.92	1.38	-0.07	-1.04	0.27	0.08
2	114	399.00	-0.70	-1.04	-1.61	0.93	0.25	-0.25
2	114	419.00	-0.62	-1.17	-1.61	1.05	-6.78e-03	0.06
2	124	399.00	-1.93	1.64	0.14	-1.10	0.04	0.65
2	124	419.00	-1.86	1.51	0.14	-0.97	0.11	0.27
2	184	399.00	-1.46	0.90	-0.27	-0.36	0.25	0.76
2	184	419.00	-1.39	0.76	-0.27	-0.24	-0.12	0.56
M_S			N memb.	V memb.	V orto	M memb.	M orto	T
			-2.54	-2.26	-2.27	-2.06	-0.33	-0.53
			-0.07	2.83	0.97	1.94	0.38	1.34

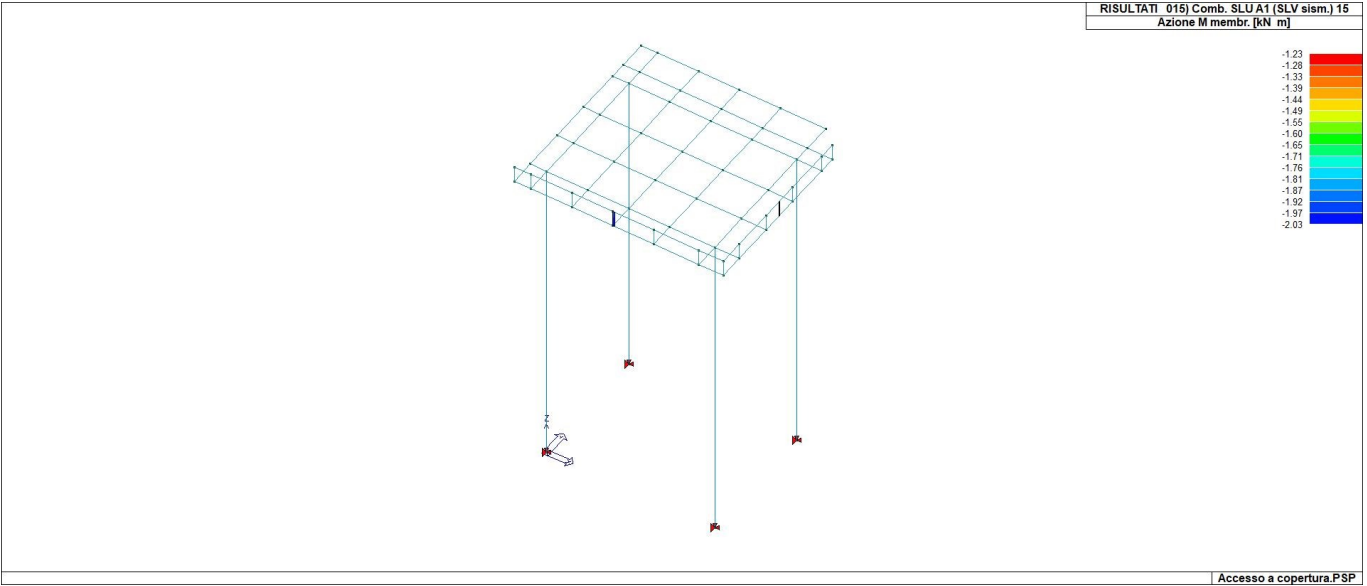
Macro	Tipo	Angolo 1-Z (gradi)
3	Setto	0.0

M_S	Cmb	Z cm	N memb. kN	V memb. kN	V orto kN	M memb. kN m	M orto kN m	T kN m
3	5	399.00	-1.23	0.37	-0.86	-0.04	0.17	0.11
3	5	419.00	-1.33	0.20	-0.86	-1.42e-04	0.13	0.06
3	6	399.00	-0.94	0.30	-0.68	-0.04	0.13	0.09
3	6	419.00	-1.02	0.16	-0.68	3.44e-05	0.10	0.05
3	15	399.00	0.24	1.10	-1.72	-1.25	0.27	-0.33
3	15	419.00	0.17	0.98	-1.72	-1.22	-0.09	-0.15
3	18	399.00	-2.14	-0.55	0.42	1.19	-0.02	0.48
3	18	419.00	-2.21	-0.67	0.42	1.22	0.29	0.23
3	76	399.00	-0.92	2.80	-1.29	0.39	-0.03	-0.19
3	76	419.00	-1.00	2.68	-1.29	0.42	0.38	-0.88
3	77	399.00	-0.98	-2.25	-2.05e-03	-0.45	0.29	0.34
3	77	419.00	-1.05	-2.38	-2.05e-03	-0.42	-0.18	0.95
3	111	399.00	-0.31	0.72	-1.23	-0.69	0.21	-0.15

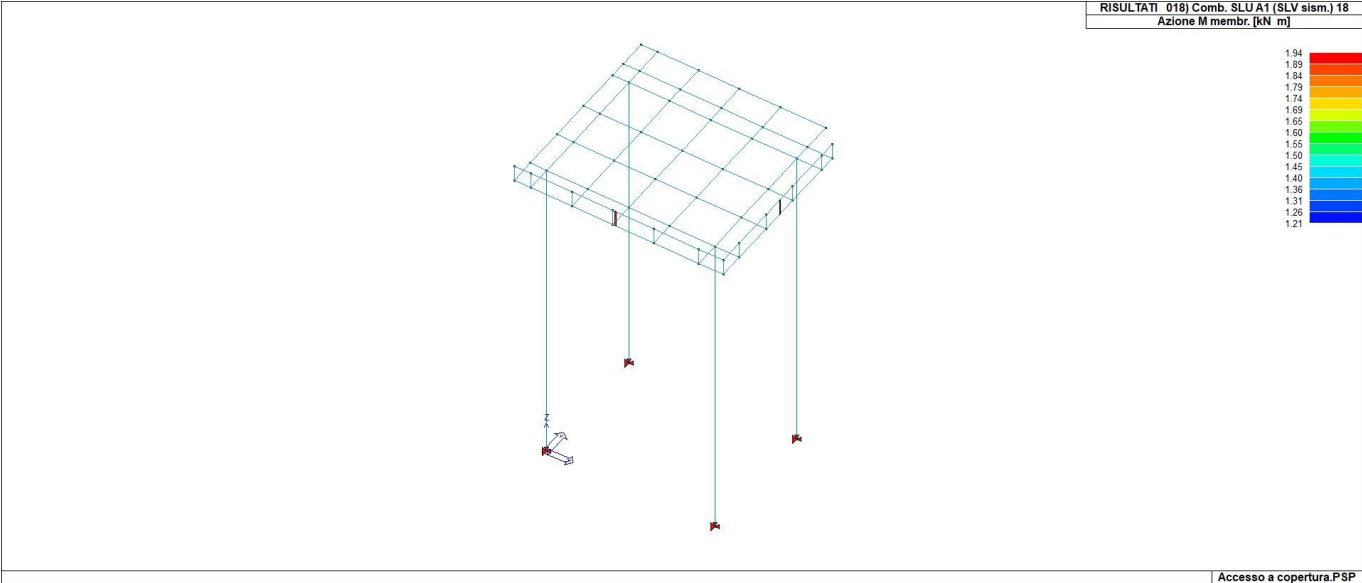
3	111	419.00	-0.38	0.60	-1.23	-0.66	-1.82e-03	-0.07
3	114	399.00	-1.59	-0.17	-0.07	0.63	0.05	0.30
3	114	419.00	-1.66	-0.30	-0.07	0.66	0.20	0.14
3	172	399.00	-0.94	1.64	-0.99	0.20	0.04	-0.07
3	172	419.00	-1.01	1.52	-0.99	0.23	0.25	-0.46
3	173	399.00	-0.96	-1.09	-0.30	-0.26	0.21	0.22
3	173	419.00	-1.04	-1.21	-0.30	-0.23	-0.05	0.53
<b>M_S</b>			<b>N memb.</b>	<b>V memb.</b>	<b>V orto</b>	<b>M memb.</b>	<b>M orto</b>	<b>T</b>
			-2.21	-2.38	-1.72	-1.25	-0.18	-0.88
			0.24	2.80	0.42	1.22	0.38	0.95



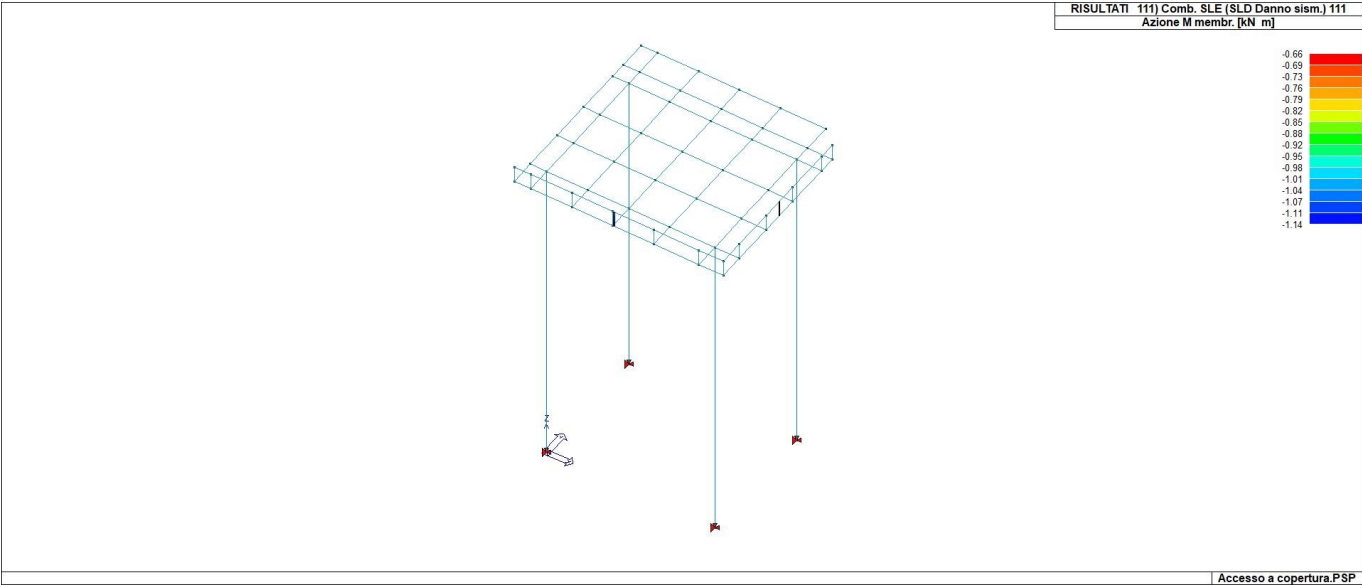
47\_RIS\_M\_005\_Comb. SLU A1 5



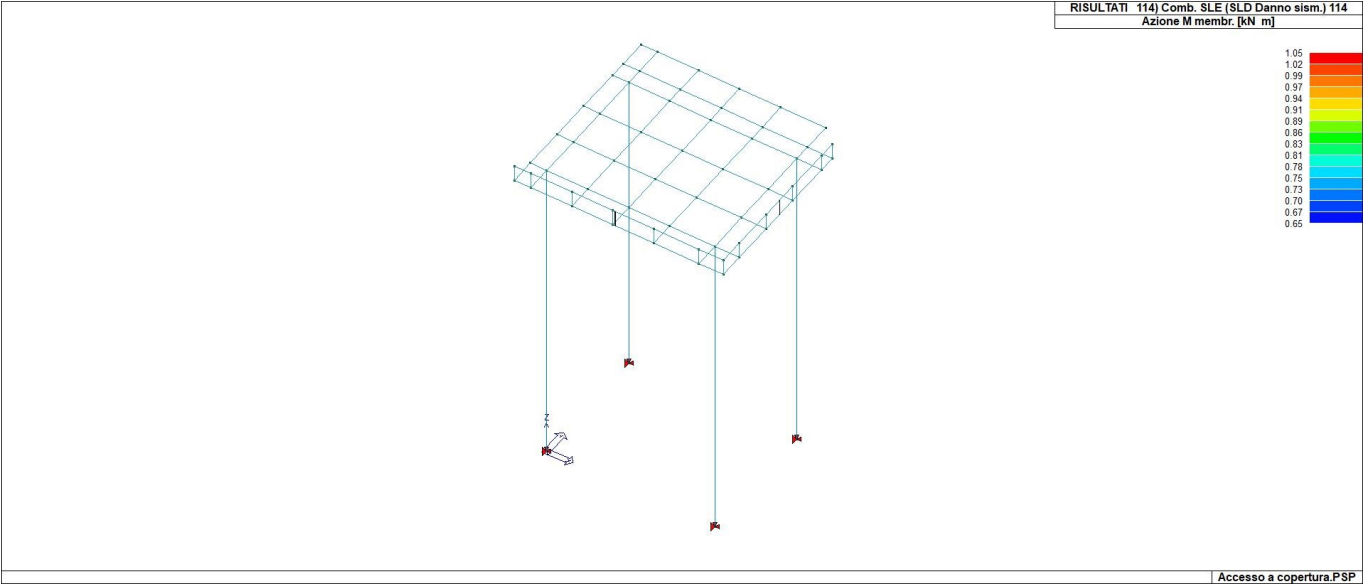
47\_RIS\_M\_015\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15



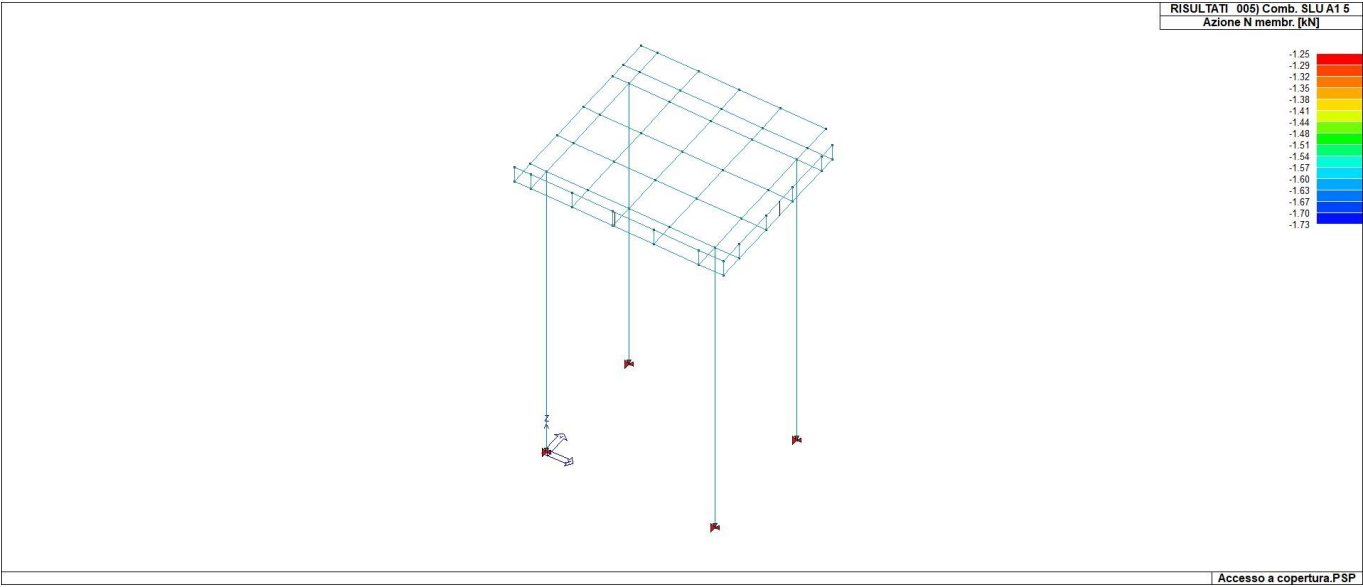
47\_RIS\_M\_018\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18



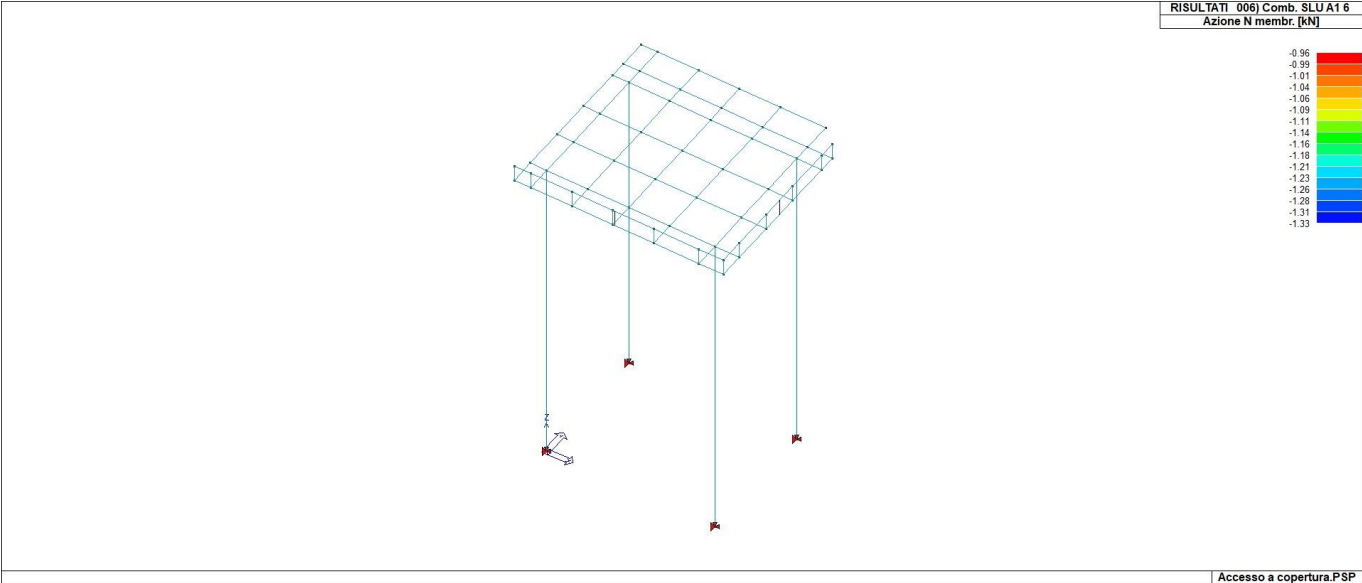
47\_RIS\_M\_111\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 111



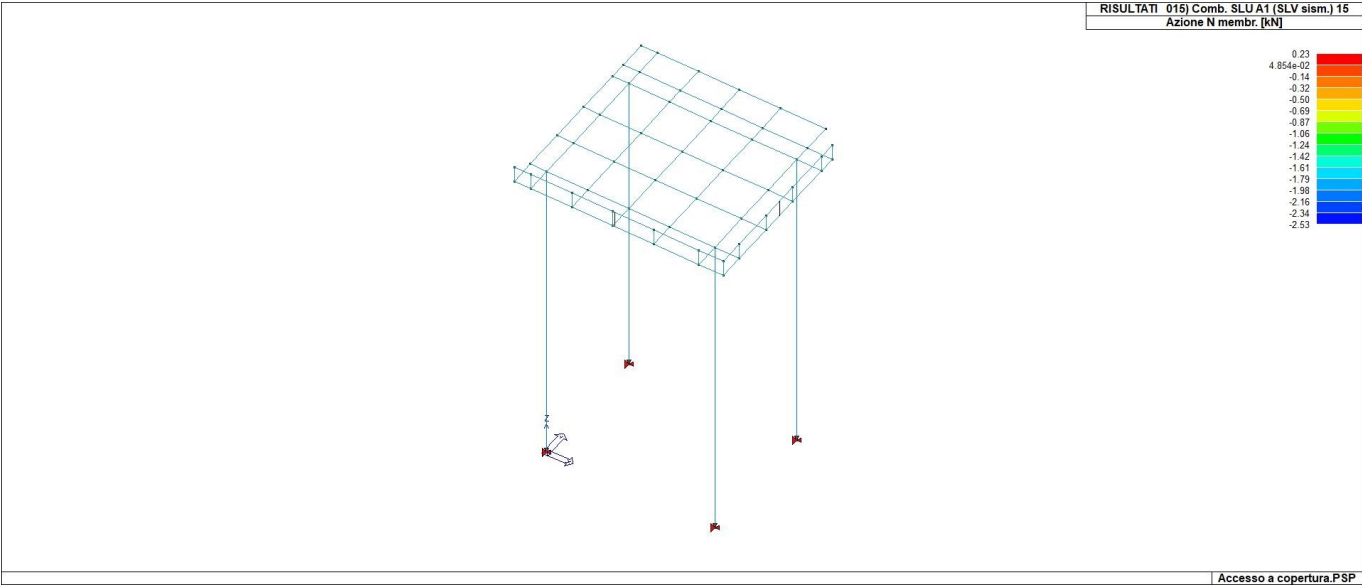
47\_RIS\_M\_114\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 114



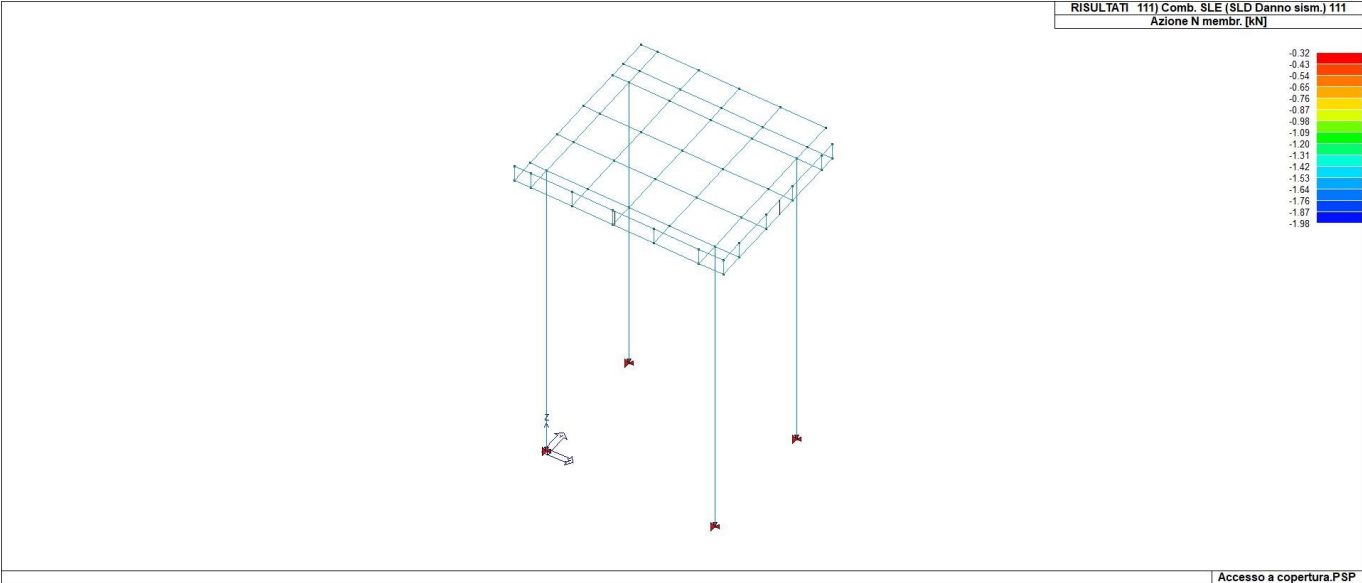
47\_RIS\_N\_005\_Comb. SLU A1 5



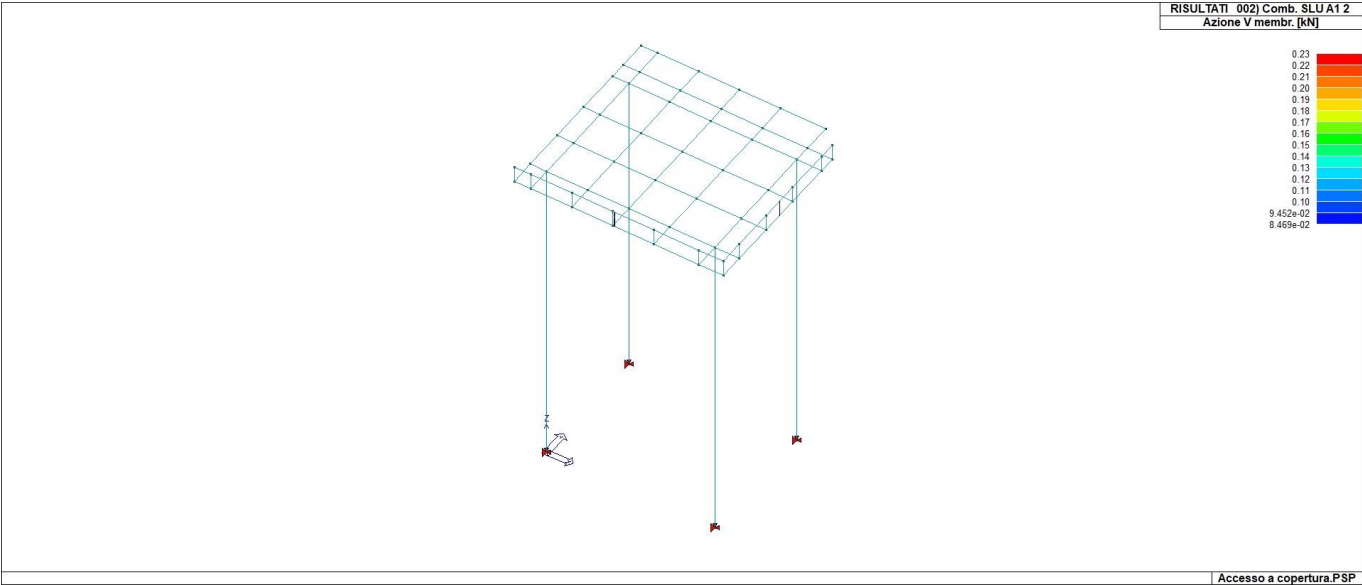
47\_RIS\_N\_006\_Comb. SLU A1 6



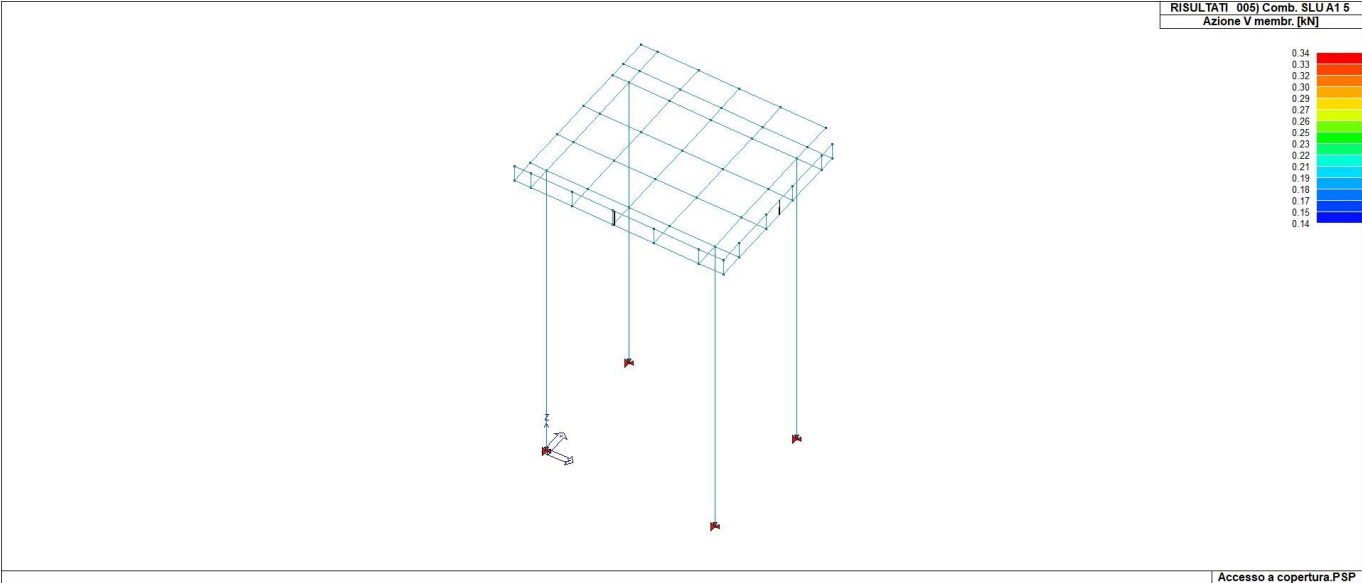
47\_RIS\_N\_015\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15



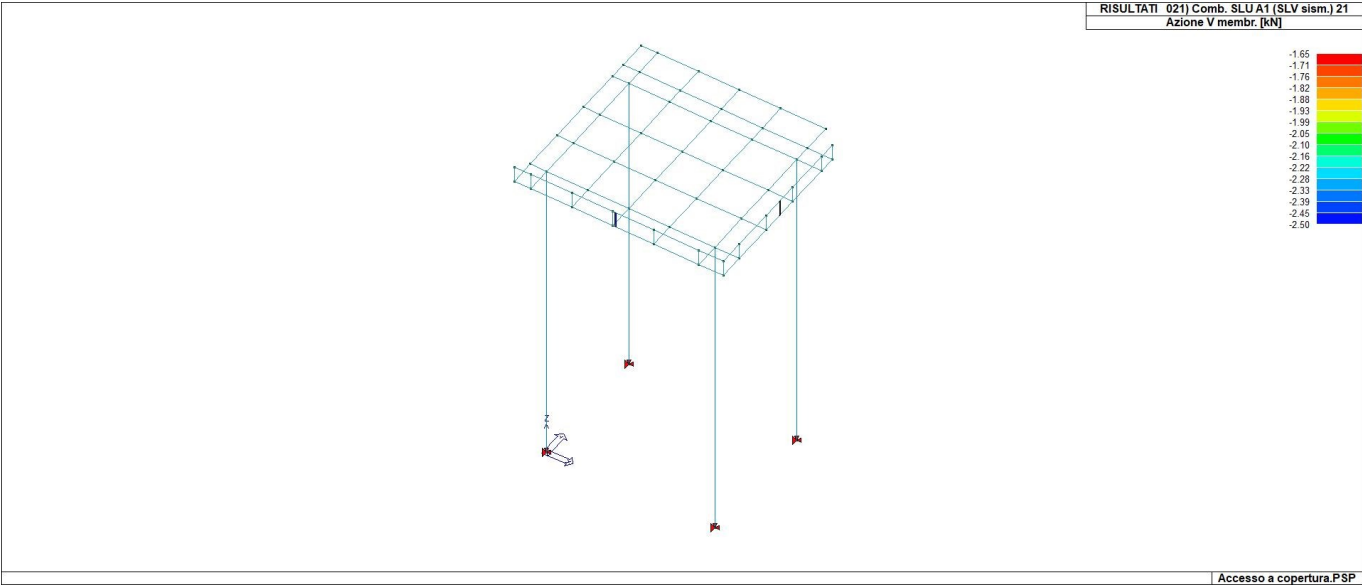
47\_RIS\_N\_111\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 111



47\_RIS\_V\_002\_Comb. SLU A1 2

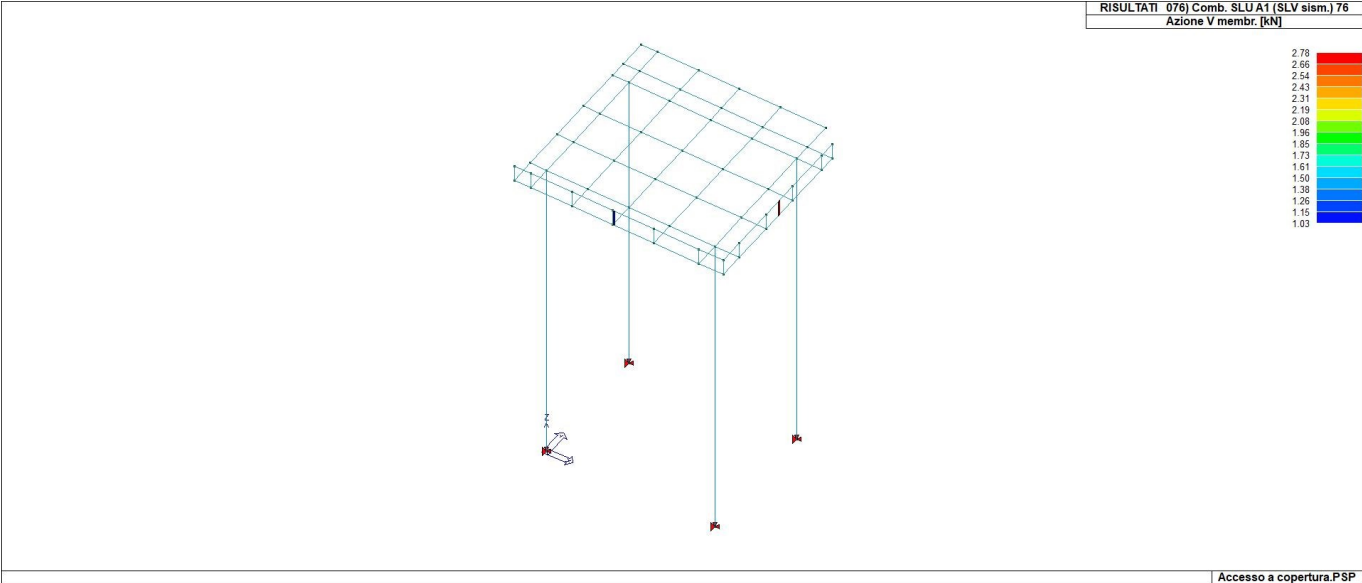


47\_RIS\_V\_005\_Comb. SLU A1 5

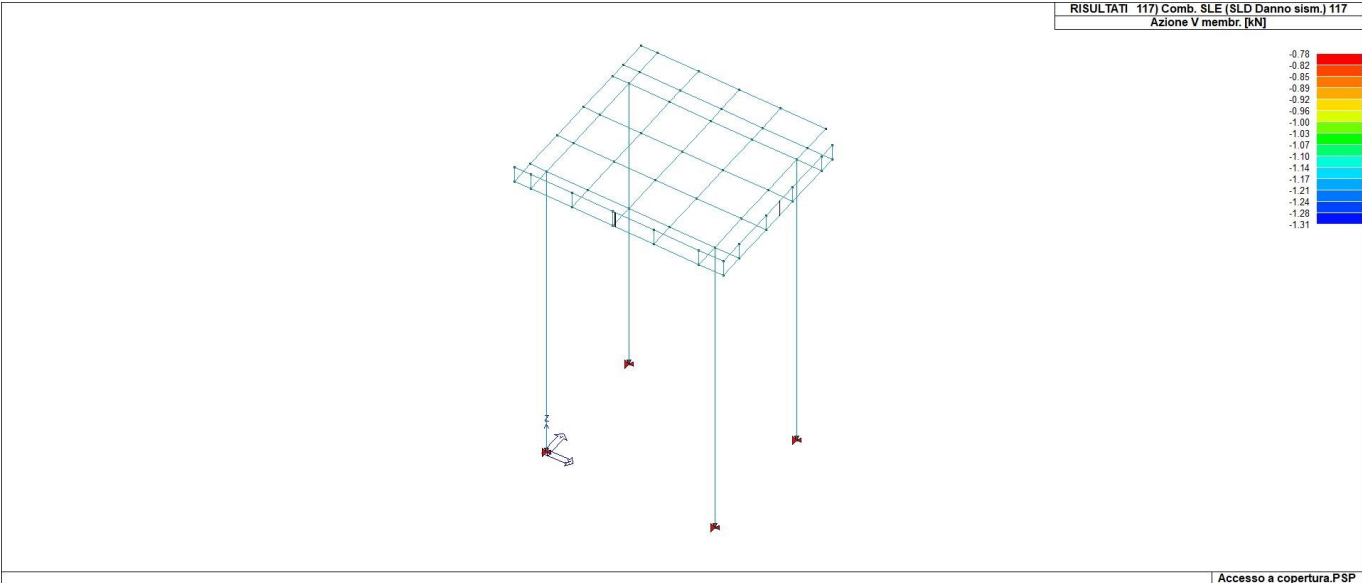


47\_RIS\_V\_021\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21

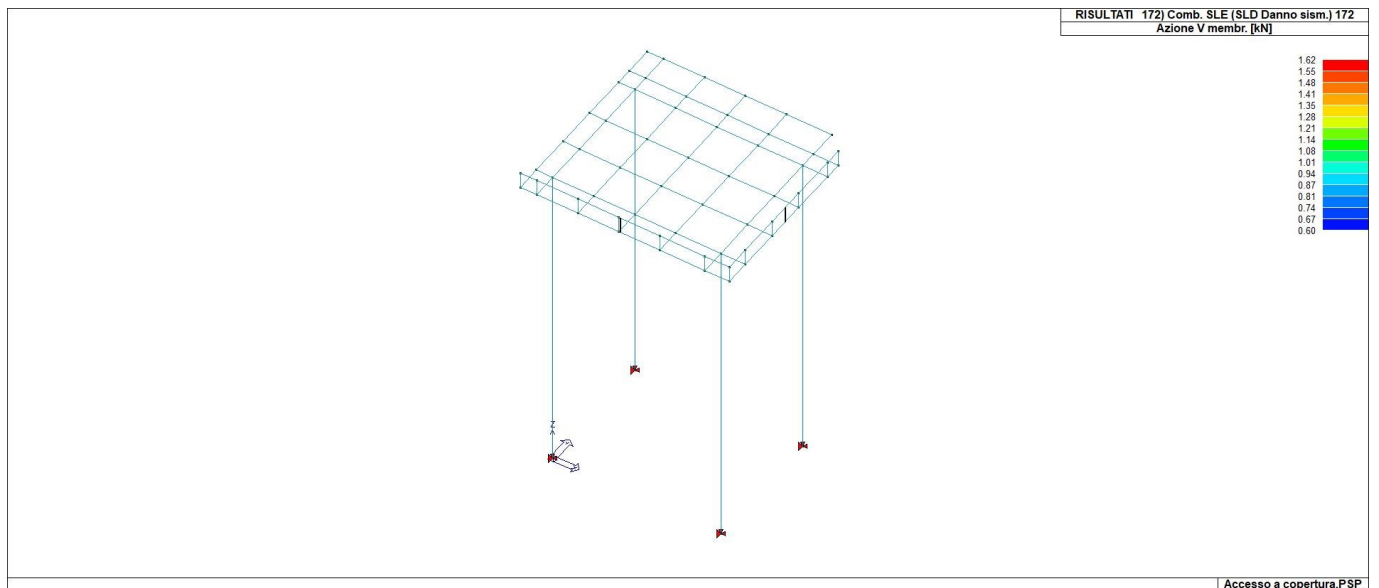




47\_RIS\_V\_076\_Comb. SLU A1 (SLV sism.) 76



47\_RIS\_V\_117\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 117



47\_RIS\_V\_172\_Comb. SLE (SLD Danno sism.) 172

Macro	Tipo	Angolo 1-X (gradi)
1	Guscio	0.0

M_G	Cmb	Nodo	N max kN/ m	N min kN/ m	N 1 kN/ m	N 2 kN/ m	N 1-2 kN/ m	M max kN	M min kN	M 1 kN	M 2 kN	M 1-2 kN
1	5	5	1.97	-1.46	1.67	-1.17	0.96	2.61	1.62	1.76	2.47	-0.35
1	5	6	9.94e-02	-1.64	9.41e-02	-1.63	9.61e-02	2.89	2.35	2.59	2.64	0.27
1	5	7	-8.64e-02	-2.21	-0.95	-1.34	-1.04	3.79	2.27	2.82	3.23	-0.73
1	5	8	0.48	-1.34	6.54e-02	-0.93	0.76	3.48	1.95	2.08	3.36	0.42
1	5	9	5.70	-4.62	-4.48	5.56	1.19	0.58	-0.17	0.53	-0.12	-0.19
1	5	10	-0.20	-5.75	-5.48	-0.47	-1.19	1.06	2.39e-02	0.52	0.56	0.52
1	5	11	-1.27	-5.24	-4.74	-1.77	1.31	0.33	-0.18	0.15	-7.65e-03	-0.24
1	5	12	3.21	-5.18	-1.62	-0.35	-4.14	1.88	0.98	1.87	0.99	-0.11
1	5	13	5.53	-0.48	4.82	0.23	-1.94	0.23	-0.66	-7.18e-02	-0.35	0.42
1	5	14	5.60	2.00	3.72	3.88	1.80	-6.06e-02	-0.55	-0.25	-0.36	-0.24
1	5	15	9.41	1.10	1.82	8.69	-2.34	1.76	-0.42	-0.40	1.73	0.23
1	5	16	2.00	-7.87	-4.67	-1.20	-4.62	0.54	-1.08	0.25	-0.79	0.62
1	5	17	2.95	-4.01	-0.66	-0.40	3.48	0.87	-1.16	0.79	-1.07	-0.41
1	5	18	7.87	1.15	1.56	7.46	1.61	0.71	-0.48	-0.46	0.69	-0.16
1	5	19	8.83	-0.45	3.18	5.20	-4.53	0.53	-0.35	-0.27	0.46	0.25
1	5	20	4.91	-2.80	-1.89	3.99	2.50	0.95	0.42	0.76	0.61	-0.26
1	5	21	-1.80	-2.51	-2.23	-2.08	-0.35	0.17	-6.63e-02	8.81e-02	1.77e-02	-0.11
1	5	22	-2.57	-9.09	-6.90	-4.77	-3.08	1.42	0.29	0.71	1.00	0.55
1	5	23	10.57	1.44	3.18	8.82	3.59	2.42	-0.63	-0.58	2.37	-0.39
1	5	31	0.21	-0.92	-0.83	0.12	-0.30	-0.17	-1.85	-0.27	-1.76	-0.39
1	5	32	0.73	-1.62	-1.40	0.51	0.68	-0.14	-1.92	-0.30	-1.76	0.51
1	5	33	0.52	-0.42	-0.41	0.51	-0.10	-0.18	-1.80	-0.18	-1.80	7.55e-02
1	5	34	0.68	-0.92	-0.38	0.14	-0.75	-0.19	-1.88	-0.22	-1.86	-0.21
1	5	35	0.25	-1.17	-0.26	-0.66	-0.68	0.18	-1.66	0.18	-1.66	-9.27e-02
1	5	36	-0.12	-2.05	-0.20	-1.98	0.38	0.15	-1.33	0.12	-1.30	-0.19
1	5	38	-0.79	-2.20	-1.54	-1.45	0.71	0.32	-1.67	0.31	-1.66	0.14
1	5	39	8.37e-02	-1.40	-9.85e-02	-1.22	-0.49	9.81e-02	-1.33	8.66e-02	-1.31	0.13
1	5	41	1.12	-1.72	-1.34	0.73	-0.98	-0.11	-2.78	-2.76	-0.14	-0.24
1	5	42	0.68	0.50	0.60	0.58	8.99e-02	-0.38	-3.56	-3.56	-0.38	6.39e-03
1	5	43	0.67	-1.23	-1.03	0.46	0.59	-0.20	-2.80	-2.77	-0.23	0.27
1	5	44	1.62	-1.48	-1.48	1.62	-0.11	6.43e-02	-2.97	-2.96	5.41e-02	0.18
1	5	45	1.67	-2.23	-2.14	1.58	-0.59	3.14e-02	-3.03	-3.00	4.93e-03	-0.28
1	5	46	0.55	0.18	0.42	0.32	-0.18	-0.40	-3.70	-3.70	-0.40	-4.50e-02
1	5	47	0.61	-0.63	-0.55	0.53	-0.31	-0.89	-2.21	-2.09	-1.01	0.38
1	5	48	0.99	-0.22	9.18e-02	0.68	0.53	0.34	-2.49	-2.48	0.33	-0.16
1	5	49	0.34	-1.22	-1.17	0.29	-0.28	3.36e-02	-2.12	-2.12	3.35e-02	-1.65e-02
1	5	50	3.87	0.81	0.93	3.76	0.59	0.17	-2.17	-2.16	0.16	-0.16
1	5	51	0.53	-0.58	-0.39	0.34	0.42	-0.98	-2.16	-2.07	-1.06	-0.30
1	5	52	0.33	-0.28	-0.28	0.33	-3.43e-03	-0.90	-2.23	-2.07	-1.07	-0.44

1	5	53	1.24	0.32	0.33	1.24	7.09e-02	0.29	-2.60	-2.60	0.29	4.40e-02
1	5	54	0.73	-1.00	-0.52	0.26	0.77	0.10	-2.06	-2.06	0.10	-6.85e-02
1	5	55	2.65	0.36	0.42	2.60	-0.36	0.33	-2.18	-2.18	0.32	0.15
1	5	56	0.56	-0.32	-5.03e-02	0.29	-0.40	-0.99	-2.17	-2.09	-1.08	0.30
1	5	57	0.68	-1.78e-02	-4.92e-03	0.66	-9.38e-02	-1.03	-3.31	-3.31	-1.03	-2.22e-02
1	5	58	0.72	-0.70	-0.66	0.69	0.23	-0.18	-3.65	-3.65	-0.18	-6.20e-02
1	5	59	-0.51	-1.62	-1.61	-0.53	0.14	0.15	-3.73	-3.73	0.15	-3.39e-02
1	5	60	-1.01	-1.52	-1.50	-1.03	-0.10	0.19	-3.52	-3.52	0.19	8.53e-03
1	5	61	0.59	-0.14	-0.14	0.59	1.78e-02	-1.06	-3.26	-3.26	-1.06	-8.20e-03
1	40	5	1.43	-12.14	-6.99	-3.72	6.58	2.22	-0.95	-0.95	2.22	-8.35e-04
1	40	6	8.97	-10.38	-0.69	-0.72	9.68	4.22	2.89	3.96	3.15	0.53
1	40	7	5.32	-15.39	-2.61	-7.46	-10.07	4.73	1.98	4.53	2.18	-0.71
1	40	8	7.08	-17.25	-8.03	-2.14	-11.80	1.47	-1.68	-1.68	1.47	1.94e-02
1	40	9	-30.18	-43.15	-30.71	-42.63	2.55	-0.54	-1.19	-0.72	-1.01	0.29
1	40	10	43.18	38.23	38.69	42.71	1.44	1.52	0.88	1.25	1.15	0.31
1	40	11	51.67	9.48	42.33	18.82	17.52	2.57	-0.51	1.80	0.26	1.33
1	40	12	32.11	-31.97	-1.82	1.96	-31.98	7.54	1.41	6.28	2.67	-2.47
1	40	13	5.37	-11.45	-1.37	-4.72	8.24	3.67	-1.43	2.04	0.20	-2.38
1	40	14	23.84	16.21	22.00	18.04	-3.26	0.46	-2.59	-2.08	-5.20e-02	-1.13
1	40	15	21.20	-23.09	20.65	-22.55	-4.87	2.47	2.20	2.45	2.22	-6.82e-02
1	40	16	21.60	-26.46	0.53	-5.39	23.85	0.37	-3.99	-2.08	-1.54	2.16
1	40	17	31.50	-34.01	9.47	-11.98	30.95	2.61	-1.93	2.29	-1.61	1.16
1	40	18	23.08	-34.57	-30.69	19.20	14.44	1.10	-3.14	-3.04	1.00	0.64
1	40	19	22.38	-44.52	-35.71	13.58	22.61	-0.26	-4.76	-3.90	-1.13	1.77
1	40	20	17.92	-20.51	-10.34	7.74	-16.96	1.28	-3.63	-2.61	0.26	-2.00
1	40	21	16.79	0.56	14.54	2.81	5.60	0.58	-3.35	-2.71	-6.05e-02	-1.46
1	40	22	-19.98	-45.57	-41.27	-24.28	-9.57	1.22	6.64e-02	0.28	1.01	-0.45
1	40	23	30.10	-19.98	29.43	-19.31	-5.76	3.00	1.80	2.75	2.05	-0.49
1	40	31	2.48	-8.70	-5.70	-0.51	-4.95	0.23	-2.28	-1.48	-0.57	-1.17
1	40	32	5.49	-9.58	2.23	-6.32	6.20	-1.06	-4.15	-2.57	-2.64	1.54
1	40	33	11.60	-1.82	1.61	8.17	-5.85	2.82	0.29	2.74	0.37	-0.44
1	40	34	11.07	-11.85	7.38	-8.16	8.42	1.69	-2.68	1.51	-2.50	0.88
1	40	35	-3.39	-17.32	-16.69	-4.02	2.88	-3.39e-02	-1.02	-0.41	-0.65	-0.48
1	40	36	9.87	-5.66	8.34	-4.12	4.64	2.55	3.04e-02	2.49	9.61e-02	-0.40
1	40	38	-0.93	-9.17	-7.59	-2.51	-3.24	-0.65	-2.90	-1.60	-1.95	1.11
1	40	39	24.66	8.06	24.13	8.60	2.94	1.07	-1.65	1.06	-1.64	0.17
1	40	41	17.35	-21.41	-21.41	17.34	0.29	-0.96	-5.61	-5.60	-0.97	-0.11
1	40	42	2.56	-3.31	0.31	-1.07	2.85	-3.08e-02	-2.80	-2.80	-3.10e-02	-2.00e-02
1	40	43	17.01	-12.17	16.99	-12.15	-0.81	1.72	0.99	1.22	1.49	-0.34
1	40	44	14.04	-27.12	-26.71	13.63	4.08	-2.76	-7.46	-7.43	-2.79	0.37
1	40	45	16.07	-13.19	16.05	-13.17	-0.83	2.94	1.13	2.47	1.59	-0.79
1	40	46	3.31	-3.37	-2.02	1.96	-2.68	-0.46	-2.88	-2.74	-0.60	-0.56
1	40	47	10.50	4.10	8.25	6.35	3.05	-0.95	-4.18	-4.13	-1.01	-0.41
1	40	48	6.80	5.21	6.49	5.53	-0.63	-1.51	-6.26	-6.18	-1.59	0.61
1	40	49	13.76	-6.24	13.48	-5.97	-2.32	-7.73e-03	-4.83	-4.82	-1.71e-02	0.21
1	40	50	37.20	21.98	23.76	35.42	4.89	-0.40	-4.43	-4.20	-0.63	-0.94
1	40	51	4.44	2.73	4.24	2.93	-0.55	-0.39	-3.70	-3.69	-0.39	-7.47e-02
1	40	52	-2.78	-4.93	-4.72	-2.99	0.64	1.35	-1.12	1.19	-0.96	-0.60
1	40	53	-8.07	-13.08	-11.62	-9.54	-2.28	2.24	1.30	2.15	1.38	0.27
1	40	54	8.03	-6.17	-4.85	6.70	-4.13	0.85	-7.30e-03	0.83	6.25e-03	0.11
1	40	55	-8.82	-16.26	-10.69	-14.38	3.23	2.38	0.11	0.93	1.55	-1.09
1	40	56	-3.13	-7.75	-4.85	-6.03	-2.23	1.24	-0.91	0.79	-0.46	0.88
1	40	57	2.09	-3.30	-2.00	0.80	2.30	-0.62	-2.49	-2.28	-0.82	-0.58
1	40	58	4.66	-1.71	0.62	2.33	-3.07	-0.40	-3.02	-2.96	-0.46	-0.39
1	40	59	3.51	0.36	3.49	0.38	0.24	-0.11	-2.95	-2.92	-0.14	-0.28
1	40	60	2.32	-8.14	-2.05	-3.76	5.16	0.41	-2.65	-2.64	0.40	0.18
1	40	61	2.87	-6.14e-03	1.97	0.90	-1.34	-0.64	-2.73	-2.73	-0.65	-9.02e-02
1	136	5	1.10	-6.71	-3.22	-2.39	3.88	2.04	6.82e-02	7.51e-02	2.03	-0.12
1	136	6	4.63	-5.91	-0.34	-0.94	5.26	3.24	2.37	3.01	2.60	0.38
1	136	7	2.86	-9.05	-1.73	-4.47	-5.79	3.67	1.97	3.40	2.25	-0.63
1	136	8	3.40	-9.18	-4.31	-1.47	-6.13	1.91	-0.23	-0.22	1.90	0.15
1	136	9	-17.31	-22.00	-18.13	-21.19	1.78	-0.19	-0.61	-0.21	-0.59	9.22e-02
1	136	10	22.94	19.02	19.05	22.91	0.36	1.18	0.49	0.85	0.81	0.34
1	136	11	26.99	3.97	21.36	9.59	9.89	1.36	-0.20	1.02	0.14	0.64
1	136	12	18.42	-18.99	-1.51	0.93	-18.67	4.67	1.12	4.02	1.77	-1.38
1	136	13	3.35	-4.97	0.86	-2.48	3.81	1.80	-0.73	1.08	-1.18e-02	-1.14
1	136	14	13.65	10.53	13.13	11.05	-1.17	0.19	-1.55	-1.21	-0.15	-0.69
1	136	15	12.31	-9.83	11.78	-9.30	-3.38	1.79	1.19	1.19	1.78	4.18e-02
1	136	16	9.08	-13.69	-1.32	-3.30	11.34	0.31	-2.44	-1.04	-1.10	1.37
1	136	17	17.94	-19.66	4.88	-6.60	17.91	1.59	-1.31	1.51	-1.23	0.49
1	136	18	15.09	-18.29	-16.06	12.86	8.34	0.81	-1.83	-1.80	0.77	0.29
1	136	19	12.76	-21.95	-18.25	9.06	10.70	2.89e-02	-2.68	-2.20	-0.46	1.04
1	136	20	9.83	-10.55	-6.20	5.48	-8.35	0.98	-1.80	-1.16	0.34	-1.17
1	136	21	8.27	-0.32	7.13	0.82	2.91	0.35	-1.82	-1.44	-2.67e-02	-0.83
1	136	22	-11.70	-27.55	-24.57	-14.67	-6.19	0.88	0.38	0.39	0.88	-6.10e-02
1	136	23	17.12	-7.65	16.98	-7.50	-1.91	2.09	1.10	1.29	1.89	-0.39
1	136	31	1.40	-4.98	-3.34	-0.24	-2.78	-0.12	-1.66	-0.89	-0.89	-0.77

1	136	32	2.83	-5.34	0.72	-3.24	3.57	-0.71	-2.78	-1.49	-2.00	1.00
1	136	33	6.38	-1.06	0.75	4.57	-3.19	1.45	-0.43	1.42	-0.40	-0.21
1	136	34	5.71	-6.20	3.87	-4.36	4.30	0.81	-2.03	0.75	-1.97	0.41
1	136	35	-2.12	-9.34	-9.09	-2.37	1.33	-6.09e-02	-1.00	-0.16	-0.90	-0.29
1	136	36	5.29	-3.72	4.44	-2.88	2.63	1.43	-0.42	1.38	-0.38	-0.28
1	136	38	-1.19	-5.30	-4.63	-1.85	-1.52	-0.41	-1.95	-0.76	-1.60	0.65
1	136	39	13.24	4.01	13.01	4.23	1.42	0.61	-1.33	0.60	-1.32	0.14
1	136	41	9.63	-12.03	-12.03	9.63	-0.18	-0.56	-3.95	-3.95	-0.56	-0.14
1	136	42	1.62	-1.62	0.37	-0.37	1.57	-0.14	-2.70	-2.70	-0.14	-8.35e-03
1	136	43	8.84	-6.41	8.84	-6.41	-0.23	0.74	-0.27	-0.26	0.73	-9.09e-02
1	136	44	8.11	-15.12	-14.92	7.91	2.16	-1.47	-5.02	-5.00	-1.49	0.25
1	136	45	8.00	-6.63	7.97	-6.60	-0.64	1.19	2.53e-02	0.35	0.86	-0.52
1	136	46	1.95	-1.74	-0.96	1.16	-1.51	-0.41	-2.75	-2.71	-0.46	-0.32
1	136	47	5.51	2.36	4.27	3.60	1.54	-0.87	-2.93	-2.92	-0.88	-9.86e-02
1	136	48	3.62	3.15	3.54	3.22	-0.17	-0.73	-4.19	-4.16	-0.75	0.28
1	136	49	7.08	-3.31	6.90	-3.13	-1.35	5.70e-03	-3.31	-3.31	2.13e-03	0.11
1	136	50	21.38	12.17	13.15	20.39	2.84	-0.18	-3.10	-2.99	-0.29	-0.56
1	136	51	2.22	1.65	2.16	1.70	-0.16	-0.55	-2.69	-2.68	-0.56	-0.14
1	136	52	-1.41	-2.74	-2.64	-1.51	0.35	0.17	-1.08	-3.97e-02	-0.87	-0.47
1	136	53	-4.05	-6.85	-6.16	-4.74	-1.21	0.89	0.26	0.30	0.84	0.16
1	136	54	4.27	-3.36	-2.80	3.71	-1.98	4.14e-02	-0.23	-0.23	3.68e-02	3.51e-02
1	136	55	-4.53	-8.03	-5.64	-6.92	1.63	1.16	-0.43	-0.22	0.95	-0.54
1	136	56	-1.54	-4.26	-2.64	-3.16	-1.33	0.17	-1.04	-0.26	-0.61	0.58
1	136	57	1.28	-1.70	-1.08	0.65	1.21	-0.72	-2.40	-2.33	-0.78	-0.32
1	136	58	2.53	-0.92	0.12	1.49	-1.58	-0.29	-2.83	-2.80	-0.31	-0.23
1	136	59	1.37	4.86e-03	1.35	2.73e-02	0.17	-1.66e-02	-2.82	-2.81	-2.63e-02	-0.16
1	136	60	0.79	-4.77	-1.61	-2.37	2.75	0.28	-2.60	-2.60	0.28	0.10
1	136	61	1.58	0.12	1.02	0.68	-0.71	-0.70	-2.56	-2.55	-0.70	-5.11e-02
M_G			N max	N min	N 1	N 2	N 1-2	M max	M min	M 1	M 2	M 1-2
				-45.57	-41.27	-42.63	-31.98		-7.46	-7.43	-2.79	-2.47
			51.67		42.33	42.71	30.95	7.54		6.28	3.36	2.16

# VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                              2. **travi**                              3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                      verifica con esito positivo

**NV:**                    verifica con esito negativo

**Nr:**                    verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1      Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1      Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2      Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4      Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5      Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1      Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2      Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3      Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1      Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2      Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4      Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5      Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1      Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2      Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3      Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3              Sfruttamento per momento	X	
7.5.4              Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5              Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9              Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1      Classificazione automatica	L, doppio T, C,	Tutti	Da profilo semplice

		rettangolare cava, circolare cava		
4.2.3.1	Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1	Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1	Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2	Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4	Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5	Torsione	si	si	si
	Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento	
<b>Stato</b>			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento	
<b>Note</b>			sezione e materiali adottati per l'elemento	
<b>V N</b>			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)	
<b>V V/T</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)	
<b>V N/M</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto	
<b>N</b>	<b>M3</b>	<b>M2</b>	<b>V2</b>	<b>V3 T</b>
<b>V stab</b>			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)	
<b>V stab</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)	
<b>BetaxL</b>	<b>B22xL</b>	<b>B33xL</b>	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
<b>Snellezza</b>			snellezza massima	
<b>Classe</b>			classe del profilo	
<b>Chi mn</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente	
<b>Rif. cmb</b>			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati	
<b>V flst</b>			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)	
<b>B1-1 x L</b>			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali	
<b>Chi LT</b>			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale	
<b>Snell adim</b>			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5	
<b>v.Omeg</b>			Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni	
<b>f.Om. N</b>			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5	
<b>f.Om. T</b>			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4	
<b>V.7.5.4 M Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione flettente	
<b>V.7.5.5 N Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell'azione assiale	
<b>V.7.5.6 V Ed, G V Ed, M</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità	
<b>V.7.5.10 V Ed</b>			Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell'azione di taglio	
<b>sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)</b>			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)	

**Nel caso in cui  $\lambda_{S}$  sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo  $N_{Ed}$  sia inferiore**

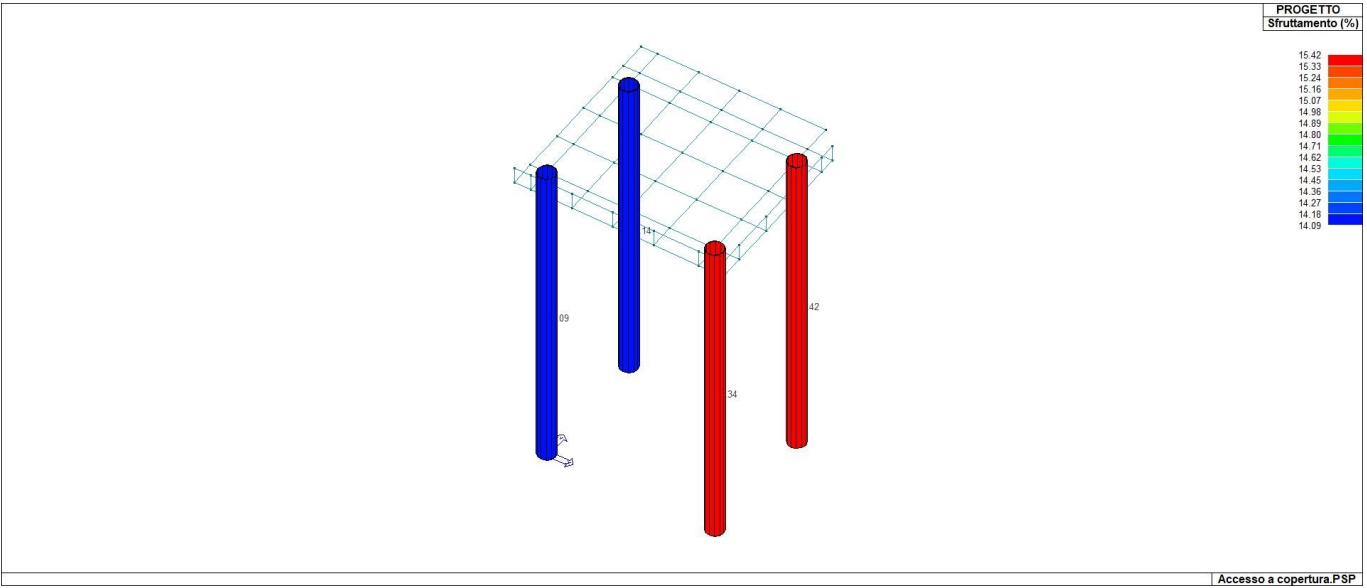
a 0.04 Ncr, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb
1	ok	s=1,m=13 8.86e-03		0.09		2	1.1	1.1	84.6	0.59		29,18,0,0
2	ok	s=1,m=13 9.49e-03		0.10		2	1.1	1.1	84.6	0.59		63,76,0,0
3	ok	s=1,m=13 9.49e-03		0.10		2	1.1	1.1	84.6	0.59		76,77,0,0
4	ok	s=1,m=13 8.91e-03		0.09		2	1.1	1.1	84.6	0.59		54,89,0,0

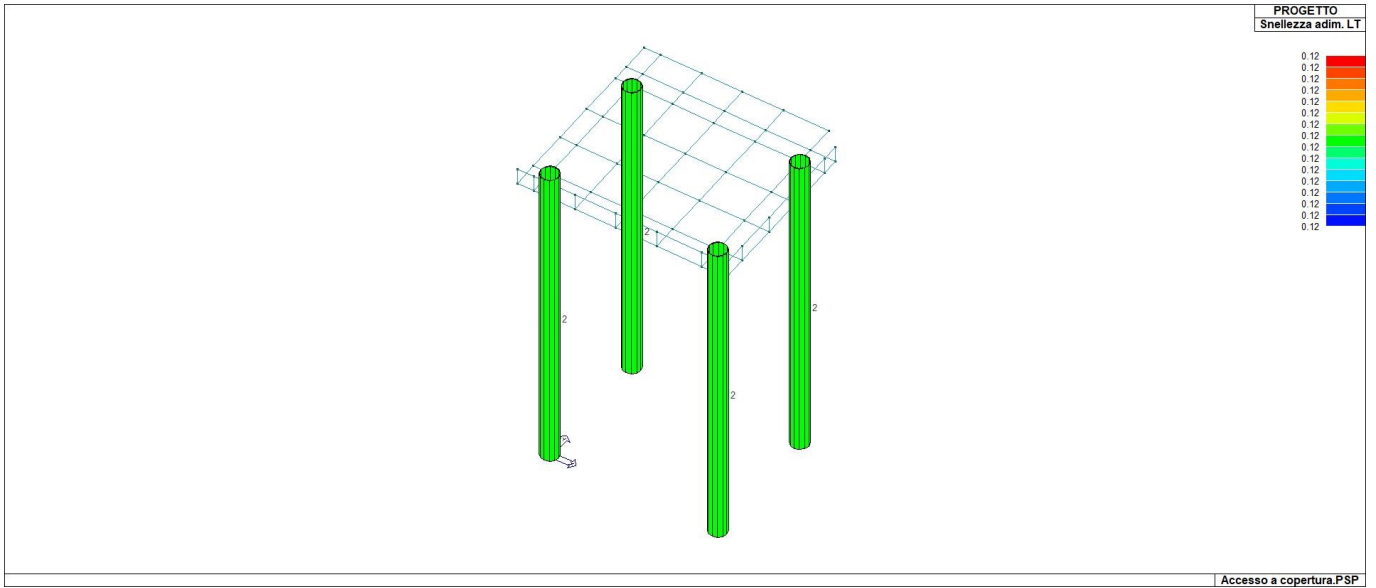
Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT
	9.49e-03	0.10		1.11	1.11	84.61	0.59		

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmbV[7.5.10]	V Ed sovr. kN	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
1	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
2	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
3	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
4	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					

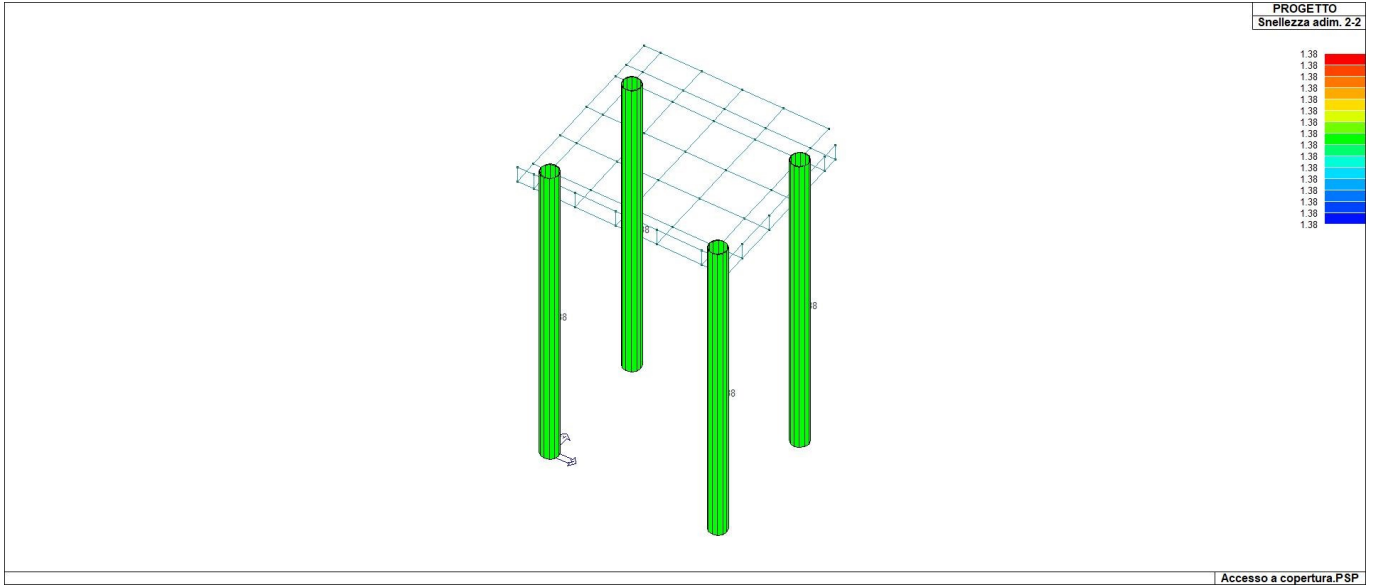
Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
	0.0	0.0								



73\_PRO\_ST\_SFRUTTAMENTO

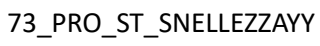


73\_PRO\_ST\_SNELLEZZATOR



73\_PRO\_ST\_SNELLEZZAXX





# VERIFICHE ELEMENTI PARETE E/O GUSCIO IN C.A.

## LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI PARETE E GUSCIO IN C.A.

Per le pareti in c.a., in ottemperanza al cap. 7 del DM 17-01-18, viene effettuata una doppia progettazione: sia come *Singolo Elemento* sia come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata*.

Per la progettazione come *Singolo Elemento* di ogni elemento vengono riportati il codice dello stato di verifica con le sigle **Ok e NV**, il rapporto  $x/d$ , la verifica per sollecitazioni ultime (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti), gli sforzi membranali e flessionali, il quantitativo di armatura nella direzione principale e secondaria sia inferiore che superiore e il quantitativo di armatura a taglio.

Per la progettazione come *Parete Sismica* o *Parete Debolmente Armata* vengono riportate invece le caratteristiche geometriche della parete e delle zone dissipative (quest'ultime solo nel caso di parete sismica), i coefficienti di verifica a compressione assiale, pressoflessione e sollecitazioni taglianti.

Inoltre vengono riportate per ogni quota significativa l'armatura principale e secondaria, l'armatura in zona confinata (solo per parete sismica) e non confinata, l'armatura concentrata all'estremità (per pareti debolmente armate), lo sforzo assiale aggiuntivo per  $q$  superiore a 2 e i valori di involuppo di taglio e momento. Per le pareti debolmente armate viene riportato anche lo stato di verifica relativo alla snellezza.

Le azioni derivate dall'analisi, in ogni combinazione di calcolo, sono elaborate come previsto al punto 7.4.4.5.1: traslazione del momento, incremento e variazione diagramma taglio, incremento e decremento sforzo assiale

La progettazione nel caso dei gusci viene effettuata una progettazione come *Singolo Elemento*, riportando in tabella il rapporto  $x/d$ , la verifica per sollecitazioni ultime, (verifica a compressione media gli sforzi membranali, verifica a presso-flessionale e verifica a sollecitazioni taglianti) di ogni elemento.

Per ogni elemento, viene riportata inoltre la maglia di armatura necessaria in relazione alle risultanze della progettazione dei nodi dell'elemento stesso. Le quantità di armature necessarie sono armature (disposte rispettivamente in direzione principale e secondaria, inferiore e superiore) distribuite nell'elemento ed espresse in centimetri quadri per sviluppo lineare pari ad un metro.

Nel caso dei gusci viene effettuata, inoltre, la verifica a punzonamento, riportando in tabella il codice dello stato di verifica, il coefficiente di verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente e lungo il perimetro del pilastro, coefficiente di incremento dovuto ai momenti flettenti, fattore di amplificazione per le fondazioni, il fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta, il quantitativo di armatura a punzonamento, il numero di serie di armature, il numero di braccia di armatura ed il riferimento alla combinazione più gravosa.

### Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per gli elementi con progettazione "*Singolo Elemento* ..." è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Macro Guscio	Numero del macroelemento di tipo guscio (elementi non verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Macro Setto	Numero del macroelemento di tipo setto (elementi verticali contigui ed analoghi per proprietà)
Spessore	Spessore della parete
Id Materiale	Codice del materiale assegnato all'elemento
Id Criterio	Codice del criterio di progetto assegnato all'elemento
Progettazione	Sigla tipo di Elemento: - Singolo Elemento; - Singolo Elemento FONDAZIONE; - Singolo

Elemento NON DISSIPATIVO

Per gli elementi con progettazione “*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*” è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Parete	Numero della PARETE SISMICA
Parete PDA	Numero della PARETE DEBOLMENTE ARMATA
H totale	Altezza complessiva della parete
Spessore	Spessore della parete
H critica	Altezza come da punto 7.4.4.5.1 per traslazione momento (solo in Parete Sismica)
H critica V	Altezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
L totale	Larghezza di base della parete
L confinata	Lunghezza della zona dissipativa (solo in Parete Sismica)
Verif. N	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 compressione semplice
Verif. N-M	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 pressoflessione
Fattore V	Fattore di amplificazione del taglio di cui al punto 7.4.4.5.1
Diagramma V	Diagramma elaborato per effetto modi superiori come da fig. 7.4.4
Verif. V	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 taglio (compressione cls, trazione acciaio, scorrimento in zona critica) (solo in Parete Sismica)
Verifica Snellezza	Verifica di cui al punto 7.4.4.5.1 limitazione compressione per prevenire l'instabilità (solo in Parete Debolmente Armata)
Prog. composta	Sigla per la progettazione composta

Per le verifiche degli elementi con progettazione “*Singolo Elemento ...*” e *Progettazione Composta* è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento <b>ok</b> o <b>NV</b>
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
V N/M	Verifica delle sollecitazioni Normali (momento e sforzo normale)
Ver. rid	Rapporto Nd/Nu (Nu ottenuto con riduzione del 25% di fcd)
Af pr+	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af pr-	quantità di armatura richiesta in direzione principale relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec+	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia positiva (estradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Af sec-	quantità di armatura richiesta in direzione secondaria relativa alla faccia negativa (intradosso piastre) (valore derivante da calcolo o minimo normativo)
Nz No Nzo	Sforzi membranali per pareti e/o setti verticali
Mz Mo Mzo	Sforzi flessionali per pareti e/o setti verticali
Nx Ny Nxy	Sforzi membranali per gusci orizzontali
Mx My Mxy	Sforzi flessionali per gusci orizzontali

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento <b>ok</b> o <b>NV</b>
Max tau	Tensione tangenziale Massima
Ver V pr	Verifica a taglio nella direzione principale lato calcestruzzo
Ver V sec	Verifica a taglio nella direzione secondaria lato calcestruzzo
Af V pr	Armatura nella direzione principale
V pr-	Verifica dell'armatura nella direzione principale
Af V sec	Armatura nella direzione secondaria
V sec-	Verifica dell'armatura nella direzione secondaria

Per le verifiche degli elementi con progettazione “*Parete Sismica o Parete Debolmente Armata*”, oltre alla tabella con le verifiche per gli elementi con progettazione “*Singolo Elemento ...*”, è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Quota	Ascissa verticale di riferimento
Af conf.	Numero e diametro armatura presente in una zona confinata
Af std	Diametro e passo armatura in zona non confinata (doppia maglia)
Af estremi	Diametro dei ferri di estremità del pannello; se posto uguale 0, viene utilizzato il diametro standard
Af V (ori)	Diametro e passo armatura orizzontale (doppia maglia)
Ver. N	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a compressione (normalizzato a 1 in quanto da confrontare con 40% in CDB e 35 % in CDA)
Ver. N/M	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a pressoflessione
Ver. V acc(7)	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione per alfaS minore di 2 secondo paragrafo 7.4.4.5.1
Ver. V cls	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-compressione
Ver. V acc	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio-trazione
Ver. V scorr.	Rapporto tra azione di calcolo e resistenza a taglio scorrimento
N add	Sforzo assiale di cui al punto 7.4.4.5.1 da sommare e sottrarre nelle verifiche quando q supera 2
N invil M invil	Inviluppo del Momento e Sforzo Normale come al punto 7.4.4.5.1 (informativo) (solo in Parete Sismica)

Quota	Ascissa verticale di riferimento
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore
N v.Vacc, M v.Vacc, V v.Vacc,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. acc attinge il massimo valore
N v.Vscorr, M v.Vscorr, V v.Vscorr,	Valore dello sforzo assiale, momento e taglio per cui Ver. V. scorr.e attinge il massimo valore
N v.N	Valore dello sforzo assiale per cui Ver. N attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N	Valore dello sforzo assiale e momento per cui Ver. N/M attinge il massimo valore
N v.M/N, M v.M/N Mo v.M/N	Valore dello sforzo assiale e dei momenti per cui Ver. N/M attinge il massimo valore (per le pareti estese debolmente armate)
N v.Vcls, V v.Vcls,	Valore dello sforzo assiale e taglio per cui Ver. V. cls attinge il massimo valore

Quota	Ascissa verticale di riferimento
CtgT Vcls	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V compressione cls
Vrsd Vcls	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura di calcolo)
Vrcd Vcls	Valore della resistenza a taglio compressione
CtgT Vacc	Valore di ctg(teta) adottato nella verifica V trazione armatura
Vrsd Vacc	Valore della resistenza a taglio trazione (armatura presente)
Vrcd Vacc	Valore della resistenza a taglio compressione
Vdd	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.20]
Vid	Valore del contributo alla resistenza allo scorrimento come da [7.4.21]
A s.i.	Somma delle aree di armature
Incli.	Angolo di inclinazione delle armature
Dist.	Distanza alla base tra le armature inclinate

Quota	Ascissa verticale di riferimento
V[7.4.16]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.16)
N M V	Sollecitazioni di calcolo della condizione più gravosa
Alfas	Rapporto di Taglio
Vrd,c	Resistenza a taglio degli elementi non armati
VRd,s	Resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento
V[7.4.17]	Verifica a taglio-trazione dell'armatura dell'anima (7.4.17)
roH	Rapporto tra l'armatura orizzontale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roV	Rapporto tra l'armatura verticale e l'area della sezione relativa di calcestruzzo
roN	Sforzo normale adimensionalizzato $N_{ed}/(b_w f_{yd})$

Per la verifica a **Punzonamento** è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	numero del nodo
Stato	codice di verifica dell'elemento <b>ok</b> o <b>NV</b>
V. 6.47	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro resistente U1
V. 6.53	Fattore di sicurezza per la verifica per piastre prive di armature a taglio lungo il perimetro del pilastro U0
Beta	Fattore di incremento dovuto ai momenti flettenti
f. a fon	fattore di amplificazione per le fondazioni (solo per gusci di fondazione)
f. Uout	fattore di amplificazione dell'altezza utile per individuare il perimetro di verifica lungo il quale l'armatura a taglio non è richiesta
Aw tot	Quantitativo di armatura per la verifica di piastre munite di armatura (formula 6.52 dell'EC2)
Asw,min	Quantitativo minimo di armatura previsto dai dettagli costruttivi (formula 9.11 dell'EC2)
n. x serie	Numero di serie di armature
n.ser 0(R)	Numero di braccia delle armature in direzione 0 (o numero di braccia radiale)
n.ser 90	Numero di braccia delle armature in direzione 90 (solo se armatura cruciforme)
Rif. cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

## PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- [...];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO\_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall'analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO\_SAP (per travi e platee) o da PRO\_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l'incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
2	20.00	3	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z kN/ m	N o kN/ m	N zo kN/ m	M z kN	M o kN	M zo kN
9	ok	0.10	0.3	1.74e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	16.8	-52.7	25.3	0.7	-1.0	-1.6
10	ok	0.10	0.3	1.79e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	6.9	-53.2	-25.9	-0.4	-0.8	3.5
16	ok	0.10	0.8	3.74e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	95.0	-15.5	1.1	-1.1	8.1
17	ok	0.10	0.7	3.79e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	-13.4	-132.9	-3.2	-1.4	1.9	8.6
24	ok	0.10	0.5	2.19e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	4.7	82.1	-25.4	2.3	-0.6	3.9
25	ok	0.10	0.4	1.87e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	16.3	59.8	26.1	3.0	0.4	-3.2
29	ok	0.10	0.7	1.97e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	5.8	-50.6	8.2	-1.9	-0.3	-8.4
30	ok	0.10	0.6	1.78e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	-8.2	79.3	15.4	2.5	0.3	-8.0
50	ok	0.10	0.9	2.31e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	9.5	151.8	-17.8	2.2	-1.8	-9.3
55	ok	0.10	0.9	2.04e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	9.5	141.4	11.3	1.9	-1.6	9.7
60	ok	0.10	0.8	8.73e-03	3.1	3.1	3.1	3.1	4.9	149.6	21.6	0.9	0.1	-6.1
62	ok	0.10	0.6	3.27e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	8.1	-111.3	-21.1	-1.1	-0.3	-8.8
63	ok	0.10	0.3	3.98e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	4.8	-129.9	23.1	-1.7	-0.3	-5.8
64	ok	0.10	0.6	3.32e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	6.8	-113.2	17.0	-1.1	0.1	8.7

Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
	0.10	0.93	0.04	3.14	3.14	3.14	3.14	-13.45	-132.92	-25.93	-1.88	-1.77	-9.33
								16.80	151.76	26.07	2.99	1.90	9.72

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
9	ok	1.05						
10	ok	1.00						
16	ok	1.05						
17	ok	1.00						
24	ok	0.67						
25	ok	0.64						
29	ok	0.67						
30	ok	1.08						
50	ok	1.04						
55	ok	0.73						
60	ok	1.04						
62	ok	1.08						
63	ok	0.82						
64	ok	0.58						

Nodo	Max tau	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
	1.08						

Macro Setto	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
3	20.00	3	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z kN/ m	N o kN/ m	N zo kN/ m	M z kN	M o kN	M zo kN
10	ok	0.10	0.3	1.58e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	6.6	-49.5	-19.3	-0.5	-1.8	3.7
11	ok	0.10	0.4	1.85e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	15.8	-59.5	21.1	-0.2	-2.1	-2.5
18	ok	0.10	0.6	3.49e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	-12.2	-122.6	1.5	-0.9	1.4	7.0
19	ok	0.10	0.6	3.44e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	9.5	-69.7	19.4	-3.1	-2.5	2.9

24	ok	0.10	0.4	1.58e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	6.2	63.8	-14.3	1.7	-1.0	3.5
26	ok	0.10	0.4	1.70e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	12.9	54.7	21.6	2.4	2.34e-02	-3.8
27	ok	0.10	0.5	1.47e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	7.7	-35.8	-0.6	-1.6	0.5	-7.0
28	ok	0.10	0.4	1.50e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	8.3	-11.7	0.1	-1.0	0.5	6.1
36	ok	0.10	0.7	2.56e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	9.8	129.6	2.9	1.3	-1.1	6.9
37	ok	0.10	0.4	2.11e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	8.4	-69.8	4.4	-1.3	0.8	6.7
39	ok	0.10	0.7	2.41e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	10.4	123.5	-3.6	0.9	-1.4	-5.6
40	ok	0.10	0.3	1.55e-02	3.1	3.1	3.1	3.1	9.0	-45.7	-6.2	-1.2	0.8	-5.3

Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N z	N o	N zo	M z	M o	M zo
	0.10	0.75	0.03	3.14	3.14	3.14	3.14	-12.15 15.81	-122.59 129.58	-19.25 21.59	-3.08 2.44	-2.47 1.35	-6.99 6.97

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
10	ok	2.47						
11	ok	3.66						
18	ok	2.47						
19	ok	3.66						
24	ok	1.59						
26	ok	1.83						
27	ok	1.59						
28	ok	1.83						
36	ok	3.07						
37	ok	1.32						
39	ok	3.07						
40	ok	1.32						

Nodo	Max tau 3.66	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
------	-----------------	----------	-----------	---------	----------	------	-------

Macro Guscio	Spessore	Id Materiale	Id Criterio	Progettazione
	cm			
1	20.00	3	1	Singolo elemento

Nodo	Stato	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x kN/ m	N y kN/ m	N xy kN/ m	M x kN	M y kN	M xy kN
5	ok	0.15	0.4	2.58e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	22.6	43.4	41.9	6.0	12.3	2.0
6	ok	0.15	0.4	2.49e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	20.5	46.8	55.3	5.8	10.2	2.0
7	ok	0.15	0.5	2.72e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	47.9	13.7	-72.0	11.7	5.7	-3.3
8	ok	0.15	0.5	2.74e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	56.5	27.8	76.1	12.0	6.1	3.2
9	ok	0.15	0.2	1.72e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	43.0	73.6	1.2	1.9	1.3	-0.3
10	ok	0.15	0.1	1.29e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	14.5	21.4	4.7	-0.4	0.4	1.5
11	ok	0.15	0.2	1.86e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-50.4	-53.3	11.7	0.3	-1.0	1.0
12	ok	0.15	0.3	2.37e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-32.5	-1.6	-71.7	8.1	3.8	-2.1
13	ok	0.15	0.1	3.33e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-1.4	-4.7	8.2	2.0	0.2	-2.4
14	ok	0.15	0.1	7.24e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-8.8	-25.2	2.4	1.1	1.5	0.7
15	ok	0.15	0.3	1.75e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	6.7	-25.1	-50.8	1.6	9.6	-2.1
16	ok	0.15	0.2	2.13e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	29.3	-6.9	49.9	-4.0	-2.6	3.0
17	ok	0.15	0.2	1.72e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	22.4	-5.9	-42.4	-3.2	-2.9	-2.5
18	ok	0.15	0.2	1.45e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	8.6	-16.7	49.5	3.5	5.1	1.9
19	ok	0.15	0.2	1.63e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5	16.9	40.6	-1.0	-2.9	2.4
20	ok	0.15	0.3	2.02e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-25.3	11.5	68.0	7.7	3.8	2.1
21	ok	0.15	0.1	6.32e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-16.5	2.5	-5.1	3.9	0.7	1.6
22	ok	0.15	0.2	1.79e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-17.0	-36.3	-30.8	1.0	2.6	1.9
23	ok	0.15	0.3	2.15e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	3.8	18.0	-32.9	0.1	-5.1	-2.3
31	ok	0.15	0.3	1.21e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	31.7	-34.2	-18.5	-4.5	-11.9	-1.1
32	ok	0.15	0.2	1.18e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	29.3	-31.5	20.7	-4.3	-11.4	1.2
33	ok	0.15	0.2	1.16e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-3.4	43.0	-9.7	3.0	6.7	1.0
34	ok	0.15	0.2	1.19e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	2.4	-43.6	-3.71e-02	-3.9	-9.8	-1.3
35	ok	0.15	0.3	1.77e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	42.2	22.0	-21.9	-3.9	-9.6	-0.3
36	ok	0.15	0.2	8.08e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-24.7	-28.5	3.1	2.4	3.2	-0.8
38	ok	0.15	0.3	1.82e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	38.6	23.3	23.1	-3.6	-9.3	0.3
39	ok	0.15	0.2	8.96e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	14.0	16.6	-0.6	-2.9	-4.9	-0.5
41	ok	0.15	0.2	1.31e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-46.3	14.2	-7.4	-11.2	-2.9	-1.2
42	ok	0.15	8.95e-02	3.33e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	3.6	-0.7	-3.7	-3.4	0.7	0.5
43	ok	0.15	0.2	9.98e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-35.3	11.3	11.8	-10.2	-2.9	-0.2
44	ok	0.15	0.3	1.34e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-46.4	11.4	17.6	-12.2	-3.2	-7.62e-02
45	ok	0.15	0.2	1.20e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	-43.3	5.4	-11.3	-12.0	-4.4	-1.0
46	ok	0.15	8.64e-02	2.65e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	4.6	-7.4	-5.0	-3.4	0.7	-0.4

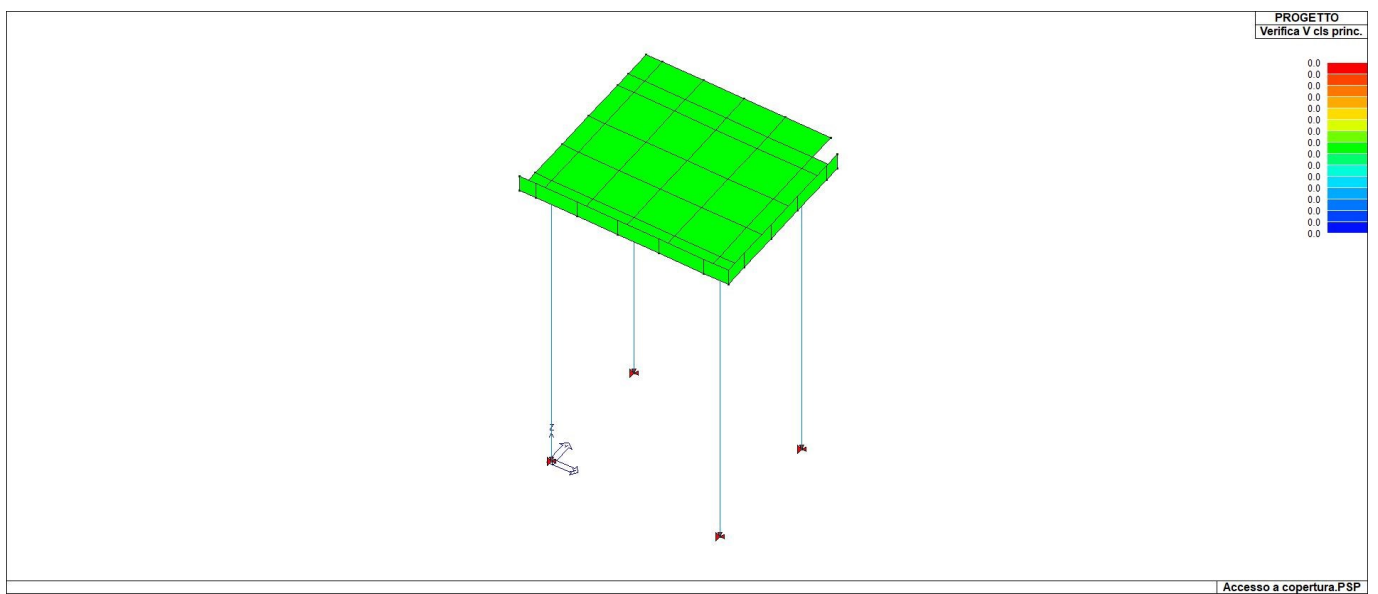
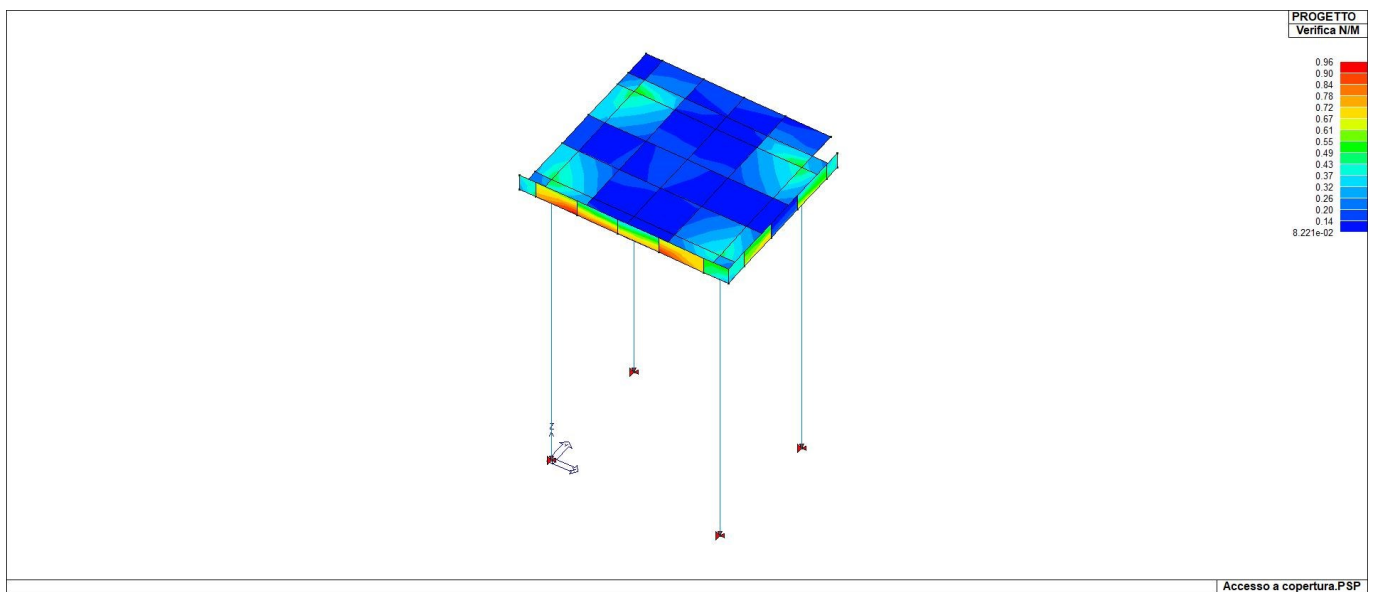
47	ok	0.15	0.1	7.99e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	4.5	20.7	7.5	-4.7	-2.5	-1.1
48	ok	0.15	0.2	1.02e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	2.7	19.0	-11.8	-4.7	-3.2	1.5
49	ok	0.15	0.1	5.23e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	14.9	-5.5	-9.9	-4.7	2.14e-02	0.2
50	ok	0.15	0.2	1.38e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	16.1	29.8	19.7	-4.0	-1.3	-1.5
51	ok	0.15	0.1	8.50e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	4.5	21.0	-5.6	-4.2	-2.6	1.1
52	ok	0.15	0.1	5.20e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	4.3	19.1	-6.3	-4.3	-2.4	1.1
53	ok	0.15	0.2	8.67e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	22.1	-2.7	-3.9	-8.0	-0.4	0.6
54	ok	0.15	0.1	4.00e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	10.1	-5.8	8.0	-4.5	-0.2	-0.4
55	ok	0.15	0.2	1.12e-02	7.5	7.5	7.5	7.5	21.5	26.3	7.7	-5.2	-1.2	1.2
56	ok	0.15	0.1	5.29e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	4.1	19.6	4.2	-3.9	-2.3	-0.9
57	ok	0.15	0.1	2.19e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	3.5	2.0	2.9	-5.6	-1.4	-0.5
58	ok	0.15	0.1	2.98e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	-2.0	1.1	-2.3	-5.1	-0.5	-0.3
59	ok	0.15	0.2	4.83e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	16.3	3.1	0.7	-5.9	-0.7	-0.1
60	ok	0.15	0.1	4.52e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	8.5	4.0	4.7	-4.6	-0.5	0.3
61	ok	0.15	0.1	2.00e-03	7.5	7.5	7.5	7.5	2.8	1.7	-2.2	-5.2	-1.3	7.76e-02

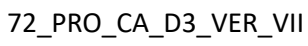
Nodo	x/d	V N/M	ver. rid	Af pr-	Af pr+	Af sec-	Af sec+	N x	N y	N xy	M x	M y	M xy
	0.15	0.49	0.03	7.54	7.54	7.54	7.54	-50.43	-53.34	-72.01	-12.18	-11.91	-3.34
								56.50	73.62	76.11	11.99	12.30	3.17

Nodo	Stato	Max tau daN/cm2	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr kN/ m	V sec kN/ m
5	ok	2.22						
6	ok	2.06						
7	ok	2.13						
8	ok	2.30						
9	ok	1.65						
10	ok	0.97						
11	ok	1.27						
12	ok	1.83						
13	ok	0.54						
14	ok	0.71						
15	ok	2.22						
16	ok	2.19						
17	ok	1.87						
18	ok	2.06						
19	ok	2.13						
20	ok	1.87						
21	ok	0.75						
22	ok	0.94						
23	ok	2.30						
31	ok	2.22						
32	ok	2.30						
33	ok	2.06						
34	ok	2.13						
35	ok	2.22						
36	ok	2.06						
38	ok	2.30						
39	ok	2.13						
41	ok	2.19						
42	ok	0.58						
43	ok	1.87						
44	ok	1.87						
45	ok	1.83						
46	ok	0.57						
47	ok	1.73						
48	ok	1.87						
49	ok	0.75						
50	ok	2.19						
51	ok	1.80						
52	ok	1.61						
53	ok	1.83						
54	ok	0.72						
55	ok	1.87						
56	ok	1.62						
57	ok	0.57						
58	ok	0.73						
59	ok	0.73						
60	ok	0.58						
61	ok	0.57						

Nodo	Max tau 2.30	Ver V pr	Ver V sec	Af V pr	Af V sec	V pr	V sec
------	-----------------	----------	-----------	---------	----------	------	-------







# STATO LIMITE D' ESERCIZIO: SLD DANNO SISMICO

## LEGENDA TABELLA STATI LIMITE DI DANNO (VERIFICHE RES)

Le verifiche RES per SLD sono effettuate in accordo alle Norme Tecniche 17 Gennaio 2018 e alla circolare n.7 del 21 gennaio 2019 nonché alle linee guida del Consiglio Superiore LL.PP. "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP".

Le verifiche RES per SLD, sono riportate nelle successive tabelle nella forma di rapporto "domanda" su "capacità" e hanno esito positivo quando il rapporto è non superiore al valore unitario.

La "domanda" è ottenuta direttamente dall'analisi per le previste combinazioni SLD (NTC18 2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI formula [2.5.5]).

Per "capacità" si intende qui il valore della sollecitazione corrispondente al raggiungimento dello stato limite di danno per la sezione: per la resistenza flessionale questo stato limite si identifica con la tensione di snervamento dell'acciaio o la resistenza massima a compressione per il calcestruzzo e la muratura. Lo stato limite di danno si ritiene attinto anche in caso di superamento della resistenza a taglio.

Le resistenze flessionali sono valutate utilizzando i legami costitutivi del materiale limitati al solo tratto elastico, ottenendo così resistenze sostanzialmente elastiche come previsto dalla norma.

La seguente tabella identifica per quali configurazioni (materiale nuovo, esistente, con rinforzi e metodo di analisi) sono state condotte le verifiche di seguito riportate.

Configurazione	Verifica SLD	NOTE
<b>1) c.a. nuovo e esist.</b> <b>Verifica SLU con <math>q &gt; 1</math></b>	Verifica N/M SE Verifica V/T	Sono verifiche per struttura non dissipativa condotte secondo il cap.4 NTC18 in regime sostanzialmente elastico; si verificano travi, pilastri, setti e gusci.
<b>2) Muratura nuova</b> <b>Verifica SLU con <math>q &gt; 1</math></b>	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap.7
<b>3) Muratura esis. AO</b> <b>Verifica SLU con <math>q &gt; 1</math></b>	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8
<b>4) Muratura esis. PO</b> <b>Verifica SLU con <math>q &gt; 1</math></b>	Verifica N/M SE Verifica V	Per N/M identificato SL elastico, per V formulazione secondo cap. 7 e 8; Anche per rinforzi FRP è prevista verifica N/M SE e V

## Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli SLD di pilastri, travi setti e gusci in c.a. è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas./Trave/ Setto/Guscio	numero identificativo dell'elemento D2 o D3
Stato	Codici relativi all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Pos.	Posizione nell'elemento della sezione per la quale si riporta la verifica
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto $E_d/R_d$ : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto $V_{ed}/V_{rd}$ lato cls: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V V/T acc	Verifica a taglio/torsione con rapporto $V_{ed}/V_{rd}$ lato acciaio: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche agli SLD di maschi e fasce in **muratura**, è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

<b>Setto/Fascia/Elem.</b>	numero del macroelemento (D3) o elemento (D2) considerato	
<b>Mat.</b>	Materiale	
<b>s=,m=</b>	Indice della sezione e del materiale assegnati all' elemento (per D2)	
<b>Spessore</b>	spessore dell'elemento	
<b>Stato</b>	<b>ok</b>	elemento verificato (SLD)
	<b>NV</b>	elemento non verificato (SLD)

e a seguire:

<b>Nodo/Pos.</b>	numero del nodo appartenente al setto / posizione relativa al nodo I per D2
<b>h0/t</b>	valore della snellezza convenzionale
<b>P/Ap</b>	tensione verticale media utilizzata per la verifica a pressoflessione nel piano del muro
<b>P/Acv</b>	tensione verticale media nella parte compressa, utilizzata nella verifica a taglio nel piano del muro
<b>Ver. Mp</b>	rapporto tra il momento di progetto e il momento Mrd in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.1 (pressoflessione complanare) effettuato per tutte le combinazioni
<b>Ver. V</b>	rapporto il taglio di progetto e il taglio ultimo in relazione alla verifica Par. 7.8.2.2.2 (taglio complanare) o C8.7.1.16 della circolare 21-01-19 per edifici esistenti effettuato per tutte le combinazioni
	Per travi in muratura:
<b>Ver. V</b>	rapporto tra il taglio di progetto e il minore dei tagli resistenti Vp e Vt in relazione alla verifica del par. 7.8.2.2.3
<b>Rif. cmb</b>	Combinazioni in cui si hanno i massimi valori dei rapporti Ver. Mp, Ver. V

Per elementi consolidati secondo il paragrafo C8.5.3.1 il programma opera come per gli elementi non rinforzati, considerando ai fini delle analisi e delle verifiche gli opportuni coefficienti correttivi delle rigidità e delle resistenze.

Per elementi consolidati con fibrorinforzi il programma implementa le verifiche previste dalle “Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP” approvate dal CSLPP il 24/07/2009. Per questi elementi vengono effettuate le verifiche di resistenza previste al cap. 4.4.1.2 “Verifiche per azioni nel piano del pannello”. Per semplicità la simbologia adottata nelle tabelle è uniformata a quella degli elementi non rinforzati. Le tabelle riportano inoltre i seguenti parametri:

<b>Fibra</b>	Tipo di fibra del fibrorinforzo
<b>E frp</b>	Modulo elastico del fibrorinforzo
<b>epsr</b>	Dilatazione di rottura del fibrorinforzo
<b>epsd</b>	Dilatazione di calcolo
<b>epsd(s)</b>	Dilatazione di calcolo per combinazioni sismiche
<b>Spess.</b>	Spessore del fibrorinforzo, il programma prevede l' applicazione di uno strato di spessore s su entrambe le facce della parete (o sui quattro lati della sezione in caso di confinamento)
<b>AO frp</b>	Area orizzontale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare
<b>AV frp</b>	Area verticale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare

Affinché l'elemento sia verificato deve essere:

**V.Mp, Ver.V** non superiore a 1

**TABELLA VERIFICHE ELEMENTI D3 SETTI C.A.**

--

Setto      Stato      Nodo      V N/M      V V/T cls      V V/T acc      Rif. cmb      Nodo      V N/M      V V/T cls      V V/T acc      Rif. cmb

12	ok	29	0.32	0.0	0.0	111,0,0	24	0.30	0.0	0.0	111,0,0
		10	0.16	0.0	0.0	106,0,0	17	0.23	0.0	0.0	106,0,0
13	ok	19	0.25	0.0	0.0	164,0,0	11	0.19	0.0	0.0	172,0,0
		26	0.22	0.0	0.0	173,0,0	28	0.19	0.0	0.0	173,0,0
14	ok	10	0.17	0.0	0.0	159,0,0	18	0.23	0.0	0.0	151,0,0
		27	0.23	0.0	0.0	162,0,0	24	0.26	0.0	0.0	162,0,0
15	ok	39	0.41	0.0	0.0	172,0,0	19	0.28	0.0	0.0	164,0,0
		28	0.24	0.0	0.0	159,0,0	40	0.15	0.0	0.0	151,0,0
16	ok	64	0.28	0.0	0.0	103,0,0	29	0.41	0.0	0.0	111,0,0
		17	0.33	0.0	0.0	106,0,0	55	0.55	0.0	0.0	114,0,0
17	ok	25	0.22	0.0	0.0	125,0,0	30	0.22	0.0	0.0	125,0,0
		16	0.24	0.0	0.0	116,0,0	9	0.15	0.0	0.0	124,0,0
21	ok	18	0.31	0.0	0.0	151,0,0	36	0.43	0.0	0.0	159,0,0
		37	0.22	0.0	0.0	154,0,0	27	0.29	0.0	0.0	172,0,0
25	ok	36	0.16	0.0	0.0	173,0,0	39	0.17	0.0	0.0	173,0,0
		40	0.04	0.0	0.0	165,0,0	37	0.04	0.0	0.0	165,0,0
44	ok	30	0.35	0.0	0.0	114,0,0	62	0.27	0.0	0.0	117,0,0
		50	0.57	0.0	0.0	124,0,0	16	0.38	0.0	0.0	116,0,0
45	ok	62	0.19	0.0	0.0	117,0,0	63	0.13	0.0	0.0	116,0,0
		60	0.55	0.0	0.0	124,0,0	50	0.52	0.0	0.0	124,0,0
46	ok	63	0.12	0.0	0.0	117,0,0	64	0.18	0.0	0.0	116,0,0
		55	0.48	0.0	0.0	114,0,0	60	0.51	0.0	0.0	114,0,0

<b>Setto</b>	<b>V N/M</b>	<b>V V/T cls</b>	<b>V V/T acc</b>	<b>V N/M</b>	<b>V V/T cls</b>	<b>V V/T acc</b>
	0.57	0.0	0.0			

# TABELLA VERIFICHE ELEMENTI D3 GUSCI C.A.

Guscio	Stato	Nodo	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb	Nodo	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Rif. cmb
1	ok	52	0.07	0.0	0.0	126,0,0	34	0.11	0.0	0.0	165,0,0
		7	0.22	0.0	0.0	147,0,0	45	0.13	0.0	0.0	150,0,0
2	ok	9	0.09	0.0	0.0	114,0,0	16	0.06	0.0	0.0	117,0,0
		5	0.14	0.0	0.0	187,0,0	15	0.11	0.0	0.0	114,0,0
3	ok	17	0.08	0.0	0.0	111,0,0	10	0.07	0.0	0.0	172,0,0
		18	0.10	0.0	0.0	162,0,0	6	0.15	0.0	0.0	117,0,0
4	ok	7	0.15	0.0	0.0	162,0,0	19	0.13	0.0	0.0	173,0,0
		11	0.08	0.0	0.0	139,0,0	12	0.16	0.0	0.0	147,0,0
5	ok	45	0.13	0.0	0.0	150,0,0	7	0.29	0.0	0.0	136,0,0
		12	0.15	0.0	0.0	136,0,0	53	0.15	0.0	0.0	137,0,0
6	ok	53	0.14	0.0	0.0	137,0,0	12	0.09	0.0	0.0	136,0,0
		13	0.08	0.0	0.0	137,0,0	54	0.06	0.0	0.0	150,0,0
7	ok	22	0.04	0.0	0.0	187,0,0	20	0.07	0.0	0.0	150,0,0
		21	0.04	0.0	0.0	139,0,0	14	0.07	0.0	0.0	147,0,0
8	ok	23	0.14	0.0	0.0	185,0,0	8	0.18	0.0	0.0	184,0,0
		20	0.13	0.0	0.0	150,0,0	22	0.09	0.0	0.0	185,0,0
9	ok	38	0.17	0.0	0.0	198,0,0	32	0.13	0.0	0.0	198,0,0
		8	0.23	0.0	0.0	195,0,0	23	0.16	0.0	0.0	195,0,0
10	ok	55	0.11	0.0	0.0	114,0,0	17	0.08	0.0	0.0	103,0,0
		6	0.24	0.0	0.0	111,0,0	43	0.12	0.0	0.0	125,0,0
11	ok	34	0.11	0.0	0.0	151,0,0	39	0.09	0.0	0.0	172,0,0
		19	0.13	0.0	0.0	173,0,0	7	0.24	0.0	0.0	173,0,0
18	ok	43	0.12	0.0	0.0	125,0,0	6	0.21	0.0	0.0	124,0,0
		33	0.11	0.0	0.0	164,0,0	56	0.07	0.0	0.0	137,0,0
19	ok	15	0.15	0.0	0.0	184,0,0	5	0.22	0.0	0.0	184,0,0
		31	0.13	0.0	0.0	190,0,0	35	0.16	0.0	0.0	185,0,0
20	ok	6	0.22	0.0	0.0	162,0,0	18	0.12	0.0	0.0	162,0,0
		36	0.09	0.0	0.0	159,0,0	33	0.11	0.0	0.0	164,0,0
22	ok	56	0.07	0.0	0.0	149,0,0	33	0.04	0.0	0.0	173,0,0
		34	0.05	0.0	0.0	150,0,0	52	0.07	0.0	0.0	150,0,0
23	ok	35	0.09	0.0	0.0	195,0,0	31	0.08	0.0	0.0	195,0,0
		32	0.07	0.0	0.0	184,0,0	38	0.07	0.0	0.0	176,0,0
24	ok	33	0.06	0.0	0.0	173,0,0	36	0.07	0.0	0.0	173,0,0
		39	0.07	0.0	0.0	162,0,0	34	0.06	0.0	0.0	162,0,0
26	ok	32	0.12	0.0	0.0	184,0,0	47	0.08	0.0	0.0	184,0,0
		44	0.13	0.0	0.0	136,0,0	8	0.24	0.0	0.0	137,0,0
27	ok	8	0.30	0.0	0.0	150,0,0	44	0.13	0.0	0.0	136,0,0
		48	0.14	0.0	0.0	147,0,0	20	0.15	0.0	0.0	150,0,0
28	ok	20	0.08	0.0	0.0	139,0,0	48	0.13	0.0	0.0	147,0,0
		49	0.09	0.0	0.0	147,0,0	21	0.07	0.0	0.0	147,0,0
29	ok	16	0.08	0.0	0.0	117,0,0	50	0.12	0.0	0.0	124,0,0

		41	0.12	0.0	0.0	111,0,0	5	0.27	0.0	0.0	125,0,0
30	ok	5	0.24	0.0	0.0	198,0,0	41	0.12	0.0	0.0	111,0,0
		51	0.08	0.0	0.0	195,0,0	31	0.13	0.0	0.0	190,0,0
31	ok	31	0.05	0.0	0.0	195,0,0	51	0.08	0.0	0.0	195,0,0
		47	0.07	0.0	0.0	124,0,0	32	0.05	0.0	0.0	112,0,0
32	ok	57	0.09	0.0	0.0	137,0,0	52	0.09	0.0	0.0	137,0,0
		45	0.05	0.0	0.0	185,0,0	46	0.07	0.0	0.0	195,0,0
33	ok	46	0.07	0.0	0.0	183,0,0	45	0.06	0.0	0.0	126,0,0
		53	0.08	0.0	0.0	126,0,0	58	0.07	0.0	0.0	150,0,0
34	ok	58	0.08	0.0	0.0	137,0,0	53	0.06	0.0	0.0	126,0,0
		54	0.08	0.0	0.0	150,0,0	59	0.10	0.0	0.0	150,0,0
35	ok	60	0.08	0.0	0.0	125,0,0	55	0.09	0.0	0.0	125,0,0
		43	0.05	0.0	0.0	125,0,0	42	0.07	0.0	0.0	124,0,0
36	ok	42	0.07	0.0	0.0	124,0,0	43	0.05	0.0	0.0	124,0,0
		56	0.08	0.0	0.0	114,0,0	61	0.08	0.0	0.0	114,0,0
37	ok	61	0.09	0.0	0.0	114,0,0	56	0.07	0.0	0.0	162,0,0
		52	0.07	0.0	0.0	173,0,0	57	0.09	0.0	0.0	137,0,0
38	ok	47	0.09	0.0	0.0	147,0,0	57	0.09	0.0	0.0	147,0,0
		46	0.07	0.0	0.0	195,0,0	44	0.05	0.0	0.0	195,0,0
39	ok	44	0.07	0.0	0.0	136,0,0	46	0.07	0.0	0.0	195,0,0
		58	0.08	0.0	0.0	147,0,0	48	0.10	0.0	0.0	136,0,0
40	ok	48	0.07	0.0	0.0	147,0,0	58	0.09	0.0	0.0	147,0,0
		59	0.11	0.0	0.0	136,0,0	49	0.09	0.0	0.0	136,0,0
41	ok	50	0.11	0.0	0.0	111,0,0	60	0.09	0.0	0.0	111,0,0
		42	0.07	0.0	0.0	114,0,0	41	0.06	0.0	0.0	111,0,0
42	ok	41	0.05	0.0	0.0	195,0,0	42	0.07	0.0	0.0	150,0,0
		61	0.09	0.0	0.0	124,0,0	51	0.09	0.0	0.0	124,0,0
43	ok	51	0.07	0.0	0.0	184,0,0	61	0.09	0.0	0.0	124,0,0
		57	0.10	0.0	0.0	147,0,0	47	0.08	0.0	0.0	195,0,0

Guscio

V N/M  
0.30

V V/T cls  
0.0

V V/T acc  
0.0

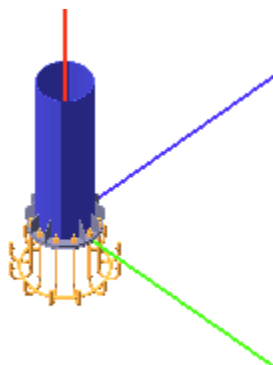
V N/M

V V/T cls

V V/T acc

## Collegamento alla base

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 1, 2, 3, 4



### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

### Colonna

Tipo di profilo: TUBO 273x6.3

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 2

### Flangia:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni ( $\varnothing \times \text{Sp}$ ): 359.8 x 15.0 mm

Spessore nervature: 6.0 mm

### Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ( $f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$ )

Diametro gambo  $\varnothing = 16 \text{ mm}$   $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro  $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

### Saldature:

Materiale: Acciaio S355  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$   $\beta_1 = 0.70$   $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo  $s_c = 6 \text{ mm}$

### Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	20.0	49.3	-11864.8	-70365.0	-37602.0	164.0
1.2	15.4	37.9	-9126.7	-54127.0	-28925.0	126.0
1.3	21.2	53.4	-12791.2	-77689.0	-39355.0	103.0
1.4	16.6	42.0	-10053.1	-61451.0	-30677.0	65.0
1.5	22.8	59.1	-14088.1	-87943.0	-41808.0	18.0
1.6	18.2	47.7	-11350.1	-71705.0	-33130.0	-20.0
1.7	5533.2	286.2	3133.0	-566686.0	-11090000.0	1037000.0
1.8	4978.6	-1963.0	-3665.2	3973000.0	-9988000.0	307192.0
1.9	-4947.8	2038.9	-14588.3	-4081000.0	9930000.0	-306939.0
1.10	-5502.4	-210.3	-21386.5	458433.0	11040000.0	-1036000.0
1.11	5533.8	288.4	2638.9	-570592.0	-11090000.0	1037000.0
1.12	4979.2	-1960.9	-4159.2	3969000.0	-9989000.0	307159.0

1.13	-4947.1	2041.1	-15082.4	-4085000.0	9929000.0	-306971.0
1.14	-5501.8	-208.2	-21880.6	454526.0	11040000.0	-1036000.0
1.15	5534.7	291.4	1947.2	-576061.0	-11100000.0	1036000.0
1.16	4980.0	-1957.8	-4850.9	3963000.0	-9990000.0	307113.0
1.17	-4946.3	2044.1	-15774.1	-4090000.0	9928000.0	-307017.0
1.18	-5500.9	-205.1	-22572.3	449057.0	11030000.0	-1036000.0
1.19	5216.3	685.9	3603.7	-1369000.0	-10460000.0	620902.0
1.20	5295.5	-2362.8	-4135.8	4775000.0	-10620000.0	722861.0
1.21	-5264.7	2438.6	-14117.7	-4883000.0	10560000.0	-722608.0
1.22	-5185.5	-610.1	-21857.2	1261000.0	10400000.0	-620649.0
1.23	5216.9	688.1	3109.6	-1373000.0	-10460000.0	620869.0
1.24	5296.1	-2360.6	-4629.9	4771000.0	-10620000.0	722828.0
1.25	-5264.1	2440.8	-14611.8	-4887000.0	10560000.0	-722641.0
1.26	-5184.9	-607.9	-22351.2	1257000.0	10400000.0	-620682.0
1.27	5217.8	691.1	2417.9	-1378000.0	-10460000.0	620824.0
1.28	5297.0	-2357.6	-5321.6	4766000.0	-10620000.0	722783.0
1.29	-5263.2	2443.8	-15303.5	-4893000.0	10560000.0	-722686.0
1.30	-5184.0	-604.9	-23042.9	1251000.0	10400000.0	-620727.0
1.31	4671.8	2121.7	4558.4	-4252000.0	-9378000.0	-376229.0
1.32	4117.1	-127.6	-2239.8	287256.0	-8272000.0	-1106000.0
1.33	-4086.3	203.4	-16013.7	-395509.0	8215000.0	1106000.0
1.34	-4641.0	-2045.8	-22811.9	4144000.0	9320000.0	376482.0
1.35	4672.4	2123.8	4064.3	-4256000.0	-9379000.0	-376261.0
1.36	4117.8	-125.4	-2733.9	283350.0	-8273000.0	-1106000.0
1.37	-4085.7	205.6	-16507.8	-399416.0	8214000.0	1106000.0
1.38	-4640.4	-2043.6	-23305.9	4140000.0	9319000.0	376449.0
1.39	4673.2	2126.9	3372.6	-4261000.0	-9380000.0	-376307.0
1.40	4118.6	-122.4	-3425.6	277881.0	-8275000.0	-1106000.0
1.41	-4084.9	208.6	-17199.5	-404885.0	8212000.0	1106000.0
1.42	-4639.5	-2040.6	-23997.7	4134000.0	9318000.0	376403.0
1.43	4354.9	2521.4	5029.0	-5054000.0	-8747000.0	-791898.0
1.44	4434.1	-527.3	-2710.4	1090000.0	-8904000.0	-689939.0
1.45	-4403.3	603.2	-15543.0	-1198000.0	8846000.0	690192.0
1.46	-4324.1	-2445.5	-23282.5	4946000.0	8689000.0	792151.0
1.47	4355.5	2523.6	4534.9	-5058000.0	-8748000.0	-791931.0
1.48	4434.7	-525.1	-3204.5	1086000.0	-8905000.0	-689972.0
1.49	-4402.6	605.3	-16037.1	-1202000.0	8845000.0	690160.0
1.50	-4323.4	-2443.4	-23776.6	4942000.0	8688000.0	792119.0
1.51	4356.3	2526.6	3843.2	-5064000.0	-8749000.0	-791977.0
1.52	4435.5	-522.1	-3896.2	1080000.0	-8906000.0	-690018.0
1.53	-4401.8	608.4	-16728.8	-1207000.0	8844000.0	690114.0
1.54	-4322.6	-2440.3	-24468.3	4937000.0	8687000.0	792073.0
1.55	2511.9	3523.8	4861.8	-7093000.0	-5025000.0	1417000.0
1.56	663.2	-3973.7	-17798.8	8039000.0	-1340000.0	-1014000.0
1.57	-632.4	4049.6	-454.7	-8147000.0	1282000.0	1014000.0
1.58	-2481.1	-3447.9	-23115.2	6984000.0	4968000.0	-1417000.0
1.59	2512.5	3526.0	4367.7	-7096000.0	-5026000.0	1417000.0
1.60	663.8	-3971.6	-18292.9	8035000.0	-1341000.0	-1014000.0
1.61	-631.7	4051.8	-948.7	-8151000.0	1281000.0	1014000.0
1.62	-2480.5	-3445.8	-23609.3	6980000.0	4967000.0	-1417000.0
1.63	2513.4	3529.0	3676.0	-7102000.0	-5028000.0	1417000.0
1.64	664.6	-3968.5	-18984.6	8029000.0	-1342000.0	-1014000.0
1.65	-630.9	4054.8	-1640.4	-8156000.0	1280000.0	1014000.0
1.66	-2479.7	-3442.7	-24301.0	6975000.0	4965000.0	-1417000.0
1.67	2253.5	4074.4	5289.4	-8198000.0	-4511000.0	993446.0
1.68	404.7	-3423.1	-17371.2	6933000.0	-824951.0	-1438000.0
1.69	-373.9	3499.0	-882.3	-7041000.0	767101.0	1438000.0
1.70	-2222.7	-3998.6	-23542.8	8090000.0	4453000.0	-993193.0
1.71	2254.1	4076.6	4795.3	-8202000.0	-4512000.0	993413.9
1.72	405.3	-3420.9	-17865.3	6929000.0	-825884.9	-1438000.0
1.73	-373.3	3501.1	-1376.3	-7045000.0	766166.0	1438000.0
1.74	-2222.1	-3996.4	-24036.9	8086000.0	4452000.0	-993226.0



1.75	2255.0	4079.6	4103.6	-8208000.0	-4513000.0	993368.0
1.76	406.2	-3417.9	-18557.0	6924000.0	-827193.0	-1438000.0
1.77	-372.5	3504.2	-2068.1	-7051000.0	764858.0	1438000.0
1.78	-2221.2	-3993.4	-24728.6	8081000.0	4451000.0	-993272.0
1.79	1455.5	4856.2	6430.6	-9767000.0	-2921000.0	31721.0
1.80	1719.5	-5306.1	-19367.6	10710000.0	-3444000.0	371585.0
1.81	-1688.7	5382.0	1114.2	-10820000.0	3386000.0	-371332.0
1.82	-1424.7	-4780.3	-24684.0	9659000.0	2863000.0	-31468.0
1.83	1456.2	4858.4	5936.5	-9771000.0	-2922000.0	31689.0
1.84	1720.2	-5304.0	-19861.7	10710000.0	-3445000.0	371552.0
1.85	-1688.1	5384.2	620.1	-10830000.0	3386000.0	-371364.0
1.86	-1424.1	-4778.2	-25178.1	9655000.0	2862000.0	-31501.0
1.87	1457.0	4861.4	5244.8	-9776000.0	-2923000.0	31643.0
1.88	1721.0	-5300.9	-20553.4	10700000.0	-3447000.0	371506.0
1.89	-1687.3	5387.2	-71.6	-10830000.0	3384000.0	-371410.0
1.90	-1423.3	-4775.1	-25869.8	9649000.0	2861000.0	-31547.0
1.91	1197.1	5406.8	6858.2	-10870000.0	-2406000.0	-392119.0
1.92	1461.1	-4755.5	-18940.0	9607000.0	-2930000.0	-52255.0
1.93	-1430.3	4831.4	686.6	-9716000.0	2872000.0	52508.0
1.94	-1166.3	-5331.0	-25111.7	10760000.0	2348000.0	392372.0
1.95	1197.7	5409.0	6364.1	-10880000.0	-2407000.0	-392151.0
1.96	1461.7	-4753.3	-19434.1	9603000.0	-2930000.0	-52288.0
1.97	-1429.7	4833.5	192.5	-9719000.0	2871000.0	52476.0
1.98	-1165.7	-5328.8	-25605.7	10760000.0	2347000.0	392339.0
1.99	1198.6	5412.0	5672.4	-10880000.0	-2408000.0	-392197.0
1.100	1462.6	-4750.3	-20125.8	9598000.0	-2932000.0	-52334.0
1.101	-1428.8	4836.6	-499.2	-9725000.0	2869000.0	52430.0
1.102	-1164.8	-5325.8	-26297.5	10750000.0	2346000.0	392293.0
2.1	217.0	-37.6	-15202.3	45976.0	-314830.0	-2928.0
2.2	166.9	-28.9	-11694.1	35366.0	-242177.0	-2253.0
2.3	239.4	-42.1	-16221.5	49321.0	-345889.0	-3316.0
2.4	189.3	-33.4	-12713.3	38711.0	-273236.0	-2640.0
2.5	270.8	-48.4	-17648.5	54004.0	-389372.0	-3859.0
2.6	220.7	-39.7	-14140.3	43395.0	-316718.0	-3184.0
2.7	5656.3	2046.2	-17217.8	-4277000.0	-11620000.0	594364.0
2.8	5352.1	-1366.4	-25433.0	2810000.0	-10990000.0	151972.0
2.9	-5018.3	1308.6	2044.9	-2740000.0	10510000.0	-156477.0
2.10	-5322.5	-2104.0	-6170.3	4347000.0	11140000.0	-598869.0
2.11	5668.3	2043.8	-17761.4	-4275000.0	-11640000.0	594157.0
2.12	5364.1	-1368.8	-25976.6	2812000.0	-11010000.0	151765.0
2.13	-5006.4	1306.2	1501.3	-2738000.0	10490000.0	-156684.0
2.14	-5310.5	-2106.4	-6713.9	4349000.0	11120000.0	-599076.0
2.15	5685.0	2040.4	-18522.5	-4272000.0	-11660000.0	593868.0
2.16	5380.8	-1372.2	-26737.7	2815000.0	-11030000.0	151475.0
2.17	-4989.7	1302.8	740.2	-2735000.0	10470000.0	-156973.0
2.18	-5293.8	-2109.8	-7475.0	4352000.0	11100000.0	-599366.0
2.19	5463.9	1832.8	-17284.2	-3841000.0	-11230000.0	322783.0
2.20	5544.6	-1153.1	-25366.6	2374000.0	-11390000.0	423553.0
2.21	-5210.8	1095.2	1978.5	-2304000.0	10900000.0	-428058.0
2.22	-5130.1	-1890.7	-6103.9	3911000.0	10740000.0	-327288.0
2.23	5475.8	1830.4	-17827.8	-3839000.0	-11240000.0	322576.0
2.24	5556.5	-1155.5	-25910.2	2376000.0	-11400000.0	423346.0
2.25	-5198.8	1092.8	1434.9	-2302000.0	10880000.0	-428265.0
2.26	-5118.1	-1893.1	-6647.5	3913000.0	10730000.0	-327495.0
2.27	5492.6	1827.1	-18588.9	-3836000.0	-11270000.0	322286.0
2.28	5573.3	-1158.8	-26671.3	2379000.0	-11430000.0	423057.0
2.29	-5182.1	1089.5	673.9	-2299000.0	10860000.0	-428555.0
2.30	-5101.4	-1896.4	-7408.6	3916000.0	10700000.0	-327784.0
2.31	5073.7	1186.8	-17650.0	-2509000.0	-10440000.0	-263298.0
2.32	4769.6	-2225.8	-25865.2	4578000.0	-9809000.0	-705690.0
2.33	-4435.8	2168.0	2477.1	-4507000.0	9324000.0	701185.0
2.34	-4739.9	-1244.6	-5738.1	2580000.0	9951000.0	258793.0

2.35	5085.7	1184.4	-18193.6	-2508000.0	-10450000.0	-263505.0
2.36	4781.5	-2228.2	-26408.8	4580000.0	-9825000.0	-705897.0
2.37	-4423.8	2165.6	1933.5	-4505000.0	9308000.0	700978.0
2.38	-4728.0	-1247.0	-6281.7	2582000.0	9934000.0	258586.0
2.39	5102.4	1181.0	-18954.7	-2505000.0	-10470000.0	-263794.0
2.40	4798.3	-2231.6	-27169.8	4582000.0	-9848000.0	-706187.0
2.41	-4407.1	2162.2	1172.4	-4503000.0	9285000.0	700689.0
2.42	-4711.2	-1250.4	-7042.8	2584000.0	9911000.0	258296.0
2.43	4881.3	973.4	-17716.4	-2073000.0	-10040000.0	-534879.0
2.44	4962.0	-2012.5	-25798.8	4142000.0	-10200000.0	-434109.0
2.45	-4628.2	1954.7	2410.7	-4071000.0	9716000.0	429604.0
2.46	-4547.5	-1031.3	-5671.7	2144000.0	9559000.0	530374.0
2.47	4893.3	971.0	-18260.0	-2071000.0	-10060000.0	-535086.0
2.48	4973.9	-2014.9	-26342.4	4143000.0	-10220000.0	-434316.0
2.49	-4616.2	1952.3	1867.1	-4069000.0	9700000.0	429397.0
2.50	-4535.5	-1033.7	-6215.4	2146000.0	9542000.0	530167.0
2.51	4910.0	967.7	-19021.0	-2069000.0	-10080000.0	-535376.0
2.52	4990.7	-2018.3	-27103.5	4146000.0	-10240000.0	-434605.0
2.53	-4599.5	1948.9	1106.0	-4067000.0	9676000.0	429107.0
2.54	-4518.8	-1037.0	-6976.4	2148000.0	9519000.0	529878.0
2.55	2275.0	5769.3	-891.5	-12010000.0	-4606000.0	847695.0
2.56	1261.2	-5605.9	-28275.4	11620000.0	-2518000.0	-626948.0
2.57	-927.4	5548.1	4887.3	-11550000.0	2033000.0	622443.0
2.58	-1941.2	-5827.2	-22496.6	12080000.0	4121000.0	-852200.0
2.59	2287.0	5766.9	-1435.1	-12010000.0	-4622000.0	847488.0
2.60	1273.1	-5608.3	-28819.0	11620000.0	-2534000.0	-627154.0
2.61	-915.4	5545.7	4343.7	-11540000.0	2017000.0	622236.0
2.62	-1929.3	-5829.6	-23040.2	12080000.0	4105000.0	-852407.0
2.63	2303.7	5763.6	-2196.2	-12000000.0	-4645000.0	847198.1
2.64	1289.9	-5611.7	-29580.1	11620000.0	-2557000.0	-627444.0
2.65	-898.7	5542.3	3582.6	-11540000.0	1994000.0	621946.0
2.66	-1912.5	-5832.9	-23801.3	12080000.0	4081000.0	-852696.0
2.67	2100.3	5511.5	-1021.2	-11480000.0	-4250000.0	590396.0
2.68	1086.4	-5863.7	-28405.1	12150000.0	-2162000.0	-884246.0
2.69	-752.6	5805.9	5017.0	-12080000.0	1678000.0	879741.0
2.70	-1766.4	-5569.4	-22366.9	11550000.0	3766000.0	-594901.0
2.71	2112.2	5509.1	-1564.8	-11480000.0	-4267000.0	590189.0
2.72	1098.4	-5866.1	-28948.7	12150000.0	-2179000.0	-884453.0
2.73	-740.6	5803.5	4473.3	-12070000.0	1661000.0	879534.0
2.74	-1754.5	-5571.8	-22910.6	11550000.0	3749000.0	-595108.0
2.75	2128.9	5505.8	-2325.8	-11470000.0	-4290000.0	589900.0
2.76	1115.1	-5869.5	-29709.7	12150000.0	-2202000.0	-884743.0
2.77	-723.9	5800.1	3712.3	-12070000.0	1638000.0	879245.0
2.78	-1737.8	-5575.1	-23671.6	11550000.0	3726000.0	-595398.0
2.79	1633.6	5058.2	-1112.7	-10550000.0	-3299000.0	-57578.0
2.80	1902.6	-4894.8	-28054.2	10160000.0	-3824000.0	278325.0
2.81	-1568.8	4837.0	4666.1	-10090000.0	3339000.0	-282830.0
2.82	-1299.8	-5116.1	-22275.4	10620000.0	2815000.0	53073.0
2.83	1645.6	5055.8	-1656.3	-10550000.0	-3316000.0	-57784.0
2.84	1914.5	-4897.2	-28597.8	10160000.0	-3840000.0	278118.0
2.85	-1556.8	4834.6	4122.5	-10090000.0	3323000.0	-283037.0
2.86	-1287.9	-5118.5	-22819.0	10630000.0	2799000.0	52866.0
2.87	1662.3	5052.5	-2417.4	-10550000.0	-3339000.0	-58074.0
2.88	1931.3	-4900.6	-29358.9	10170000.0	-3864000.0	277828.0
2.89	-1540.1	4831.2	3361.4	-10090000.0	3300000.0	-283326.0
2.90	-1271.1	-5121.8	-23580.1	10630000.0	2775000.0	52576.0
2.91	1458.9	4800.4	-1242.4	-10020000.0	-2944000.0	-314876.0
2.92	1727.8	-5152.6	-28183.8	10690000.0	-3468000.0	21026.0
2.93	-1394.0	5094.8	4795.7	-10620000.0	2984000.0	-25531.0
2.94	-1125.0	-4858.2	-22145.7	10090000.0	2460000.0	310371.0
2.95	1470.8	4798.0	-1786.0	-10020000.0	-2961000.0	-315083.0
2.96	1739.8	-5155.0	-28727.5	10690000.0	-3485000.0	20819.0

2.97	-1382.0	5092.4	4252.1	-10620000.0	2967000.0	-25738.0
2.98	-1113.1	-4860.7	-22689.3	10100000.0	2443000.0	310164.0
2.99	1487.5	4794.7	-2547.1	-10020000.0	-2984000.0	-315373.0
2.100	1756.5	-5158.4	-29488.5	10700000.0	-3508000.0	20530.0
2.101	-1365.3	5089.0	3491.1	-10620000.0	2944000.0	-26028.0
2.102	-1096.4	-4864.0	-23450.4	10100000.0	2420000.0	309875.0
3.1	-12.8	-36.4	-14616.5	47262.0	6461.0	-433.0
3.2	-9.8	-28.0	-11243.5	36356.0	4970.0	-333.0
3.3	-12.9	-39.4	-15903.2	49646.0	6420.0	-426.0
3.4	-10.0	-31.0	-12530.2	38739.0	4929.0	-326.0
3.5	-13.2	-43.5	-17704.6	52983.0	6363.0	-415.0
3.6	-10.2	-35.1	-14331.5	42076.0	4872.0	-315.0
3.7	4160.4	2362.8	-24701.3	-4772000.0	-8375000.0	1034000.0
3.8	4715.8	-1010.7	-17082.0	2018000.0	-9480000.0	303719.0
3.9	-4735.5	954.7	-5405.0	-1946000.0	9490000.0	-304385.0
3.10	-4180.0	-2418.8	2214.3	4845000.0	8385000.0	-1035000.0
3.11	4160.3	2361.2	-25387.5	-4771000.0	-8375000.0	1034000.0
3.12	4715.8	-1012.3	-17768.2	2020000.0	-9480000.0	303723.0
3.13	-4735.6	953.1	-6091.2	-1944000.0	9490000.0	-304381.0
3.14	-4180.1	-2420.4	1528.1	4846000.0	8385000.0	-1035000.0
3.15	4160.1	2359.0	-26348.2	-4769000.0	-8375000.0	1034000.0
3.16	4715.6	-1014.5	-18729.0	2021000.0	-9480000.0	303728.0
3.17	-4735.7	950.9	-7051.9	-1943000.0	9490000.0	-304376.0
3.18	-4180.2	-2422.6	567.4	4848000.0	8385000.0	-1035000.0
3.19	4474.5	2121.9	-24724.1	-4291000.0	-9001000.0	618641.0
3.20	4401.7	-769.8	-17059.2	1538000.0	-8854000.0	719359.0
3.21	-4421.3	713.8	-5427.8	-1465000.0	8864000.0	-720026.0
3.22	-4494.2	-2177.9	2237.2	4364000.0	9011000.0	-619308.0
3.23	4474.4	2120.4	-25410.4	-4290000.0	-9001000.0	618645.0
3.24	4401.6	-771.4	-17745.4	1539000.0	-8854000.0	719363.0
3.25	-4421.4	712.3	-6114.0	-1464000.0	8864000.0	-720022.0
3.26	-4494.3	-2179.5	1550.9	4365000.0	9011000.0	-619304.0
3.27	4474.3	2118.1	-26371.1	-4288000.0	-9001000.0	618651.0
3.28	4401.5	-773.6	-18706.1	1541000.0	-8854000.0	719369.0
3.29	-4421.6	710.0	-7074.8	-1462000.0	8864000.0	-720016.0
3.30	-4494.4	-2181.7	590.2	4367000.0	9011000.0	-619298.0
3.31	4969.8	871.9	-24291.9	-1781000.0	-9987000.0	-378461.0
3.32	5525.3	-2501.6	-16672.6	5010000.0	-11090000.0	-1109000.0
3.33	-5545.0	2445.6	-5814.4	-4937000.0	11100000.0	1108000.0
3.34	-4989.5	-927.8	1804.9	1854000.0	9997000.0	377794.0
3.35	4969.7	870.3	-24978.1	-1780000.0	-9987000.0	-378457.0
3.36	5525.2	-2503.2	-17358.8	5011000.0	-11090000.0	-1109000.0
3.37	-5545.1	2444.0	-6500.6	-4936000.0	11100000.0	1108000.0
3.38	-4989.6	-929.4	1118.7	1855000.0	9997000.0	377798.0
3.39	4969.6	868.1	-25938.8	-1778000.0	-9987000.0	-378451.0
3.40	5525.1	-2505.4	-18319.5	5013000.0	-11090000.0	-1109000.0
3.41	-5545.2	2441.8	-7461.4	-4934000.0	11100000.0	1108000.0
3.42	-4989.7	-931.7	157.9	1857000.0	9997000.0	377804.0
3.43	5284.0	631.0	-24314.7	-1300000.0	-10610000.0	-794102.0
3.44	5211.1	-2260.8	-16649.7	4529000.0	-10470000.0	-693384.0
3.45	-5230.8	2204.8	-5837.3	-4456000.0	10480000.0	692717.0
3.46	-5303.7	-687.0	1827.7	1373000.0	10620000.0	793435.0
3.47	5283.9	629.4	-25000.9	-1299000.0	-10610000.0	-794098.0
3.48	5211.1	-2262.3	-17336.0	4530000.0	-10470000.0	-693380.0
3.49	-5230.9	2203.2	-6523.5	-4455000.0	10480000.0	692721.0
3.50	-5303.8	-688.6	1141.5	1374000.0	10620000.0	793439.0
3.51	5283.8	627.2	-25961.6	-1297000.0	-10610000.0	-794092.0
3.52	5210.9	-2264.6	-18296.7	4532000.0	-10470000.0	-693374.0
3.53	-5231.0	2201.0	-7484.2	-4453000.0	10480000.0	692727.0
3.54	-5303.9	-690.8	180.8	1376000.0	10620000.0	793445.0
3.55	398.7	5805.7	-26836.8	-11710000.0	-833455.9	1418000.0
3.56	2250.4	-5439.2	-1439.1	10930000.0	-4516000.0	-1017000.0

3.57	-2270.0	5383.3	-21047.9	-10860000.0	4526000.0	1016000.0
3.58	-418.4	-5861.7	4349.8	11780000.0	843396.0	-1419000.0
3.59	398.6	5804.1	-27523.0	-11700000.0	-833478.0	1418000.0
3.60	2250.3	-5440.8	-2125.4	10930000.0	-4516000.0	-1017000.0
3.61	-2270.1	5381.7	-21734.1	-10860000.0	4526000.0	1016000.0
3.62	-418.5	-5863.3	3663.5	11780000.0	843374.0	-1419000.0
3.63	398.5	5801.9	-28483.7	-11700000.0	-833508.0	1418000.0
3.64	2250.1	-5443.0	-3086.1	10930000.0	-4516000.0	-1017000.0
3.65	-2270.2	5379.4	-22694.8	-10850000.0	4526000.0	1016000.0
3.66	-418.6	-5865.5	2702.8	11780000.0	843343.0	-1419000.0
3.67	641.6	5358.4	-26713.9	-10810000.0	-1317000.0	994249.0
3.68	2493.2	-5886.5	-1316.3	11830000.0	-5000000.0	-1441000.0
3.69	-2512.9	5830.5	-21170.7	-11750000.0	5010000.0	1440000.0
3.70	-661.2	-5414.4	4226.9	10880000.0	1327000.0	-994916.0
3.71	641.5	5356.8	-27400.1	-10810000.0	-1317000.0	994253.0
3.72	2493.1	-5888.1	-2002.5	11830000.0	-5000000.0	-1441000.0
3.73	-2513.0	5828.9	-21856.9	-11750000.0	5010000.0	1440000.0
3.74	-661.3	-5416.0	3540.7	10880000.0	1327000.0	-994912.0
3.75	641.4	5354.6	-28360.9	-10800000.0	-1317000.0	994259.0
3.76	2493.0	-5890.3	-2963.2	11830000.0	-5000000.0	-1441000.0
3.77	-2513.1	5826.7	-22817.6	-11750000.0	5010000.0	1440000.0
3.78	-661.5	-5418.2	2580.0	10880000.0	1327000.0	-994905.9
3.79	1446.0	5002.8	-26912.9	-10100000.0	-2920000.0	32603.0
3.80	1203.1	-4636.4	-1363.0	9327000.0	-2430000.0	368330.0
3.81	-1222.8	4580.4	-21124.0	-9254000.0	2440000.0	-368997.0
3.82	-1465.6	-5058.8	4425.9	10180000.0	2930000.0	-33270.0
3.83	1445.9	5001.3	-27599.1	-10100000.0	-2920000.0	32607.0
3.84	1203.0	-4638.0	-2049.2	9328000.0	-2430000.0	368334.0
3.85	-1222.9	4578.8	-21810.2	-9253000.0	2440000.0	-368993.0
3.86	-1465.7	-5060.4	3739.7	10180000.0	2930000.0	-33266.0
3.87	1445.8	4999.0	-28559.8	-10100000.0	-2920000.0	32613.0
3.88	1202.9	-4640.2	-3009.9	9330000.0	-2430000.0	368340.0
3.89	-1223.0	4576.6	-22770.9	-9251000.0	2439000.0	-368987.0
3.90	-1465.9	-5062.6	2779.0	10180000.0	2930000.0	-33260.0
3.91	1688.8	4555.6	-26790.1	-9205000.0	-3404000.0	-391220.0
3.92	1446.0	-5083.7	-1240.2	10220000.0	-2913000.0	-55493.0
3.93	-1465.6	5027.7	-21246.8	-10150000.0	2923000.0	54826.0
3.94	-1708.5	-4611.5	4303.1	9278000.0	3413000.0	390553.0
3.95	1688.7	4554.0	-27476.3	-9204000.0	-3404000.0	-391215.0
3.96	1445.9	-5085.3	-1926.4	10230000.0	-2913000.0	-55489.0
3.97	-1465.7	5026.1	-21933.1	-10150000.0	2923000.0	54830.0
3.98	-1708.6	-4613.1	3616.9	9279000.0	3413000.0	390557.0
3.99	1688.6	4551.8	-28437.0	-9202000.0	-3404000.0	-391210.0
3.100	1445.7	-5087.5	-2887.1	10230000.0	-2913000.0	-55483.0
3.101	-1465.8	5023.9	-22893.8	-10150000.0	2923000.0	54836.0
3.102	-1708.7	-4615.4	2656.1	9281000.0	3413000.0	390562.0
4.1	18.4	-54.4	-12614.9	70865.0	-36117.0	-939.0
4.2	14.2	-41.8	-9703.7	54512.0	-27782.0	-722.0
4.3	19.0	-58.9	-13859.4	75183.0	-37183.0	-1045.0
4.4	14.8	-46.3	-10948.2	58830.0	-28848.0	-829.0
4.5	19.8	-65.1	-15601.6	81229.0	-38676.0	-1194.0
4.6	15.6	-52.6	-12690.5	64875.0	-30341.0	-977.0
4.7	4185.5	212.8	-2915.5	-466708.0	-8409000.0	1032000.0
4.8	4735.8	-2037.5	3881.2	4074000.0	-9507000.0	303306.0
4.9	-4707.4	1953.9	-23288.7	-3965000.0	9451000.0	-304751.0
4.10	-4157.1	-296.5	-16492.0	575732.0	8354000.0	-1034000.0
4.11	4185.8	210.4	-3579.2	-464405.0	-8410000.0	1032000.0
4.12	4736.1	-2039.9	3217.5	4076000.0	-9508000.0	303250.0
4.13	-4707.1	1951.5	-23952.4	-3963000.0	9451000.0	-304808.0
4.14	-4156.8	-298.9	-17155.7	578035.0	8353000.0	-1034000.0
4.15	4186.3	207.1	-4508.4	-461181.0	-8411000.0	1032000.0
4.16	4736.5	-2043.3	2288.3	4080000.0	-9508000.0	303170.0

4.17	-4706.6	1948.1	-24881.7	-3960000.0	9450000.0	-304887.0
4.18	-4156.4	-302.2	-18084.9	581259.0	8352000.0	-1034000.0
4.19	4500.2	613.3	-3390.0	-1270000.0	-9036000.0	616806.0
4.20	4421.1	-2438.0	4355.8	4877000.0	-8880000.0	718965.0
4.21	-4392.7	2354.3	-23763.2	-4768000.0	8825000.0	-720410.0
4.22	-4471.8	-696.9	-16017.5	1379000.0	8980000.0	-618251.0
4.23	4500.5	610.9	-4053.7	-1268000.0	-9037000.0	616750.0
4.24	4421.4	-2440.4	3692.0	4880000.0	-8881000.0	718909.0
4.25	-4392.4	2351.9	-24427.0	-4766000.0	8824000.0	-720467.0
4.26	-4471.5	-699.3	-16681.2	1381000.0	8980000.0	-618307.0
4.27	4500.9	607.5	-4983.0	-1264000.0	-9037000.0	616670.0
4.28	4421.9	-2443.7	2762.8	4883000.0	-8882000.0	718829.0
4.29	-4392.0	2348.6	-25356.2	-4763000.0	8824000.0	-720546.0
4.30	-4471.1	-702.7	-17610.4	1385000.0	8979000.0	-618387.0
4.31	4997.1	2050.5	-4431.4	-4155000.0	-10020000.0	-380308.0
4.32	5547.3	-199.8	2365.3	385701.0	-11120000.0	-1109000.0
4.33	-5519.0	116.2	-21772.8	-276677.0	11070000.0	1108000.0
4.34	-4968.7	-2134.2	-14976.1	4264000.0	9969000.0	378863.0
4.35	4997.4	2048.1	-5095.1	-4153000.0	-10020000.0	-380364.0
4.36	5547.7	-202.2	1701.6	388004.0	-11120000.0	-1110000.0
4.37	-5518.7	113.8	-22436.5	-274374.0	11070000.0	1108000.0
4.38	-4968.4	-2136.6	-15639.8	4266000.0	9968000.0	378807.0
4.39	4997.9	2044.8	-6024.4	-4150000.0	-10030000.0	-380444.0
4.40	5548.1	-205.6	772.4	391228.0	-11120000.0	-1110000.0
4.41	-5518.2	110.4	-23365.7	-271150.0	11060000.0	1108000.0
4.42	-4968.0	-2139.9	-16569.0	4270000.0	9967000.0	378727.0
4.43	5311.8	2451.0	-4905.9	-4958000.0	-10650000.0	-795967.0
4.44	5232.7	-600.3	2839.9	1189000.0	-10500000.0	-693808.0
4.45	-5204.3	516.6	-22247.3	-1080000.0	10440000.0	692363.0
4.46	-5283.4	-2534.6	-14501.5	5067000.0	10600000.0	794522.0
4.47	5312.1	2448.6	-5569.7	-4956000.0	-10650000.0	-796023.0
4.48	5233.0	-602.7	2176.1	1191000.0	-10500000.0	-693864.0
4.49	-5204.0	514.2	-22911.1	-1078000.0	10440000.0	692307.0
4.50	-5283.1	-2537.0	-15165.3	5070000.0	10590000.0	794466.0
4.51	5312.5	2445.2	-6498.9	-4953000.0	-10650000.0	-796103.0
4.52	5233.4	-606.0	1246.9	1195000.0	-10500000.0	-693944.0
4.53	-5203.6	510.9	-23840.3	-1074000.0	10440000.0	692227.0
4.54	-5282.6	-2540.4	-16094.5	5073000.0	10590000.0	794386.0
4.55	431.1	3447.6	-17975.6	-6989000.0	-877475.0	1415000.0
4.56	2265.2	-4053.6	4680.1	8147000.0	-4536000.0	-1015000.0
4.57	-2236.8	3969.9	-24087.6	-8038000.0	4481000.0	1014000.0
4.58	-402.7	-3531.3	-1431.8	7098000.0	821911.1	-1417000.0
4.59	431.4	3445.2	-18639.4	-6987000.0	-878044.1	1415000.0
4.60	2265.5	-4056.0	4016.4	8150000.0	-4537000.0	-1015000.0
4.61	-2236.5	3967.5	-24751.3	-8036000.0	4480000.0	1014000.0
4.62	-402.4	-3533.7	-2095.6	7100000.0	821342.0	-1417000.0
4.63	431.8	3441.9	-19568.6	-6983000.0	-878840.1	1415000.0
4.64	2265.9	-4059.3	3087.2	8153000.0	-4538000.0	-1016000.0
4.65	-2236.1	3964.2	-25680.5	-8033000.0	4479000.0	1014000.0
4.66	-401.9	-3537.0	-3024.8	7103000.0	820546.0	-1417000.0
4.67	674.5	3998.9	-18430.4	-8095000.0	-1362000.0	991293.0
4.68	2508.7	-3502.3	4225.4	7041000.0	-5021000.0	-1439000.0
4.69	-2480.3	3418.6	-23632.8	-6932000.0	4965000.0	1438000.0
4.70	-646.2	-4082.6	-977.1	8204000.0	1306000.0	-992738.0
4.71	674.8	3996.5	-19094.1	-8093000.0	-1362000.0	991237.0
4.72	2509.0	-3504.7	3561.6	7043000.0	-5021000.0	-1439000.0
4.73	-2480.0	3416.2	-24296.5	-6929000.0	4965000.0	1438000.0
4.74	-645.8	-4085.0	-1640.8	8207000.0	1306000.0	-992794.1
4.75	675.3	3993.2	-20023.4	-8090000.0	-1363000.0	991157.0
4.76	2509.4	-3508.0	2632.4	7046000.0	-5022000.0	-1439000.0
4.77	-2479.5	3412.9	-25225.8	-6926000.0	4964000.0	1438000.0
4.78	-645.4	-4088.3	-2570.0	8210000.0	1305000.0	-992874.0

4.79	1479.9	4782.5	-19557.4	-9666000.0	-2966000.0	29595.0
4.80	1216.4	-5388.4	6261.9	10820000.0	-2448000.0	370125.0
4.81	-1188.0	5304.8	-25669.4	-10720000.0	2392000.0	-371570.0
4.82	-1451.5	-4866.1	149.9	9775000.0	2911000.0	-31039.0
4.83	1480.2	4780.1	-20221.1	-9664000.0	-2967000.0	29538.0
4.84	1216.7	-5390.8	5598.2	10830000.0	-2448000.0	370069.0
4.85	-1187.7	5302.4	-26333.1	-10710000.0	2392000.0	-371626.0
4.86	-1451.2	-4868.5	-513.8	9778000.0	2910000.0	-31096.0
4.87	1480.6	4776.7	-21150.4	-9661000.0	-2968000.0	29459.0
4.88	1217.1	-5394.2	4668.9	10830000.0	-2449000.0	369989.0
4.89	-1187.2	5299.0	-27262.3	-10710000.0	2391000.0	-371706.0
4.90	-1450.8	-4871.9	-1443.0	9781000.0	2909000.0	-31176.0
4.91	1723.4	5333.8	-20012.2	-10770000.0	-3451000.0	-394237.0
4.92	1459.8	-4837.1	5807.1	9718000.0	-2932000.0	-53707.0
4.93	-1431.5	4753.5	-25214.6	-9609000.0	2877000.0	52262.0
4.94	-1695.0	-5417.4	604.7	10880000.0	3395000.0	392793.0
4.95	1723.7	5331.4	-20675.9	-10770000.0	-3451000.0	-394294.0
4.96	1460.1	-4839.5	5143.4	9721000.0	-2933000.0	-53763.0
4.97	-1431.1	4751.1	-25878.3	-9607000.0	2876000.0	52205.0
4.98	-1694.7	-5419.8	-59.0	10880000.0	3394000.0	392736.0
4.99	1724.1	5328.0	-21605.1	-10770000.0	-3452000.0	-394373.0
4.100	1460.6	-4842.9	4214.2	9724000.0	-2933000.0	-53843.0
4.101	-1430.7	4747.7	-26807.5	-9604000.0	2875000.0	52126.0
4.102	-1694.2	-5423.2	-988.3	10890000.0	3394000.0	392656.0

### Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 276862.3 \text{ N}$$

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	66834.0	66834.0
2	66834.0	66834.0
3	66834.0	66834.0
4	66834.0	66834.0
5	66834.0	66834.0
6	66834.0	66834.0
7	66834.0	66834.0
8	66834.0	66834.0
9	66834.0	66834.0
10	66834.0	66834.0
11	66834.0	66834.0
12	66834.0	66834.0

#### Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$  resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [ F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd} ]$  resistenza a trazione di progetto

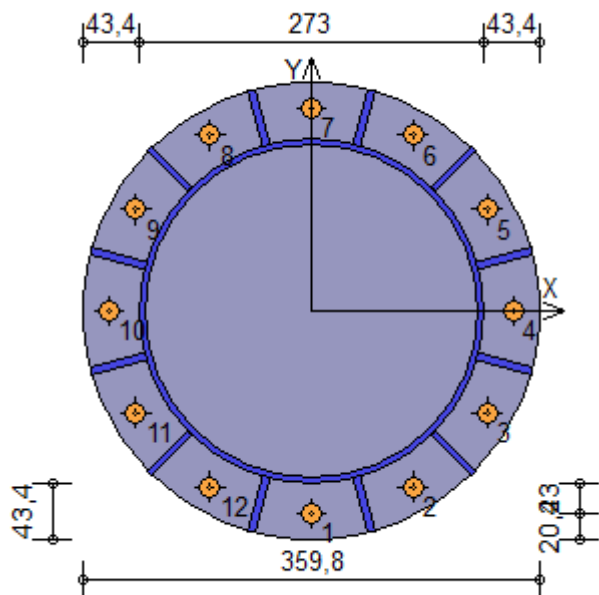
Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	162547.1	60222.1	97920.0	60222.1
2	143774.5	60222.1	111006.4	60222.1
3	111006.4	60222.1	143774.5	60222.1
4	97920.0	60222.1	162547.1	60222.1
5	111006.4	60222.1	143774.5	60222.1
6	143774.5	60222.1	111006.4	60222.1
7	162547.1	60222.1	97920.0	60222.1
8	143774.5	60222.1	111006.4	60222.1
9	111006.4	60222.1	143774.5	60222.1
10	97920.0	60222.1	162547.1	60222.1
11	111006.4	60222.1	143774.5	60222.1
12	143774.5	60222.1	111006.4	60222.1

#### Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento flangia in direzione x  
 $F_{v,x,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione x  
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$  resistenza a rifollamento flangia in direzione y  
 $F_{v,y,Rd} = \min [ F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd} ]$  resistenza a taglio di progetto in direzione y



## Verifiche sui bulloni

### 1-Taglio e trazione (Nodo n. 3, CMB n. 68)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$FV_1$	VER
1	0.00	-159.50	1260.7	60222.1	0.0	66834.0	0.020933	Ok
2	79.75	-138.13	1283.2	60222.1	3649.0	66834.0	0.060307	Ok
3	138.13	-79.75	1221.0	60222.1	8381.4	66834.0	0.109851	Ok
4	159.50	0.00	1078.6	60222.1	11522.6	66834.0	0.141058	Ok
5	138.13	79.75	867.3	60222.1	12230.8	66834.0	0.145118	Ok
6	79.75	138.13	606.1	60222.1	10316.2	66834.0	0.120319	Ok
7	0.00	159.50	334.6	60222.1	6292.0	66834.0	0.072802	Ok
8	-79.75	138.13	233.5	60222.1	1236.3	66834.0	0.017090	Ok
9	-138.13	79.75	458.7	60222.1	0.0	66834.0	0.007616	Ok
10	-159.50	0.00	733.3	60222.1	0.0	66834.0	0.012177	Ok
11	-138.13	-79.75	974.2	60222.1	0.0	66834.0	0.016176	Ok
12	-79.75	-138.13	1154.9	60222.1	0.0	66834.0	0.019178	Ok

### 2-Trazione (Nodo n. 2, CMB n. 55)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$FV_2$	VER
1	0.00	-159.50	0.0	66834.0	0.000000	Ok
2	79.75	-138.13	0.0	66834.0	0.000000	Ok
3	138.13	-79.75	0.0	66834.0	0.000000	Ok
4	159.50	0.00	0.0	66834.0	0.000000	Ok
5	138.13	79.75	0.0	66834.0	0.000000	Ok
6	79.75	138.13	937.5	66834.0	0.014027	Ok
7	0.00	159.50	6028.5	66834.0	0.090201	Ok
8	-79.75	138.13	10167.9	66834.0	0.152137	Ok
9	-138.13	79.75	12246.6	66834.0	0.183239	Ok
10	-159.50	0.00	11707.5	66834.0	0.175173	Ok
11	-138.13	-79.75	8695.1	66834.0	0.130100	Ok
12	-79.75	-138.13	4016.6	66834.0	0.060099	Ok

### Legenda

$F_{v,Ed}$  forza di taglio agente sul bullone  
 $F_{v,Rd}$  resistenza a taglio di progetto del bullone  
 $F_{t,Ed}$  forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$  resistenza a trazione di progetto del bullone  
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$   
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$   
 $VER \rightarrow FV_i \leq 1$

### Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto equidistante da due nervature (Nodo n. 3, CMB n. 77)

Pressione massima a bordo piastra	$p_{max} = 3,81 \text{ N/mm}^2$
Risultante pressioni	$R_{pre} = 21978,05 \text{ N}$
Braccio della risultante	$B_{ris} = 18,5 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 48436,3 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 16376070,0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 407471,3 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,024882 \text{ Ok}$	

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto di attacco di una nervatura (Nodo n. 2, CMB n. 66)

Pressione massima a bordo piastra	$p_{max} = 3,81 \text{ N/mm}^2$
Risultante pressioni	$R_{pre} = 22087,67 \text{ N}$
Braccio della risultante	$B_{ris} = 18,5 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 55343,4 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 18711350,0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 409347,4 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,021877 \text{ Ok}$	

### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 2, CMB n. 55)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} = 96237850,0 \text{ N mm}$
Momento di progetto	$M_{j,Ed} = 12754440,0 \text{ N mm}$
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.132530 \text{ Ok}$	

### Ancoraggio

#### Tirafondi con uncini e bolzoni

Lunghezza tirafondi	$L_t = 450 \text{ mm}$ (rettilineo 235 mm, arco 151 mm, terminale 64 mm)
Lunghezza di aderenza	$L_a = 555 \text{ mm}$ (si considera l'uncino equivalente ad un tratto rettilineo lungo 20Ø)
Diametro bolzoni	$\varnothing_b = 16 \text{ mm}$

Lunghezza minima tirafondi: 20 diametri (320 mm)

#### Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	30.00 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	14.11 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	1.79 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} / \gamma_c =$	2.69 N/mm <sup>2</sup>

### Compressione massima calcestruzzo

(Nodo n. 3, CMB n. 77)

$p_{max} = 3.81 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$

### Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

Trazione di progetto dell'ancoraggio	$F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Rd} ] =$	66834.0 N
Resistenza a trazione per aderenza	$F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} =$	74933.0 N
$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$		



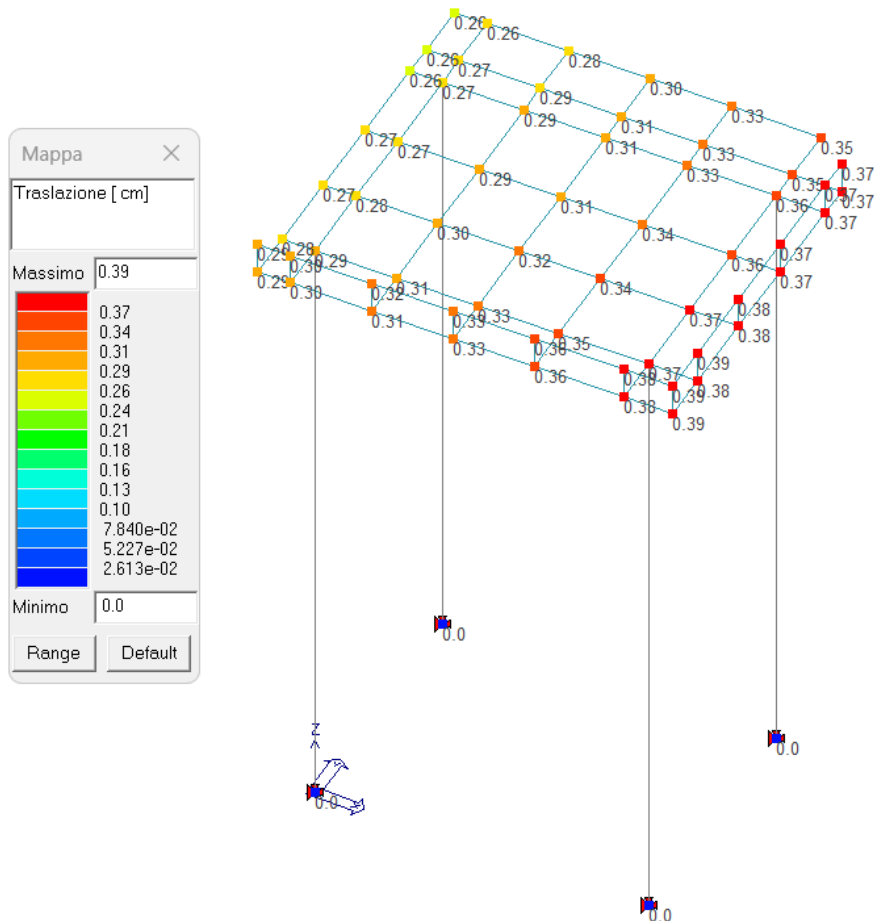
## Martellamento

La struttura metallica è sufficientemente rigida per mantenere contenuti gli spostamenti traslazionali.

In condizione sismica, lo spostamento massima rilevato in ogni direzione è inferiore ai 4 mm.

Si è previsto un giunto sismico di larghezza 10 cm pertanto si assume che il martellamento non può avvenire per causa di questa struttura.

Si allega estratto della presente relazione.



## Punzonamento soletta

Lo sforzo normale massimo allo SLU è 19.21 kN.

La verifica della soletta viene eseguita con l'altezza utile pari a 18 cm (altezza totale 20cm) e l'armatura di progetto

VERIFICA A PUNZONAMENTO					
Sezione di verifica					
Perimetro critico =		u	572.265	mm	
Caratteristiche calcestruzzo			Copriferro		
cls	C 25/30		c=	50 mm	
Rck	30	MPa			
fck	24,9	MPa			
fcd	14,110	MPa			
Calcolo Armatura resistente					
	Superiore		Inferiore		
φ	12	mm	12	mm	
p	200	mm	200	mm	
As	113	mm <sup>2</sup>	113	mm <sup>2</sup>	
n ferri	4		4		
As tot	904	mm <sup>2</sup>			
Parametri di verifica					
Altezza utile della sezione =		d	180	mm	
Fattore correttivo =		k	2,00	<	2
Rapporto geometrico di armatura =		ρ <sub>t</sub>	0,004	<=	0,02
		c <sub>rd</sub>	0,12		
VERIFICA					
V <sub>Ed</sub> (kN)		V <sub>Rd</sub> (kN)	Sfrutt:	35%	
19.21	<	55	VERIFICATO	FS =	2.85

La verifica della soletta di fondazione (marciapiede) viene eseguita con l'altezza utile pari a 28 cm (altezza totale 30cm) e l'armatura prevista dalle relative tavole di progetto.

VERIFICA A PUNZONAMENTO					
Sezione di verifica					
Perimetro critico =		u	572,265	mm	
Caratteristiche calcestruzzo			Copriferro		
cls	C 25/30		c=	50 mm	
Rck	30	MPa			
fck	24,9	MPa			
fcd	14,110	MPa			
Calcolo Armatura resistente					
	Superiore		Inferiore		
φ	10	mm	10	mm	
p	200	mm	200	mm	
As	79	mm <sup>2</sup>	79	mm <sup>2</sup>	
n ferri	4		4		
As tot	632	mm <sup>2</sup>			
Parametri di verifica					
Altezza utile della sezione =		d	280	mm	
Fattore correttivo =		k	1,85	<	2 VERIFICATO
Rapporto geometrico di armatura =		ρ <sub>t</sub>	0,002	<=	0,02 VERIFICATO
		C <sub>rd</sub>	0,12		
VERIFICA					
V <sub>Ed</sub> (kN)		V <sub>Rd</sub> (kN)	Sfrutt:	32%	
19,21	<	60	VERIFICATO	FS =	3,14